

TC
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FİZİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

776980

ORTAÖĞRETİM FİZİK DERSİ OPTİK KONULARI ÖĞRETİM
PROGRAMINI GELİŞTİRME ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA
(IŞIK, IŞIĞIN YANSIMASI, IŞIĞIN KIRILMASI, PRİZMALAR, AYNALAR,
MERCEKLER, DALGA HAREKETİ)

116980

Hazırlayan
SERAP KAYA

TC Milli Eğitim Bakanlığı
Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Danışman
PROF. DR. NEVZAT KAVCAR

İZMİR
2002

T C
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FİZİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORTAÖĞRETİM FİZİK DERSİ OPTİK KONULARI ÖĞRETİM
PROGRAMINI GELİŞTİRME ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA
(IŞIK, IŞIĞIN YANSIMASI, IŞIĞIN KIRILMASI, PRİZMALAR, AYNALAR,
MERCEKLER, DALGA HAREKETİ)

Hazırlayan
SERAP KAYA

Danışman
PROF. DR. NEVZAT KAVCAR

İZMİR
2002

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum " Ortaöğretim Fizik Dersi Optik Konuları Öğretim Programını Geliştirme Üzerine Bir Çalışma (ışık, ışığın yansıması, ışığın kırılması, prizmalar, aynalar, mercekler, dalga hareketi) " adlı çalışmanın, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin bibliyografyada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

10 / 05 / 2002

SERAP KAYA



TUTANAK

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünün ~~12./06/2002~~ tarih ve ~~19~~ sayılı toplantısında oluşturulan jüri, Lisansüstü Öğretim Yönetmeliği' nin ~~18~~ maddesine göre Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Fizik Öğretmenliği Programı yüksek lisans öğrencisi Serap KAYA' nın "Ortaöğretim Fizik Dersi Optik Konuları Öğretim Programını Geliştirme Üzerine Bir Çalışma (ışık, ışığın yansımaları, ışığın kırılması, prizmalar, aynalar, mercekler, dalga hareketi)" konulu tezi incelenmiş ve aday ~~19./06/2002~~ tarihinde, saat ~~13:00~~'da jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini savunmasından sonra ~~60~~ dakikalık süre içinde gerek tez konusu, gerekse tezin dayanağı olan anabilim dallarından jüri üyelerince sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin ~~başarılı~~ olduğuna oy ~~birliği~~ ile karar verildi.

Prof. Dr. Nevzat KAVCAR
BAŞKAN



ÜYE

Prof. Dr. Ömer ERGİN

Halil Çallıca
ÜYE

Doc. Dr. Halil ÇALLICA

ÖZET

Araştırmanın amacı, liselerimizde geleneksel yöntemlerle uygulanmakta olan fizik dersi optik üniteleri (Işık, Dalga Hareketi, Işık Teorileri) öğretimi programını, konu bütünlüğü ve kapsamı, öğretim yöntemleri açısından değerlendirerek daha kolay kavranılır ve ilgi çekici bir duruma getirilmesi için geliştirmeye çalışmaktır.

Bu amaçla, öğrenci ve öğretmen görüşmelerinden elde edilen bulgular ve konu alanı uzmanlarının önerileri doğrultusunda hazırlanan “Mercekler” konusu öğretim programı, İzmir İli Bornova Suphi Koyuncuoğlu Lisesi’ndeki iki yabancı dil ağırlıklı lise sınıfına uygulanmıştır. Deneysel durumun sınanması için bu sınıflardan biri deney, diğeri kontrol grubu olarak düzenlenmiştir. Araştırmada ölçme aracı olarak, 10 boşluk doldurma, 6 doğru-yanlış ve 14 çoktan seçmeli sorudan oluşan başarı testi kullanılmıştır. Sonuçlar t-testi yardımıyla değerlendirilmiştir. Verilerin değerlendirilmesinin ardından, deney ve kontrol grubunun ön test sonuçları arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Son test sonuçlarının incelenmesiyle geliştirilen öğretim programının çağdaş yöntemlerle sunulduğu deney grubu, geleneksel öğretim yöntemleriyle aktarılan mevcut programın uygulandığı kontrol grubuna göre anlamlı bir şekilde başarılı bulunmuştur. Uygulama sonunda öğrencilerle yapılan görüşmeler, kullanılan yöntemlerin fizik dersine karşı ilgi ve tutumu da olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Araştırmanın sonunda daha nitelikli bir öğretim programı geliştirilmesine yönelik öneriler sunulmuştur.

ABSTRACT

The aim of this research is to develop the teaching program of the optics topic (Light, Wave Motion, Light Teories) of the physics course that is presented in traditional methods in our high school in order to make it more attractive and easy to understand by evaluating it in aspects of wholeness and the content of the subject and the teaching methods.

For this purpose, the teaching program of the " Lens" topic which is prepared in the light of the evidences obtained from the student and teacher meetings and the proposals of the experts; is implemented in two foreign language educated high school classes in Bornova Suphi Koyuncuoğlu High School. In order to control the experimental situation, one of the classes is taken as an experimental, a test including 10 fill in the blanks, 6 true or false and 14 multiple - choice questions is used. The results are evaluated by the help of the t test. After evaluating the data, no significant difference is observed between the pro - test results of the control or experimental group to which the devoloped educational program is presented with modern methods shows much more improvement than the control group to which it is presented with traditional methods. At the end of the application, the interviews with the students indicate that the applied methods affect the students' interests and attitudes towards the physics course positively. At the end of the research, proposals on devoloping more qualified teaching program are introduced.

ÖNSÖZ

Eğitimin bir toplumun bireylerine arzu edilen davranışları kazandırması, herşeyden önce program geliştirme basamaklarına uygun, hızla değişen koşullara göre düzenlenebilir yapıda çağdaş öğretim programlarının oluşturulmasıyla mümkündür. Bu sağlanmadıkça, özellikle uygulamada karşılaşılan sorunlara etkin çözümler getiremeyiz.

Ortaöğretim fizik dersi optik üniteleri (Madde ve Işık, Dalga Hareketi, Işık Teorileri) üzerine taslak bir öğretim programı geliştirmeyi amaçlayan bu araştırmada, taslak programın mercekler konusuna ilişkin bölümü, yöntem ve içerik bakımından zenginleştirilip, deneysel uygulaması yapılarak öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkileri incelenmiştir.

Araştırmanın sözü edilen üniteler üzerine geliştirilecek program önerilerine ve fizik öğretimi alanında yapılacak çalışmalara az da olsa katkıda bulunmasını umut ediyorum.

Araştırmanın deneysel uygulaması sırasında, yardımlarını esirgemeyen, okulun tüm olanaklarından yararlanabilmemi sağlayan Bornova Suphi Koyuncuoğlu Lisesi yöneticilerine ve fizik öğretmeni sayın Mustafa ÇOBAN' a, çalışmanın ciddiyetini anlayarak isteklerimi titizlikle yerine getiren ve uygulamayı kolaylıkla yürütebilmemi sağlayan 11- B ve 11 - C sınıfı öğrencilerine, içten eleştiri ve düşünceleri ile eksiklerimi tamamlamama yardım eden, dostluğu ile güç veren sevgili arkadaşım Canan KANDİLLİ' ye, yaşamımın her adımında olduğu gibi bu çalışmada da daima yanımda olup bana güvenen, destek olup, büyük sabır göstererek yükümü benimle paylaşan sevgili aileme ve araştırmanın bütün aşamalarında sürekli olarak bilgi birikimi ile çalışmayı yönlendiren, değerli katkı ve önerileri ile hatalarımı düzetmeme yardımcı olan, çalışmalarımı rahatlıkla sürdürebilmem için olanak sağlayan ve destek olan saygıdeğer danışmanım Prof. Dr. Sayın Nevzat KAVCAR' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
YEMİN METNİ.....	I
TUTANAK.....	II
TEZ VERİ GİRİŞ FORMU.....	III
TÜRKÇE ÖZET.....	V
İNGİLİZCE ÖZET.....	VI
ÖNSÖZ.....	VII
İÇİNDEKİLER.....	VIII
KISALTMALAR.....	X
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XI
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	XII
EKLER LİSTESİ.....	XIII

BÖLÜM I / GİRİŞ

GİRİŞ.....	1
1. Program Geliştirme Modelleri.....	4
1.1. Tyler Modeli.....	4
1.2. Taba Modeli.....	15
1.3. Saylor - Alexander Modeli.....	23
1.4. Macdonald Modeli.....	27
1.5. Oliva Modeli.....	28
2. Eğitim Durumlarının Düzenlenmesi.....	39
2.1. Öğrenme Yaşantıları.....	40
2.2. Öğretme Yöntemleri.....	40
2.3. Kavram Öğretim Materyelleri.....	46
2.4. Geleneksel ve Çağdaş Öğretim Yöntemlerinin Karşılaştırılması.....	48
3. Türkiye' de Program Geliştirme Çalışmaları ve 2000' li Yıllar İçin Öneriler.....	49
3.1. Türkiye' de Program Geliştirme Çalışmaları.....	50
3.2. Mevcut Program Geliştirme Çalışmalarına Yönelik Öneriler.....	56
4. Türk Milli Eğitiminin Amaçları.....	57

5. Fen Öğretimi	59
5.1. Fen Bilimlerinde Başlıca Öğrenme Kuramları.....	59
5.2. Fen Bilimleri Eğitiminde Bütünleştirici Öğrenme Modeli.....	63
5.3. Fen Öğretiminde AIM Modeli.....	64
6. Fizik Dersinin Genel Amaçları	70
7. Fen ve Fizik Eğitimi İle İlgili Yayın ve Araştırmalar	71
8. Optik Konuları İle İlgili Yayın ve Araştırmalar	78
9. Araştırmanın Amacı ve Önemi	84
10. Problem	85
10.1. Alt Problemler.....	85
11. Denenceler	85
12. Sınırlılıklar	86
13. Sayıtlar	86
14. Tanımlar	86

BÖLÜM II / YÖNTEM

1. Evren ve Örneklem	87
2. Veri Toplam Araçları	87
3. Veri Analizi	88
4. Deney Sırasında İzlenen Yol	88
5. Denel İşlemler	90
6. Akış Şeması	91

BÖLÜM III / BULGULAR VE YORUM

1. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi	92
2. Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi	93

3. Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	93
4. Deneysel ve Kontrol Gruplarının Son Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	94
5. Öğretmen Görüşmelerinin Değerlendirilmesi.....	94
6. Öğrenci Görüşmelerinin Değerlendirilmesi.....	96

BÖLÜM IV / SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Sonuçlar.....	98
2. Öneriler.....	99

BÖLÜM V / KAYNAKÇA VE EKLER

1. Kaynakça.....	102
2. Ekler.....	106

KISALTMALAR

AÇT : Anlam Çözümleme Tablosu

KA : Kavram Ağı

KH : Kavram Haritası

EARGED : Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil - 1 : Tyler'ın Eğitim Programının Temeli.....	9
Şekil - 2 : Program Geliştirmede Tyler Modeli.....	14
Şekil - 3 : Taba 'ya Göre Program Elemanlarının Birbirleriyle İlişkisi.....	16
Şekil - 4 : Oliva Modeli' nin En Temel Unsurları.....	28
Şekil - 5 : Oliva' nın Eğitim Programı Modeli.....	31
Şekil - 6 : Oliva Modeli' ne Göre Eğitim Programının Amaç ve Hedeflerinin Belirlenmesinde İzlenen Yol.....	32
Şekil - 7 : Oliva' nın Öğretim Programı Modeli.....	34
Şekil - 8 : Kavram Haritaları İle İlgili Bazı Kavramların Kavram Haritası.....	48
Şekil - 9 : Program Geliştirmede “Demirel” Modeli.....	55
Şekil -10 : Geliştirilen Program Taslağının Akış Şeması.....	91

ÇİZELGELER LİSTESİ

Sayfa No

- Çizelge - 1** : Tyler'ın Hedef Temelli Değerlendirme Modeli.....12
- Çizelge -2** : Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Puanlarına Göre Hesaplanan
Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve t-Testi Sonuçları.....92
- Çizelge - 3** : Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Puanları Arasındaki Farkın
Ortalaması, Standart sapma ve t - Testi Sonuçları.....93
- Çizelge - 4** : Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Puanları Arasındaki Farkın
Ortalaması, Standart Sapma ve t-Testi Sonuçları.....93
- Çizelge - 5** : Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Puanlarına Göre Hesaplanan
Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve t - Testi Sonuçları.....94

EKLER LİSTESİ

Sayfa No

Ek (1) : Öğretmen Görüşme Soruları.....	106
EK (2) Öğrenci Görüşme Soruları	
Ek(2.a): Öğrenci Ön Görüşme Soruları.....	107
Ek (2.b):Öğrenci Son Görüşme Soruları.....	108
Ek (3) : Başarı Testi.....	109
Ek(4) : İl Milli Eğitim Müdürlüğü İzni.....	118
Ek (5) : İşlem Zaman Çizelgesi.....	121
Ek (6) : Optik Ünitelerine Ait Alt Konu Başlıkları.....	122
EK (7) Optik Ünitelerine İlişkin Hedef ve Hedef Davranışlar	
Ek (7.a): Madde ve Işık Ünitesine İlişkin Hedef ve Hedef Davranışlar.....	123
Ek (7.b): Mercekler Konusuna İlişkin Hedef ve Hedef Davranışlar.....	133
Ek (7.c):Dalga Hareketi Ünitesine İlişkin Hedef ve Hedef Davranışlar.....	139
Ek(7.d):Işık Teorileri Ünitesine İlişkin Hedef ve Hedef Davranışlar.....	146
Ek(8) :Madde ve Işık Ünitesi Mercekler Konusu İçerik Analizi Çizelgesi.....	151
EK(9) Belirtke Çizelgeleri	
Ek(9.a): Madde ve Işık Ünitesi Belirtke Çizelgesi.....	153
Ek(9. b): Dalga Hareketi Ünitesi Belirtke Çizelgesi.....	158
Ek(9.c): Işık Teorileri Ünitesi Belirtke Çizelgesi.....	162
Ek(10): Mercekler Konusu İçerik Analizine İlişkin Aşamalılık İlişkisi Çizelgesi.....	166

EK(11) Mercekler Konusuna İlişkin Günlük Ders Planları

Ek (11.a):Günlük Ders Planı - 1.....	167
Ek(11.b): Günlük Ders Planı - 2.....	179
Ek (11.c): Günlük Ders Planı - 3.....	188
Ek (11.d): Günlük Ders Planı - 4.....	196

EK (12) Kavram Öğretim Materyalleri

Ek (12.a): Küresel Mercekler ve Özelliklerine İlişkin Kavram Ağı.....	206
Ek (12.b): Merceklerde Görüntünün Genel Özelliklerine İlişkin Kavram Haritası.....	207
Ek (12.c): İnce Kenarlı Mercekte Cismin Yerine Göre Görüntünün Yeri ve Özelliklerine İlişkin Anlam Çözümleme Tablosu.....	208
Ek(12.d): Merceklerde Görüntü Özelliklerine İlişkin Kavram Haritası.....	209
Ek (12.e): Küresel Merceklerde Görüntü Özelliklerine İlişkin Anlam Çözümleme Tablosu.....	210
Ek(12.f): Merceklerde Görüntü Özelliklerine İlişkin Kavram Ağı.....	211

EK(13) Deney Grubu Öğrencilerine Verilen

Konu Sonu Değerlendirme Soruları

Ek(13.a): Değerlendirme Soruları- 1.....	212
Ek(13.b): Değerlendirme Soruları- 2.....	213
Ek(13.c): Değerlendirme Soruları- 3.....	214

Ek(14) Mercekler Konusuyla İlgili Hazırlanan Bulmaca.....

EK(15) Deney Grubu Öğrencilerine Yaptırılan Deneyler

Ek(15.a): Deney - 1 (İnce Kenarlı Mercekler).....	217
Ek(15.b): Deney - 2 (Optik Sistemler).....	221
Ek(15.c): Deney - 3 (Kalın Kenarlı Mercekler).....	223

BÖLÜM I

GİRİŞ

Çağımızda her şeyin hızlı ve sürekli olarak değişmesi, bireylerin bilimsel ve kültürel gelişmelere uyum sağlayarak düşünce, davranış ve tutumlarını yenilemeyi zorunlu kılar. Bireyin, dolayısıyla toplumun bu değişim sürecini gerçekleştirmesinde eğitim etkin bir rol oynar. "Eğitim bireyin davranışında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istedik değişme meydana getirme sürecidir" (Ertürk, 1982).

Günümüzde, ülkelerin kalkınmasında eğitimin katkısı büyüktür. Gelişmekte olan ülkelerdeki ekonomik büyümenin önemli bir kısmının, eğitim yatırımlarının sonucu olduğu ifade edilmektedir. Yapılan araştırmalarda ekonomik alana oranla, eğitime yatırım yapan ülkelerin, diğerlerine göre daha hızlı bir gelişme gösterdiği bulunmuştur (Kağıtçıbaşı, 1997).

Eğitimin kendisinden beklenen işlevi yerine getirmesi, ancak planlı ve programlı bir şekilde düzenlenmesiyle gerçekleşebilir. Eğitim, önceden hazırlanan programlar çerçevesinde yürütülmezse, bireylere kazandırılmak istenilen davranışlar açık ve kesin olarak belirtilmezse, edinilmesi istenmeyen ve beklenmeyen davranışlar ortaya çıkacaktır. Bireylerde beklenen davranış değişikliği, büyük ölçüde örgün eğitimin yapıldığı okullarda, hazırlanan eğitim programı kapsamında hedeflerin kazandırılmaya çalışılmasıyla gerçekleşmektedir.

Caswell ve Campbell (1935) ,eğitim programlarını konuların listesi olarak değil, daha çok, öğrencilerin, öğretmenlerin rehberliği altında kazandıkları yaşantıların tümü olarak görmektedir.

Taba'ya (1962) göre, bütün eğitim programları nasıl tanımlanırsa tanımlansın, belli öğelerden oluşur. Bunlar, hedefler ve hedef davranışlar, içeriğin seçimi ve örgütlenmesi, öğrenme -öğretme süreci ve son olarak da hedeflerin değerlendirilmesidir.

Oliva (1988), eğitim programı kavramının tanımı üzerine yapılan yorumlar arasında, ortak olanlardan en çarpıcı olanlarını şöyle sıralamıştır :

E	konular listesidir.
Ğ	
İ	ders içerikleridir.
T	
i	çalışmaların programlanmasıdır.
M	öğretim materyalleri listesidir.
P	
R	derslerin sıralanmasıdır.
O	
G	hedef davranışlar grubudur.
R	okul içinde ve dışında öğretilen herşeydir.
A	
M	okul personeli tarafından planlanan herşeydir.
I	

Türkiye’de program geliştirme çalışmalarının öncülerinden Varış’a (1994) göre, eğitim programı bir eğitim kurumunun, çocuklar, gençler ve yetişkinler için sağladığı, milli eğitim ve kurumun amaçlarının gerçekleştirilmesine dönük tüm etkinlikleri kapsar.

Ertürk (1982), eğitim programını “yetişek” olarak nitelemekte ve “geçerli öğrenme yaşantıları düzeni” olarak tanımlamaktadır. Ona göre yetişek, öğrenci açısından bir öğrenme yaşantıları düzeni, eğitimci açısından ise bir eğitim durumları düzenidir.

Doğan (1975), eğitim programını, “Öğrencilerde beklenen öğrenmeyi meydana getirebilmek için planlanmış etkinliklerin tamamı” olarak tanımlamaktadır.

Demirel’e göre (2000), eğitim programı, öğrenene, okulda ve okul dışında planlanmış etkinlikler yoluyla sağlanan öğrenme yaşantıları düzeneğidir.

Bilimsel çalışmaların genişlemesine paralel olarak artan bilgilerin tümünü öğrencilere verme olanağı ve gereği olmadığına göre, yapılacak iş, programları, gelişme ve yeniliklere göre yeniden düzenlemektir (Kısakürek,1983).

Geçtiğimiz yüzyılda, eğitimin amacına ulaşabilmesi için nitelikli bir program oluşturulması gereğinin farkına varılarak program geliştirme çalışmalarına başlanmıştır.

Çilenti (1985), herhangi bir konu alanında ilgilere toplumca arzu edilen davranışların kazandırılması anlamındaki bir eğitim planlanması, yürütülmesi, değerlendirilmesi ve geliştirilmesi sürecini program geliştirme olarak tanımlamaktadır.

Demirel'e göre (2000), program geliştirme, programının, hedef, içerik, öğrenme – öğretme süreci ve değerlendirme öğeleri arasındaki dinamik ilişkiler bütünüdür.

Bilginin doğasını düşündürme, var olan bilgi birikimini kazandırma, yeni bilgiler üretme sürecini kavratma ve bilimsel bilgilerin bilinen gerçeklerle doğru olduğunu, zamanla değişebileceğini öğrencilere aktarma fen bilimleri alanındaki program geliştirme çalışmalarının temel amacı olmalıdır.

Program geliştirme çalışmalarının çoğunda izlenen aşamalar genel düzeyde benzerlik gösterir. Bu aşamalar genellikle amaçların saptanması, içeriğin belirlenmesi ve değerlendirme süreçlerinden oluşur. Ancak bu aşamaların etkili, tutarlı ve sistematik bir biçimde gerçekleştirilmesinde ne tür bir yaklaşım izlendiği, temel alınan program geliştirme modeline göre farklılık gösterir. Program geliştirme modelleri ve aşamaları ilerleyen bölümlerde ayrıntılı olarak incelenecektir.

1. PROGRAM GELİŞTİRME MODELLERİ

Bilimsel bilgi ve öğretme – öğrenme süreci alanındaki değişiklikler ile okul çalışmalarını, öğrencinin yaşamına ve sosyal yaşamın yenilenen koşullarına bağlama gereksinimi, program düşüncesinde önemli gelişmelere neden olmuştur. Bir programın belli özelliklere sahip olacak şekilde planlanabilmesi, öncelikle niteliklerinin belirlenmesi, seçilmesi ve düzenlenmesiyle ilgili yapıyı, çerçeveyi ya da modeli sunan bir program tasarısının bulunmasına bağlıdır. Böyle bir program tasarısının oluşturulması, farklı program geliştirme modellerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur.

1.1. Tyler Modeli

Öğrenme yöntemlerinin düzenlenişine ilişkin birçok çalışma bulunmaktadır. En temel ve etkili olan çalışma Ralph W. Tyler'in 1949'da "Eğitim Programının ve Öğretimin Temel İlkeleri" ile kurduğu modeldir. Tyler'in düşünceleri, öğretim planlamalarını derinden etkilemiştir. Tyler'a göre öğretimi planlamadan önce, nelerin öğretileceği açık bir şekilde ortaya konulmalıdır. Hedefler seçilen materyallerle, taslağı oluşturan içerikle, geliştirilen öğretim yöntemleriyle, hazırlanan test ve sınavlarla bir ölçüt durumuna gelir. Hedeflerin kullanımına yönelik model; "Hedefler – Araçlar Modeli" olarak adlandırılmıştır. Öğretim planlanırken çeşitli öğretim etkinlikleri, öğrencilerin hedefleri edinmelerine yardımcı olmak için düzenlenir.

Hedefler – araçlar modeli, öğretimin sonuca doğrudan varabilmesini sağlayan bir yoldur. Tyler, öğrenme sürecinin karmaşıklığını kavrayarak, öğretim bileşenleri, hedef davranışların kazanımı üzerine odaklandığında, istenilen sonuçlara ulaşılma olasılığının yüksek olduğunu belirtmiştir.

Tyler, yaptığı çalışmalarında başarılı bir öğretimin ve öğrenme tekniklerinin bilimsel bir çalışma sonucu belirlenebileceğine inanmıştır. Eğitim hedeflerine yönelik, öğrenci gelişimiyle ilgili geçerli kanıtlar sağlayan her araç kullanılabilir. Değerlendirme yönteminin seçimi kullanılan tekniğe ve hedeflenen davranışlara uygun olmalıdır. Her hedefin, öğrencinin sınıf içindeki davranışları yoluyla belirlenmesi gerekir.

Tyler yöntemini kullanan her eğitim programı gelişiminde, beklenen öğrenme sonuçlarıyla ilgili hipotezler kurulur. Eğitim programı uygulanırken, öğretmenler ve programcılar, bilimsel gözlemciler olurlar ve program hipotezlerinin öğrenci davranışlarında oluşup oluşmadığını belirlerler. Programın uygulanmasının ardından, eğitimciler sınıfa uygun programlar yapmaya yönelirler.

Eğitim programı geliştirmek bir süreçtir; bir model ise bu sürecin sırasını verebilir. Tyler modeli, planlama aşamalarına özel bir dikkatle yaklaşır. Tyler, eğitim programını geliştirme için daha kapsamlı bir model önerdiği halde, modelinin hedeflerin seçimini içeren ilk parçası, eğitimcilerin daha çok dikkatini çekmiştir. Model, program planlayıcılara genel hedefleri tanımlamalarını önermiştir. Bunu da 'öğrenciler, okul dışı günlük yaşantı, konu' olmak üzere üç kaynaktan toplayacakları verilerle yapacaklardır. Bu üç kaynaktan alınan veriler, farklı ya da alternatif programların temelini oluşturur (Pinar, Reynold, Slattery, Taubman, 1995) .

Bu modelin anahtar elemanı, özel amaçları ve hedefleri tanımlamaktır. Model, eğitim yaşantılarının seçiminin ve bunları akılcı bir şekilde sıraya koymanın önemini vurgular. Tyler modelinin bir diğer bileşeni de hedeflerin değerlendirilmesidir.

Sayırsız hedef tanımlandıktan sonra, eğitimciler bunları iki bölümün süzgecinden geçireceklerdir: 1. Okulun eğitim ve sosyal felsefesi, 2. Öğrenme psikolojisi. Genel hedefler bu iki bölümün süzgecinden geçtikten sonra özel eğitim hedefleri olacaklardır. Tyler , bu genel hedefleri, 'amaçlar', 'eğitim hedefleri' ve 'eğitim amaçları' olarak tanımlamıştır.

Tyler'in ortaya koyduğu model etkilidir; çünkü akılcıdır, mantıksız değildir ve ardışık bir yaklaşımdır. Modelden birçok programcı yararlanmış ve modeli uyarlamışlardır. Aslında birçok uygulayıcı modelin sınırlayıcı olduğunu düşünmektedir. Bunun yanında, günümüzde, ekonomi, sosyal ve politik etkenler ve konu içerikleri programlamayı zorlaştıran, karmaşıklaştıran sınırlayıcılardır.

Eğitim Programının ve Öğretimin Temel İlkeleri

Tyler'a göre tüm planı geliştirecek olanlar, aşağıdaki sorulara yanıt bulmalıdırlar:

1. Okul, öğrencilerin kazanması için hangi eğitim amaçlarını araştırmalıdır?
2. Bu amaçların kazandırılabilmesi için hangi eğitim yaşantıları sağlanmalıdır?
3. Bu eğitim yaşantıları nasıl düzenlenebilir?
4. Bu amaçların kazanılıp kazanılmadığı nasıl belirlenebilir?

Tyler'ın bu dört temel ilkesini ayrıntılı olarak incelemeye çalışalım:

Okul, öğrencilerin kazanması için hangi eğitim amaçlarını araştırmalıdır?

Eğitim programı, eğitim amaçlarını gerçekleştirmek için bir araçtır. Eğitim programının ne olduğunu anlamamız için, hedeflerin amaçlar doğrultusunda nasıl hazırlandığını bilmemiz gerekir.

Amaçlar ya da hedefler nasıl elde edilir? Bunlar, eğitimciler tarafından bilinçli bir şekilde planlanır ve geliştirilir. Hedeflerin anlaşılmasındaki yaklaşım sistematik olmalıdır. Hedefler belli bir değerler kümesinin üzerine oturtulmalıdır.

Hedeflerin Sınıflandırılması: Hedefleri sistemli bir şekilde açıklarken, bu hedefleri okulun amaçlarına çevirme konusuna özellikle dikkat edilmelidir. Yöntem iki katlıdır:

- a. Konulara ya da sınıf düzeyine göre hedefleri hazırlama,
- b. Hedefleri ilgili gruplara bölme, kategorilerine ayırma.

Hedefler gruplandırılırken öğrencilerin edinmesi gereken davranışlar gözönüne alınmalıdır. Bilgi, beceri ve beklenen davranışlar hedeflerin gruplandırılması sırasında dikkat edilecek kavramlardır.

Hedefleri belirleyici kararlar alırken tek bir bilgi kaynağı kullanılmaz.

a. Eğitim hedeflerinin kaynağı olarak öğrenci:

Bir öğrenciye bakacak olursak, okulun edindirmek istediği davranışlara göre, eğitim hedefleri değişiklik gösterir. Örneğin; beslenme sorunları olan bir çocuk, sağlık eğitimi ve fiziksel güç ile ilgili eğitim hedeflerini ortaya çıkaracaktır. Bu aşamada öğrenci gereksinimleri önemlidir. Öğrencinin fiziksel ve sosyal (ilgi, ait olma, toplumda bir yer edinme, uyum) gereksinimleri vardır.

Okul, karşılaşılan bu gereksinimler konusunda öğrenciye yardımcı olmalıdır. Okulun çabaları, öğrencilerin istekleri ve gelişimlerdeki boşluklar üzerine odaklanmalıdır. Öğrencilerin gereksinimleri şu şekilde sınıflandırılabilir:

1. Sağlık, 2. Sosyal ilişkiler 3. Tüketim durumları, 4. Yerleşimsel, 5. Hobi ve etkinlikler

Programcılar, eğitim hedefleri için çalışmalarına, öğrenci gereksinim ve ilgileriyle ilişkili veriler toplayarak başlarlar. Tyler, öğrenciler hakkında bilgi toplama teknikleri olarak, öğretmenleri gözlemeyi, öğrenciler ve aileleriyle görüşmeyi, anketleri ve testleri önermiştir. Öğrenci ilgi ve gereksinimlerinin incelenmesiyle, program geliştiriciler belli bir hedef kümesini oluşturmuş sayılabilirler.

b. Eğitim hedeflerinin kaynağı olarak okul dışı günlük yaşantı (toplum):

Günlük yaşantılar, tek başına bir temel oluşturmaz. Bunun nedeni, bazı günlük yaşam etkinliklerinin istenmeyen davranışlar olmasıdır. Bunun yanı sıra, günlük yaşantı sürekli değişir ve bugün varolan bir sorun gelecekte olmayabilir. Öğrenci araştırmalarındaki çalışma alanları;

1. Sağlık, 2. Aile, 3. İlgi – Hobi, 4. Meslek, 5. Din, 6. Tüketim, 7. Şehir olarak sınıflanabilir.

Bunların hangilerinin ne derece etkin olduğu araştırılmalıdır. Hem yerel bir topluluktaki, hem de toplumdaki güncel yaşantıyı çözümlenmek, genel hedefleri belirleme yöntemindeki bir sonraki adımdır. Toplumun gereksinimleri, birçok potansiyel eğitim hedefi belirler. Program geliştiriciler, sosyologlara, toplumun

gereksinimlerinin akılcı bir analizini yaptırmalıdır. Bu ikinci kaynağı gözönünde bulundurduktan sonra, programcılar, hedeflerini genişletebileceklerdir.

c. Eğitim hedeflerinin kaynağı olarak konu (bilim dallarından):

Bilim dalları, öğrencilerin ilgi, gereksinim ya da toplum sorunlarının kaynağı olarak değil, öğretim konularının bir kaynağı olarak değerlendirilebilir.

d. Hedef seçiminde felsefenin kullanımı:

Tyler, belirli bir okulun öğretilerine bir eğitim ve sosyal felsefe oluşturmalarını önermiştir. Değerlerini belirten bir taslak hazırlamaya zorlanmış ve bu görevi demokratik amaçları vurgulayarak tanımlamalarını istemiştir:

- Bireylerin önemini ırk, ulus, sosyal ve ekonomik durumundan bağımsızlığı,
- Toplum içindeki sosyal grup etkinliklerinin her aşamasında katılım olanağı,
- Tek tip birey talebinden çok, değişkenliğin cesaretlendirilmesi,
- Belirli bir aristokratik grup ya da otoritenin kararlarına uymak yerine, önemli sorunların ele alınmasında akılcı olunması.

Tyler, eğitimin sosyal felsefesinin düzenlemesine ilişkin tartışmasında, okulu kişileştirmiş, yaşayan dinamik bir öz olarak görmüştür. Programcılar genel hedefler listesini gözden geçirecekler ve bu felsefeyle uyumayanları eleyeceklerdir. Böylece daha az sayıda hedef üzerinde çalışacaklardır.

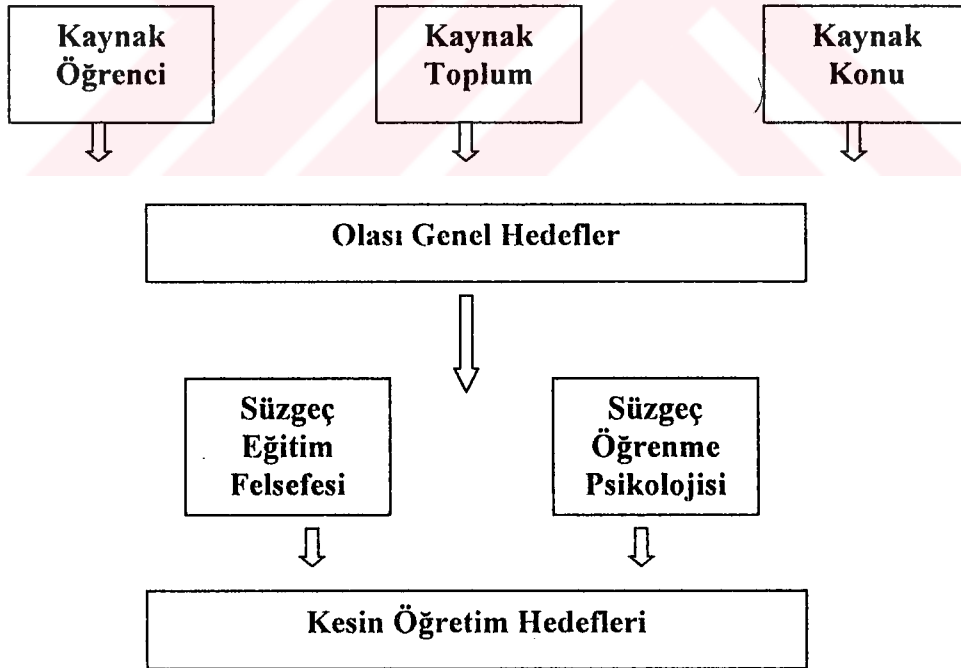
e. Hedef seçiminde öğrenme psikolojisinin kullanımı:

- Öğrenme psikolojisi bize insan yetişmesindeki değişiklikleri ayırt etme olanağı verir.
- Öğrenme psikolojisi, eğitimsel amaçların ayırt edilmesini sağlar.
- Öğrenme psikolojisi bize bir hedefi edinmek için gerekli zamanın uzunluğu hakkında fikir ve öğrenme çağlarında ne tür bir çabanın en etkin olabileceği hakkında bilgi verir.

Eğitimsel amaçlar öğrenmede doğal koşullara uygunluk göstermedikçe, hiçbir değeri yoktur. Psikoloji bilgisi, öğrenme süreci sonucunda insanlarda oluşması beklenen değişikliklerin ayırt edilmesini sağlar.

Öğrenmede kullanılan bazı psikolojik bulgular:

- Bilgi, günlük yaşantı etkinliklerinde kullanıldığında çok nadir unutulur.
- Genç insanlarda davranış değişikliği aylar değil yıllar alır.
- Psikoloji bilgisi, hedeflerin kullanılma zamanının uzunluğunu belirleme konusunda yardımcı olur.
- Programcılar, her bir eğitim yaşantısının olası sonuçlarına dikkat etmeli ve bunların farkında olmalıdırlar.
- Öğrenmeler birbirlerini desteklemeli ve birleştirilebilmelidirler.



Şekil - 1: Tyler'ın Eğitim Programının Temeli (Anton,1996)

f. Öğretmenin rehberliğinde ve öğrenme yaşantılarının seçiminde yardımcı hedeflerin kurulması:

Hedefler, genellikle öğrenciler için değişim durumlarından çok, eğitmenin yapması gereken etkinlikler olarak kullanılır. Hedefler aynı zamanda başlıklar, kavramlar ya da genelleştirmeler şeklinde de listelenir. Aslında bu yaklaşım öğrencilerden ne yapmaları beklendiği konusunu özelleştirmemektedir. Uygulanacak davranışlarda hangi alanda içerik hazırlanacağı ve davranışın türü belirlenmelidir. Öğrenme yaşantıları, çeşitli davranış biçimleri sağlamalıdır.

Bir konuyu anlamaya yönelik öğrenme yaşantıları, ezberlemekten öte, analiz, yorumlama ve uygulamaya yönelik olmalıdır.

Hedeflerin kazandırılması için yararlı olan öğrenme yaşantıları nasıl seçilmelidir?

Öğrenme Yaşantıları, öğrenciyle, içinde bulunduğu çevredeki dış koşullar arasındaki etkileşimdir. Öğrenme edilgen değil, etkindir. Öğretmen aynı sunuşu yapsa bile, sınıftaki her öğrenci farklı bir öğrenme yaşantısına sahip olabilir.

Öğrenme Yaşantılarının Seçimindeki Genel İlkeler:

Birincisi; öğrenciler belirlenen hedef ve içerik doğrultusunda davranış biçimleri uygulama olanağına sahip olmalıdırlar.

İkincisi; öğrenciler, belirlenen hedef davranışları gerçekleştirmede yeterlilik göstermelidirler. Bu, öğretmenin öğrencilerin ilgilerini bilmeyi gerektirir; çünkü etkinliklerden elde edilen yeterlilikler bireyseldir.

Üçüncüsü; istenilen tepkiler, öğrencilerin yeteneklerine bağlıdır.

Dördüncüsü; öğrencilerin istenilen davranışları gösterebilmeleri için fırsatları olmalıdır.

Beşincisi; aynı öğrenme yaşantısı birkaç sonuç oluşturacaktır.

Değişik Tipteki Hedeflerin Kazandırılmasında Yararlı Olan Öğrenme Yaşantılarının Nitelikleri:

Eğitim programcıları, felsefi ve psikolojik süzgeçleri kullandıktan sonra listelerindeki genel hedefleri azaltacaklardır; en anlamlı ve uygulanabilir hedefler kalacaktır. Daha sonra hedeflerin yapılandırılması aşamasında, davranışsal terimlerin dikkatle kullanıldığı öğretimsel sınıf hedeflerine yönelmesi gerekmektedir. ‘Kesin Öğretimsel Hedefler’den, Tyler’ın özelleştirdiği gibi hem davranışsal hem de içerik durumlarını göstermesini anlamalıyız. Tyler, açık hedeflerin belirlenmesinin amacını, gelecekteki eğitimcilerin program geliştirme amacı olarak görmüştür.

Aslında model, planlamadaki üç adımı (seçme, düzenleme ve öğrenme deneyimlerini değerlendirme) tanımlamaktan daha öteye gider. Tyler öğrenme yaşantılarını “öğrenciyle, öğrencinin tepki vereceği çevredeki dış koşullar arasındaki etkileşme” olarak tanımlamıştır.

Tyler, öğretmenlerin öğrenme yaşantılarına dikkat etmeleri gerektiğini vurgulamıştır. Öğrenme yaşantıları:

- Düşünmedeki beceriyi geliştirecektir.
- Bilgi edinmede yardımcı olacaktır.
- Sosyal davranışların ve ilginin gelişmesini sağlayacaktır.

Etkili bir öğretim için öğrenme yaşantıları nasıl düzenlenmelidir?

Öğrenme yaşantılarının etkili bir şekilde düzenlenebilmesi için programın süreklilik, ardışıklık ve birleştirme özelliklerini taşıması gerekir.

Süreklilik ve ardışıklık, dikey düzenlemede sınırlamalar koyar. Dersler geniş üniteler şeklinde yıllara bölünerek planlandığında dikey düzenlemeye yardım edilmiş olur.

Derslerdeki birçok konu birleştirmeyi gerçekleştirmede zorluk gösterir. Okutulan çeşitli derslerin ana bir tema çevresinde birleştiği kor (öz) program

birleştirmenin değerini artırır. Geniş bir zaman süreci; birleştirme, süreklilik ve ardışıklık için daha iyi bir olanak sağlar.

Öğrenmenin etkililiği nasıl değerlendirilebilir?

Değerlendirme; geliştirilen ve düzenlenen öğrenme yaşantılarının gerçekten istenilen sonuçlara ne kadar ulaştığını bulmak için bir yöntemdir.

Değerlendirmenin çeşitli tipleri: a. Kalem – kağıt testi b. Öğretmen gözlemleri c. Görüşme d. Anket e. Öğrenci çalışmalarının toplanması.

Değerlendirme Modeli	Tanım	Olumlu Yanları	Olumsuz Yanlar
Hedef Temelli 1940 - 1950	Değerlendirme eğitim hedeflerinin başarıma derecesini belirleyen bir yöntemdir. Konuların ve derslerin saflaştırılması, değerlendirmenin yönlendirmesiyle dir.	<ul style="list-style-type: none">▪ Düşünceler sistematik ve kesin▪ Bilimsel bir gelenek izleyen temel▪ İlk-son düzenlemesi▪ Uygulama kolaylığı	<ul style="list-style-type: none">▪ Planlanmış sonuçlara izin vermez.▪ Öğrencilerin bireysel yetenek, deneyim ve ilgileri ele alamaz.

Çizelge (1): Tyler’ın Hedef Temelli Değerlendirme Modeli

Değerlendirmeden belli bir sonuç elde edebilmek için bir dizi test sonucuna gerek vardır. Değerlendirme, okulun başarısını olduğu kadar, programın zayıflığını ya da gücünü de gösterir(Anton, 1996).

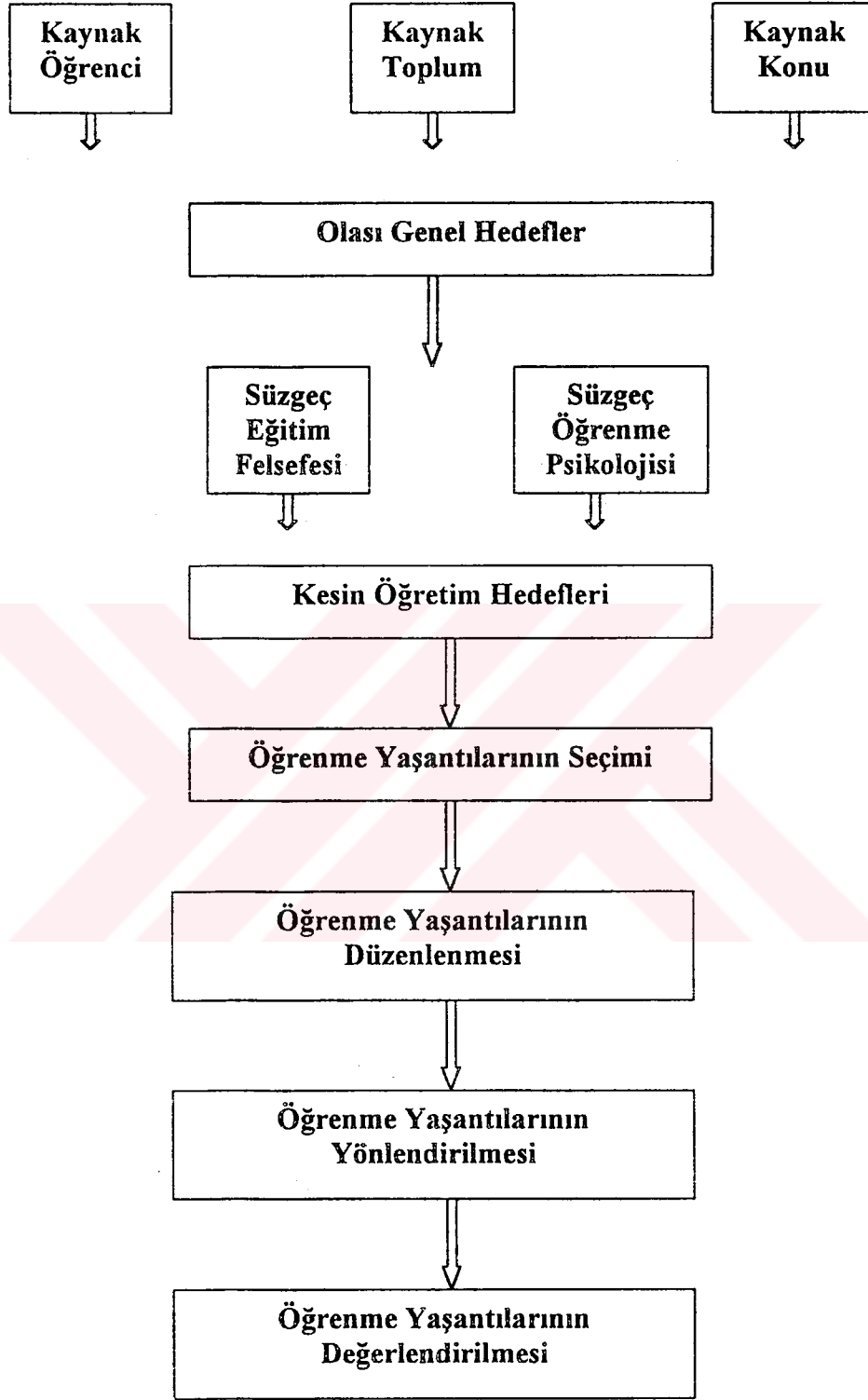
Bloom Taksonomisi: Hedefler modeli, eğitim hedeflerinin analizinde daha fazla çalışmaya yol açmıştır. Bununla ilgili etkili isimlerden biri olan, Benjamin Bloom, hedefleri bilişsel düzeylere göre sınıflamıştır. Bu taksonomi, eğitim yöntemlerinin tasarlanan sonuçlarını gösteren öğrenci davranışlarını sınıflamak için düzenlenmiştir. Bloom taksonomisi, öğretmen ve eğitimci tarafından öğrencinin bilişsel alanla ilgili başarılarının ölçülmesinde en çok kullanılan yaklaşımdır. Bu taksonomi,

basitten karmaşığa (düşük bilişsel düzeyden yüksek bilişsel düzeye) doğru altı düzeyden oluşur: a. Bilgi düzeyi b. Kavrama (anlama) düzeyi c. Uygulama düzeyi d. Analiz düzeyi e. Sentez düzeyi f. Değerlendirme düzeyi (Çepni, Ayas, Johnson, Turgut, 1997).

Aslında Tyler'ın modeli, özel eğitimsel hedeflerin belirlenmesinden sonra, yöntemin planlanmasındaki adımları içerecek bir şekilde genişletilebilir.

Tyler'ın temeli üzerinde Daniel – Laurel Tanner'lar çalışmışlardır ve çeşitli hatalar bulmuşlardır. Tanner'lar, hedeflerin tanımlanması, bu hedeflerin edinilmesi için araçların seçimi, düzenlenmesi ve sonuçların değerlendirilmesini içeren program geliştirmedeki dört etkenin birbirine bağlılığını göstermede Tyler'ın temelinde kusurlar olduğunu belirtmişlerdir (Ornstein, Hunkins, 1998).





Şekil (2) : Program Geliştirmede Tyler Modeli (Demirel, 2000, s. 60)

1.2. Taba Modeli

Taba, program tasarısını şu şekilde tanımlamıştır:

Programın elemanlarını belirten, bu elemanların birbiriyle ilişkisini açıklayan, uygulama için yönetim koşullarını, düzenleme ilkelerini gösteren bir anlatımdır. Tasarı, uygulama ilkelerini ve göz önünde tutulacak kaynakları ortaya koyan bir program kuramını açıkça belirtmeli ve onun tarafından desteklenmelidir.

Taba'ya göre program tasarısı, örnek bir çerçeve içinde, programın düzenlenmesidir. Program tasarısının rolü ve işlevi: 1) Programın temel elemanlarını tanımlamak 2) Program elemanlarının seçilmesinde kullanılacak kaynakları ve temelleri açıklamak 3) Elemanlar ve bunları destekleyen ilkeler arasındaki ilişkiler ile önceliklerin belirlenmesinde düşünülecek kaynakları tanımlamak 4) Program yaşantılarını düzenleme merkezleri, kapsam, aşamalılık, öğrenmenin sürekliliği ve bilginin kaynaşıklığı gibi temel düzenleme ilkelerini belirtmek 5) Uygulama için gerekli öğretim kaynakları ile yöntem koşullarını açıklamaktır (Saylan, 1995).

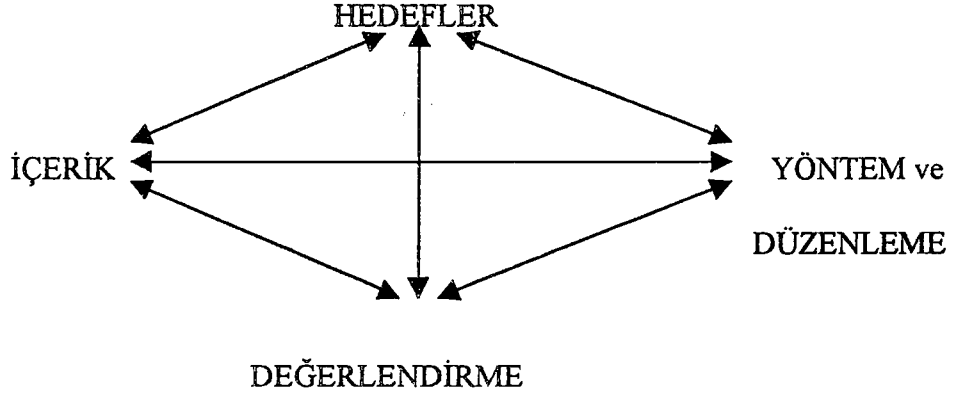
Taba, bir programda bulunması gereken elemanları şu şekilde belirtmiştir:

Özel tasarıları ne olursa olsun, bütün programlar belirli elemanlarla düzenlenir. Bir program genellikle amaçları ve özel hedefleri kapsar; içeriğin seçimi ve düzenini belirtir; bazı öğrenme ve öğretme örneklerini verir veya açıklar; değerlendirme programını içerir.

Buna göre, Taba, program tasarısının dört temel elemanını; amaçlar ve özel hedefler, içerik, öğrenme yaşantıları ve değerlendirme olarak ortaya koymuştur. Taba'ya göre bu elemanlarla ilgili kararların, geçerli bazı ölçütlere göre verilmesi gerekir. Karar verme sürecinde öğrenme ilkeleri, öğrencilerin özelliği ve bilginin niteliğiyle ilgili temel noktalar düşünülmelidir. Bu, program elemanlarının; amaçlar ve hedefler, içerik, öğrenme yaşantıları ve değerlendirme olarak belirlenmesinde yardımcı olur.

Taba'ya göre, programın elemanları ve bu elemanların belirlenmesinde kullanılan ölçütler arasında karşılıklı ilişki vardır. Bu ilişkiler düşünülmeden

elemanlarla ilgili kararların verilmesi, genellikle yanlışlıklara neden olmaktadır. Taba, program elemanlarının birbirleriyle ilişkili olduğunu belirtmiştir (Şekil - 3).



Şekil (3): Taba 'ya Göre Program Elemanlarının Birbirleriyle İlişkisi

Taba, program tasarısı ile ilgili kararların verilmesinde kullanılan kaynakların ve temellerin de, açık ve kesin bir şekilde belirlenmesi gerektiğini savunmuştur.

Taba, program planlamada tek bir kaynağın kullanılmasını eleştirerek, sadece bir kaynağa bağlı kalmanın sınırlayıcı olduğunu belirtmiştir. Programın tüm elemanlarının seçim ve düzenlenmesinde aynı ölçütlerin kullanılması, programda bir dizi problemin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu nedenle, program elemanlarının seçim ve düzenlenmesinde farklı ölçütler kullanılmalıdır.

Taba, hedeflerin belirlenmesi, içeriğin ve öğrenme etkinliklerinin seçimi için; kültür ve toplumu, öğrenenlerin ve öğrenme sürecinin özelliğini ve bilgiyi kaynak olarak belirtmiştir. Ayrıca programın her bir elemanı için çeşitli ölçütler sunmuştur.

Taba'ya göre öğrenciler istenilen bilgi, beceri, tutum ve teknikleri kazandıkları zaman amaçlar gerçekleşmiş olur. Hedefleri tanımlamak için kültürün, toplumun değerleri, idealleri ve problemlerinin, öğrenenlerin istekleri, güduları, ilgileri ve temel gereksinimlerinin, disiplinlerdeki konu alanı uzmanlarının düşüncelerinin, bilgi alanları ve işlevlerinin üzerinde çalışılmalıdır.

Taba, program yaşantılarının seçimi ve düzenlenmesi için; hedeflerle birlikte toplum, öğrenciler, öğrenme süreci ve konu alanı ile ilgili çalışmaların da kullanılmasını

önermiştir. Ayrıca, okulun kaynakları ile diğer kurumların rollerinin program yaşantılarını etkileyeceğini belirtmiş ve program yaşantılarının seçimi ve düzenlenmesinde, bunların üzerinde de kaynak olarak çalışılması gerektiğini belirtmiştir.

Uygun ve etkili bir program tasarısı hazırlamak ve geliştirmek için; program tasarısında yer alan elemanların düzenlenmesinde kullanılacak temel ilkeler belirlenmelidir. Bu alanda ele alınan temel tartışma, mantıksal ve psikolojik düzenleme ilkelerinin uygun olup olmadığı üzerinde yoğunlaşmaktadır.

Taba, program elemanlarının düzenlenmesinde tek bir ilke ya da ölçütün ele alınmasını eleştirerek, programın öğrenci ya da konu merkezli olamayacağını, konu alanı mantığının ve öğrenme yaşantılarının psikolojik aşamalılığının korunması ve sürdürülmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Taba'ya göre, program tasarısı şu düzenleme ilkelerini belirtmelidir:

- 1) Program düzenleme merkezleri,
- 2) Kapsam,
- 3) Aşamalılık,
- 4) İçerik ve öğrenme yaşantılarının kaynaşıklığı.

Program düzenleme merkezleri, programın temel nitelikleri olan hedefler, içerik, öğrenme yaşantıları ve değerlendirme arasındaki ilişkilerin belirlenmesi; içeriğin ve öğrenme yaşantılarının seçilmesi; kapsam, aşamalılık, kaynaşıklık ile ilgili kararların verilmesi gibi programın temel özelliklerini belirlediklerinden önemli bir karar alanıdır.

Kapsam, neyin içerildiğini ya da neyin öğrenildiğini belirler. Öğrenmenin sürekliliğini ortaya koyan, bir düzeyden diğerine dikey ilerleme, aşamalılık; programın çeşitli alanlarda aynı zamanda yer alan öğrenmeler arasındaki ilişki ise kaynaşıklık olarak belirtilmektedir .

Taba, program oluşturmada tümevarım yaklaşımını savunmuştur. Buna göre, genel program tasarısının hazırlanmasında, öğrenme- öğretim üniteleri temel oluşturur. Dolayısıyla, program geliştirmeye, öğrenme - öğretim ünitelerinin planlanmasıyla başlanır. Taba, bu düşüncesinin yanında, oluşturulmuş genel bir programı aynen uygulama yerine, öğretmenlerin, kendi okullarındaki öğrencilere uygun öğrenme- öğretim programlarını oluşturarak bir program hazırlayabileceklerine inanmaktadır.

Taba, kendi modeli için belirli bir grafik oluşturmamış, başarılı bir program geliştirme için maddeler halindeki beş basamağı şu şekilde sıralamıştır:

1. Sınıf düzeyini ve konu alanını içeren pilot öğrenme- öğretim ünitelerinin geliştirilmesi: Taba, bu basamağı teori ve pratiğin birleştirilmesi olarak nitelendirmiş ve pilot üniteleri oluşturacak olan programcılara alt basamaklar önermiştir.

a) Gereksinimlerin belirlenmesi:

İlk olarak, programın uygulanacağı öğrencilerin gereksinimlerinin neler olduğuna karar verilmelidir. Bunun için öğrenciler ve buldukları ortamların farklılıkları, eksikleri ve değişkenleri belirlenmelidir.

b) Hedeflerin belirlenmesi ve düzenlenmesi:

Taba, öğrencilere, bilgi edinmelerinde yardımcı olmanın çok önemli olduğu üzerinde durmuş; ancak bunun yalnız başına yeterli olmayacağını, ele alınacak hedeflerde, düşünme becerilerinin, akademik ve sosyal becerilerin gelişiminin, değer yargıları ve davranış oluşumlarının da yer alması gerektiğini vurgulamıştır.

Taba'ya göre hedeflerin belirlenmesinin üç temel nedeni vardır. Bunlar:

- 1) Program için ortaya koyulacak ilkelerin odağını oluşturmak,
- 2) İçeriğin ve öğrenme yaşantılarının seçimi için gerekli ölçütleri belirlemek,
- 3) Başarının ve sonuçların neye göre değerlendirileceğini belirlemek.

Öğretim hedeflerinin belirlenebileceği kaynakların temelini genel amaçlar oluşturur.

- Toplumun gereksinimleri nelerdir?
- Toplumun problemleri nelerdir?
- Toplumun değer yargıları nelerdir?
- Hangi değerlerin gelişmesi gerekir?
- Öğrencilerin ilgi ve gereksinimleri nelerdir?
- Öğrencilerin ne gibi bilgi ve becerilere gereksinimleri vardır?
- Öğrencilere, toplum için üretken bir vatandaş olarak yetişmelerinde nasıl yardımcı olabiliriz?

gibi sorulara verilen yanıtlar genel amaçları ortaya koymaktadır.

Taba, genel amaçların, neyin gerçekleştirilmek istendiğini yeterli açıklıkta göstermediğini belirtmiştir. Bu nedenle, Taba'nın program tasarısında hazırlanan her ünite, düşünmeyi öğrenme, bilgi-beceri ve davranış kazanımıyla ilgili genel amaçlar daha özel öğretim hedeflerine indirgenir.

Bu hedefler, öğrenciye en mantıklı ve en kısa yolu izleyerek düşünmeyi öğrenmelerine, bireysel yeterliklerinin izin verdiği ölçüde kendilerini ve çevrelerini anlamalarında yardımcı olacak bilgileri kazanmalarına, hızla gelişen dünyada yeterli akademik ve sosyal becerileri kazanmalarına yönelik olmalıdır.

Hedeflerin belirlenmesi için şu soruların yanıtları ölçüt olarak kullanılabilir:

- Düşünülen hedefler, değer, davranış, bilgi ve becerideki gelişimi ve bunun yanında öğrenmedeki sürekliliği sağlayacak mıdır?
- Hedefler, öğrencilerden öğrenmelerini istediğimiz bilgi ve davranışları açıkça belirtiyor mu?
- Hedefler, öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olacak uygun öğrenme yaşantılarını önerebiliyor mu?

- Hem psikolojik hem de mantıksal açıdan, öğrenciler hedeflere ulaşabiliyorlar mı?

Bu şekilde belirlenen her hedefin belirli bir odağı olmalıdır. Bu nedenle hedefler, gerçekleştirilmesi beklenen başarı çeşitlerine göre sınıflandırılır. Bu durumda, düşünme yöntemleri, bilgi-beceri kazanımı ve gelişimi, davranış ve değer oluşumu gibi alanların her birinde, öğrencilerden neyin başarılmasının istendiğinin açık olarak ortaya konulması hedeflerin gruplandırılmasını sağlar. Bu şekilde yapılan gruplandırma ile öğrencilerin gelişim özellikleri de göz önünde bulundurulur.

c) İçeriğin belirlenmesi ve düzenlenmesi:

Üzerinde durulması gereken hedeflere karar verilmesinin ardından karşılaşılan aşamalar, içeriğin belirlenmesi ve düzenlenmesidir.

Bu aşamalar üzerinde;

- Vurgulanmak istenen ana düşünce (tema) ve konular nelerdir?
- Bunların seçilmesinin nedenleri nelerdir?
- Bu ana düşünce ve konular içinde ne türde bir içerik göz önünde bulundurulmalıdır?
- İçeriğin seçilmesinde yardımcı olmak üzere kullanılacak ölçütler nelerdir?
- Seçilen içerik nasıl düzenlenmelidir?

gibi temel sorulara verilecek yanıtlara dayanılarak çalışılabilir.

Bu durumda yapılacak ilk iş, programda yer alacak ana düşünceleri belirtmektir. Bu düşünceler, incelenecek alana ve sınıf düzeyine göre belirlenmelidir.

Her sınıf düzeyi için ana düşüncelerin belirlenmesinin ardından sıra, ünite içindeki konuların seçilmesi aşamasına gelmektedir. Bu aşamada ise;

- Üzerinde çalışacak konu ya da konular ne kadar önemlidir?
- Konular, öğrencilerin gereksinimlerine, ilgilerine, yeteneklerine ve gelişim düzeylerine uygun mudur?

- Konular, öğrencilerin anlama düzeylerini geliştiriyor mu?

gibi sorulara verilecek yanıtlar ölçüt olarak kullanılabilir.

Konu veya konuların seçilmesinin ardından, öğrencilere, bireysel yeterliklerinin izin verdiği ölçüde konuyu anlayabilmelerinde yardımcı olacak özel bilgiler seçilmelidir (anahtar kavramlar, düşünceler vb.).

d) Öğrenme yaşantılarının belirlenmesi ve düzenlenmesi:

Bu aşamanın gerçekleştirilmesi sırasında karşılaşılan sorular genelde öğrenme yaşantılarının seçilmesi ile ilgilidir. Hangi temel ve ilkelere dayanarak seçim yapılmalıdır? Bu alanda ise;

- Ünite öğrenme yaşantıları, hedeflere ulaşmamızda bize yardımcı oluyor mu?
- Her öğrenme yaşantısı için ortaya koyduğumuz belirli bir hedefimiz var mı?
- Öğrencilere, öğrendiklerinden neler kazandıklarını, bunları yeni ve farklı durumlarda uygulayıp uygulayamadıklarını sorabiliyor muyuz?
- Öğrenme yaşantıları, öğrencilerin ilgi ve meraklarına uygun mu?
- Öğrencileri, kendi düşüncelerini ortaya koymalarına ve denemelerine özendiriyor muyuz?

gibi bir takım sorulara verilecek yanıtlarla ölçütler oluşturulabilir.

Öğrenme yaşantılarının aşamalılığı: Bütün öğrenme yaşantıları aşamalı olarak düzenlenmektedir. Her bir öğrenme yaşantısı, önceden gelenleri izlemeli ve üzerine kurulacak olanlar için önceden gerekli bir koşul görevi görmelidir. Somuttan soyuta, yakından uzağa doğru bir yapıya sahip olmalıdır.

Bununla birlikte her öğrenme yaşantısı aynı göreve yönelik olmayabilir. Bazıları yalnızca bilgi içeriğini sağlar, bazıları öğrencilere kazandıkları bilgileri düzenlemelerinde, bazıları ise öğrencilerin öğrendiklerini göstermelerinde,

uygulamalarında yardımcı olur ve öğrendikleriyle, karşılaştıkları yeni durumları açıklayabilmelerini sağlar.

e) Değerlendirme:

Değerlendirme, öğrenmenin etkililiğini ve öğrencinin başarısını belirlemek için yapılmalıdır. Değerlendirme hedeflerle tutarlı, anlaşılabilir, geçerli, güvenilir, bütüne yönelik ve sürekli olmalıdır. Değerlendirme yapılırken değişik, uygun araçlar ve teknikler kullanılmalıdır.

f) Dengenin ve aşamalılığın kontrolü:

Taba, öğrenme- öğretme aşamalarının değişik bölümleri arasındaki tutarlılıkların ele alınması gerektiğini belirtmiştir. Bu şekilde, öğretme- öğrenme yöntemleri arasındaki denge sağlanır ve bunların öğrenme yaşantılarının akışına uygun olup olmadığı belirlenir.

1. Deneme ünitelerinin testi: Oluşturulacak genel program, bir ya da daha fazla sınıf düzeyini ve konu alanını içereceğinden, öğretmenler tarafından kendi sınıfları için planlanan bu temel ünitelerin geçerliliğinin, öğretilebilirliğinin ve yeterli düzeyde olmasını gerektiren alt ve üst sınırlarının saptanması amacıyla incelenmesi gerekir.

2. Gözden geçirme ve sağlamlaştırma: Geliştirilen programın bütün sınıf düzeylerine uygun duruma getirilebilmesi için, elde bulunan kaynaklara, öğrenme- öğretme yöntemlerine, öğrencilerin yetenek ve gereksinimlerindeki değişimlere uygun olarak düzenlenmesi ve değiştirmesi gerekir. Taba'ya göre her sınıf için yapılacak bu değişimin sınırları, program geliştiricilerin benimsediği ve önerdiği ilkeler ve kuramsal düşüncelere göre belirlenmelidir. Bunun yanında, Taba, uygulamaya yönelik bu öneri ve düşüncelerin bir kitapçıkta derlenmesi gerektiği düşüncesini ileri sürmüştür.

3. Program için bir yapının geliştirilmesi: Birkaç ünitenin oluşturulmasının ardından, bunların sırasının uygunluğu ve hedeflerin yeterliği değerlendirilmelidir.

4. Yeni ünitelerin oluşturulması ve yayılması: Taba, bu basamakta öğretmenlerin hizmet içi eğitime alınmaları gerektiğini ileri sürmüştür. Öğretmenlerin,

oluşturulan üniteler ve programı, kendi sınıflarına uygun ve en etkin biçimde uygulamalarının bu şekilde sağlanabileceğini belirtmiştir (Oliva, 1988).

1.3. Saylor – Alexander Modeli

Saylor - Alexander'a göre, program genel amaçlara ve bunlara bağlı özel hedeflere ulaşmak için belirli bir gruba hizmet eden bir okulun sunduğu öğrenme yaşantılarının planıdır.

Uygun bir program planı için, birden fazla tasarı teorisinin kullanılmasını savunan Saylor ve Alexander'a göre program tasarısı, belirli bir grup için eğitim yaşantılarının seçilmesi, planlanması ve uygulanmasında kullanılan "öğrenme yaşantılarının özel şekli, çerçevesi ya da örneğidir."

Programı, bir sistem olarak sunan Saylor ve Alexander'a göre program sistemi, eğitimin genel amaçlarını gerçekleştiren bir kategoriler serisidir. Bu kategoriler program alanlarında düzenlenmiş öğrenme yaşantıları planları ve program tasarıları, öğretim yöntemleri ve değerlendirme süreçleri ile ilgili önerileri kapsarlar. Saylor ve Alexander'ın hazırladığı program sisteminin elemanlarını gösteren şekil incelendiğinde, amaçlar ve hedefler, öğrenme yaşantıları planları, program tasarıları, öğretim yöntemleri ve değerlendirme süreçlerinin yer aldığı görülmektedir.

Saylor ve Alexander'a göre amaçlar, istendik sonuçlardır. Hedefler, öğrenme etkinliklerinin sonunda gerçekleşmesi beklenen davranış değişiklikleridir.

Saylor – Alexander'ın program tasarısının özellikleri şu şekilde belirtilebilir:

1. Amaçlar: Eğitim sürecine rehberlik etmek için yetiştirilmek istenen bireyde bulunması gereken özelliklerdir.

Eğitim sürecine rehberlik edebilmeleri için amaçların, toplumun eğitim felsefesiyle, özellikleriyle, değerleriyle, ihtiyaçlarıyla, idealleriyle tutarlı; bireyin temel ilgi, ihtiyaç ve niteliklerine uygun, kendi aralarında tutarlı ve gerçekleştirilebilir olmalıdır.

2. Hedefler: Amaçlar çerçevesinde geliştirilen hedefler, genel ve özel olmak üzere iki boyutta düşünülmelidir.

- Genel hedefler, belli bir eğitim düzeyi ve durumunun fonksiyonuna göre belirlenen, yetişen bireyde istenen davranışları harekete geçiren etkinliklere yön veren özellikleridir.
- Özel hedefler, belli bir düzey ve durumda, genel hedefler çerçevesinde bireyin kazanması uygun görülen davranışsal özelliklerdir.

Hedeflerin işlevleri:

- Programla gerçekleştirilecek vurguyu tanımlamak,
- Programın kapsamını belirlemek,
- Davranışlar, içerik ve öğrenme fırsatlarının belirlenmesine yardım etmek,
- Değerlendirme ölçütlerini açıklamaktır.

Hedefler, kazanılması istenen davranışın çeşidini ve uygulanacağı içeriği tanımlamalıdır.

Hedefler:

- İçerik açısından eksiksiz, açık, kesin ve tek bir özelliği belirtecek şekilde,
- Kapsamlı ama aynı zamanda sınırlı,
- Bilişsel, duyuşsal ve psikomotor alanlarda aşamalı,
- Birbirleriyle tutarlı, birbirlerini tanımlayacak ve destekleyecek şekilde,
- Gözlenebilir, ölçülebilir, ulaşılabilir ve değişime açık olmalıdır.

3. Davranışlar: Bir hedefi oluşturan gözlenebilir ifadelerin her birine davranış denir.

Bir hedefle ilgili her davranış, o hedefin ögesini oluşturur.

Belirlenen davranışlar:

- Hedefin çeşidi ve düzeyine uygun,
- Öğrencinin ilgi, ihtiyaç ve hazır bulunuşluk düzeyine uygun,

- Açık, anlaşılır, yalın, kapsamlı, sınırlı, gözlenebilir ve ölçülebilir, tek bir özelliği içerecek şekilde olmalı,
- Davranış terimleriyle ifade edilmelidir.

4. İçerik: Hedeflere ulaşmada çalışılacak içeriğin de belirlenmesi gerekir.

İçerik, davranışın uygulanacağı yaşam alanı kapsamıdır.

Belirlenen içerik:

- Hedef ve davranışlara, öğrencinin ilgi ve ihtiyaçlarına uygun,
- Öğrencinin yaşantılarına uygulanabilir,
- Sosyal ve kültürel gerçeklerle tutarlı,
- Kapsamlı ve sınırlı,
- Geçerli ve önemli,
- Öğrenilebilir olmalıdır.

5. Öğrenme Yaşantıları: Çeşitli içerik elemanlarıyla davranışın yapılmasını ve kazanılmasını sağlayan yaşantılardır. Bunlar;

- Davranış ve içerik elemanlarını kapsayan,
- Öğrenciye göre ve öğrencinin ihtiyaçlarına uygun,
- Öğrenciyi ileri düzeye götürücü,
- Ekonomik,
- Bir anda birçok hedefi gerçekleştiren,
- Mevcut koşullara ve olanaklara uygun olmalıdır.

6. Değerlendirme: Program tasarısının sürekli gözden geçirilerek gerekli düzeltme ve geliştirme işlemlerinin yapılabilmesi için hedeflere ulaşıp ulaşılmadığının, program tasarısı elemanlarını ve tasarımın etkililiğini inceleme sürecidir.

Saylor ve Alexander “Kimin değerleri?”, “Değerlerin kaynakları nedir?”, “Değerlerin geğerliliği nasıl kanıtlanır?” sorularını yanıtlamadan değerlerin başlangıç noktası olarak kullanılmasını eleştirmişlerdir.

Saylor ve Alexander programın dört kaynağını;

1. Toplumun istekleri, değerleri ve sosyal yapısı
2. Öğrencilerin özellikleri
3. Öğrenme süreci
4. Bilginin özelliği ve yapısı olarak belirlemişlerdir.

Saylor ve Alexander’a göre amaçlar, toplumun (değerleri, sosyal istekleri, beklentileri, kurumları, kontrol dernekleri, sosyal gelişme kurumları, düzenli bilgi birikimi, sosyal fikirleri) ve öğrencilerin (ihtiyaçları, değerleri, dürtüleri, umutları, benlik kavramları, kapasiteleri, gizli güçleri, yetenekleri, ilgileri, güdüleri, önceki bilgileri) incelenmesiyle belirlenmelidir.

Öğrenme yaşantılarının belirlenmesi ve düzenlenmesinde, amaçlara ek olarak “öğrenme ilkeleri, zamanın sosyal koşulları, sonraki yıllarda toplumun ne durumda olacağı ve bilginin kullanılmaya elverişliliği” dikkate alınmalıdır.

Amaçlar ve hedeflerin geğerliliğinin kontrol edilmesinde, program değerlendirme sonuçları da kullanılmalıdır.

Saylor ve Alexander’a göre programın kapsamı amaç ve hedeflere göre belirlenmeli, tüm alanlardaki hedefleri içermeli, yatay ve dikey temeller ile tüm program ve öğrenenler çerçevesinde analiz edilip değerlendirilmelidir. Aşamalı düzenlemeyi gerçekleştirmek için program, psikolojik faktörleri, eğitimin amaçlarını, okullaşma süresini, yasal zorunlulukları, gelenekleri, öğrenmenin kaynaşıklığını dikkate almalıdır.

Kaynaşıklık, öğrenciye ve öğrenme yaşantılarına göre yatay ve dikey olmak üzere iki boyutta düşünölmelidir. Öğrencilerde yaşantının kaynaşıklığını gerçekleştirmek için öğrenme ürünleri tanımlanmalı, düzenlemenin temelleri açığa

kavuşturulmalı ve uygun içerik seçilmelidir. Öğrenme yaşantıları ve içerik, kaynaşıklığın temelleri olarak kullanılmalıdır (Saylan, 1995).

1.4. Macdonald Modeli

Bir çok çağdaş bilim adamı, program ve öğretimin iki ayrı alan olduğunu ileri sürmüş ve programı öğretimden ayırarak açıklamaya çalışmışlardır. Macdonald'a göre "bunlar aslında iki ayrı davranış tarzıdır, program, daha sonraki davranış için planlar sunar ve öğretim ise planları davranışa dönüştürür". Macdonald, öğretimi "öğretmen-öğrenci etkileşimi", programı ise "öğretimden önce yer alan planlama çabaları" olarak tanımlamış, fakat hangi çeşit çabaların program olarak adlandırılacağını belirtmemiştir.

Macdonald'a göre program tasarısı elemanlarıyla ilgili kararlar, üç temel kaynağa dayandırılmaktadır. İçeriğin ve konuların çıkarıldığı yerleşmiş ve sınıflandırılmış bilgi; toplum, kurumlar ve sosyal süreçler; büyüyen ve öğrenen birey. Bunlar program teorisinin, program mühendisliğinin ve program tasarısının kıyas noktalarıdır. Bir program tasarısı, kullanılan referansların öncelik sırasına ve düzenine göre diğerlerinden farklılık göstermektedir.

Macdonald'a göre programın elemanları;

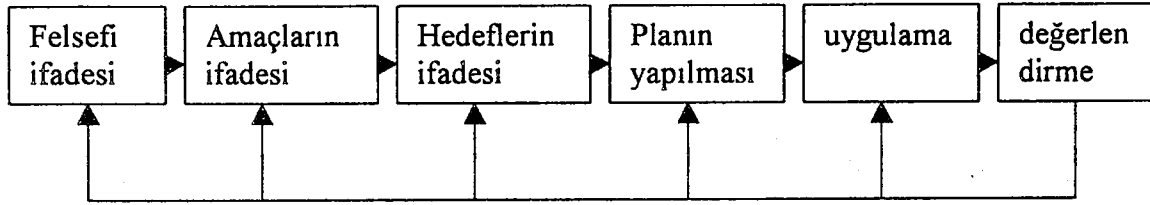
1. Program geliştirmeye katılanlar: Ana babalar, öğrenci, öğretmen, öğretmen organizasyonları, okul uzmanları, profesyonel eğitimciler,
2. Amaçlar ve hedefler ,
3. Sürekli gelişme süreci,
4. İçerik ve insan ilişkileri,
5. Yaşamın estetik ve ahlaki niteliklerini yansıtan değerlendirmelerdir.

Macdonald'ın eğitim programı, yeniden kavramsallaştırmaya büyük katkılar getirmiştir. Bu kavramın odak noktası, öğrencilerin kendine ait düşünce ve değerlerini özgürce geliştirebileceği, gerçek için yaratıcı yanıtlarını artıracak bir eğitim programının oluşturulmasıdır. Macdonald'a göre eğitim programı geliştirmede, amaçlar ve işlemlere her bireyin mantıksal potansiyeli (hem estetik hem de teknolojik) katkıda bulunmalıdır.

Program geliştirme teorisi düzenli bir düşünme işlemidir. Okullardaki çevresel eğitim ve etkinlikler insanın bugün ne olduğu yarın ne olmak istediğinin sembolleridir (Flinders, David, Thornton ve Stephan, 1997).

1.5. Oliva Modeli

Peter F. Oliva (1997), eğitim programını geliştirmek için üç ölçütü içine alan bir model oluşturmuştur. Bu model basit, kapsamlı ve sistematiktir (Şekil - 4).



Şekil (4): Oliva Modeli' nin En Temel Unsurları

En önemli unsurları gösteren Şekil - 4'eki model daha sonra ayrıntılar eklenerek genişletilmiştir.

Bu model, okul eğitim programının geliştirilmesi için bir yöntem sunar. Bu program izlenerek, herhangi bir alanın eğitim programı için bir plan ya da başından sonuna kadar eğitimi yerine getirecek yöntemler oluşturulabilir. Programa yönelik kararlar almak için modelin eğitim programı unsurları üzerine (Unsur I-V ve XII) ya da öğretim unsurları üzerine odaklanılabilir (Unsur VI ve XI) .

Oniki evreden oluşan bu model, genel bir öğretim modeli ile, genel bir eğitim programı geliştirme modelini birleştirir. Şekil - 5 ' deki, I-V ve XII unsurları, modelde bir program alt modeli olarak gösterilen bir eğitim programı geliştirme modelidir. Şekil- 5' deki VI – XI unsurları ise bir öğretim programı alt modeli oluşturur. Öğretim ve eğitim programı unsurlarını birbirinden ayırmak için Şekil - 5' deki model, kesikli çizgiler içine alınmıştır.

Eğitim programı alt modeli izlenirken program planlayıcıları, öğretim amaç ve hedeflerini bilmek zorundadırlar. Aynı şekilde, öğretim alt modeli izlenildiğinde, öğretim planlayıcıları verilmiş bir konu ya da konular için okulun hedef ve amaçlarını

bilmelidirler. Bu model hem eğitim hem de öğretim programı geliştirmeyi kapsadığından oldukça geniştir.

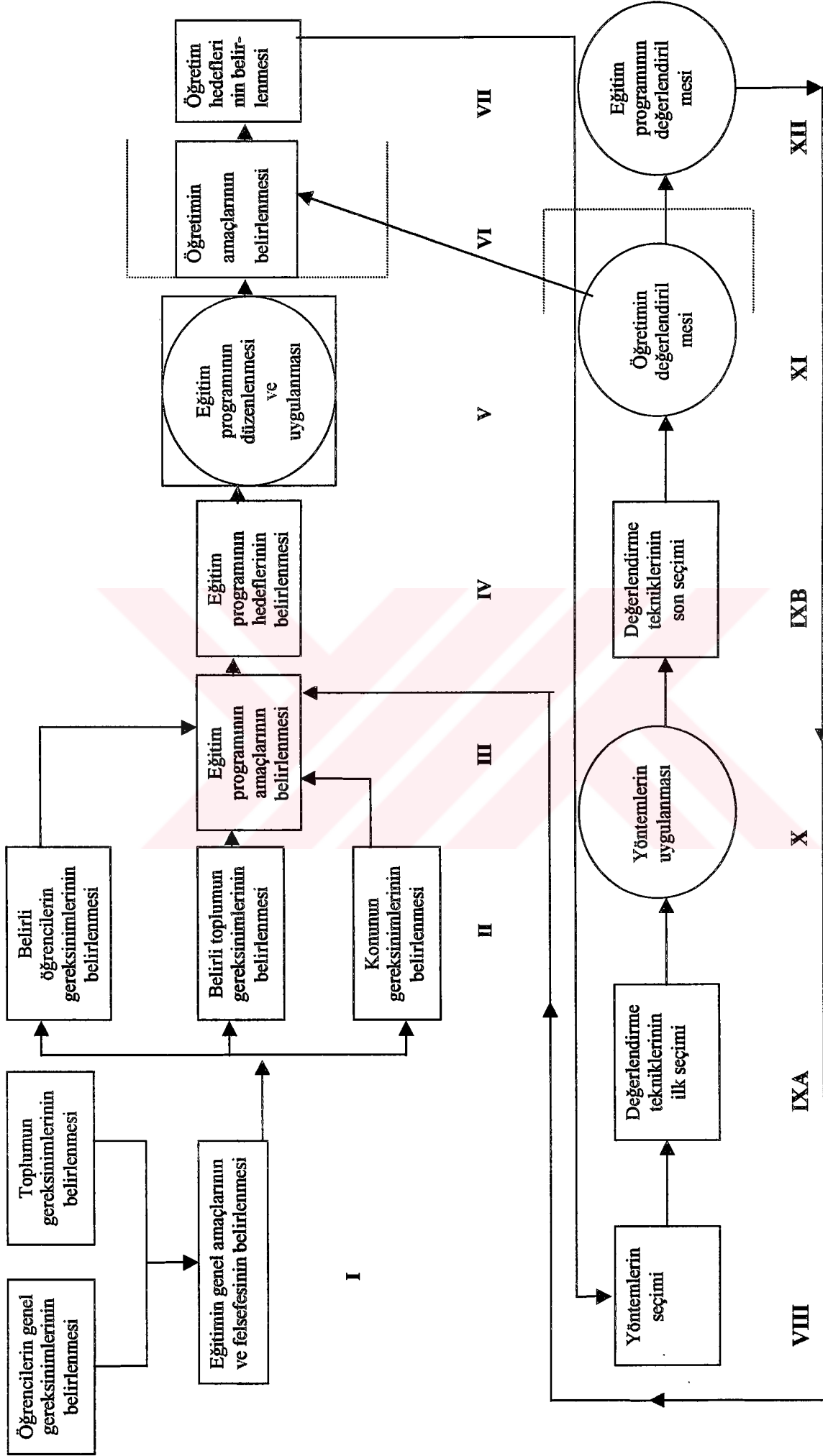
Oliva modelinin evrelerini şu şekilde sıralayabiliriz:

- 1) Öğrencilerin genel gereksinimlerinin belirlenmesi
- 2) Toplumun gereksinimlerinin belirlenmesi
- 3) Eğitimin genel amaçlarının ve felsefesinin belirlenmesi
- 4) Öğrencilerin okuldaki gereksinimlerinin belirlenmesi
- 5) Belirli bir topluluğun gereksinimlerinin belirlenmesi
- 6) Konu maddesinden türeyen gereksinimlerin belirlenmesi
- 7) Okulun eğitim programı amaçlarının belirlenmesi
- 8) Okulun eğitim programı hedeflerinin belirlenmesi
- 9) Eğitim programının düzenlenip uygulanması
- 10) Öğretim amaçlarının belirlenmesi
- 11) Öğretim hedeflerinin belirlenmesi
- 12) Öğretim yöntemlerinin seçilmesi
- 13) Değerlendirme tekniklerinin ilk seçimi
- 14) Öğretim yöntemlerinin uygulanması
- 15) Değerlendirme tekniklerinin son seçimi
- 16) Öğretimin değerlendirilmesi ve öğretim unsurlarının değiştirilmesi
- 17) Eğitim programının değerlendirilmesi ve eğitim unsurlarının değiştirilmesi.

(1-9. ve 17. evreler eğitim programı alt modelini, 10-16. evreler öğretim programı alt modelini oluşturur.)

Bu modelin özelliklerinden biri geri dönüt çizgileridir. Bunlar öğretimin değerlendirilmesinden öğretim amaçlarına, eğitim programının değerlendirilmesinden eğitim programı amaçlarına uzanan çizgilerdir ve kendilerine ait alt dairelerin unsurlarının devamlı gözden geçirilip düzeltilmesi gerektiğine işaret ederler.





Şekil- 5 Oliva' nın eğitim programı modeli (Oliva, 1997)

Oliva Modelinin Unsurları :

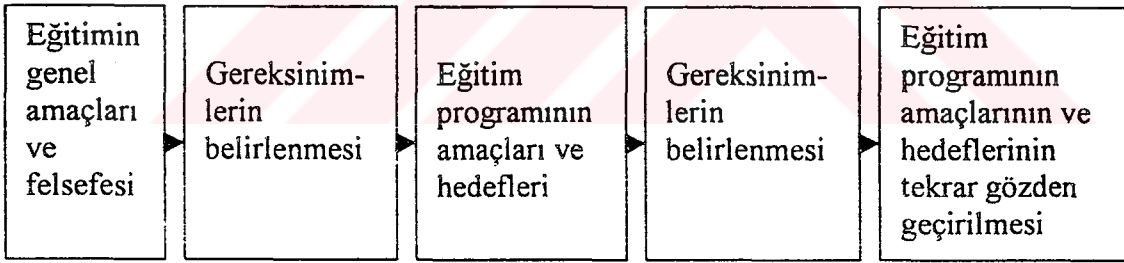
Unsur I: Eğitimin genel amaçları ve felsefesi

Oliva modelinin ilk aşaması olan bu unsur, eğitimin genel amaçlarını ve eğitimin felsefi ilkelerini ifade eder. Bu amaçlar toplumumuzun içindeki bireysel yaşamın gereksinimleri ve toplumun gereksinimlerinden türemiştir. Bu evrede okul, eğitimin genel amaçlarını ve eğitim felsefesini geliştirir. Eğitimin genel amaçları, eğitimin ulusal ve uluslararası alanda belirli maksatları olarak görülür.

Unsur II: Gereksinimlerin belirlenmesi

Unsur I'de gördüğümüz eğitimin genel amaçları ve felsefesi, toplumun ve öğrencilerin genel gereksinimlerine dayandırılır. Unsur II ise belirli bir okul topluluğunun, o okuldaki öğrencilerin ve işlenen konu maddesinden türeyen gereksinimlerin belirlenmesini gerekli görür.

Unsur III, IV: Eğitim programı amaçları ve hedefleri



Şekil (6): Oliva Modeli' ne Göre Eğitim Programının Amaç ve Hedeflerinin Belirlenmesinde İzlenen Yol

Oliva modeline göre eğitim programı amaçları ve hedefleri belirlenirken Şekil - 6' daki yol izlenir. Eğitim programı amaçları ve hedefleri, eğitimin genel amaçları ve felsefesinden ortaya çıkmıştır. Bu aşamada gereksinimleri belirleme evresi devamlıdır; bu devamlılık eğitim programı amaçları ve hedeflerinin belirlenmesinden önce ve sonra olmak üzere Şekil - 6' da belirtilmiştir.

Eğitim programı amaçları, öğrencilerin yeteneklerini ve öğrenmelerini geliştirmek, vatandaşlık sorumluluklarını öğretmek, insan ilişkilerini arttırmak, düşünme ve düşündüklerini söylemelerini sağlamak, okuma ve okuduğunu anlama

yeteneklerini geliştirmektir. Eğitim programı amaçları ve hedefleri, beklenen durumların düzenlenmiş ifadeleridir. Eğitim programı hedefleri, amaçlarına göre daha kendine özgüdür.

Eğitim programı amaçları ve hedefleri, gereksinimleri, ğretim amaçlarını ve hedeflerini ortaya çıkarır, eğitim programının değerlendirilmesi için temel oluşturur.

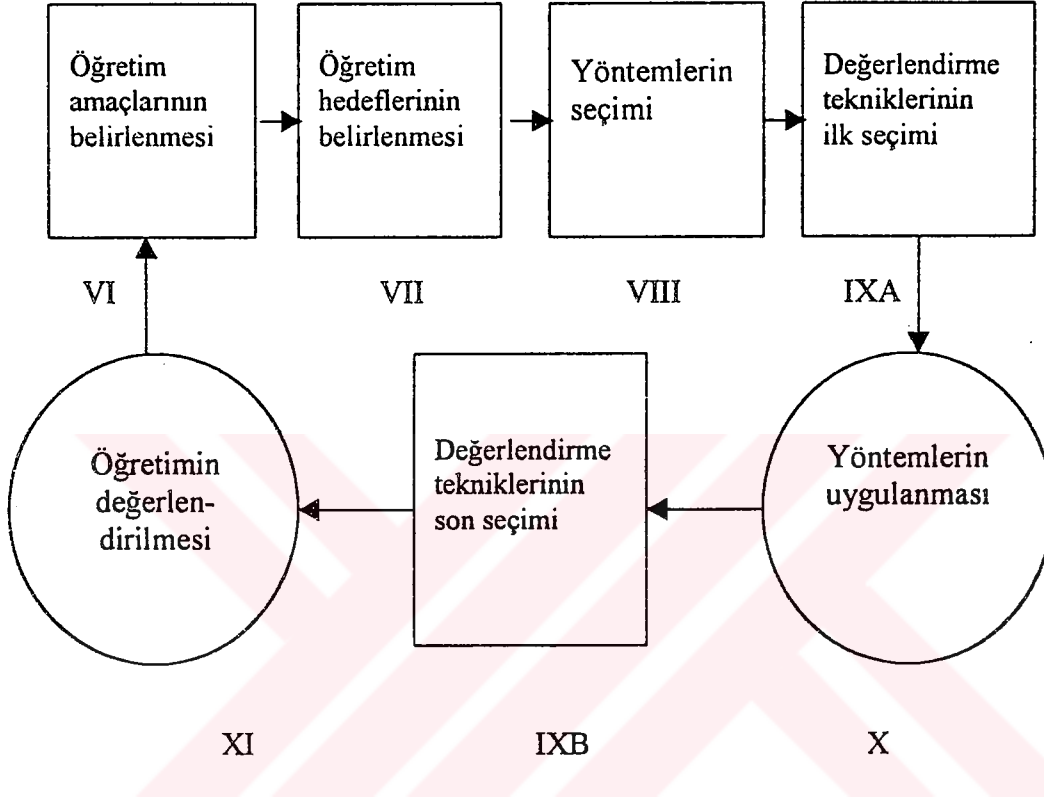
Unsur V : Eğitim programının düzenlenmesi ve uygulanması

Eğitim programının amaçları ve hedefleri belirlendikten sonra bu amaç ve hedefleri gerçekleştirecek program şu unsurlar gözönünde bulundurularak düzenlenmelidir:

- Öğrencilerin ihtiyaçları
- Öğretmenlerin tercihleri
- İdarecilerin düşünceleri
- Toplumun değerleri
- Fiziksel yapının sınırları
- Ekonomik kaynaklar

Oliva Öğretim Programı Modeli

Oliva modelinin öğretim ile ilgili olan kısmı öğretim programı modeli olarak ele alınır. Bu model gerçek modelin alt modellerinden biridir.



Şekil (7): Oliva' nın Öğretim Programı Modeli

Öğretim programı modeli planlama ve uygulama olmak üzere iki ana evreye ayrılır. Uygulama evresi ise, öğretimin yerine getirilmesi ve değerlendirilmesi olmak üzere iki aşamadan meydana gelir. Planlama evresi dört unsurdan oluşur: Unsur VI; öğretim amaçlarının belirlenmesi, unsur VII; öğretim hedeflerinin belirlenmesi, unsur VIII; öğretim yöntemleri için öğretmenlerin planları, unsur IX; öğretimin değerlendirilmesi için ilk planlama ve son planlama evreleridir.

Unsur VI – VII: Öğretim amaçları ve hedeflerinin belirlenmesi

Öğretim amaçları ve hedefleri sınıf öğretmenleri tarafından tanımlanır. Öğretim amaçları, tüm dönemlerde, sınıftaki her öğrenciden beklenen davranışların bir ifadesidir ve öğretim hedeflerine yön verir. Öğretim hedefleri, sınıftaki her öğrenci

tarafından gösterilen davranışların bir ifadesi olup, öğretim amaçlarından türetilmiştir, ölçülebilir ve gözlenebilir.

Öğretim hedefleri ve amaçları üç öğrenme alanı için tasarlanmıştır:

1) Psikomotor (devinişsel) alan;

Öğrencilerin farklı fiziksel yeteneklerini geliştirmeyi hedefleyen bir öğrenme alanıdır. Simpson taksonomisine göre bu alan öğrencilerin; anlama, yerleştirme, yol gösterici cevaplar oluşturabilme, işleyişi anlayabilme, karışık durumları kavrayabilme, yeni durumlara uyum sağlayabilme, yeni bir şeyler icat edebilme konularındaki yeteneklerini geliştirmeyi hedefler.

2) Bilişsel alan;

Öğrencilerin öğrenmeyi kavrayabilme, düşünme ve problem çözme yeteneklerini geliştirmeyi amaçlar.

3) Duyuşsal alan;

Öğrencilerin farklı konu ve durumlardaki tutum, davranış ve hislerini ortaya çıkarmayı hedefler.

Unsur VIII ve X: Öğretim yöntemlerinin seçimi ve uygulaması

Bu aşamada öğrencilere sınıfta uygulanmak üzere öğretim yöntemleri seçilerek (Unsur VIII), öğrenciye öğrenmesi için uygun fırsatlar sunulur (Unsur X).

Öğretim yöntemlerinin seçimini etkileyen faktörler şunlardır:

- 1) Öğrenci: Öğretim yöntemleri öğrencilerin gereksinimlerini, ilgilerini ve öğrencilerin öğrenme stillerini içlerinde barındırmalıdır.
- 2) Öğretmen: Yöntemler öğretmenler için bireysel olmalıdır.
- 3) Konu maddesi: Bazı konuların uygulanması anlatılmasından daha etkilidir. Bu nedenle konuya göre öğretim yöntemi seçilmelidir.
- 4) Zaman: Zamanın iyi kullanılmaması, planlanan konulara ulaşmayı engeller. Özellikle uzun zaman alan fen deneylerinde zamanın programlanması önemlidir.

- 5) Olanaklar: Okulun ve sınıfın durumuna göre yöntemler belirlenmelidir.
- 6) Amaçlar: Yöntemler öğretim amaçlarını yerine getirmek için seçilmelidir.

Unsur IX ve XI: Öğretimin değerlendirilmesi

Oliva modeline göre değerlendirme teknikleri üç aşamadan oluşmaktadır. Bunlar öğretim yöntemlerinin uygulanmasından önce, öğretim yöntemleri uygulanırken ve öğretim yöntemleri uygulandıktan sonra gerçekleştirilir.

Değerlendirmenin aşamaları:

- 1) Ön değerlendirme (öğretimden önce)
 - 2) Şekillendirici değerlendirme (öğretim sırasında)
 - 3) Tamamlayıcı değerlendirme (öğretimden sonra)
- 1) Ön değerlendirme: Öğrencilerin giriş davranışlarının, yani konuyla ilgili ön bilgi, beceri ve davranışlarının belirlenmesidir.
 - 2) Şekillendirici (formative) değerlendirme: Öğretim sırasında yapılan bir değerlendirmedir. Formal ve formal olmayan yollarla yapılabilir. Bu değerlendirme sırasında öğretmen tamamlayıcı değerlendirmeden önce, öğrencilerin eksiklerini giderici etkinliklerde bulunur. Bu değerlendirme öğretmenlere kendi öğretimlerini gözleme fırsatı verir.
 - 3) Tamamlayıcı değerlendirme: Ünitenin ya da dönemin sonunda yapılan bir değerlendirmedir. Genelde son (final) test, öğretimin tamamlayıcı değerlendirme aracı olarak kullanılır. Bunun ana amacı, öğrencinin yeni öğretim aşamasına geçip geçmediğini belirlemektir. Öğretme etkinlikleri sonunda hedeflere ulaşıp ulaşılmadığını gösterir.

İyi bir öğretmen tamamlayıcı değerlendirme sonuçlarını, sonraki gruba uygulayacağı programı yeniden düzenlemek için kullanır.

Yukarıda sözü edilen her değerlendirme üç alanda yapılır. Bunlar;

- 1) Psikomotor (devinişsel) alan: Bu alandaki hedeflerin değerlendirilmesi öğrencilerin gerçek yeteneklerini ortaya çıkaran en iyi değerlendirme Őeklidir.
- 2) Bilişsel alan: Bilişsel alandaki hedefler genelde sözlü ve yazılı sınavlarla ölçülür.
- 3) Duyuşsal alan: Bu alanla ilgili hedeflerin değerlendirilmesi öğrencilerin o konuyla ilgili tutum, davranış ve hislerini ortaya çıkarır. Duyuşsal alandaki değerlendirme sınıftaki tartıőmalarla ya da öğrencilere sunulan bir takım sorularla yapılır.

- (Bu konu hakkında) kendini nasıl hissedersin?
- (Bu konu ile ilgili) neye inanırsın?
- (Bu konu ile) ilgilenir misin?
- (Bu konuda) alıőmak ister misin?
- (Bu konuda) aynı fikirde misin?

Öğretimin planlanması:

Öğretimin planlanması Şu unsurların seçimini içine alır.

- Amaçlar
- Hedefler
- Yöntemler
- Öğrenme olanakları (kaynaklar)
- Değerlendirme teknikleri

Bir ünite planının yapısı:

- Başlık; çekici, kısa ve belirli
- Genel bir bakış; ünitenin çalışma alanları ve doğasının kısa bir ifadesi
- Öğretimin hedefleri; davranışlar, yetenekler, davranış modelleri (bilişsel, duyuşsal ve devinişsel alanlar için)

- Üniteye yaklaşım; üniteye giriş başlıklarının kısaca yazılması
- Öğrencilerin genel amaç ve hedefleri; öğrenciden beklenen ana hedef, kendini geliştirebilmesi ve öğrendiklerine anlam verebilmesi
- Planlama ve çalışma aşaması; öğrenme etkinlikleri ile her etkinliğin amaçlarının oluşturulması
- Değerlendirme teknikleri; ünite hedeflerine ulaşıldığını gösteren kanıtların toplanması
- Üniteye ait kitapların listesi; öğretmen ya da öğrenciler tarafından kullanılacak kitaplar
- Öğretim araç ve gereçleri; ünite için gerekli öğretim araç ve gereçleri

Ünite planı taslağı:

- 1) Başlık
- 2) Sınıf
- 3) Süre

Eğitim Durumu:

A. Öğretim amaçları

B. Öğretim hedefleri:

- 1) Bilişsel
- 2) Duyuşsal
- 3) Devinişsel

C. Öğretim yöntemleri

D. Değerlendirme teknikleri:

- 1) Ön değerlendirme

2) Şekillendirici değerlendirme

3) Tamamlayıcı değerlendirme

E. Kaynaklar

Unsur XII. Eğitim programının değerlendirilmesi

Değerlendirmenin üç önemli noktası vardır;

- Sorular sormak
- Doğru soruları sormak
- Doğru soruları doğru insanlara sormak

Eğitim programı değerlendirilmesinde bu soruların adresi öğretmenler, idareciler, öğrenciler, halktan insanlar, aileler, okuldaki diğer personel ve program konusunda uzman kişilerdir. Eğitim programının değerlendirilmesi, öğretimin değerlendirilmesini de içine alır (Oliva, 1997).

2. EĞİTİM DURUMLARININ DÜZENLENMESİ

Bir öğretim programı tasarısı hazırlanırken, programın öğelerinden olan hedef ve içerik belirlendikten sonra, eğitim durumlarının neler olabileceğinin kararlaştırılmasına ihtiyaç vardır.

Eğitim durumları, program geliştirme çalışmalarının süreç boyutunu oluşturmaktadır. Öğrencilere istenilen davranışların kazandırılmasını sağlayan öğrenme yaşantılarının düzenlenmesi, bu aşamada ele alınmaktadır. Öğrencileri programın merkezinde tutabilmek için hedeflerle tutarlı öğretim etkinliklerinin neler olacağı iyi bir şekilde düşünülmeli ve buna uygun öğrenme etkinliklerine yer verilmelidir. Etkinliklere dayalı bir öğretim yaklaşımı, öğrenci açısından da ilginç olacaktır. Tüm bu etkinlikler planlanırken, dikkate alınması gereken ilk nokta, öğrencilere kazandırılacak istendik davranışlar olmaktadır (Demirel,2000, s.135).

2.1. Öğrenme Yaşantıları

"Bir yaşantı, kalıcı izli bir değişmeye neden olduğu zaman ona öğrenme yaşantısı denilebilir" (Ertürk, 1982, s.82).

Öğrenme yaşantıları, eğitim durumlarının öğrenci açısından bir düzenlenmesi, kazandırılması planlanan öğrenme yaşantılarının bir düzeneğe göre sıralanmasıdır. Öğrenme yaşantıları, öğrencinin düşünme becerilerini geliştirmeli, eleştirel ve yaratıcı düşünmeye sevk etmelidir. İlgilerini çekebilmeli ve araştırmacılığa yöneltmelidir (Demirel, 2000, s.35).

Öğrenme yaşantıları, iç ve dış koşulların etkileri sonucu oluşur. Sözü edilen iç koşulları, bireyin zekası, varolan bilgileri, becerileri, tutumları, ilgileri ve alışkanlıkları v.b. belirler.

Dış koşulların oluşmasında ise çevredekilerin davranışları, araç ve gereçler gibi yaptıraç, ipucu ve pekiştireç rolü oynayan uyarıcılar oluşturur.

Geçerli öğrenmeyi kılavuzlamak ya da sağlamak için, öğretme etkinlikleri, belli geçerli yaşantı ya da yaşantıları olası kılacak durumları yaratıcı nitelikte olmalıdır. Bu amaca yönelik farklı öğretme yöntemleri geliştirilmiştir.

2.2. Öğretme Yöntemleri

Yöntemler, eğitim hedeflerinin gerçekleştirilmesinde ve eğitim durumlarının düzenlenmesinde çok önemli bir yere sahiptir (Demirel, 2000, s.154).

Öğrenme – öğretme süreci başlamadan önce yanıtlanması gereken en önemli sorulardan biri, ne öğretileceği ise, diğeri nasıl öğretileceğidir. İkinci soru, öğretim yöntemlerini doğrudan ilgilendirmektedir (Açıköz, 1998, s.288).

Belli başlı öğretim yöntemleri şunlardır:

a) **Tartışma:** Açıköz (1998) , tartışmayı, üyelerin yüzyüze bulunduğu bir grupta, bir liderin yönlendiriciliğinde, ortak ilgi duyulan bir konuda, belli amaç doğrultusunda yapılan, planlı ve sistemli bir etkileşim süreci olarak tanımlar.

Grup tartışması, öğrencilerin en fazla 8 kişilik gruplara bölüdüğü, güncel ya da hazırlık gerektiren kuramsal bir konunun grup içinde tartışıldığı, sonuçların gruplar arasında değerlendirildiği ve öğretmenin rehberliğinde gerçekleşen bir yöntemdir.

Sınıf tartışmasında ise, öğretmen tartışılacak konu ile ilgili soruları belirler ve sırasıyla gündeme getirir. Öğretmen, tartışmaya belli öğrencilerin değil, sınıftaki tüm öğrencilerin katılmasını sağlar. Öğrencilerin soru sormaları cesaretlendirilerek, bu sorular öğretmen tarafından anlaşılır bir şekilde sorularak, yüksek sesle bütün sınıfa yöneltilir. Verilen yanıtlar hakkında gerekli açıklamalar, öğretmen tarafından yapılır.

Tartışma yöntemiyle konunun öğretime, öğrencilerin de etkin katılımı sağlanmış olur (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997, 13.1).

b) Anlatım: Bir konuşmacının herhangi bir konuyu açıklaması, dinleyicilerin de not alması ya da dinlemesi etkinliklerini içerir (Açıköz, 1998, s.291).

Bu yöntemin, öğrencileri edilgen durumda bırakması, katılımın yalnızca not alma ya da dinleyerek sağlanması gibi olumsuz yönleri bulunmaktadır.

Buna karşılık olarak, anlatım, dikkatleri canlı tutarak, açıklanan konularla gerçek yaşam arasında ilişkiler kurarak ve anlaşılmayan noktalar değişik biçimlerde sunularak yapıldığında etkili bir yöntem haline gelebilmektedir.

c) Soru - Yanıt: Soruların öğretim sürecindeki önemi yadsınamaz. Öğretmen, öğrencinin öğrenme süresini kontrol edebilmek için soru sormak ve soru sorulmasına izin vermek zorundadır.

Soru - yanıt tekniğinin uygulanması sırasında yer alabilecek başlıca işlemler ;

- 1) Öğretmenin konuyu örgütlemesi ve öğrencileri hazırlaması,
- 2) Öğretmenin soruyu sorması,
- 3) Öğrencilerden biri tarafından ya da grup halinde çalışarak yanıtlanması,
- 4) Yanıtın değerlendirilmesi olarak sıralanabilir.

Soru sorarak öğretmen, öğrencinin yaşantılarını yapılandırmasında ve örgütlemesinde yardımcı olur; öğrenci, düşünmeyi ve akıl yürütmeyi öğrenir (Açıköz, 1998, s.294).

d) Gözlem Yöntemi: Gözlem, herhangi bir nesne, olgu ya da olayı iyi kavramak için, bu nesne, olgu ya da olayın türlü belirti koşullarını bir plan çerçevesinde göz ya da görsel araçlar yoluyla, oluş halinde evre evre incelemek ve izlemek demektir. Gözlem, öğrencinin bilgi kazanmasında duyu organlarının eğitiminin gerekli olduğu fikrinin gelişmesine yardım eden bir yöntemdir. Bu yöntem, öğrencilere kimi zaman bireysel ya da küme ödevleri vererek, kimi zaman da sınıfça uygulanır. Sınıfça yapılan gözlemlere eğitsel ders gezintisi denir. Gözleme başlamadan önce hazırlık yapılmalıdır. Bu hazırlıkta öğretmen, gözlem yerini önceden görür, incelenecek yerleri ve gerekirse bilgi verecek kişileri saptar (Binbaşoğlu,1983, s.93).

e) Demonstrasyon (Gösteri) Yöntemi:

Genellikle fen derslerinde kullanılan bu yöntemde, gösteri öğretmen ya da öğrenci tarafından uygulanır.

Gösteri yöntemi yalnızca laboratuvar ya da deneyle ilgili bir öğrenme tekniği değildir. Bu yöntem, öğrencilere bir konunun daha fazla duyu organına hitap edecek şekilde öğretilmesini kapsar. Örneğin; model kullanılması, bir aletin kullanılmasının öğrencilere gösterilmesi, tv, video ile bir konunun öğrencilere sunulması gibi etkinlikler de gösteri yönteminin içersinde yer alır. Gösteri yönteminde öğrenci edilgen bir izleyici olmamalı, soru – yanıt yöntemiyle etkin hale getirilmelidir.

f) Deney Yöntemi: Deney yöntemi, özellikle fen öğretiminde öğrencilerin araştırmacı bir anlayışla yetişmeleri, somut materyallerle deneyim kazanmaları ve fen bilimlerine karşı olumlu bir tutum geliştirmeleri açısından büyük önem taşır. Laboratuvar deneyleri öğrencilerin durumlarına bağlı olarak üç değişik türde yapılabilir. Bunlar; kapalı uçlu ve açık uçlu deneyler ile hipotez test etme deneyleridir. Kapalı uçlu deneylerde doğrulama, açık uçlu deneylerde tümevarım, hipotez test etme de ise buluş yoluyla öğrenme etkindir (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997).

g) İşbirlikli Öğrenme: İşbirlikli öğrenme, küçük gruplar halinde çalışan öğrencilerin; kendilerinin ve diğer grup üyelerinin öğrenmesini en üst düzeye çıkarmak için birlikte çalıştıkları bir öğretim yöntemidir. Ancak işbirlikli öğrenme sıradan bir grup çalışması değildir. İşbirlikli öğrenme yapan öğrenciler, hem kendilerinin, hem de arkadaşlarının kapasitelerini sonuna kadar geliştirmeye çalışırlar.

Bu, tek tek her öğrencinin, öğretilenleri tam olarak öğrenmesinden farklı bir durumdur. Grup çalışması sırasında öğrenciler, tek başlarına geçiremeyecekleri, ancak başka biriyle etkileşerek kazanabilecekleri, örneğin soru sorma, açıklama yapma, eleştirme, örnek verme gibi çok önemli öğrenme yaşantıları elde ederler.

h) Karşılıklı Öğretim: Bu öğretim yönteminde öğretmen ve bir grup öğrenci bir parçanın içeriğiyle ilgili tartışmayı dönüşümlü olarak yönlendirirler ve onu hep birlikte anlamaya çalışırlar. Tartışmanın akışı serbesttir; ancak tartışma sürecinde şu etkinlikler mutlaka yer alır:

1. Parça ile ilgili soru sorma,
2. Anlaşılmayan yerleri ve sözleri açıklama,
3. Özetleme,
4. Sonraki paragrafın içeriğiyle ilgili yordama yapma.

Karşılıklı öğretimde bu etkinlikler ayrı beceriler olarak değil, parça üzerinde çalışılırken öğretilir. Asıl amaç, parçanın anlaşılmasıdır, ancak strateji kullanımında ustalık, yan bir kazanım olarak ortaya çıkar.

ı) Yaratıcılık Grubu: Problemlere yaratıcı çözümler bulmak amacıyla geliştirilmiş bir yöntemdir. Normalde, bir problem durumuyla karşılaşınca hazırdaki depodan çözümler bulmaya çalışırız. Ancak hazır çözümlerin yetersiz kaldığı durumlarla da karşılaşılabilir. Böyle durumlarda yaratıcı olmak gereklidir. Yaratıcılık grubundaki benzetmeler kanalıyla, yaratıcılık bilinçli bir süreç halini alır. Benzetmeler, nesne ve düşünceleri birbiriyle karşılaştırarak benzerlik ilişkisinin kurulmasını sağlar. Benzetmeler, öğrenci ve nesne arasında kavramsal bir mesafe yaratır ve orijinal düşünceyi teşvik eder. Benzetme etkinlikleri, öğrencinin bilinenle bilinmeyen arasında

bağ kurmasını ya da bilinenlere farklı bir gözle bakmasını sağlar. Yaratıcılık grubu çalışmaları, bireylerin günlük etkinliklerle ilgili hayal güçlerini geliştirmelerini sağlayacak biçimde yapılandırılmalıdır (Açıköz, 1998).

i) Araştırma Yoluyla Öğretme: Araştırma yoluyla öğretmede, öğretmen, öğrencilerin ilgisini çekecek sorunlar bularak öğrencilerin bu sorunları incelemelerini ister. Öğretmen, öğrencilere problemle ilgili anlaşılmayan noktalarda, inceleme sırasında ve sonuç çıkarma aşamasında yardımcı olur.

Araştırma yoluyla öğretme, yönlendirilmiş ve yönlendirilmemiş olmak üzere iki biçimde uygulanabilir. Eğer işlenecek konuyla ilgili öğrenciden sonuç çıkarması ya da genelleme yapması isteniyorsa, bu durumda yönlendirme söz konusudur. Soruların sorulması, yanıtların alınması, malzemenin kullanılması ve ortamın oluşturulması süreçlerinde öğretmen önemli bir role sahiptir.

Yönlendirilmemiş araştırma sürecinde öğretmenin rolü en aza inmiştir. Öğrenciler bilgi toplama, inceleme, sorular sorma gibi süreçlerde yalnız hareket ederler. Öğretmen öğrencilerin takıldıkları yerlerde devreye girer.

Problem çözme tekniği de araştırma yoluyla öğretme yöntemine girer (Açıköz, 1998, s.314). Problem çözme yoluyla öğrenme Dewey'in etkisiyle eğitime girmiştir ve onun "problem çözme yoluyla düşünme" dediği basamaklı bir yonteme dayanır (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997, 9.1). Problem çözmenin öğretimsel amaçlarla kullanılmasının yararlarını savunan Dewey ve birçok yazara göre problem çözme sürecinde yer alan başlıca işlemler şunlardır:

1. Problemin farkına varma,
2. Problemi tanıma,
3. Problemin çözümü olabilecek seçenekleri saptama,
4. Seçenekleri değerlendirmede kullanılabilir verileri toplama,
5. Verileri değerlendirme,
6. Genellemelere ve sonuçlara ulaşma,

7. Çözümü uygulamaya koyma ve etkililiğini değerlendirme.

Problem çözme, öğrenciye kendi öğrenmesinin sorumluluğunu taşıma ve sonunda problemi çözerek bir şey elde etmiş olma fırsatı verir (Açıkgöz, 1998, s.314).

j) Sunarak Öğretme: Bu yöntem öğretmenin, öğrenilecekleri son haliyle öğrencilere sunmasıdır. Ausubel, öğrenme malzemesinin son şekliyle sunulmasının ekonomik olacağı, öğrencinin sunulanları hazır olarak öğrendikten sonra onu daha sonra kullanmak ve yeniden üretmek üzere var olan biliş yapısına yerleştireceği görüşündedir.

Sunarak öğretme, daha çok özel semboller aracılığı ile yapılır. Genellikle öğrencileri ezberlemeye itecek biçimde uygulandığı, öğrencilerin anlayarak öğrenmelerini engellediği ve onları edilgen kıldığı için eleştirilmektedir.

k) Keşfederek Öğrenme: Bruner'e göre keşfederek öğrenme stratejisi, öğrencilerin karmaşık kavramsal düzeye gelmelerinde ve konuya ilgi göstermelerinde diğer yöntemlere göre daha etkilidir. Keşfederek öğrenmede soyutlamalar ve genellemeler önceden sunulmaz. Önce somut örnekler ve olaylara yer verilir. Bu nedenle öğretmenin böyle bir stratejinin başında kendine sorması gereken, hangi örnekleri ya da hangi açıklamaları sunması gerektiğidir. Daha sonra dersin akışının nasıl olacağına karar verilir. Keşfederek öğrenme bilinmeyi algılamak için düşüncelerin sentezlendiği bir yöntemdir.

l) Eğitimsel Oyunlar: Günlük yaşamda oynanan birçok oyun, öğretimsel amaçlara hizmet etmesi koşuluyla sınıfta da oynanabilir. Öğretmen ve öğrencilerin kendi yaratıcılıklarını kullanarak geliştirdikleri ya da günlük yaşamdan sınıfa uyarladıkları her oyun, öğrencinin öğrenmesine yardım etmesi koşuluyla kullanılabilir.

m) Rol Yapma: Rol yapma, bir anlamda problemin hareketlerle gösterilmesi ve tartışılmasıdır. Rol yapma yaşantıya dayalı bir stratejidir ve şu durumlarda kullanılabilir:

1. Tutumları ve kavramları denkleştirme,
2. Tutumları ve kavramları gösterme,
3. Toplumsal olayları derinlemesine kavrama,

4. Gerçek durumlar hazırlama,
5. Sorunlarla baş etme stratejileri planlama ve uygulama,
6. Problemlerin olası çözümlerini sınama,
7. Liderlik ve sosyal becerileri uygulama.

Rol yapma sırasında öğrenciler duygularını tanırlar ve düşüncelerinin bilincine varırlar. Öğretmenin sınıf içindeki geleneksel egemenliği azalır.

n) Örnek Olay İnceleme: Bu tekniğin amacı, toplumdaki farklı görüşlere, farklı değerlere sahip insanların birbiriyle konuşarak, farklılıklardan kaynaklanan problemleri çözmeye kullanabilecekleri becerileri kazandırmaktır. Örnek olay inceleme süreci genellikle önerilerin tartışılması ve değerlendirilmesiyle sona erer. Örnek olay incelemenin öğrencilerin yaşama hazırlanmasında önemli bir rolü olduğu söylenebilir (Açıköz, 1998).

Bütün bu öğretim yöntemlerinden birinin diğerlerine göre üstün olduğu söylenemez. Önemli olan konuya, öğrencilerin düzeyine ve öğrenme ortamına uygun bir öğretim yönteminin seçilmesidir. Uygun öğretim yönteminin seçiminde en önemli görev öğretmenlere düşmektedir.

2.3. Kavram Öğretim Materyalleri

Kavramlar, eşyaları, olayları, insanları ve düşünceleri benzerliklerine göre sınıflandırdığımızda her bir gruba verdiğimiz adlardır. Kavramlar somut değil soyut düşüncelerdir, dış dünyada değil insanın düşünce sisteminde yer alırlar. Kavram öğretimi, bazı kavramların öğrencinin zihninde oluşmasını sağlamak amacıyla yapılır. Bu nedenle öğretim sırasında soyut olan kavramları bir dereceye kadar somutlaştırma çabaları doğmuştur. Bu amaçla kavram öğretiminde kullanabilecek grafik materyaller geliştirilmiştir. Bunlardan en etkili olanları, anlam çözümleme tabloları (AÇT), kavram ağları (KA) ve kavram haritaları (KH) dir. Bu etkinlikler öğrencilere yaptırılmalıdır. Öğrencilerin yaptıkları, AÇT, KA, ve KH önce öğrencilerden oluşturulan gruplarda tartışılmalı ve eksikleri giderilmelidir. Daha sonra ise öğretmen tarafından değerlendirilmelidir. Bütün bu yöntemler (AÇT, KA ve KH), bir ünite ya da kavramın

öğretiminden önce ya da öğretimi süresince kullanılabilir. Yöntemler, konu sınıfta işlenmeden önce kullanılırsa öğrencilerin kavramlar ile ilgili ön bilgileri, eksiklikleri ve kavram yanılgıları belirlenebilir. Öte yandan bu yöntem, konu işlendikten sonra uygulanırsa öğrencilerin kavrama düzeyleri belirlenebilir.

a. Anlam Çözümleme Tabloları

Bu materyal, iki boyutlu bir tablo olarak geliştirilir. Tablonun bir boyutunda; özellikleri çözümlenecek olan kavramlar, diğer boyutunda ise özellikler sıralanır. AÇT, kavramların tanımlayıcı ve ayırtedici özelliklerinin öğrenilmesinde etkili biçimde kullanılabilir. Öğrenci tabloyu geliştirirken sözcüklerin anlamlarını daha önceden bildiği sözcüklere bağlar; böylece kavramı kendi zihninde geliştirmiş olur.

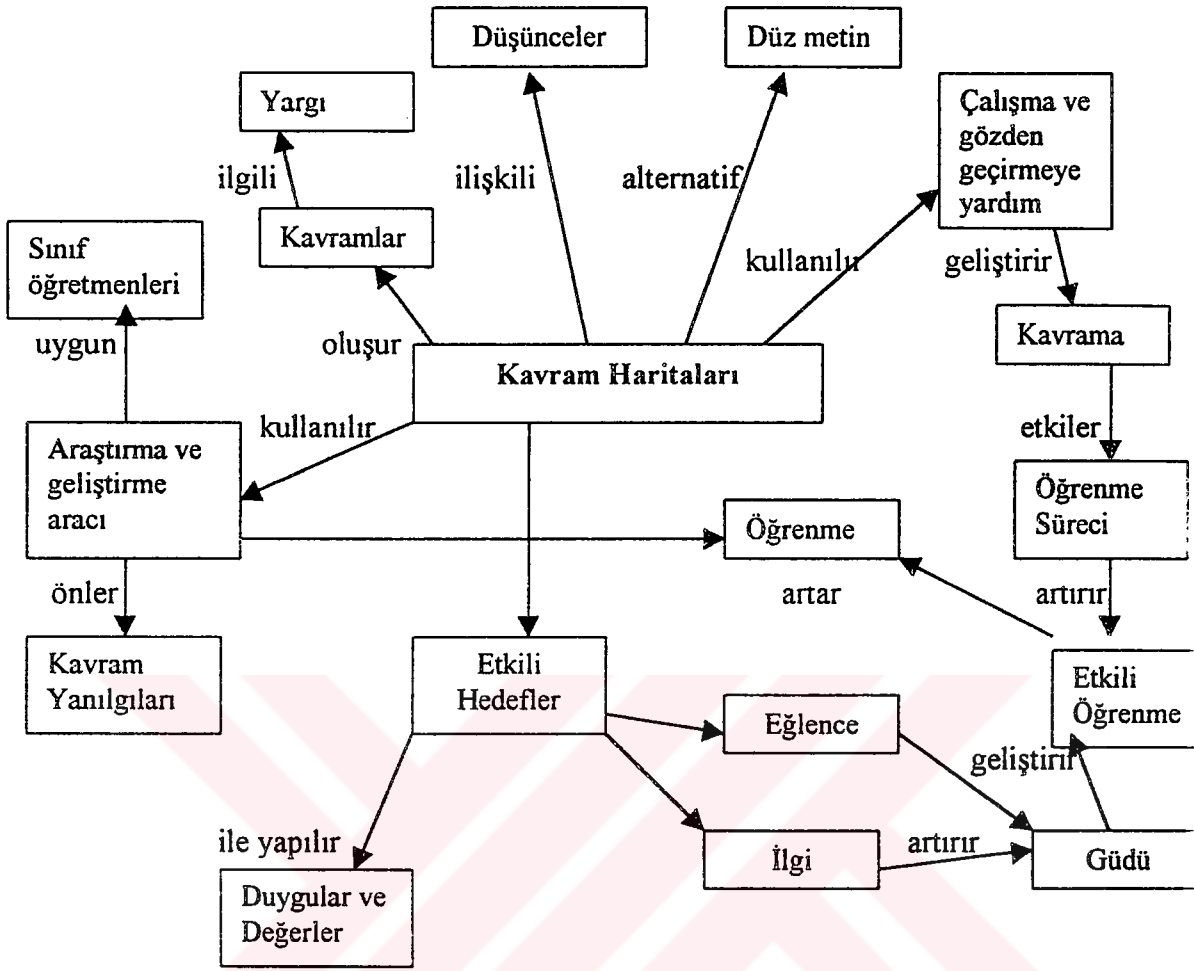
b. Kavram Ağları

Bu materyal, öğrencilerin izlenimlerini, düşüncelerini yazılı öğretim araçlarındaki kavram ve ilkelerle uyumlu bir biçimde sergileyen grafik araçtır. Kavram ağları öğrencilerin önceki bilgilerini harekete geçirmek, kavramlar arası yeni ilişkiler kurmak ve kavramları yeniden düzenlemek gibi bilişsel etkinlikleriyle yazılı metinleri daha iyi anlamalarına yardım eder. Bu materyal, özellikle kavramları gruplamada ve bu yolla öğrencinin bilişsel yapılanmasını düzenleyerek daha üst kavrama ve düşünme düzeyine erişmesine yardım eder (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997).

c. Kavram Haritaları

Kavram haritaları, kavram ağlarına benzer grafik araçlarıdır; ancak kavramlar arası ilişkilerin önermeler ya da ilkeler olarak belirtilmesi açısından farklılık taşır. Kavram haritaları, bilgileri düzenlemede, öğrencilerle kavramların anlamlılığını tartışmada, kavram yanılgılarını gidermede ve yüksek düzeyde öğrenmeyi geliştirmede kullanılabilir.

Bir kavram haritasında, anahtar sözcükler kutu ya da daire içine alınmış başlıklar halinde verilir ve kavramlar arasındaki ilişki bir çizgiyle gösterilir.



Şekil (8): Kavram Haritaları İle İlgili Bazı Kavramların Kavram Haritası

Kavram öğretim materyalleri öğrencilerde öğrenmeye ilişkin olumlu duygular yaratır. Öğrencilerin öğrenme yaşantılarındaki bu durum gözardı edilmemelidir (Taber, 1994).

2.4. Geleneksel ve Çağdaş Öğretim Yöntemlerinin Karşılaştırılması

Genel anlamda bakıldığında öğrencinin zihinsel yönden etkin olmasını ve özellikle öğrenme – öğretme ortamının yapıcı ve yaratıcı bir üyesi olmasını sağlayabilecek yöntemlerin yeterince kullanıldığını söyleyebilmek oldukça zordur. Aşağıda geleneksel ve çağdaş öğretim yöntemlerinin temel özellikleri karşılaştırılmıştır.

Geleneksel öğretim yöntemlerinin temel özellikleri:

- Esas rol öğretmende toplanmıştır.
- Ortalama gruba yönelik öğretim sözkonusudur.

- Temel kaynak ders kitabı ve öğretmendir.
- Sınıfta sözlü iletişim hakimdir.
- Öğretmenin kişisel otoritesi sınıfa hakimdir.
- Öğrenci davranışları katı kurallarla sınırlandırılmıştır.
- Öğrenme sınıf içi etkinliklerle sınırlıdır.

Çağdaş öğretim yönteminin temel özellikleri:

- Öğretmen öğrenme ortamında kaynak kişidir.
- Hem öğretmen hem öğrenci etkin durumdadır.
- Öğrenci ders dışında çeşitli kaynaklardan araştırma yapmaya yönlendirilir.
- Yardımcı araç ve gereçlerden geniş ölçüde yararlanır.
- Öğrencinin ödüllendirilmesine önem verilir.
- Öğrenciler arasında etkili bir iletişim söz konusudur.
- Yapararak yaşayarak öğrenme söz konusudur.
- Öğrenci davranışlarında katı sınırlamalar söz konusu değildir (Yılmaz, 1995).

3. Türkiye' de Program Geliştirme Çalışmaları ve 2000'li Yıllar İçin Öneriler

Eğitimde yenilikçi ve atılımcı değişimler yalnız ve ancak eğitim programlarının çağdaşlaşmasıyla olası görülmektedir. Program geliştirme çalışmalarının bilimsel temellere dayandırılması, araştırma - geliştirme çalışmalarına yer verilmesi ve bu çabalar için parasal kaynak ayrılması eğitim sisteminin vazgeçilmez koşulları arasında yer almaktadır.

3.1. Türkiye’de program geliştirme çalışmaları

Cumhuriyet Türkiye’sinin temelleri atılırken, 16 Temmuz 1921 tarihinde Ankara’da toplanan “Maarif Kongresinde” eğitim programları üzerinde durulmuş ve kongrede alınan ilk karar doğrultusunda Ulusal bir program geliştirmek ve mevcut eğitim teşkilatımızı bugünkünden daha yararlı bir düzeye çıkarmak için çalışmalar yapmak, kongrede birinci madde olarak yer almıştır.

O yıllarda gündeme getirilen ulusal bir program geliştirme anlayışının felsefi temelini, yeniden kurmacılık görüşü oluşturuyordu. Osmanlı imparatorluğunun yerine kurulacak genç Türkiye Cumhuriyetinin temel eğitim sistemi, yeni baştan şekilleniyordu. Maarif Kongresinde kabul edilen ilk kararın eğitim programları üzerinde olması, eğitimde yenileşmenin ve değişimin öncelikle eğitim programları ile olacağı gerçeğini ortaya çıkarması açısından önemli bir karar olarak görebiliriz.

Cumhuriyetin ilanıyla beraber 1924 yılında çıkarılan Tevhid-i Tedrisat Kanunu (Öğretim Birliği Yasası) ile tüm öğretim kurumları Milli Eğitim Bakanlığı bünyesi altında toplanmış ve okul programları üzerinde kapsamlı değişiklikler yapılmıştır. Eğitim programlarındaki değişikliklerin özünü laiklik, batıya dönüş ve pozitif bilimler oluşturmuştur.

Ülkemizde uzun süre "eğitim programı" yerine, dersler ve konular listesi anlamına gelen “müfredat programı” terimi kullanılmış, çağdaş program geliştirme anlayışının Türkiye’ye gelmesi ve eğitim uygulamalarına yansımaları, ancak 1950’li yıllarda olmuştur.

Ülkemizde program geliştirme çalışmaları, illerde mahalli okullar ve il milli eğitim müdürlüklerinin destek ve işbirliği ile başlamış, daha sonra Milli Eğitim Bakanlığı merkez örgütünde devam etmiştir. İlk yıllarda ilköğretim programlarının geliştirilmesine ağırlık verilmiş, 1953-54 yıllarında da ortaöğretim programlarının geliştirilmesi çalışmaları önem kazanmıştır.

1960’lı yıllarda daha çok ilkokul programlarının geliştirilmesine ağırlık verilmiş; 1961 yılında kabul edilen 222 Sayılı İlköğretim Kanununun getirdiği hükümler doğrultusunda programların geliştirilip değiştirilmesi zorunlu olmuştur.

Sosyal ve ekonomik hayatımızda meydana gelen değişmelerin programları etkilediği ve programların mutlaka bu değişime ve gelişmelere cevap verecek şekilde tekrar düzenlenmesi sürekli bir ihtiyaç olarak ortaya çıkmıştır. Aslında, gelişen teknolojiye ayak uydurmak, değişikliklere uyum sağlayabilmek için eğitim programlarının sürekli yenileştirilmesi, bütün ileri ülkelerin eğitim sorunlarının başında gelmektedir.

1970'li yıllarda sekiz yıllık okul denemesi ve program çalışmaları gündeme gelmiş ve bu çalışmalara hız verilmiştir.

1980'li yıllarda program geliştirme çalışmalarında yeni bir arayış başlamıştır. Program geliştirme çalışmalarında bir devamlılık söz konusu olsaydı, Cumhuriyetin ilanıyla sağlam temellere oturtulan, mahalli bir lisemizin çabalarıyla işlevsellik kazanan ortaöğretim programları, 17 yıl sonra 8. Eğitim Şurası' na benzer konularla gelmez, ilk program geliştirme çabalarını zenginleştiren bir yaklaşımla devamlı gelişme sağlanırdı.

Bu belirlemeler doğrultusunda program geliştirme çalışmalarının sürekli ve araştırma geliştirmeye dönük çabalar olduğu vurgulanmaktadır. Bu eksikliği gidermek amacıyla Milli Eğitim Bakanlığı, 1982 yılında, program hazırlama konusunda bir model oluşturmak ve bundan sonra hazırlanacak programların buna göre hazırlanmasını sağlamak amacıyla bir dizi toplantı düzenlemiştir. Üniversitelerde görevli bilim adamlarıyla işbirliği yapılarak ortaya çıkan yeni bir program modeli kabul edilerek 1242 Sayılı Tebliğler Dergisinde yayınlanmıştır.

Bu model, Genel Kurmay Başkanlığına, Bakanlıklara, Öğretim Daire Başkanlıklarına ve okullara gönderilerek ders programlarının burada belirtilen temeller çerçevesinde hazırlanması istenmiştir. 1984 yılı başında da bu programların hazırlanmasında ve gerçekleştirilmesinde uyulacak temel ilkeler, 14. 2. 1984 gün ve 16 sayılı Talim Terbiye Kurulunun kararı ile yayınlanmış ve bu ilkelere uyulması istenmiştir.

1990'lı yıllarda Milli Eğitim sistemimizi yeniden düzenleme çalışmaları içinde özellikle program geliştirme çalışmalarına ve ölçme – değerlendirmeye ayrı bir önem verildiğini görmekteyiz.

Türk Milli Eğitim Sistemini 2000'li yıllara hazırlamak amacıyla Dünya Bankasından 1989 yılında sağlanan kredi ile Türkiye'de eğitimin modernleşmesi için yeni bir projeye başlanmış ve projenin 1990'da başlayıp 1997'de bitmesi planlanmıştır. Ancak bu proje 1999 Haziran ayında sona erebilmiştir. Bu projenin temel amacı, Milli Eğitim Bakanlığı merkez ve taşra örgütlerinde görülmekte olan yönetim aksaklıklarının giderilmesine hizmet etmek, ilk ve ortaöğretim programlarını geliştirip ders kitaplarını hazırlamak, ilk ve ortaöğretime daha nitelikli öğretmen yetiştirebilmektir. Projenin hedefleri arasında öğretmen yetiştirmenin bulunması nedeniyle öğretmen yetiştirme bölümünün Yükseköğretim Kurulu tarafından yürütülmesi öngörülmüş; projenin geriye kalan büyük bir bölümünün de Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yürütülmesi kararlaştırılmıştır.

Proje çerçevesinde, Milli Eğitim Bakanlığı Program Geliştirme Modeli geliştirilmiş ve 3797 sayılı kanunla eğitim öğretim programlarını geliştirme görevi verilen birimler tarafından program geliştirilirken gözönünde bulundurulacak temeller ve izlenecek yol ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Bu modele göre hazırlanmış ve Talim Terbiye Kurulunun onayından geçmiş iki program bulunmaktadır. Bunlardan Lise Biyoloji 1, 2, 3 Dersi Öğretim Programı, 2485 sayılı Tebliğler Dergisinde Şubat 1998, diğeri de ilköğretim okulları 1, 2 ve 3. Sınıflar için hazırlanan Hayat Bilgisi Programı, 2484 sayılı Tebliğler Dergisinde Ocak 1998 tarihinde yayınlanmıştır. Bunları deneme ve inceleme aşamasında olan yabancı dil ve Türkçe öğretim programlarının izlenmesi beklenmektedir.

2000'li yıllarda hazırlanacak öğretim programlarına kaynaklık edecek MEB Program Geliştirme Modeli, çağdaş program geliştirme anlayışına uygun olarak hazırlanmıştır. Modelde dikkat çeken noktalar, program geliştirme çalışmalarına ihtiyaç analizi ile başlanması, hedef ve davranışların belirlenmesi, içerik, öğretme öğrenme süreci ve ölçme değerlendirme öğelerine yer verilmesi, en önemlisi de hazırlanan programın pilot okullarda denendikten sonra ülke genelinde yaygınlaştırılması çalışmalarına yer verilmesidir. Bu şekilde, program geliştirme çalışmasının sürekli, araştırma ve gelişmeye açık bir süreç olduğu ön plana çıkarılmaktadır.

Program geliştirme çalışmaları temelde üç ana bölümde ele alınmaktadır. Bunlar, planlama, geliştirme ve yaygınlaştırma çalışmalarıdır.

Planlama, program geliştirme sürecinin sistematik ve düzenli bir şekilde yürütülebilmesi için yapılacak işlerin sırasını, aşama aşama göstermek için yapılır. Planlama çalışmalarına öncelikle, program geliştirme çalışma gruplarının oluşturulması ile başlanmalıdır. Bu grupların oluşumunda öncelik, programın felsefi ve politik temelini oluşturacak program, karar ve koordinasyon grubuna verilmelidir. Diğer, program geliştirme çalışmalarını yürütecek kişilerden oluşan program çalışma grubudur. Bu grup, çalışmaya başlamadan önce koordinasyon grubuyla birlikte eğitim programının tasarımı ve modelini ortaya koymalıdır. Üçüncü grup ise, zaman zaman danışma olarak çağrılacak uzmanlardan oluşan program danışma grubudur.

Program çalışma grubu, işe ilk olarak ihtiyaç analizi yaparak başlamalıdır.

İhtiyaç analizi ve değerlendirmesi çalışmalarından sonra, programda yer alacak hedef ifadelerinin yazılmasına geçilmelidir. Hedeflerin işe vuruk hale getirilmesi için de her hedef ifadesi, davranış cinsinden ifade edilmelidir. Diğer bir anlatımla, her hedef için o hedefi gerçekleştiren davranışlar belirtilmelidir. Davranışlar belirtilirken, özellikle kritik davranış ya da davranışların neler olduğu programda yer almalıdır.

Hedef ve davranışlar belirlendikten sonra, bu hedeflere ulaşmak için ne öğretilim sorusuna yanıt bulabilmek için, uygun içerik seçimine yer verilmelidir. Hedeflerle seçilen içerik arasındaki ilişki belirtke tablosu ile ortaya konulmalıdır.

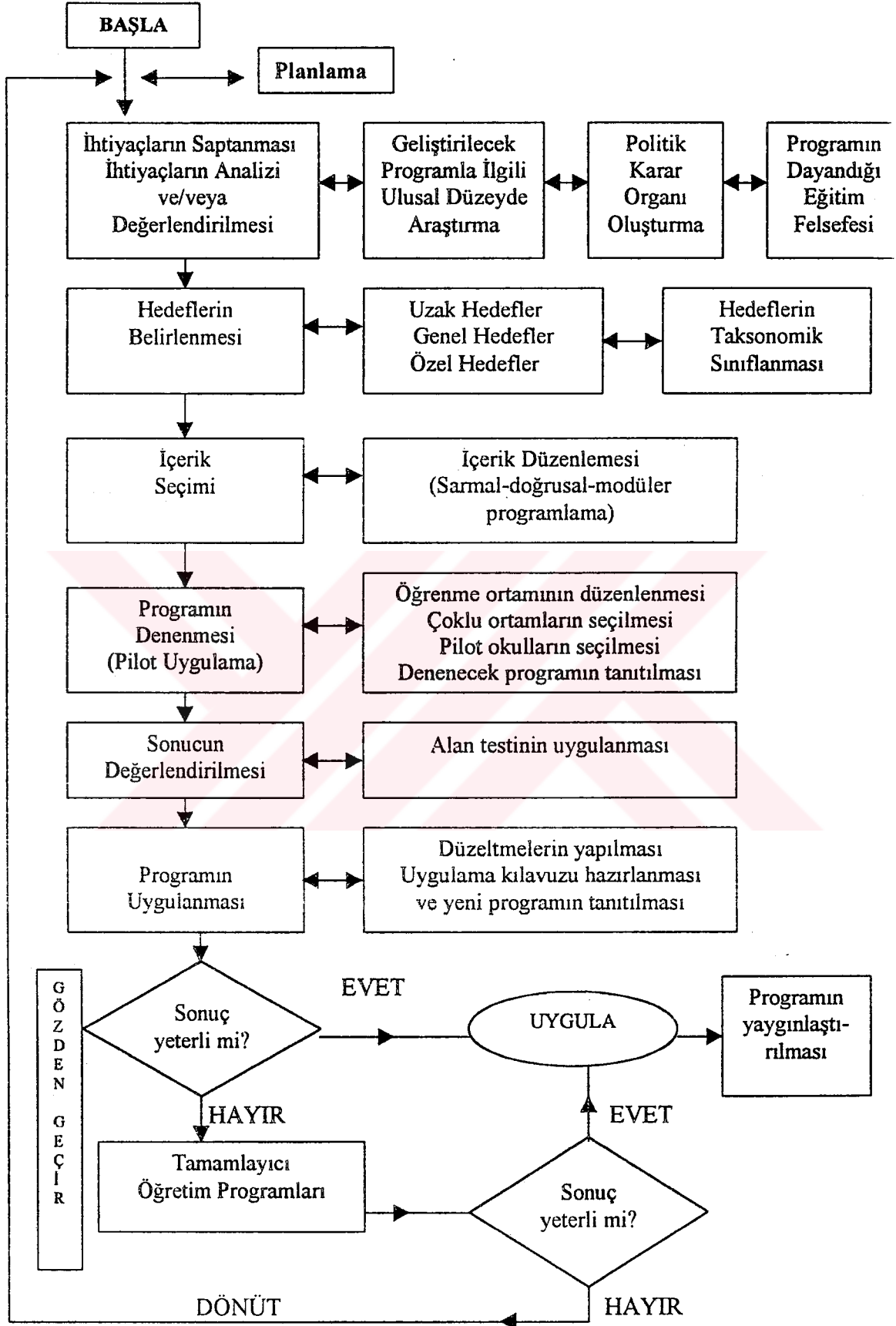
Programda belirlenen hedeflere ulaşmada, öğrenenlere hangi öğrenme yaşantılarını kazandırmamızın söz konusu olduğunu belirlememiz gerekmektedir. Bunun için öğrenenlere zengin öğrenme yaşantıları kazandırmada, ortamın nasıl düzenleneceği, hangi öğrenme modellerini, stratejilerini kullanacağımızı belirlemeliyiz. Eğitim durumları, her davranışın nasıl kazandırılacağını tek tek gösteren çalışmalar bütünü içinde değil, örnek olarak bir ya da iki davranışın kazandırılmasında öğrenme yaşantılarının nasıl düzenleneceğini gösteren bir iki örnekle programda yer almalıdır. Hedeflerin gerçekleşip gerçekleşmediğini ortaya çıkarmak ve öğrenenlerin öğrenme düzeylerini belirlemek için ölçme – değerlendirme çalışmalarına yer verilmelidir.

Dönüt ve düzeltme çalışmaları ile eksik öğrenmelerin giderilmesinde nasıl bir strateji izleneceği ve hangi öğrenme kaynaklarına yöneleceği programda açıklanmalıdır.

Hazırlanan program, pilot okullarda denenmeli, alan testi uygulanmalı ve programa ilişkin öğretmen, yönetici ve öğrenci görüşleri alındıktan sonra, programın aksayan yönleri düzeltilmeli ve son şekli verilmelidir. Uygulanmak üzere hazır hale getirilen programlar, öğretmenlere hizmetiçi eğitim yoluyla tanıtılmalıdır. Uygulanan programlar değerlendirilmeli ve sonuçlar olumlu çıktıktan sonra ülke genelinde uygulanmak üzere yaygınlaştırılmalıdır.

Bu yaklaşıma uygun düşen bir program geliştirme modeli Şekil - 9 ' da örnek olarak sunulmuştur.





Şekil (9): Program Geliştirmede “Demirel” Modeli

3.2. Mevcut program geliştirme çalışmalarına yönelik öneriler

1. Program geliştirme çalışmalarında yerleşmeye doğru gidilmelidir. Diğer bir anlatımla okul düzeyinde programların geliştirilmesine yer verilmelidir. Türkiye, üniter bir devlet yapısına sahiptir ve bunu devam ettirmesi gerekmektedir. Bölgelerin özelliklerine göre esnek program uygulamasına gidilmelidir. Bu ilke mevcut programların özünde yer almaktadır. Ancak bu programları yerel koşullara uygun hale getirebilmek için tüm illerde okul düzeyinde program geliştirme uzmanlarının görev yapması gerekli görülmektedir. Bu uzun bir hedef ve öneri olarak sunulmuştur.

2. Program geliştirme, bilimsel dayanakları olan ve teknik süreçlerden yararlanan bir araştırma çabasıdır. Bu nedenle program çalışmaları kapsamlı ve sürekli devam eden bir süreç olmalıdır. Araştırma ve geliştirmeye dönük çalışmaların ürünü olmalıdır. Bunu sağlayabilmek için, mümkünse her okulda ya da hiç olmazsa her il düzeyinde AR-GE birimleri oluşturulmalıdır. Bu birimlerde program geliştirme, ölçme değerlendirme ve öğretim tasarımcıları görev almalıdır.

3. MEB Program Geliştirme Modeline uygun onaylanmış iki program bulunmaktadır. Mevcut programların bu modele göre tekrar ele alınıp geliştirilmesi çalışmalarına hız verilmelidir. Bu amaçla üniversitelerin ilgili bölümlerinden destek hizmetler alınmalıdır.

4. Örgün eğitim programlarının yanı sıra yaygın eğitim programlarının geliştirilmesi çalışmalarına da önem verilmeli, örtük programlar için öncü çalışmalar başlatılmalıdır.

5. Programlar hazırlanırken hedef ve davranışların yazılmasında bilimsel kurallara uygun hareket edilmeli, mantıksal yanlışlar ve bilimsel hatalara düşülmemelidir. Özellikle bütün davranış ifadelerinin yazma söyleme şeklinde biteceğine dair hiçbir kural yoktur. Davranış ifadeleri, eylem bildiren fiilimsilerle biter. Bu yanlışlıklara meydan vermemek için hazırlanan programlar, öncelikle Program Geliştirme Üst Kurulunun (Bu kurul, üniversitelerin program geliştirme anabilim dallarında görevli öğretim üyelerinin ağırlıklı olduğu bir kurul olmalıdır.) süzgecinden geçtikten sonra Talim Terbiye Kurulunun onayına sunulmalıdır. Ayrıca program hedeflerinin hangi felsefi görüşe ağırlık verdiği belirtilmelidir.

6. Hedeflere uygun içerik seçiminde çağdaş bilgilerin ve son gelişmelerin programlara yansımaya özen gösterilmelidir. Bilginin sürekli yenilenmesi karşısında program içeriklerindeki güncelleşmenin nasıl olacağı açıklanmalıdır.

7. Hedef - içerik ilişkisi belirtke tablolarında gösterilmeli ve tüm eğitim programlarında bu tablolar yer almalıdır.

8. Öğretme - öğrenme sürecinde, öğrenme ortamının nasıl düzenleneceği hangi öğretim stratejisi, yöntem ve tekniklerine ağırlık verileceği belirtilmelidir. Hedefe uygun yöntem seçilmesi görüşü temel alınmalıdır.

9. Normal koşullarda eğitim yapan okullar için düşünülen eğitim durumlarına ek olarak, alternatif eğitim durumları yazılarak normal dışı koşullarda nasıl eğitim yapılacağı açıklanmalıdır.

10. Öğretme-öğrenme sürecini hazırlarken hangi öğrenme modelinin ya da modellerinin merkeze alındığı açıklanmalı ve buna uygun ünite ve ders programları için en az bir örnek verilmelidir.

11. Ölçme ve değerlendirme çalışmalarında ders kitabından değil, eğitim programından nasıl yararlanılacağı ve her hedef davranışa uygun soru maddelerinin nasıl hazırlanacağına yer verilmelidir.

12. Eksik öğrenmelerin giderilmesinde ve tamamlayıcı eğitim çalışmalarında nasıl bir yol izleneceği programda yer almalıdır (Demirel, 1999).

4. Türk Milli Eğitiminin Amaçları

(1739 Sayılı Milli Eğitim Temel Kanuna göre)

I. Genel Amaçlar:

Madde 2

Türk Milli Eğitiminin genel amacı, Türk Milletinin bütün fertlerini;

1. Atatürk inkılapları ve ilkelerine ve Anayasada ifadesini bulan Atatürk milliyetçiliğine bağlı; Türk milletinin milli, ahlaki, insani, manevi ve kültürel

değerlerini benimseyen, koruyan ve geliştiren; ailesini, vatanını, milletini seven ve daima yüceltmeye çalışan; insan haklarına ve Anayasanın başlangıcındaki temel ilkelere dayanan demokratik, laik ve sosyal hukuk devleti olan Türkiye Cumhuriyeti'ne karşı görev ve sorumluluklarını bilen ve bunları davranış haline getirmiş yurttaşlar olarak yetiştirmek,

2. Beden, zihin, ahlak, ruh ve duygu bakımlarından dengeli ve sağlıklı şekilde gelişmiş bir kişiliğe ve karaktere, hür ve bilimsel düşünme gücüne, geniş bir dünya görüşüne sahip, insan haklarına saygılı, kişilik ve teşebbüse değer veren, topluma karşı sorumluluk duyan; yapıcı, yaratıcı ve verimli kişiler olarak yetiştirmek,

3. İlgi, istidat ve kabiliyetlerini geliştirerek gerekli bilgi, beceri, davranışlar ve birlikte iş görme alışkanlığı kazandırmak suretiyle hayata hazırlamak ve onların, kendilerini mutlu kılacak ve toplumun mutluluğuna katkıda bulunacak bir meslek sahibi olabilmelerini sağlamak,

Böylece, bir yandan Türk vatandaşları ve Türk toplumunun refah ve mutluluğunu artırmak; öte yandan milli birlik ve bütünlük içinde iktisadi, sosyal ve kültürel kalkınmayı desteklemek ve hızlandırmak ve nihayet Türk milletini çağdaş uygarlığını yapıcı, yaratıcı ve seçkin bir ortağı yapmaktır.

II. Özel Amaçlar:

Madde 3 – Türk eğitim ve öğretim sistemi, bu genel amaçları gerçekleştirecek şekilde düzenlenir ve çeşitli derece ve türdeki eğitim kurumlarının özel amaçları, genel amaçları ve aşağıda sıralanan temel ilkelere uygun olarak tespit edilir.

III. Ortaöğretim Amaçları:

Madde 28 – Ortaöğretim amaç ve görevleri, Milli Eğitimin genel amaçlarına ve temsil ilkelerine uygun olarak,

1. Bütün öğrencilere ortaöğretim seviyesinde asgari ortak bir genel kültür vermek suretiyle onlara kişi ve toplum sorunlarını tanıtmak, çözüm yolları aramak ve yurdun iktisadi, sosyal ve kültürel kalkınmasına katkıda bulunmak bilincini ve gücünü kazandırmak,

2. Öğrencileri, çeşitli program ve okullarla ilgi, istidat ve kabiliyetleri ölçüsünde ve doğrultusunda yüksek öğretime veya hem mesleğe hem de yüksek öğretime veya hayata ve iş alanlarına hazırlamaktır.

Bu görevler yerine getirilirken öğrencilerin istekleri ve kabiliyetleri ile toplum ihtiyaçları arasında denge sağlanır (EARGED, 1998, XII).

5. FEN ÖĞRETİMİ

5.1. Fen Bilimlerinde Başlıca Öğrenme Kuramları

Program geliştirme çalışmalarında psikolojiden her aşamada yararlanılmaktadır. Özellikle hedeflerin saptanması aşamasında, hedefleri eğitimle oluşturulabilirlik ve ulaşabilirlik açısından belirlemeye çalıştığımızda, psikolojinin bulgularından büyük ölçüde yararlanmaktayız.

Öğrenme - öğretme sürecinde öğrenme kuramları, psikolojinin bulgularından yararlanmak durumundadır. Her öğretme yönteminin dayandığı belli bir öğrenme kuramı olmalı gerçeği, bu süreçte öğrenme yaşantılarının ve eğitim durumlarının düzenlenmesinde yardımcı olmaktadır (Demirel, 2000, s.32).

Eğitim durumlarının düzenlenmesinin hemen hemen her aşamasında psikoloji, program geliştirme çalışmalarının temelidir.

Psikoloji bilimindeki tarihsel gelişmeler dikkate alındığında fen öğretimini önemli ölçüde etkileyen kuramların, J. Piaget, J. Bruner, R. Gagne ve D. Ausubel gibi psikologların geliştirdikleri öğrenme kuramları olduğu görünmektedir.

a) J. Piaget'nin Öğrenme Kuramı :

Piaget'nin fen bilimlerine en büyük katkısı, öğrenme ortamında somut materyalleri kullanma ve araştırmaya dayalı öğrenmeyi teşvik etmesidir. Öğrenme sürecinde zihin her zaman etkin ve organize haldedir. Piaget, zihinsel gelişmeyi yaşa bağlı bir süreç olarak görür ve doğuştan yetişkinliğe doğru bir gelişim gösterdiğini savunur. Bu süreçleri kendi içerisinde dört gruba ayırır:

1. Duyuşsal – Motor Dönem (0 – 2 yaş)

2. İşlem Öncesi Dönem (2 - 7 yaş)
3. Somut İşlemler Dönemi (7 – 11 yaş)
4. Soyut İşlemler Dönemi (11 yaş ve sonrası)

Daha sonra yapılan çalışmalar, bu sınıflamanın ekonomik, kültürel ve sosyal yapıya göre farklılıklar gösterdiğini ortaya koymuştur.

Bu zihinsel gelişim evrelerini bilen bir fen bilimleri öğretmeni, öğrenmeyi kolaylaştırabilir. Öğretmen, öğrencilerin hangi evrelerde olduğunu belirleyerek, eğitim öğretim yaşantılarını ona göre düzenler. Piaget'nin fen öğretimi açısından üzerinde durduğu bir başka nokta ise, öğrencilere sürpriz yaparak onları öğrenmeye hazırlamaktır. Burada söylenmek istenen, öğrencinin önceki bilgisinin aksine gelişecek bir olayı, onun göz önünde gerçekleştirmektir.

Piaget'in kuramını fen bilimleri eğitimine uygulayan R. Karplus üç aşamalı bir stratejinin kullanılmasını önermiş ve bu aşamaları şöyle açıklamıştır:

1. İnceleme ve veri toplama aşaması: Bu aşamada öğrenciler öğrenme ortamına bırakılır, öğretmenin ya da başka kişilerin yardımı olmadan veri toplarlar. Bunun sonucunda öğrenci açıklayamayacağı bazı sorunlarla karşılaşır ve öğrenmeye hazır hale gelir.

2. Kuram tanıtımı aşaması: Bu aşamada öğrenciye yeni bir kavramın tanımı verilir. Bu tanımı kullanan öğrenci, birinci aşamada karşılaştığı sorunların yanıtını bulur.

3. Kavram uygulama aşaması: Bu adımda ise, öğrenciler, öğrendikleri kavramları yeni ve farklı durumlara uygulayarak pekiştirme yaparlar.

b) J. Bruner'in Öğrenme Kuramı:

Bruner'in fen bilimlerine iki önemli katkısı vardır. Bunlardan biri buluş yoluyla öğrenme, diğeri ise kavram öğretimidir. Bruner, öğrenmeyi etkin bir süreç olarak görmekte ve eğitim - öğretim yaşantılarının, öğrencinin etkin katılımıyla gerçekleştirilmesini önermektedir. Buluşa dayalı bir fen programı temelini, gösteri

yöntemi, tümevarım laboratuvarı ve problem çözme oluşturur. Bruner'in kavram öğretimi yaklaşımı ise öğrenmeyi, öğrencilerin çevrelerindeki objeleri, olayları ve karmaşıklıkları organize edebilmelerine yarayan bir süreç olarak görür. Bruner'in öğrenme yaklaşımı fen bilimleri öğretmenleri tarafından öğrencilerin durumları da dikkate alınarak üç şekilde uygulanmaktadır:

1. Öğretmen, problemleri ve çözüm için uygulanacak yöntemleri verir, çözümü öğrenciye bırakır. Bu çeşit bir uygulama, bilişsel seviyesi düşük olan ya da daha önceki eğitimlerinde bilimsel süreç becerilerini yeterince geliştirmeyen öğrencilerin bulunduğu sınıflarda uygulanır.

2. Öğretmen, yalnızca problem durumunu ortaya koyar. Çözüm için kullanılacak yöntemleri ve çözümü öğrenciye bırakır. Bilişsel seviyesi normal ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmiş olan öğrencilere bu yöntem uygulanabilir.

3. Öğretmen, ne problemin belirlenmesine, ne de çözümüne bir katkıda bulunur. Problemleri, çözüm yolları ve çözümü bulmak tamamıyla öğrenciye bırakılmıştır. Öğretmenin bu süreçteki rolü, çalışmalar sonuçlandıktan sonra gerekli kontrolü yapıp. geri bildirim sağlamaktır. Bu yöntem bilişsel seviyesi oldukça yüksek olan öğrencilerin bulunduğu sınıflarda uygulanabilir.

c) R. Gagne'nın Öğrenme Kuramı:

Gagne'nın fen bilimleri öğretimine en önemli katkısı, bir konunun öğrenilmesi için ders amaçlarının öğrencilerde oluşacak davranış değişiklikleri cinsinden yazılmasını savunmasıdır. Bu görüşe göre, en sonunda ulaşılmaya istenen ana amacı en başa ve ona ulaşmak için diğer alt amaçları hiyerarşik bir şekilde basitten karmaşığa doğru sıralamak en önemli noktadır. Gagne'ye göre (1970), öğrenme birbiriyle ilişkili sekiz kategoriden oluşan bir süreçtir. En karmaşık öğrenme çeşidi olan problem çözme, hiyerarşinin en başında, en basit öğrenme olan işaretle öğrenme, hiyerarşinin en sonunda yer alır. Bu sekiz öğrenme kategorisi şunlardır:

8. Problem çözme
7. Kural öğrenme
6. Kavram öğrenme
5. Ayırt ederek öğrenme
4. Sözel öğrenme
3. Zincirleme öğrenme
2. Uyarım – tepki ile öğrenme
1. İşaret ile öğrenme.

Gagne'nin öğrenme kuramına göre fen bilimleri öğretmenleri;

- a) Konu ile ilgili amacı belirlemeli
- b) Öğreteceği konuyu alt kademelere ayırmalı
- c) Öğrencilerin sekizli öğrenme hiyerarşinin hangi seviyelerinde olduklarını belirlemeli
- d) Öğretimini, belirlenen seviyeye göre planlamalıdır.

Bu işlem sonucunda öğretilecek konular basitten karmaşığa doğru sıralanmış olur.

d) D. Ausubel' in Öğrenme Kuramı:

Ausubel'in öğrenme kuramının temelini, "Öğrenmeyi etkileyen en önemli faktör öğrencinin mevcut bilgi birikimidir; bu ortaya çıkarılıp, ona göre öğretim planlanmalıdır." cümlesiyle özetlemektedir. Ausubel'e göre, öğrenmenin çoğu, sözel olarak gerçekleşmektedir. Eğer sözel öğrenme, etkin yapılabilirse, kısa sürede bir çok bilgi, anlamlı bir şekilde öğrenciye kazandırılır. Ausubel, ortaya koyduğu öğrenme modelinin üç basamaklı bir yöntemle uygulanmasını önermiştir:

1. Ön düzenleyici kullanarak, öğrenciyi yeni konuyu kavramaya hazırlamak:

Ön düzenleyici denilen öğretim materyalleri ve onların ön düzenleme basamağında kullanımı şu işlevleri yapar:

- a) Öğrencinin dikkatini, öğrenilecek yeni konuya, önemli yönlerine çekmek,
 - b) Öğrenilecek konunun ana düşüncelerine ve kavramlar arası ilişkilere ışık tutmak,
 - c) Öğrencinin önceki bilgilerinden yeni öğrenilecek konuyla ilişkili olanları ve zihin becerilerinden yeni öğrenmede kullanılacak olanları öğrenciye hatırlatmak.
2. Yeni konunun bütün ayrıntılarını adım adım ilerleyen, ayırt etmelerle sergilemek:

Bu basamakta öğretmen, öğreteceği genel ilkeyi ya da en üst kavramı, öğrencilere adım adım ilerleyen bir stratejiyle ve benzerlilikler ile farklılıkları vurgulayarak, özel olarak seçilmiş örneklerle ve ilkeye uymayan istisnalarla öğretir.

3. Yeni konunun ana ilkesini örneklerle uygulatarak, öğrencinin birleştirme ya da kaynaştırma ve bağdaştırma gibi bilişsel süreçlerini geliştirmesini sağlamak.

Ausubel'in görüşleri, Novak (1978) tarafından yeni bir yorumla fen bilimleri eğitimine kavram haritası yaklaşımı olarak uygulanmıştır. İlerleyen bölümlerde bu konu ile ilgili bilgiler ayrıntılı olarak verilecektir.

5.2. Fen Bilimleri Öğretiminde Bütünleştirici Öğrenme Modeli

Son zamanlarda öğrenme kuramlarına daha farklı bir açıdan bakan öğrenme psikologları, bütünleştirici öğrenme modeli olarak bilinen bir fen bilimleri öğretim programı geliştirme yaklaşımı ortaya atmışlardır. Bu modele göre, her bireydeki bilgi birikiminin gelişmesi kendi koşulları içerisinde gerçekleştirilmelidir. Öğrencilerin okuldaki eğitim - öğretim ortamında kazandıkları bilgiler, daha önce sahip oldukları ön bilgilere ve eğitim - öğretim ortamının sağladıklarına bağlıdır.

Öğrencilerin daha önceki deneyimlerinden ve ön bilgilerinden yararlanarak yeni karşılaştıkları durumlara anlam verebileceklerini ve onları çözümleyebileceklerini

savunan bütünleştirici öğrenme modelinin, fen bilimleri eğitiminde dört aşamalı bir uygulamayla yapılabileceği önerilmektedir.

1. Birinci aşama: Bu aşamada öncelikle öğrencilerin, dikkatini konuya çekebilmek için tanıtım yapılır. Ayrıca öğrencilerin ön bilgileri ve bu bilgiler içerisindeki alternatif fikirleri ortaya çıkarılır.

2. İkinci ya da odaklama aşaması: Öğretilmesi istenen kavramla ilgili deneyimler, değişik yöntemler kullanılarak öğrenciye kazandırılır. Bu aşamada öğretmenin rolü, güdüleyici yaklaşımlar kullanmak ve öğrenciyi düşünmeye sevkettir.

3. Üçüncü ya da mücadele aşaması: Öğrencilerin düşüncelerini sorguladığı, karşılaştırdığı ve değiştirdiği aşamadır.

4. Dördüncü ya da uygulama aşaması: Yeni kazanılan bilginin başka durumlara öğrenciler tarafında uygulandığı aşamadır. Bu aşamanın en önemli özelliği, yeni kavramların pekiştirilmesini açıklamasıdır (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997).

5.3. Fen Öğretiminde AIM (Accountability in Instructional Management Program) Modeli

Amerika Birleşik Devletleri'nde geliştirilen ve uygulanan AIM Modeli'nde temel düşünce, fen ve matematiği birleştirmektir. Programın gelişimi uzun bir süreç içerisine yayılmıştır.

AIM Modeline Göre Temel Anlamda Fen Bilimlerinin Genel Amaçları

- Çevreyi tanıma, sevme, koruma, iyileştirme ve değişen çevre koşullarına uyum sağlama bilincini kazanabilme ve insanın çevreye olan etkilerini kavrayabilme
- Öğrenciye, kendi aklını kullanabilme yollarını gösterebilme
- Canlılığı ve canlılık olaylarını kavrayabilme (somut – soyut ilişkisi)
- Yapıcı, yaratıcı, eleştirici düşünme yeteneği kazanabilme ve geliştirme

- Bilimsel sonuçlara ulaşmada ve konuları anlamada; gözlem, inceleme, deney ve araştırma yöntemlerinden yararlanabilme
- Araştırma, inceleme, gözlem ve deney sonuçlarını; söz, yazı, resim, şekil ve grafiklerle gösterebilme, yorumlayabilme ve genelleyebilme
- Araç ve gereç kullanmanın önemini kavrayabilme, bunları kullanma, geliştirme yeteneği kazanabilme
- Edinilen bilgi ve becerileri günlük hayatta uygulayabilme
- Planlı çalışmanın önemini kavrayabilme, çalışmalarını planlayabilme
- Bilim ve teknoloji arasındaki ilişkiyi kurabilme
- Bilim ve teknolojinin toplumun ilerlemesindeki etkisi ve önemini kavrayabilme
- Fen bilimlerine ilgi duyabilme, yeni gelişmeleri izleyebilme, yeni gelişmelerinin önemini kavrayabilme
- Sağlıklı yaşamının gerektirdiği bilgi, beceri ve alışkanlıkları kazanabilme

AIM Modeline Göre Fen Eğitiminin Hedefleri:

1. Bilimsel bilgileri bilme ve anlama

- Bir alana özgü bilgileri bilme (olgular, kavramlar, ilkeler, kuramlar, yasalar)
- Fen bilimlerinin tarihini bilme ve felsefesini anlama

2. Araştırma ve keşfetme (Bilimsel süreç)

- Bilim adamlarının düşünüş yollarını ve çalışmalarını öğrenmek için bilimsel süreçleri kullanma (Gözlemlenme, betimleme, sınıflama, düzenleme, ölçme ve tablolama, süreçleri kullanma, iletişim kurma, kestirme ve yordama, hipotez kurma, hipotezleri yoklama, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, verileri yorumlama, basit araçlar ve fiziksel modeller yapma)
- Psikomotor becerileri kullanma

- Bilişsel becerileri kullanma

3. Tasarlama ve yaratma

- Zihinsel olarak projeler yaratma
- Zihinsel tasarılar öngörebilme
- Nesnelere ve düşünceleri yeni düzenlere koyma
- Nesnelere amaçlarına yönelik kullanma
- Problem ve bilmece çözme
- Alışılmadık düşünceler üretme
- Araç ve makine desenleme

4. Duygulanma ve değer verme

- Fen bilimlerine, okula, öğretmenlerine ve kendine ilişkin olumlu tutumlar geliştirme
- İnsan heyecanlarına, duygularına karşı duyarlı ve saygılı olma
- Kişisel duygularını yapıcı biçimde ifade etme
- Kişisel değerlere, toplumsal sorunlara ve çevre sorunlarına ilişkin kararlar verme

5. Kullanma ve uygulama

- Bilimsel kavramların günlük yaşantıdaki kullanışlarını görme
- Öğrenilen bilimsel kavramları ve becerileri gerçek teknoloji problemlerine uygulama
- Ev araçlarında uygulanan bilimsel ve teknolojik ilkeleri anlama
- Günlük yaşantıda karşılaşılan sorunların çözümünde bilimsel süreçleri kullanma
- Bilimsel gelişmeleri veren basın ve yayın raporlarını anlama ve değerlendirme

- Kişisel sağlık, beslenme ve yaşam tarzı konularında söylenti ve heyecanlardan çok, bilimsel bilgilerle karar verme.
- Fen bilimlerini diğer bilimlerle bütünleştirme.

AIM modeli açısından fen bilimlerindeki süreçler:

a. Temel süreçler

- Gözleme
- Sınıflama
- Ölçme, sayı ya da sembolleri kullanma
- Uzay – zaman ilişkilerini kullanma
- Betimleme
- Mevcut bilgilerden hareketle gözlenmeyen durumlar hakkında tahminde bulunma
- Gelecek durumlarla ilgili tahminde bulunma

b. Deneysel süreçler:

- Hipotez kurma ve yoklama
- Değişkenleri belirleme ve kontrol etme
- Yaparak tanımlama
- Model yaratma
- Deney düzenleme ve yapma
- Neden – sonuç ilişkilerini kurma

Fen Dersinde Hedeflerin Odağını Oluşturan Davranış Şekilleri:

Öğrenilmiş davranışlar bilişsel, duyuşsal ve psikomotor şeklinde kazanılmıştır. Öğrenilmiş davranışlar nasıl ele alınırsa alınsın birbirlerinden kopuk değildir. Tersine

aralarında yatay ve dikey, anlamlı ve sıkı bir ilişki vardır. Yani bir davranış sadece psikomotor olamaz; bu davranışın bilişsel ve duyuşsal boyutu da vardır, ancak psikomotor boyutu ağır bastığı için psikomotor davranış olarak tanımlanır.

Bilişsel Davranış	Duyuşsal Davranış	Psikomotor Davranış
Bilgi	Farkına varma	Uyarılma
Kavrama	Tepkide bulunma	Rehber denetiminde yapma
Uygulama	Değer verme	Beceri
Analiz	Örgütleme	Duruma uydurma
Sentez	Kişilik	Yaratma

Değerlendirme

Bloom'a Göre Davranışların Aşamalı Sınıflanması

- Bilgi (Tanıma – Hatırlama)

Bu basamaktaki davranışlar; terimlerin, kavramların, olguların, sıra ve dizilerin, sınıflamaların, ölçütlerin, yöntemlerin, ilkelerin, genellemelerin, kuramların tanınmasını ve hatırlanmasını içerir.

- Kavrama

Bu basamaktaki davranışlar, verilen bir bilgideki anlamın başka bir biçimde anlatılabilmesini içerir. Bu davranışın ölçülmesinde kullanılacak materyal, öğretimde kullanılanların benzeri olmalıdır.

- Uygulama

Bu basamaktaki davranışlar, daha önce öğrenilmiş olan bir bilginin ya da bilgileri kullanma yollarının durumlarına uygulanmasıdır. Fen derslerinde uygulama alanındaki davranışlar, çoğunlukla bir problem çözme işlemi haline dönüşebilir, ancak uygulama düzeyinde problem çözme, alışılmış bir mekanik işleminden çok, düşünme ve buluş gerektiren bir işlem olmalıdır.

- **Analiz (Ayrıştırma)**

Bu basamaktaki davranışlar, bir bilgi bütünü, bir sistemi oluşturan öğeleri, bu öğeler arasındaki ilişkileri, sistemdeki örgütlenme ilkelerini ayrıştırmayı içerir.

- **Sentez (Birleştirme)**

Bu basamaktaki davranışlar, parçalardan ve öğelerden, belli bir amaca yönelik ve belli bir yapıya sahip olan bir bütün, yeni ve özgün bir ürün oluşturmayı içerir.

- **Değerlendirme**

Bu basamaktaki davranışlar ise bilgilerin, bilgi edinme yöntemlerinin, düşüncelerin, kuramların, yapıların ve çözümlerin değeri hakkında yargıya varmayı; belli bir amaç için, belli ölçütler yardımı ile bir ürünün bilinçli bir şekilde eleştirilmesini, yargılanmasını içerir.

Bilimsel süreç becerilerinin fen bilimleri öğreniminde etkili olduğu, AIM modelinde de vurgulanmaktadır. Bu becerilerin geliştirmesine özel önem verilmektedir.

Bilimsel yöntem sürecinin izlediği sıra şöyledir:

- Gözlem yapma
- Gözlem sonuçlarını açıklama
- Gözlem sonuçlarını sınıflandırma
- Problemi belirleme
- Problemin öğeleri arasında ilişki kurma
- Problemin çözümü için hipotez önerme
- Hipotezi test edecek yöntemi önerme
- Deney düzenleme, kurma, tasarlama, şekillerle ifade etme
- Veri toplama

- Veriyi inceleme, uygun şekilde analiz etme, hipotezleri elde edilen sonuçlara göre tartışma, değerlendirme
- Bulgulardan sonuca ulaşma
- Genellemeye varma ve yeni araştırma soruları önerme
- Gözlem ve araştırma sonuçlarını günlük hayatta ya da yeni bir durumda kullanma (Henson, 1995)

6. Fizik Dersinin Genel Amaçları

Lise Fizik derslerini tamamlayan öğrencilerin aşağıdaki hedeflere ulaşması beklenir (EARGED, 1998, XIII) :

- Fizik bilimiyle ilgili temel kavramlar bilgisi
- Fizik alanında yüksek öğrenime devam edebilmek için temel bilgi, beceri ve tavırları kazanabilme
- Bilimsel gündemi izleyerek yorumlar yapabilme
- Ülkemizin zenginlik kaynaklarını tanıyarak, bu kaynakların akılcı ve verimli kullanılmasında fizik biliminden yararlanabilme
- Eleştirel ve analitik düşünme becerisi kazanabilme
- Yapıcı, yaratıcı, bilimsel düşünen, eleştirici ve teknolojik gelişmelerin de temel olduğunu kavrayabilme
- Doğa olaylarını neden sonuç ilişkisi içerisinde inceleyerek kavrayabilme
- Teknik olayları anlayarak teknolojik yenilikleri kullanma yeteneği kazanabilme
- Fiziğin teorik yapısının ilkelerini kavrayabilme
- Uluslararası ölçüm birimlerini (SI) kullanabilme
- Günlük hayatta kullanılan teknoloji ürünlerinin çalışma ilkelerini kavrayabilme

- Fizik bilimi ile diğerk bilim dalları arasında bağıntı kurabilme
- Güvenli bir çalışma ortamı hazırlayabilme
- Fizik bilgilerini gerektiğinde günlük yaşamda kullanabilme
- Bilimin, bilimsel yöntemlerle elde edilen verilerin yorumlanması, genelleştirilmesi ve yayılması suretiyle gelişeceği görüşünü kazanabilme
- Bilimsel yargıların mutlak doğrular olmadığı, yeni deney, gözlem ve araştırmalarla değişebileceği fikrini kazanabilme
- Deneysel çalışmalarda araç gereçleri kullanarak, ölçüm yapma becerisi kazanabilme
- Konunun özelliğine göre inceleme, araştırma, gezi – gözlem ve proje çalışmaları yapabilme
- Atatürk'ün “Hayatta en hakiki mürşit ilimdir” özdeyişini yaşam biçimi olarak benimseyebilme

7. Fen ve Fizik Eğitimi İle İlgili Yayın ve Araştırmalar

Battal (1991), Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü öğrencilerinin bilişsel hazır bulunuşluk düzeylerini saptamak amacıyla yaptığı araştırmalarda lise programlarında yer alan fizik, kimya, biyoloji ve matematik derslerinin ünitelere göre ilgili branşlardaki öğrencilerin başarı yüzdelerini tespit etmiştir. Araştırma sonucunda özellikle fizik ve kimya öğretmenliği anabilim dallarındaki öğrencilerin hazırbulunuşluk seviyelerinin, fizik ve kimya sınıflarının homojenliğinin diğer sınıflara göre düşük düzeyde olduğu saptanmıştır.

Oğuz (1994), araştırmasında fen öğretiminde, öğrencilere uygun ipuçlarının verilmesiyle birlikte dönüt – düzeltme işlemlerinin uygulanmasının, öğrencilerin erişti düzeylerine etkisinin test edilmesini amaçlamıştır. Araştırmada, ön-test ve son-test kontrol gruplu model uygulanmıştır. Deneysel nitelikte olan araştırma 1992-1993 öğretim yılında Kütahya Lisesi Orta 2. sınıfında öğrenim gören 69 öğrenci üzerinde ve fen bilgisi dersinde biri kontrol ikisi deney grubu olmak üzere üç grup üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda deney ve kontrol gruplarındaki deneklerin ön-

test puanlarının aritmetik ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Deney ve kontrol gruplarındaki deneklerin ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı sınındığında; her üç gruptaki deneklerin deney grubu lehine anlamlı farklar olduğu ortaya koyulmuştur. Deney ve kontrol gruplarındaki deneklerin ayrı ayrı son test ve ön-test puanları arasında farklar bulunmuş ve bunlar erişim ölçüleri olarak alınmıştır.

Ertepinar, Geban ve Yavuz (1994) araştırmalarında, “Araştırmaya yönelik laboratuvar yönteminin öğrencilerin fen bilgisi başarılarına etkisi”ni incelemiştir. Araştırmada, geleneksel sınıf öğretimine ek olarak, verilen bilimsel araştırma koşullarına uygun laboratuvar çalışması yaklaşımı ile yine geleneksel sınıf öğretimine ek olarak, öğrencilerin işlenen kavramlarla ilgili verilen problemleri içeren çalışma yapraklarını, sınıf içinde çözmelerine olanak sağlayan yaklaşımı fen bilgisi başarıları açısından karşılaştırılmıştır. Araştırma ODTÜ Geliştirme Vakfı Lisesi Ortaokul kısmında seçilen iki orta ikinci sınıftan herbirine, araştırmada kullanılan iki öğretim yönteminden birisi uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Deney grubu bilimsel araştırmaya yönelik laboratuvar çalışmasından yararlanırken, kontrol grubu da çalışma yapraklarından faydalanmıştır. Araştırma sonucuna deney grubunun fen bilgisi başarısının kontrol grubu öğrencilerine göre istatistiksel olarak daha iyi olduğu görülmüştür.

Çepni, Akdeniz ve Ayas (1995) “Fen Bilimleri Eğitiminde Laboratuvarın Yeri ve Önemi” adlı çalışmalarında ülkemizde fen biliminin (fizik, kimya ve biyoloji) amaçları, özellikle laboratuvar uygulamaları açısından belirtilmiştir. Ayrıca Doğu Karadeniz bölgesinde yapılan inceleme ve araştırma gezilerinde karşılaşılan bazı durumlar rapor edilerek ve öğretmen-öğrenci görüşleri de dikkate alınarak laboratuvarın etkili kullanımı üzerine önemli somut önerilerde bulunulmuştur.

Ergin, Battal ve Çardak (1999), “Fen Bilgisi Fizik Derslerinde Dikkat Çekme ve Güdülme Etkinlikleri” adlı çalışmalarında fen bilgisi ve fizik derslerinde “dikkat çekme” ve “güdülme” etkinliklerine ne ölçüde yer verildiğini saptamayı amaçlamışlardır. Betimsel nitelikte olan bu çalışmada veri toplama aracı olarak geliştirilen 20 sorudan oluşan anket formu, Necatibey Eğitim Fakültesinden okul deneyimi etkinliklerine katılan 70 öğretmen adayına uygulanmıştır. Araştırmanın

sonucunda öğretmenlerin, fen bilgisi ve fizik derslerinde dikkat çekme ve güdüleme etkinliklerine yeterince yer vermedikleri saptanmıştır. Yer verildiği kadarıyla, güdüleme için en çok, günlük yaşamdan örneklerin kullanıldığı, görsel malzemedan ise en az yararlanıldığı görülmüştür. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun fen bilgisi ve fizik derslerine yeterli düzeyde ilgi göstermedikleri anlaşılmıştır.

Üstüner ve Sancar (1999) “Lise Öğrencilerinin Fizik Kavramlarını Anlama Düzeylerini ve Tutumlarını Etkileyen Faktörlerin Değerlendirilmesi” adlı çalışmalarında Lise –1 fizik dersi kapsamında olan ısı ve sıcaklık konusu ile ilgili olarak öğrencilerin fizik kavramlarını anlama düzeyleri ve fizik dersine karşı olan tutumlarını etkileyen faktörleri belirlemeyi amaçlamışlardır.

Bu araştırmanın örneklemini 1998-1999 eğitim – öğretim yılında Antalya iline bağlı toplam 9 lisede okuyan 602 öğrenci oluşturmaktadır. Sonuç olarak, öğrencilerin fizik kavramlarını öğrenmelerinde annenin eğitim düzeyi etken olurken, fizik derslerine karşı tutumlarında ise babanın mesleğinin olumlu yönde etken olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte öğrencinin okuduğu okulun fiziksel ve insan kaynaklarının fizik dersini başarımada önemli bir etken olduğu gözlenmiştir. Fizik dersine karşı tutum puanları yüksek olan öğrencilerin, puanlarının da yüksek olabileceği söylenmiştir.

Aksakallı, Dilber, Karahan, Bakkaloğlu (2000), “Değişik Fizik Öğretim Metodlarının Öğrenci Başarısına Etkisi” adlı çalışmalarında, üniversite birinci sınıf temel fizik konularının öğretiminde değişik öğrenme yöntemlerinin öğrenci başarısı üzerine etkisini araştırmışlardır. Atatürk Üniversitesi K.K. Eğitim Fakültesi fizik ve kimya bölümünde okuyan 102 birinci sınıf öğrencisi bireysel, grup, gösteri ve kontrol olmak üzere dört ayrı deney grubuna ayrılmıştır. Bir yarıyıl boyunca yapılan araştırmalar sonucunda, elde edilen veriler bu farklı öğretim yöntemi grupları arasındaki başarımın, öğrenci cinsiyetine, öğrencinin geldiği lise türüne göre nasıl değiştiği göz önünde bulundurularak değerlendirilmiştir. Elde edilen verilere t-testi uygulanması sonucunda bireysel, grup ve gösteri öğretim türündeki örneklem grubu öğrencilerinin, kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu görülmüştür. En başarılı örneklem grubunun ise bireysel deney grubu öğrencilerinin olduğu saptanmıştır.

Ping-Kee Tao (2001), “Öğrencileri, nitel fizik problemlerinin birden çok çözümüyle yüzleştirmek” adlı makalesinde, öğrencileri nitel problemleri çözmekle ve onları birden fazla çözümle yüz yüze bırakmanın onlara problem çözme stratejilerini sağlamlaştırmada yardımcı olacak kavramsal bir anlayış kazandıracaklarını ileri sürmüştür. Bu makalede dile getirilen çalışmada öğrencilere nitel iki problem verilmiş ve ikili gruplar halinde çalışmaları söylenmiştir. Geniş çaplı açıklamalar yapılmasına rağmen, öğrencilerin çok başarısız olduğu görülmüştür. Diğer derste, öğrencilere kağıtları her bir problemin birden çok çözümünü içeren bir yanıt anahtarı ile birlikte kendilerine geri verilmiştir. Öğrencilerden yine ikişerli gruplar halinde, birden çok çözümle, kendi çözümlerini kıyaslamaları istenmiştir. Bunun sonucunda, birçok öğrenci yaptığı hataları açık bir şekilde dile getirmiştir. Üç buçuk hafta boyunca öğrencilere bunlara paralel başka problemler verilmiş ve performanslarında önemli bir artış gözlenmiştir.

Bu çalışma ile öğrencileri nitel fizik problemleri çözerlerken biraraya getirmenin ve onları birden fazla çözümle yüz yüze bırakmanın üç önemli sonucu olduğu ortaya çıkarılmıştır.

1. Bu yol, öğrencilerin kavramsal anlamalarını ve problem çözme becerilerini geliştirir.
2. Bu yol, öğrencilerin yalnızca içerikle ilgili materyalleri değil, ayrıca öğrenme konusundaki düşüncelerini de yansıtmasını teşvik eder.
3. Bu yol, öğrencilerin olayları farklı şekilde görmelerini sağlar; öyle ki bir problem birden fazla çözümü ve fiziği öğrenmenin başka yolları olabilir.

Cox ve Junkin III (2001) tarafından yapılan “Hazırlık fizik laboratuvarlarında öğrencinin öğrenmesinin artırılması” adlı çalışmada, öğrenmenin fazla yöntem ve malzeme değişikliğine gerek duymadan gerçekleştirilmesi umuduyla, laboratuvarda keskin değişiklikler yapmadan öğrencilerin öğrenmesini artırmak için laboratuvar deneylerine iki yenilik getirmiştir. Birinci yenilik, öğrenciler deney yaparken, onların tepkilerini alabilmek için deney sırasında sorular sorulması ve bu soruların grup içerisinde tartışılıp bir bilgisayar yazılım programı ile yanıtların öğretmene eş zamanlı olarak ulaşmasıdır. İkinci yenilik ise, öğretmenin farklı yanıt veren grupları belirlemesi, onları biraraya getirmesi ve yanıtlarını birbirleriyle tartışmalarını sağlamasıdır. Bu

yöntemin, öğrenmeyi artırıp artırmadığını belirleyebilmek için Eckerd Koleji'ndeki fizik sınıflarından 34 kişilik deney grubu ve 31 kişilik kontrol grubuna optik ve kinematik deneyleri yaptırılmıştır. Bu deneylerde öğrencilerin laboratuvarında ele alınan kavramları anlama düzeylerini test etmek için, 10 soruluk çoktan seçmeli ön test ve son test uygulanmıştır. Yapılan değerlendirmede, ön test sonuçlarında her iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığı, son test sonuçlarında ise deney grubu lehine bir gelişme gösterdiği saptanmıştır. Sonuç, bu tekniğin öğrencinin öğrenmesini artırdığını göstermesidir.

Mackin (1996), "Fizik Eğitime Yaratıcı Bir Yaklaşım" adlı makalesinde, öğrencileri öğrenmeye etkin olarak katmak için, fizik projelerinin öneminden söz etmiştir. Öğrencilerin hazırladıkları projeleri arkadaşlarına sunarken, bilimsel kavramları geleneksel yöntemlerle olduğundan daha iyi anlayacaklarını, buna ek olarak fizik derslerini daha öğrenci merkezli hale getirerek, fizik projelerinin öğrencileri daha fazla ilgilendireceğini düşünmüştür. Projenin öğrenci için amacı, kendi seçtiği konuyu öğrenmesi ve öğrendiklerini diğerleriyle paylaşmasıdır. Bu öğrenme, öğrencilere fiziğin izole edilmiş bir ders değil, söyledikleri gibi "Fizik her yeredir" şeklinde düşünmelerine neden olmuştur. Proje hazırlamak, ilgi alanlarına yönlendirildiği durumda, öğrencilere yalnız fizik öğrenimlerinde alternatif bir yöntem vermez, aynı zamanda bilgilerini, sınav stresi olmadan, çalışmalarını yönlendirebilme şansı verir. Dönem ilerledikçe sınıf tartışmalarından öğrencilerin sorularından, çalışmalarından ve küçük gruplar tarafından yapılan beyin fırtınasından fikirler gelmiş, duydukları merak sayesinde derse ilgileri gelişmiştir. Makalede, bu yöntemin öğrencilerin kendi yeteneklerine uygun çalışma olanağı sağladığı ve bu proje çalışmalarının öğrencilerin özgüven duygularını geliştirdiği belirtilmiştir.

Austin ve Shore (1995), "Fizikte Değerlendirme İçin Kavram Haritalarının Kullanılması" adlı makalesinde, lise son sınıf öğrencilerinin çizdiği kavram haritalarının nicel ölçülerinin, çok basamaklı problem çözümünde gereken kavramlar arasındaki ilişkilerin anlaşılmasının değerlendirilmesinde yararlı olduğundan söz etmiştir. Kavram haritaları, kavramlar arası ilişkilerin doğasının gösterilmesi için kavramların birbiriyle ilişkili olanlarının çizgilerle birleştirilmesiyle yapılmaktadır. Bu makalede sunulan çalışma, kavram haritalarının tek basamaklı soruların çözümünde kullanılan ezbere

öğrenmeyi değil, çok basamaklı sorularda gösterilen performans olarak yorumlanan, anlamlı öğrenme için saptadığı dereceyi değerlendirmeye yöneliktir. Kavram haritaları, öğrencilerin, geniş bir konudaki anlamalarını küçük bir alanda ölçtüğünden ve kısa zaman aldığından öğrencilerin bilgi temellerini anlamada ve konularda anlayamadıkları kısımları belirlemede çok kullanışlıdır. Öğrencileri kavramlara ve onların ilişkilerine yoğunlaşmaya ve kendi eksiklerini bulmaya teşvik edebilmektedir. Ayrıca bu çalışmada kavram haritalarının, öğretmene yol gösterici bir araç olduğu belirtilmiştir.

Taber (1994), “Kavram Haritalarıyla Tanıştırılan Öğrencilerin Tepkisi” adlı makalesinde belirttiği çalışmada bir derste kavram haritalarının kullanılmasının hem öğrenci düzeylerini belirleyici hem de öğretici olabileceğini saptamıştır. Eylül 1993te bir tekrar dersindeki 13 öğrenciyle kavram haritaları üzerinde çalışılmıştır. Daha önce fizik dersi almış olan bu öğrenciler çok düşük notlara sahiptirler ve motivasyonları düşüktür. Dersin ilk bölümünde kavram haritası, daha önce bu tekniği kullanmamış guruba, yakın ve bildik bir konu üzerinde çalışılarak tanıtılmıştır. Dersin ikinci bölümünde ise öğrencilerden enerji konusu için kavram haritası çizimleri ve bu görevi bireysel olarak yerine getirmeleri istenmiştir. Kavram haritalarında belirtilen yargıların tartışılması sonucu öğrencilerin konuyla ilgili kavram yanılgıları içinde oldukları görülmüştür. Çalışmanın ardından öğrencilere konuyla ilgili düşünceleri sorulmuş ve yanıtlar değerlendirilmiştir. Makalede, kavram haritalarının öğrencilerin konu ile ilgili değerlerini geliştirmek ve konu hakkında ne bildiklerini, nasıl düzenlediklerini ayırt ettirebilmek bakımından bilişsel alan içeriğini öğretmeye bir alternatif olmadığı belirtilmiştir. Bu yöntemle öğrencilerin var olan bilgileri ve kavram yanılgıları hakkında bilgi edinileceği, yöntemin böyle bir grup için eğlenceli, ilginç ve kullanışlı olduğunu sonucuna varılmıştır.

Mestre (2001), “Gelecekteki Fen ve Fizik Öğretmenlerinin Eğitimi İçin Öğrenmeye Yönelik Öneriler” adlı makalesinde, son 25 yılda, fizik öğrenimi ve öğretimi üzerin yapılan bilişsel araştırma bulgularını değerlendirmiş ve gelecekteki fizik eğitimcilerinin yetiştirilmesi ve yapılandırılması, fizik eğitiminin yenilenmesi için öneriler sunmuştur. Makalede, öğrenme üzerine yapılan çalışmalar doğrultusunda, fizik derslerinde yer alması gereken durumlar listelenmiştir. Yapılan önerilerin genel olduğu ve hiyerarşik bir sıra izlemediği belirtilmiştir.

Yapılan en önemli önerilerden biri, fizik içerikleri ile pedagojinin birleştirilmesi gerektiğidir. Pedagojik bilgilerin kullanılarak, fizik öğretiminin daha etkili bir şekilde yapılabileceği belirtilmiştir.

Çalışmada belirtilen bir diğer öneri, fizik bilgilerini bütünleştirme ve mantık yürütmenin cesaretlendirilmesi gerektiğidir. Araştırmalar göstermiştir ki öğrenme içsel bir süreçtir ve bilimsel bir konu mantığa aykırı gelmeyerek şekilde öğrenilmelidir. Öğrenciler, öğrenecekleri konuyu, fiziksel ve biyolojik çevrelerindeki olaylarla ilişkilendirmelidirler, içinde buldukları çevre ile etkin bir bağ kurmalıdırlar. Bu süreçte eğitimci öğrenmeye rehberlik eden kişi olmalıdır.

Üzerinde durulan bir diğer konu ise içeriğin öğretimidir. Çalışmada bu konuyla ilgili sunulan öneri, birçok konuyu hatırlama düzeyinde öğretip, sonradan unutulmasındansa, temel konuların derinlemesine işlenmesidir.

Öğrencilere, bilimsel bilgiyi gerçekleştirme sürecinde ve sahip oldukları bilgileri karışık içeriklere uygulama aşamasında geniş olanaklar sağlanması gerektiği vurgulanmıştır. Öğrenciler, araç ve gereçleri kullanabilecekleri, deney düzenleyebilecekleri ve hipotezlerini test edebilecekleri bir şekilde çalışmalı; bir çok kavramın içiçe geçtiği durumlarda, temel kavramların problem çözümüne uygulanabilmesini öğrenmelidirler.

İçerikteki bilgilerin belli bir sıraya göre düzenlenmesinde öğrencilere yardım etmeye öncelik verilmelidir. Çünkü, belli bir konuya ait bir çok kavramı öğrenmek, bu kavramları hatırlamak, bu bilgileri farklı içeriklere uygulamak, iyi bir şekilde düzenlenmiş bir çatı gerektirir.

Çalışmada vurgulanan bir diğer öneri, fizik kavramlarının nicel olarak yorumlanmasının cesaretlendirilmesidir. Ders anlatımındaki sözel bilgilerin, öğrencilerin bilgiyi hatırlayabilmeleri, öğrenebilmeleri ve uygulayabilmeleri için açık olması gerekir. Bunu sağlamak, fiziği nicel tartışmaları bütünleştirerek öğretmekle mümkündür. Nicel tartışmaların bütünleştirilmesi ve diğer öğrencilerin düşüncelerinin değerlendirilmesiyle, öğrenciler, bilimsel bilgiyi gerçekleştirmede kavramsal bilginin rolünü anlamaya başlayabileceklerdir.

Öğrencilere kendi öğrenmeleri hakkında bilgi sahibi olmalarına yardım ederek, daha etkili nasıl öğrenecekleri öğretilir. Bu nedenle, bilişsel stratejiler öğrencilere kazandırılmalıdır. Öğrenci, bir problemin çözümünü gerçekleştiremediğinde, bunun bir bilgi, kavram ya da ilkenin öğrenilmesindeki eksiklik sonucu olduğunu sezmeli, bu eksikliği gidermeye çalışmalı; problemin çözümünün ardından da uygulamadaki temel ilkeleri, bunların önem sıralarını, aynı yaklaşımın başka problemlere uyarlanışını belirlemelidir. Öğrencinin kendi öğrenme süreci ile ilgili bilgileri kendine yansıtması ve böyle bir bilinç düzeyi oluşturması büyük önem taşımaktadır.

Son olarak, çalışmada, geri dönütün yer aldığı, biçimlendirici değerlendirme üzerinde durulmuştur ve bunun, öğrencilerin durumlarını izlemek, ihtiyaçlarına göre öğretimi düzenlemek amacıyla kullanılması gerektiği belirtilmiştir.

Keogh, Naylor, Wilson (1998), “Fizik Eğitime Yeni Bir Bakış Açısı: Kavram Karikatürleri” adlı çalışmalarında, halkın bilimi anlamasını teşvik etmek için kullanılan karikatürlerin sevildiğini ve bunların okullarda kavram öğretimi sırasında da yararlı olabileceğini belirtmişlerdir. Kavram karikatürleri ile ilgili çalışma, şehrin değişik yerlerine bilimle ilgili kavram karikatürlerinin asılmasını, belli bir öğrenci grubuna ve öğretmen adaylarına kavram öğretimi sırasında uygulanmasını kapsamaktadır. Görüşmeler ve uygulanan anketler sonucunda, halka yönelik hazırlanan kavram karikatürü posterlerinin toplumun kavram karikatürlerinin motivasyonu ve derse katılımı arttırdığı belirlenmiştir. Öğretmen adaylarına uygulanan kavram karikatürleri ise, onlara fizik öğretimi açısından farklı bir bakış açısı sunmuştur.

6. Optik Konuları İle İlgili Yayın ve Araştırmalar

Battal, Gemici, Ergin ve Işıldak (1994) tarafından yapılan çalışmada lise programlarında yer alan “Işığın Kırılması ve Mercekler” ünitesinin programı, Milli Eğitim Bakanlığı’na kabul edilen program geliştirme uzmanı ve ilgili alanın deneyimli öğretim elemanlarının görev aldığı bir ekip tarafından hazırlanmıştır.

Ünitenin kritik davranışlarını test etmek amacıyla çoktan seçmeli 40 sorudan oluşturulmuş test, 45 lise öğrencisine uygulanmıştır.

Çalışmada “Işığın Kırılması ve Mercekler” ünitesi yedi konuya bölünerek belirtke çizelgeleri ve her konu için eğitim etkinliklerinin dahil olduğu günlük ders

planları hazırlanmış, hedef davranışlar “bilgi”, “kavrama” ve “uygulama” düzeyiyle sınırlandırılmıştır.

Çalışmanın sonunda hazırlanan programın işlerliği ve eğitim durumu hakkında elde edilen dönütler program geliştirmede kullanıma hazır hale getirilmiştir.

Ronen ve Eylon'un (1993) “Görmek ya da görmemek; geometrik optikte göz, ne zaman ve nasıl” adlı makaleleri, gözün işlevsel bir modelinin optik dersinin en başından başlayarak kullanılmasının bu dersin daha iyi anlaşılmasını sağlayacağını açıklamakta; optik öğretimine yardımcı olacak bir yaklaşımla, geometrik optiğin anlaşılmasında gözün işlevini analiz etmektedir.

Makalede, görüntünün oluşması ve incelenmesi sürecinde gözün işlevinin anlaşılması konusunda birkaç örnek sunulmuştur. Bu örnekler, iki ayrı okuldan, 4-6 aylık geleneksel optik derslerinin bitiminde 10. sınıf öğrencilerine yapılan araştırmadan çıkmıştır.

Bu araştırmada 10.sınıf öğrencilerine optik elemanlarda oluşan görüntü ve bu görüntünün gözlenmesinde gözün işleviyle ilgili değişik sorular sorulmuştur. Öğrencilerin yanıtları, görüntünün oluşumu sürecinin, görüntünün gözlenmesi sürecinden tamamen ayrı, bağımsız olduğunu düşündüklerini ortaya koymuştur. Sadece küçük bir azınlık cisimden aynaya giden ışığı ve oradan da göze giden ışığı sembolize eden ışık ışını çizmiştir. Ancak hiçbir öğrencinin görüntünün gözlemcinin gözünde nasıl oluşacağına dair bir açıklaması olmamıştır.

Çalışmanın sonucunda, optik öğretiminde ve ders kitaplarında genellikle görüntünün oluşma ilkeleriyle ilgilenildiğini ve ışınların görüntü noktasının gerisine çizilmediği ve bundan dolayı öğrencilerin çizdiği ışın diyagramlarının onların, gözün rolünü anlamalarına yardımcı olmadığı belirlenmiştir.

Optik öğrenmenin ilk aşamasında görme kavramının tanıtılmasına olan gereksinim yazının sonunda vurgulanmıştır. Görüntünün incelenmesi gözlemcinin durumuyla çok ilgilidir. Gerçek deneyimlerimize uygulanabilecek kullanışlı kavramsal modeller geliştirebilmek için optik alanının öğretilmesinde görme ve görüş alanı önemli bir rol oynamaktadır. Görüntü oluşumu ve incelenmesi işlemi aynı zamanda ele

alınmalı; öyle ki ne zaman görüntü oluşumundan söz edilse aklımıza şu soru gelsin: Ben bu görüntüyü nereden görebilirim? Göz bu işlemde merkezi bir rol oynadığından, ışın diyagramlarında işlevsel bir göz modelinin kullanılması optik derslerinin en başından görüntü oluşumu ve gözlenmesi arasındaki ilişkinin anlaşılması için çok gereklidir.

Yukarıdaki çalışmaya benzer bir çalışma Türkiye'de Epik, Kalem, Kavcar ve Çallica tarafından yapılmıştır (2001). Bu çalışmada öğrencilerin "görüntü oluşumu" ve "görüntü gözlemi" konuları hakkında sahip oldukları kavram yanılgıları ve bunların kaynakları saptanmaya çalışılmıştır. Öğrencilerin kavramsal bilgilerini ölçmek için bir test geliştirilmiş ve bu testte düzlem ayna ve mercekte görüntü oluşumu, görüntü gözlenmesi ve görüş alanı konularını içeren iki sorudan yararlanılmıştır. Test Buca Eğitim Fakültesi Fizik ve Fen Bilgisi Anabilim Dallarından rasgele seçilen 150 öğrenciye uygulanmış ve öğrencilerden yazılı açıklamalarını destekleyecek diyagramlar çizmeleri istenmiştir.

Test sonuçlarının değerlendirilmesi sonucunda; öğrencilerin "görüntü oluşumu" ile "görüntü gözlemi" kavramlarını ayırt etmede ve "görüş alanı" nı anlamada güçlük çektikleri ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerin bir cismin mercekle oluşturulan görüntüsünün bir ışık kaynağı gibi davrandığını düşündükleri ve görüntü ile onu oluşturan ışık ışınlarını ayırtetmede başarısız oldukları saptanmıştır. Öğrencilerin sahip oldukları bir diğer yanlış ise bir ekran olmaksızın gerçek bir görüntünün gözlenmesinin mümkün olmayacağıdır.

Okullarda optik eğitimi sırasında gözlemciyi dikkate almaksızın görüntülerin çizilmesi, görme konusunun optik derslerinin başında hemen hemen hiç anlatılmaması gibi eksikliklerin bu yanlışların doğmasına neden olduğu çalışmada vurgulanmıştır.

Çalışmanın sonunda, öğretimin mümkün olan en erken aşamasında " görme " kavramının doğru olarak anlatılması ve görüntü gözleminin gözlemcinin konumuna önemli ölçüde bağlı olduğunun kavratılması gerektiği önerilmiştir.

Newburgh, Rueckner, Peidle ve Goodale (2000) "Suyun Kıırma İndisini Ölçmek İçin Küçük Açılı Yaklaşımını Kullanmak" adlı makalelerinde, kırma indisi

ölçmek için geliştirdikleri deneyi tanıtmışlardır. Bu deney bir ışının bir cam bloğa giriş ve çıkış açılarını ölçmek için cetvel ve iletkinin kullanıldığı kırma indisi ölçme deneyine, basit bir alternatif olmuştur. Deney sırasında lazer kaynağından çıkan ışın önce 10^0 lik bir gelme açısıyla içi su dolu olan bir tanka gönderilmiş, daha sonra tanktaki su boşaltılarak ışın yine aynı koşullarda boş tanka gönderilmiştir. Kırılan ve kırılmayan ışınların tankın bir cephesine düştüğü noktalar işaretlenmiş ve sadece bu noktaların su seviyesine olan yükseklikleri ölçülmüştür. Havanın kırma indisi yaklaşık 1 alınmış ve küçük açı yaklaşımı kullanılarak, tankın gerçek yüksekliğinin su içinde görünen yüksekliğe oranının kırma indisine eşit olacağı kanıtlanmış ve % 2'lik bir belirsizlikle suyun kırma indisi ölçülmüştür. Makalede, Snell Yasası üzerinde öğrencilere küçük açı yaklaşımının anlatılması önerilmektedir.

O'Connell (1999) "Lazer Pointer Kullanarak Yapılan Optik Deneyler" adlı yazısında öğretmenlerin ders sırasında kullandığı lazer pointerlerin aynı zamanda laboratuvarında ana ışık kaynağı olarak da kullanılabileceğinden söz etmiştir. Bu yazıda paralel kutuplanmış lazer ışık demetlerinin, özellikle ışığın dalga doğasını ve özelliklerini gösteren; ışığın yansımaları, kırılması, girişimi, kırınımı, mercekler ve tam yansımaları prizmalar gibi deneylerde lazer pointerler kullanılarak fazla malzemeye gerek duyulmadan ölçümler alınabileceğini belirtmiştir.

Cansüğü ve Bal'ın (2000) yaptıkları bir araştırmada, ilköğretim öğrencilerinin ışık konusunda sahip oldukları yanlış kavramların ve öğrencilerin zihinlerinde yanlış kavramları oluştururken, çevrelerinde gelişen ve her gün gözledikleri günlük deneyimlerden ne derece etkilendiklerinin saptanması amaçlanmıştır. 553 öğrencinin dahil olduğu çalışmada bilgi toplama aracı olarak ışık ile ilgili temel konuları kapsayan çoktan seçmeli ve açık uçlu sorular kullanılmıştır.

Araştırmada, öğrencilerin ışığın bir şekilde düz çizgiler halinde yayıldığını tahmin edebildiklerini ancak bu olayı açıklayacak herhangi bir bilimsel kavrama sahip olmadıkları ve "ışığın gece ve gündüz olmasına göre farklı uzaklıklara yayılacağı" gibi yanlış düşünceleri olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin bu tür yanlış kavramları oluşturmalarına etken olarak kendi günlük yaşantılarında gözlemledikleri olaylar gösterilmiş, okul eğitimini alsalar bile, yanlış kavramların devam ettiği gözlenmiştir. Bu sonuçlar literatürdeki çalışmalarla desteklenmiştir.

Rice ve Feher'in (1987) makalelerine, konu edilen bir çalışmada, çocukların ışık ve ışığın yayılması hakkındaki düşünceleri, görüntünün sınırlanmasını nasıl açıkladıkları araştırılmıştır. Araştırma 9 ve 13 yaşları arasındaki 110 çocukla yapılmış bireysel görüşmelere dayanmaktadır. Görüşmelerde ışık kaynağı ve ekran arasına yerleştirilen dairesel büyük bir delik ve bir iğne deliği kullanılmıştır. Verdikleri yanıtlar ve çizdikleri ışın diyagramları sonucunda öğrencilerin bir takım yanlış anlamalara sahip oldukları anlaşılmıştır.

Öğrencilerin, kaynağın her noktasının ışığı tüm yönlere yaydığı düşüncesine sahip olmadıkları, yansıma kavramını tam olarak bilmeden kullanımını genelleştirdikleri ve gölgelerden de yansıma olarak söz ettikleri saptanmıştır.

Makalenin sonunda, öğrencilerin düşünmelerindeki eksik noktaların bulunabileceği ve öğretimin buna göre ayarlanabileceği söylenerek, kavramsal boşlukları doldurma ve yanlış anlaşılmalara düzeltmenin öğrencilere yoğun bilgi yüklemekten daha önemli olduğu vurgulanmıştır.

Yine Feher ve Rice'in (1988) başka bir makalelerinde ise, çocukların ışığın yayılması ve görüntü oluşumundaki algılamaları ile ilgili bir çalışma üzerinde durulmaktadır. Bu çalışmada iki ana soru sorulmaktadır: Çocuklar gölgeyi nasıl düşünür? Bu bize onların ışık hakkında ne düşündükleri konusunda ne öğretir? Işık kaynağı ile ekran arasına boşluk yerine opak cisimler yerleştirilerek 8-14 yaşları arasındaki öğrencilerle bireysel görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelerin sonucu, çocukların konu ile ilgili bir çok yanlış anlaşılmalara sahip olduklarını göstermiştir.

Öğrencilerin çoğu gölgeden, madde özelliği gösteren bir şeymiş gibi söz etmektedir: Gölgenin belirlenmiş bir şekli var olmakta, yer kaplamakta, hareket edebilmekte ve itilmeye uygun olmaktadır. Bu fikirlerin çoğu günlük deneyimlere indirgenebilmektedir çünkü; onun gölgesi ya da bizim gölgemiz gibi kullanımlarda bir gölge bir cisme mal edilir. 8-10 yaşları arasındaki öğrencilere göre ışık, cismin gölge üretmesine ya da onu içinden atmasına neden olmaktadır ve gölgeyi ekrana itebilmektedir. Bu çalışmada da önceki çalışmada (1987) olduğu gibi öğrencilerin ışığın yayılması hakkında aynı yanlış anlaşılmaya sahip oldukları, yani kaynağın her

noktasından ışığın tüm yönlere yayıldığı fikrinin öğrencilerde bulunmadığı saptanmıştır.

Makalenin sonunda, öğrencilerin laboratuvarında yaptıkları çalışmalarla kendi bilgileri arasındaki çelişkileri gözlemleyebilecekleri ve böylece düşünmeye başlayıp yanlış anlamaları yenebilecekleri vurgulanmıştır.

Goldberg ve Dermott'un (1987) makalelerinde, yayınlanan bir çalışmada öğrencilerin ince kenarlı mercek ve çukur ayna tarafından oluşturulan gerçek görüntüleri anlamaları araştırılmıştır. Işık kaynağı, ince kenarlı mercek ve ekran kullanarak bir sistem oluşturulmuş ve bununla ilgili, öğrencilerle bireysel olarak görüşülmüştür. Bu görüşmeler sırasında öğrencilere, (1) eğer mercek alınırsa, (2) eğer merceğin bir parçası kapatılırsa, (3) eğer ekran merceğe yaklaştırılırsa, (4) eğer ekran alınırsa ne olacağı sorulmuştur. Aynı sistem küresel aynalar için de kurularak, aynı sorular öğrencilere bu sistem için de yöneltilmiştir.

Görüşmelerin sonunda öğrencilerin yeni öğrendikleri kavramları, ilkeleri ve ışın çizme tekniklerini hemen kullanamadıkları görülmüştür.

Görüntü oluşturmada merceğin ve aynanın önemli fonksiyonlarının hatırlanmaması, görüşmeler sırasında yapılan çoğu hatanın başlıca etkeni olmuştur. Öğrenciler çoğu zaman sorulan soruları doğru analiz edip yorumlamayı başaramamışlar, uygun ışın diyagramları oluşturamamışlardır.

Araştırmanın sonunda öğrencilerin mercek ya da ayna olmadan görüntünün ekranda oluşabileceği fikrine sahip oldukları ve ince kenarlı mercek ile çukur ayna görevinin ne olduğunu anlayamadıkları saptanmıştır.

9. ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ

Eğitim etkinliklerinin istenilen davranış değişikliklerini bireylere kazandırabilmesi için planlanması gerekir. Bu da ancak uygulanabilir öğretim programlarının geliştirilmesiyle mümkündür.

Ülkemizde , Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı (EARGED) tarafından oluşturulan ve 1998 - 1999 eğitim - öğretim yılında uygulamaları yapılan ortaöğretim kurumları fizik dersi taslak öğretim programı dışında etkili bir program geliştirme çalışması yapılmamıştır. Merkezi komisyonlarca M.E.B bünyesinde yapılan çalışmalar programdaki konulara yeni konular eklenmesi, çıkarılması ve mevcut konuların yerlerinin değiştirilmesi şeklinde yapılmaktadır. Bu durum programın yetersizliğini ortadan kaldıramamaktadır. Bugün liselerimizde uygulanmakta olan ortaöğretim fizik dersi öğretim programında sınıf düzeylerine göre üniteler ve konu listeleri dışında farklı bir bilgiye yer verilmemiş, ulaşması istenen hedef ve davranışlara, öğrenme yaşantılarına, etkinlik ve yöntemlere değinilmemiştir. Nitelikli bir öğretim programının olmayışı uygulamada bir çok sıkıntı yaratmaktadır. Etkili ve planlı bir şekilde öğretilmeyen, dolayısıyla başarısızlıkla sonuçlanan fizik dersi, ülke genelinde üniversite sınavı ölçüt alınarak bir karşılaştırma yapıldığında sınav sorusu çözülme yüzdesinin diğer dersler içinde en düşük olduğu derstir. Öğrenciler tarafından kavranılması oldukça zor bulunan fizik dersinin farklı yöntem ve teknikleri içinde barındıran, düzenli ve kontrollü bir program olmadan başarıyla sürdürebilmesi ve öğrencilere sevdirmesi olası değildir.

Yukarıda sözü edilen durumlardan yola çıkılarak başlanılan bu araştırmanın amacı ortaöğretim lise fizik dersi optik üniteleri üzerine bir öğretim programı taslağı geliştirmeye çalışmaktır. Taslak, program geliştirmenin eğitimle ilgili tüm unsurları içine aldığı ve içeriğinin ders bazından konu bazına doğru bir yönelim gösterdiği düşünülerek, ülkemizde ve başka ülkelerde geliştirilen öğretim programı geliştirme modellerinin önerdiği program geliştirme basamakları göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır.

Bu tasarının ve deneysel uygulama sonunda elde edilen bulguların optik konuları üzerine geliştirilecek program önerilerine ve fizik öğretimi alanında yapılacak çalışmalara ışık tutacağı umulmaktadır.

10. PROBLEM

Ortaöğretim fizik dersi optik ünitesindeki mercekler konusu üzerine geliştirilen öğretim programı taslağının öğrenci başarısına etkileri nelerdir?

10.1. Alt Problemler

- 1) Ortaöğretim fizik dersi mercekler konusu üzerine geliştirilen program taslağında uygulanan öğretim yöntemleri ve geleneksel yöntemlerinin etkililik derecesi arasında anlamlı farklılıklar var mıdır?
- 2) Ortaöğretim fizik dersi mercekler konusu üzerine geliştirilen program taslağında uygulanan öğretim yöntemlerinin öğrencilerin duyuşsal davranışları üzerindeki etkileri nelerdir?

11. DENENCELER

- 1) Deney grubu ve kontrol grubunun ön test sonuçları arasında anlamlı bir fark yoktur.
- 2) Deney grubunun ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir fark vardır.
- 3) Kontrol grubunun ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir fark vardır.
- 4) Deney ve kontrol grubunun ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir fark vardır.
- 5) Uygulanan öğretim programı taslağı öğrencilerin fizik dersi ile ilgili duyuşsal davranışları üzerinde olumlu bir etki yaratmıştır.

12. SINIRLILIKLAR

- 1) Geliştirilen öğretim programı taslağının uygulanması “Mercekler” konusu ile sınırlıdır.
- 2) İl Milli Eğitim Müdürlüğünden alınan izin gereğince yapılan uygulama Bornova Suphi Koyuncuoğlu Lisesi 11-B ve 11-C sınıflarındaki öğrencilerle sınırlıdır.

13. SAYILTILAR

- 1) Deney ve kontrol gruplarındaki deneklerin öğrenmeye karşı ilgileri eşittir.
- 2) Uygulama sırasında denekler ek çalışma yapmamıştır.
- 3) Denekler uygulanan ön test ve son testi ciddiyle yanıtlamışlardır.

14.TANIMLAR

Program Geliştirme: "Eğitim programının hedef, içerik, öğrenme-öğretme süreci ve değerlendirme öğeleri arasındaki dinamik ilişkiler bütünüdür" (Demirel, 2000 s.6).

Öğretim Programı: "Okulda ya da okul dışında bireye kazandırılması planlanan bir dersin öğretimi ile ilgili tüm etkinliklerin kapsandığı yaşantılar düzeneğidir"(Demirel,2000 s.7).

BÖLÜM II

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın evren ve örnekleme, veri toplama araçları, veri çözümlene teknikleri araştırmada izlenen yol, deneysel işlemler ve program taslağının akış şeması açıklanmaktadır.

1. EVREN VE ÖRNEKLEM

Araştırmanın evreni İzmir ilinde ortaöğretim düzeyinde fizik- 3 dersi alan öğrencilerin tümüdür.

Seçilen örnekleme ise, 2001-2002 öğretim yılında Bornova Suphi Koyuncuoğlu Lisesi'ne devam etmekte olan 11-B ve 11-C sınıflarındaki toplam 61 öğrenci oluşturmaktadır.

11-B ve 11-C sınıfları, öğrencilerin bilgi düzeyleri arasındaki farkı en aza indirmek ve öğretmen etkisinden oluşabilecek olumsuz etkileri önlemek için, okulun yabancı dil ağırlıklı bölümünden aynı fizik öğretmenine ait sınıflardan seçilmiştir.

Araştırmada, mercekleme konusunu dershanede önceden gördükleri için deney grubundan 3, kontrol grubundan 2 öğrencinin cevapları değerlendirme dışı bırakılmıştır.

2. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Bu araştırmada veriler öğretmen görüşmeleri, öğrenci görüşmeleri ve başarı testi ile toplanmıştır.

Öğretmen Görüşmeleri: Fizik dersi mercekleme konusuyla ilgili öğretim programı taslağı oluşturulmadan önce çeşitli liselerde görev yapan fizik öğretmenleriyle görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerde öğretmenlerin, konu içeriğı, sıralanışı, bütünlüğü ve öğretim yöntemlerine yönelik düşünceleri alınmıştır. Seçilen deneklerin fizik öğretmeni ile yapılan görüşmelerde öğrencilerin durumu ve okulun öğretim ile ilgili araç-gereç ve laboratuvar olanakları hakkında bilgi edinilmiştir, Ek (1).

Öğrenci Görüşmeleri: Hazırlanan program taslağı uygulanmadan önce deneklerin, fizik dersine karşı ilgi ve tutumlarını belirlemek ve onları daha yakından tanımak amacıyla bir görüşme yapılmıştır. Bu görüşmelerden çıkan sonuçlar

uygulamada yer alan öğretim yöntemlerinin nasıl kullanılacağı konusuna ışık tutmuştur.

Deney grubu öğrencilerinin kullanılan yöntemler konusunda ne düşündüklerinin ve fizik dersine karşı ilgi ve tutumlarında ne gibi değişiklikler olduğunun saptanması amacıyla uygulama sonrasında da öğrencilerle bir görüşme yapılmıştır, Ek (2).

Başarı Testi: Deneklerin uygulama öncesi ve sonrası bilişsel durumlarının saptanması amacıyla kırılma ve mercekleme konusuna yönelik bir başarı testi geliştirilmiştir. Testin hazırlanmasına konunun hedef, hedef davranışları ve içeriğinin saptanmasıyla başlanmıştır. Ortaya konulan hedef ve davranışları ölçebilecek nitelikteki bu test, farklı bir çok kitaptan yararlanılarak hazırlanmış 10 boşluk doldurma, 6 doğru-yanlış ve 14 çoktan seçmeli sorudan oluşmuştur.

Testin çoktan seçmeli sorularının genel güvenilirliği 0,696 olarak hesaplanmıştır. Test, deney ve kontrol gruplarına aynı ders saatinde uygulanmıştır. Öğrencilerden, her bir soru için bırakılan boşluklara çözümlerini açık ve net bir şekilde yapmaları ve bilimsel yorumlarını belirtmeleri istenmiştir. Testin değerlendirilmesi bu çözümler ve yorumlar doğrultusunda gerçekleşmiştir. Ön test konuya başlamadan önce 17. 10. 2001 tarihinde, son test ise konunun tamamlanmasından sonra 09.11.2001 tarihinde yapılmıştır, Ek (3).

3. VERİ ANALİZİ

Araştırma verilerinin analizi sırasında şu istatistiksel teknikler kullanılmıştır.

- 1) Aritmetik ortalama
- 2) Standart sapma
- 3) t-Testi

4. DENEY SIRASINDA İZLENEN YOL

Araştırma sırasında yapılan işlemler sırasıyla şunlardır:

1. Uygulamanın yapılabilmesi için gerekli olan izin İl Milli Eğitim Müdürlüğünden alınmıştır, Ek (4).
2. Araştırma süresince yapılan çalışmaların planlanması amacıyla işlem-zaman çizelgesi hazırlanmıştır, Ek (5).

3. Öğretmen - öğrenci görüşmeleri yoluyla ihtiyaç analizi yapılmıştır.
4. İçerik ve yöntemlerin belirlenmesi sırasında konu alanı uzmanlarına danışılmıştır.
5. Ünitelere ait alt konu başlıkları belirlenmiştir, Ek (6).
6. Programda yer alan ünitelere ilişkin hedef ve hedef davranışlar yazılmıştır. Bilişsel, duyuşsal ve devinişsel alanlara yönelik hazırlanan hedeflerin bilişsel boyutu Bloom Taksonomisine göre düzenlenmiştir, Ek(7).
7. Bloom'un bilişsel alan hedefleri için ortaya koyduğu aşamalılık ilişkisine göre mercekler konusuna ilişkin içerik analizi çizelgesi hazırlamıştır, Ek (8).
8. Her ünite için, yazılan bilişsel alan hedef ve hedef davranışların hangi konu içerisinde yer aldığını gösteren belirtke çizelgeleri hazırlanmıştır, Ek (9).
9. İçerik analizindeki her bir davranış özelliği arasındaki bağlantıları gösteren aşamalılık ilişkisi çizelgesi çizilmiştir, Ek (10).
10. Eğitim durumuna ilişkin olarak mercekler konusu için günlük ders planları hazırlanmıştır. Yapılacak etkinlikler zaman kavramı da göz önünde bulundurularak düzenlenmiştir, Ek (11).
11. Başarı testi hazırlanıp ön test olarak deneklere uygulanmıştır.
12. Hazırlanan program taslağının eğitim durumunu içeren aşaması deney grubuna, geleneksel yöntemlerin kullanıldığı mevcut öğretim programı da kontrol grubuna, araştırmacının kendisi tarafından uygulanmıştır.
13. Uygulamanın sonucunu ortaya koymak amacıyla, başarı testi deneklere son test olarak uygulanmıştır.

14. Geliştirilen program taslağının ve kullanılan yöntemlerin fizik dersine karşı ilgi ve tutumlarda oluşturduğu değişiklikleri belirlemek amacıyla öğrenci son görüşmesi yapılmıştır.

15. Verilerin değerlendirilmesi sonucu deney grubunun-kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu görülmüş ve çalışma raporlaştırılmıştır.

5. DENEL İŞLEMLER

Aşağıda program tasarımının eğitim durumu basamağında kullanılan en etkin yöntemlerden söz edilmiştir.

1. Deney grubu öğrencilerine, hakkında yeterince bilgi sahibi oldukları basit bir konu üzerinde KH, AÇT ve KA oluşturma teknikleri öğretilmiş ve bu yöntemleri yeri geldikçe mercekler konusuna uygulamaları istenmiştir, Ek (12).

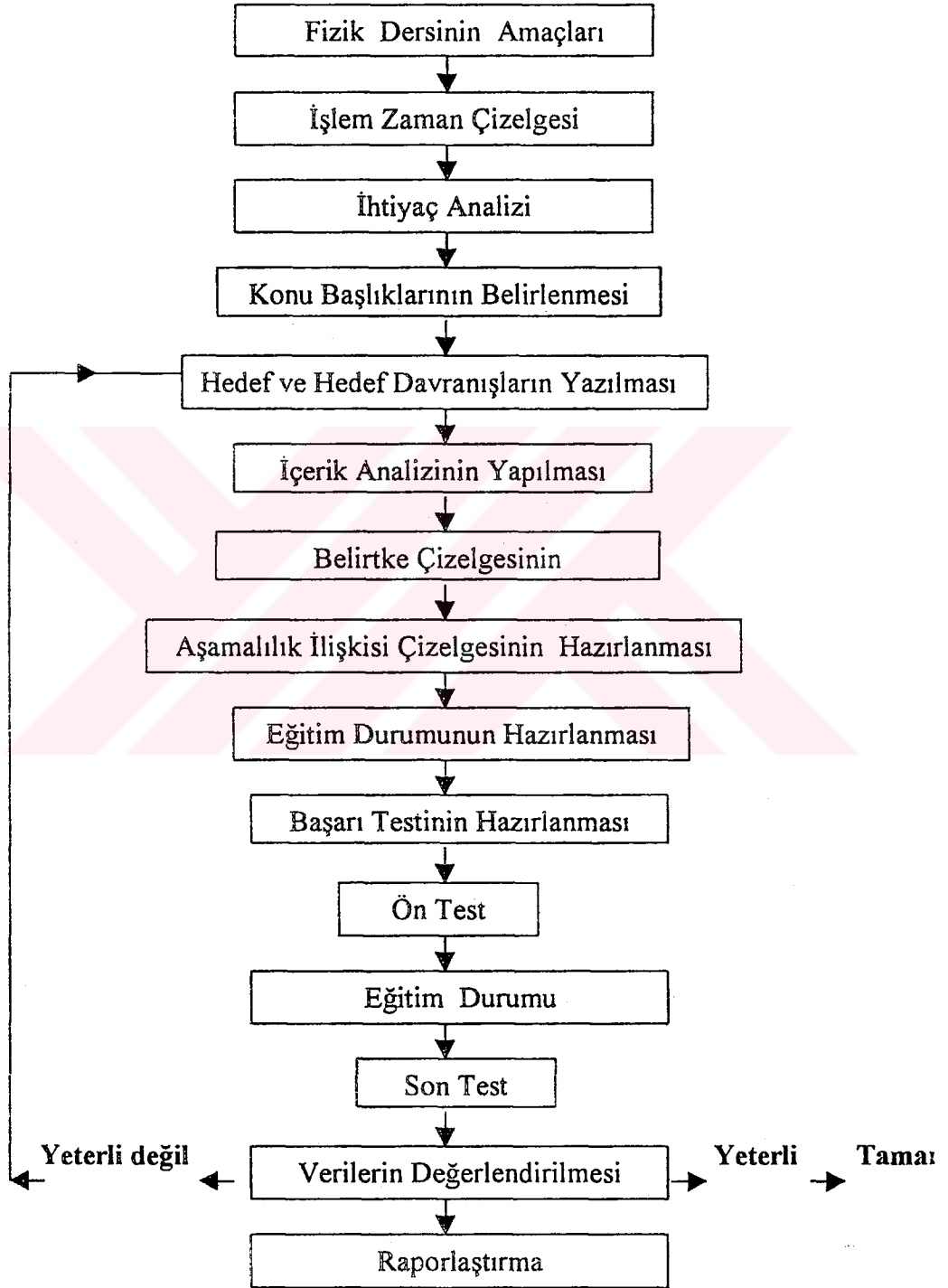
2. İki ya da üç sorudan oluşan konu sonu değerlendirme soruları deney grubu öğrencilerine dağıtılmış, bireysel ve daha sonra grup halinde çalışmalarını sağlanmış ve soruların çözümleri sınıfta tartışılmıştır, Ek(13). Grup çalışmaları sırasında, güdünün artırılması amacıyla ödüllendirme yöntemi kullanılmıştır. Dersi ilgi çekici ve eğlenceli bir hale getirmek amacıyla da öğrencilere ünite ile ilgili bulmaca dağıtılmıştır, Ek (14).

3. Yapararak ve yaşayarak öğrenmenin en etkili yol olduğu düşüncesiyle deney grubuna uygulanan programda, olanaklar çerçevesinde gösteri ve laboratuvar deneylerine yer verilmeye çalışılmıştır, Ek (13).

Hazırlanan deney kılavuzları, öğrencilere önceden dağıtılmış, deney sırasında öğrencilerden analiz ve değerlendirme sorularını yanıtlamaları istenmiş ve daha sonra bu kılavuzlar geri alınarak sonuçlar incelenmiştir.

6. AKIŞ ŞEMASI

Geliştirilen öğretim programı taslağının akış şeması aşağıda belirtilmiştir.



Sekil (10) : Geliştirilen Program Taslağının Akış Şeması

BÖLÜM III

BULGULAR VE YORUM

Ortaöğretim 11.sınıf fizik dersi "Mercekler" konusunda uygulanan taslak öğretim programının öğrenci başarısı üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla deney ve kontrol gruplarına uygulanan ön-test ve son-test puanlarının aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanarak veriler t-testi ile değerlendirilmiştir. Deney ve kontrol grubunun ön ve son testte elde ettikleri başarılarla ilişkin bulgular çeşitli açılardan kıyaslanarak sonuçlar arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığı test edilmiştir.

1. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Gruplar	Denek sayısı (n)	Aritmetik ortalama \bar{x}	Standart sapma S_x	Ortak varyans S^2	t değeri	Serbestlik derecesi	Önem denetimi
Deney grubu	29	39,92	7,21	47,75	0,39	59	p>0,025
Kontrol grubu	32	39,22	6,62				

Çizelge (2): Deney ve kontrol gruplarının ön-test puanlarına göre hesaplanan aritmetik ortalama, standart sapma ve t-testi sonuçları

Veriler, iki farklı örneklem grubundan elde edildiği için bağımsız t-testi kullanılmıştır. Sıfır hipotezi, deney ve kontrol gruplarının ön-test puanlarının aritmetik ortalamalarının birbirine eşit olduğu üzerine kurulmuştur. 0,025 anlamlılık düzeyi ile, hesaplanan 59 serbestlik derecesinde çizelgedeki t değeri $\pm 2,00$ 'dir. Aritmetik ortalama, ortak varyans ve denek sayıları kullanılarak hesaplanan t değeri (0,39) çizelge değerlerinin arasında yer aldığı için sıfır hipotezi doğrulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının konu ile ilgili başlangıçtaki bilgi düzeyleri arasında bir fark olmadığı ve uygulamaya oldukça yakın öğrenme düzeyleri ile başladıkları gösterilmiştir. Buna göre birinci denencemiz doğrulanmıştır.

2. Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Gruplar	Denek sayısı (n)	Test sonuçlarının farklarına ilişkin ortalama \bar{D}	Standart sapma SS	t değeri	Önem denetimi
Deney grubu	29	33,52	13,82	13,06	p<0,025 fark önemli

Çizelge (3):Deney grubunun ön test ve son test puanları arasındaki farkın ortalaması, standart sapma ve t-testi sonuçları

Veriler aynı örneklem grubundan alındığı için bağımlı t-testi kullanılmıştır. Sıfır hipotezi ön test ve son test puanlarının ortalamasının eşit olduğu üzerine kurulmuştur. 0,025 anlamlılık düzeyi ile, hesaplanan 28 serbestlik derecesinde çizelgedeki t değeri $\pm 2,048$ 'dir. Verilerden hesaplanan t değeri (13,06) çizelge değerlerinin dışında yer aldığı için sıfır hipotezi reddedilmiştir. Deney grubunun son test puanları ön test puanlarına oranla anlamlı derecede farklılaşmıştır. Buna göre ikinci denencemiz doğrulanmıştır.

3. Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Grup	Denek sayısı (n)	Test sonuçlarının farklarına ilişkin ortalama \bar{D}	Standart sapma SS	t değeri	Önem denetimi
Kontrol grubu	32	26,21	22,6	6,56	p<0,025 fark önemli

Çizelge (4):Kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasındaki farkın ortalaması, standart sapma ve t-testi sonuçları

Veriler aynı örneklem grubundan alındığı için bağımlı t-testi kullanılmıştır. Sıfır hipotezi ön test ve son test puanlarının ortalamasının eşit olduğu üzerine kurulmuştur.

0,025 anlamlılık düzeyi ile, hesaplanan 31 serbestlik derecesinde çizelgedeki t değeri $\pm 2,04$ 'dir. Verilerden hesaplanan t değeri (6,56) çizelge değerlerinin dışında yer aldığı için sıfır hipotezi reddedilmiştir. Kontrol grubunun son test puanları ön test puanlarına oranla anlamlı derecede farklılaşmıştır. Buna göre üçüncü denencemiz doğrulanmıştır.

4. Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Gruplar	Denek sayısı (n)	Aritmetik ortalama \bar{x}	Standart sapma SS	Ortak varyans S^2	t değeri	Serbestlik derecesi	Önem denetimi
Deney grubu	29	73,45	9,01				
				8,31	3,76	59	
Kontrol grubu	32	65,43	7,62				p<0,05 fark önemli

Çizelge (5): Deney ve kontrol gruplarının son test puanlarına göre hesaplanan aritmetik ortalama, standart sapma ve t-testi sonuçları

Veriler iki farklı örneklem grubundan elde edildiği için bağımsız t-testi kullanılmıştır. Sıfır hipotezi kontrol grubunun son test puanlarının aritmetik ortalamasının deney grubunun son test puanları aritmetik ortalamasından büyük ve eşit olduğu üzerine kurulmuştur. 0,05 anlamlılık düzeyi ile, hesaplanan 59 serbestlik derecesinde çizelgedeki t değeri 1,671'dir. Aritmetik ortalama, ortak varyans ve denek sayıları kullanılarak hesaplanan t değeri (3,76) çizelge değerlerinin dışında yer aldığı için sıfır hipotezi reddedilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının son test puanlarının ortalamaları arasında deney grubu lehine oldukça anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Buna göre dördüncü denencemiz doğrulanmıştır.

5. Öğretmen Görüşmelerinin Genel Değerlendirmesi

İzmir ilindeki çeşitli liselerde görev yapan fizik öğretmenleri ile yapılan yüzyüze görüşmelerde onlara yöneltilen sorulara verilen en çarpıcı yanıtlar şunlardır.

(Bu yanıtlar görüşme yapılan tüm öğretmenlerin görüşlerini yansıttığı düşünülerek verilmiştir. Bu bölümde, sadece mevcut durumun belirlenmesine yönelik verilen

yanıtlar kullanılmıştır; yöntemler ve içerik ile ilgili yanıtlar ise öneriler kısmında değerlendirilecektir).

- “ÖSS, lise – 3 fizik programından sadece ışık ünitesini içine alıyor; bundan dolayı dalgalar ve ışık teorileri ünitelerini gerektiği gibi işleyemiyorum.”
- “Lise – 3 fizik programının oldukça yüklü olduğunu düşünüyorum.”
- “Optik ünitelerinde yapılabilecek birçok deney var fakat öğrencileri sınava yetiştirmek için uygulama derslerinde dahi test çözüyorum.”
- “Öğrencilerin fen alanını seçmemelerinin en önemli nedenlerinden birinin fizik dersini anlamamaları olduğunu düşünüyorum.”
- “ÖSS öğrencilerin araştırma, inceleme, deney yapma yeteneklerini ölçen bir sınav olmadığı için öğrenciler bu tür uygulamalar yerine test çözmeyi tercih ediyorlar.”
- “Bu kadar yüklü bir program, sınırlı ders saati ve kalabalık sınıflarda değişik yöntemler uygulamak, öğrenciyi aktif hale getirmek mümkün değil.”
- “ÖSS’ de dalgalar ve ışık teorileri üniteleri çıkmadığı için bu konular öğrencilerin ilgisini çekmiyor; hatta bu konular sırasında rapor alıp okula gelmiyorlar.”
- “Mercekler ile ilgili birçok deney yapabiliriz ama, araç - gereç yetersizliği yüzünden görsel materyaller kullanılarak öğrencilere deneyler gösterilebilir.”

Bu görüşmelerden elde edilen ortak sonuçlar şunlardır:

- ◆ Lise – 3 fizik dersi programının yüklü olması ve ÖSS’de dalgalar ve ışık teorileri ünitelerinden soru sorulmaması nedeniyle konular verimli bir şekilde işlenememektedir.
- ◆ Uygulama derslerinde sınava yönelik test çözülmesi ve MLO (Müfredat Laboratuvar Okulları) kapsamındaki okullarda dahi araç - gereç eksikliklerinin olması nedeniyle laboratuvar uygulamaları yapılamamaktadır.
- ◆ Sınırlı ders saati, kalabalık sınıflar ve sınav sistemi öğretmenleri yöntem bakımından sınırlamaktadır.

Uygulamanın yapılacağı deney ve kontrol grubu öğrencilerinin genel durumlarıyla ilgili olarak yapılan görüşmede, bu sınıfların fizik öğretmeni; bu iki sınıfın okulun yabancı dil ağırlıklı programında oldukları için başarı düzeylerinin diğerlerine göre daha iyi olduğunu fakat, öğrenciler ÖSS’ye hazırlandıklarından dolayı sınıf içinde yapılacak etkinlikler yerine test çözmeyi isteyebileceklerini;

bundan dolayı yöntemlerin uygun bir şekilde kullanılması ve öğrencilerin ilgisini çekmesi gerektiğini belirtmiştir.

Öğrencilerin sınava hazırlanıyor olması uygulama sırasında çeşitli zorluklara neden olsa da, seçilen konunun sınava dahil olmasından dolayı derse olan ilgi ve katılımında sorun olmadığı söylenebilecektir.

6. Öğrenci Görüşmelerinin Genel Değerlendirmesi

“Mercekler” konusu için hazırlanan öğretinin programı uygulanılmaya başlanmadan önce deneklerle yapılan yüz yüze görüşmelerde yöneltilen sorulara verilen yanıtlardan dikkate değer olanları şunlardır:

- “Fizik dersini sevmiyorum, ezberlemem gereken bir sürü formül var.”
- “Fizik dersini dinlerken çok sıkılıyorum, konuları çok karışık.”
- “Deney yapmak bir işime yaramaz benim; sınava hazırlanmam gerekiyor.”
- “Konuların hepsini ezberliyorum ama sınavda çok az fizik sorusu yapabiliyorum.”
- “Fizikte öğrendiklerimiz ne işimize yarayacak?”
- “Fizik ile ilgili bilimsel yayınlar ilgimi çekiyor ama onların öğrendiklerimizle hiç ilgisi yok.”
- “Konuları anlamam problemleri çözmek için yeterli olmuyor, sanki her problem için farklı bir formül var.”

Sonuç olarak; öğrencilerin çoğu fizik dersini bağıntıları ezberleyerek başarmaya çalışmakta ve bundan dolayı oldukça zor, sıkıcı ve anlaşılması güç bir ders olarak görmektedir. Bilgiyi doğru edinmede deney yapmanın önemini bilmedikleri için laboratuvar uygulamalarını zaman kaybı olarak düşünmekte, bilgilerini yorumlayıp karşılaştıkları durumlara uygulamak yerine öğrendikleri her şeyi ezberlemek onlara daha kolay gelmektedir. Fiziği hayatın bir parçası olarak değil sadece girecekleri sınavın bir parçası olarak görmekte, fizik dersinde edindikleri bilgilerin ne işe yaradığını anlamamaktadırlar.

Öğrencilere uygulama sonrasında yapılan görüşmelerde alınan önemli yanıtlar şunlardır:

- “Dersin işleniş şekli, tartışmalar ve etkinlikler derse olan ilgimi artırdı.”
- “Laboratuvarda yaptığımız deneyler ile gerçek ve sanal görüntünün ne olduğunu, nasıl oluştuğunu anladım.”

- “Arkadaşlarımla beraber yaptığım çalışmalarda çok eğlendim, soruyla ilgili oluşan tereddütlerimi tartışmalarımız sırasında giderdim.”
- “Deneyler konuyu daha iyi anlamamı, derste öğrendiklerimi ispatlamamı sağladı.”
- “Derste yaptığımız tablolar (KH, AÇT, KA) öğrendiklerimi daha iyi kavramamı sağladı.”
- “Görüntüleri kuralları uygulayarak çizince ve bağıntıları kendim çıkarınca onları ezberlemek zorunda olmadığımı anladım.”
- “Derlerde bize sürekli bir şeyler yaptırdığınız için zamanın nasıl geçtiğini hiç anlamadım.”
- “Dersin sonunda dağıtılan sorular kendimi değerlendirme fırsatı verdi.”
- “Başta bu yaptıklarımızla zaman kaybedeceğimizi düşünmüştüm ama, şimdi bu konuyla ilgili tüm soruları rahatlıkla çözebiliyorum.”

Alınan yanıtlar gösteriyor ki, öğrencileri derste sürekli aktif halde tutan, onların yapısına uygun yöntemlerle dersi işlemek; onların ilgisinin dağılmasını ve canlarının sıkılmasını engellemiş, derse ilgilerini arttırmıştır. Öğrencilerin deney yapmaları, bağıntıları, şekilleri kendileri bulmaları ve öğrendiklerini yorumlamaları, konuyu anlamalarını ve problemleri rahatlıkla çözmelerini sağlamış, bilgileri ezberlemekten vazgeçirmiştir. Sınıf içinde yapılan grup çalışmaları onları hem eğlendirmiş hem de özgüvenlerini arttırmıştır. Sonuç olarak yapılan uygulamanın öğrencilerin derse olan tutumlarını olumlu yönde geliştirdiği söylenebilir.

BÖLÜM IV

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu bölümde, ortaöğretim fizik dersi “Mercekler” konusu üzerine hazırlanan taslak öğretim programının öğrenci başarısı üzerine etkilerini sınamak amacıyla yapılan araştırmadan elde edilen bulgularla ulaşılan sonuçlara ve geliştirilen önerilere yer verilmiştir.

1. SONUÇ

Araştırmada toplanan veriler;

1. Deney ve kontrol gruplarının ön test sonuçlarının,
2. Deney grubunun ön test ve son test sonuçlarının,
3. Kontrol grubunun ön test ve son test sonuçlarının,
4. Deney ve kontrol gruplarının son test sonuçlarının,
5. Öğretmen görüşmeleri sonuçlarının,
6. Öğrenci görüşmeleri sonuçlarının değerlendirilmesi başlıkları altında incelenmiştir.

Sonuçta;

- Deney ve kontrol gruplarının ön test puanlarının aritmetik ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Buna göre seçilen örnekleme oluşturan deney ve kontrol gruplarının hazır bulunuşluk düzeyleri aynı olduğu görülmüştür.
- Deney grubunun ön ve son testinde elde edilen puanların aritmetik ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu fark kontrol grubunun ön ve son testinden elde edilen puanların aritmetik ortalamaları arasındaki farktan büyüktür.
- Deney ve kontrol gruplarının son test puanlarının aritmetik ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Buna göre, deney grubunun kontrol grubuna oranla daha başarılı olduğu diğer bir deyişle geliştirilen öğretim programı taslağının, mevcut öğretim programı ve geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğu söylenebilir. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının ön ve son test puan farkları arasındaki fark da bu sonucu desteklemektedir
- Lise fizik öğretmenleriyle yapılan görüşmeler, mevcut öğretim programındaki yetersizlikler ve geleneksel öğretim yöntemlerinin ağırlıklı bir şekilde kullanılması nedeniyle ortaöğretim fizik dersi optik ünitelerinin verimli bir şekilde işlenemediğini

ve sayısal alan öğrencilerinin düzeylerinin her geçen yıl daha da düştüğünü ortaya koymuştur. Bu durum sözü edilen üniteler için çağdaş öğretim yöntemlerini içeren etkili bir öğretim programına gereksinim duyulduğunu göstermiştir.

- Öğrencilerle yapılan görüşmeler, geliştirilen taslak öğretim programında kullanılan çağdaş yöntemlerin, öğrenmeyi daha etkin bir şekilde gerçekleştirdiği, fizik dersine karşı ilgi ve tutumu artırdığı, arkadaş ilişkilerini ve özgüvenlerini geliştirdiği ve kendini ifade edebilme olanağı verdiği sonucunu ortaya koymuştur.

2.ÖNERİLER

Bu araştırmada elde edilen bulgulardan ve sonuçlardan yararlanılarak aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir. Uygulanan yöntem ve içerik ile ilgili önerilerde öğretmenlerin bu konuyla ilgili görüşlerinden ve EARGED' in Ortaöğretim Fizik Dersi Taslak Öğretim Programından yararlanılmıştır.

- 1) Bilimsel olarak ortaya konulmuş eğitim programı geliştirme basamaklarına uygun bir fizik öğretim programı geliştirilmelidir.
- 2) M.E.B. ile üniversiteler arasında yeterli düzeyde işbirliği bulunmamakta son program geliştirme uzmanlık komisyonları çalışmalarına bilim adamlarının istenilen şekilde katılmalarında da bir kopukluk gözlenmektedir (Demirel, 2000, s:20). Fizik öğretim programlarının geliştirilmesi ve geçerliğinin sınanmasında Milli Eğitim Bakanlığı ve üniversiteler işbirliği içersinde olmalıdır. Geliştirilen öğretim programının yaygınlaştırılmasından önceki tüm aşamalarda, konu alanı ve program geliştirme uzmanları ile program uygulayıcıları uyumlu bir beraberlik içerisinde çalışmalıdırlar.
- 3) Program uygulayıcıları olan öğretmenlerin program geliştirme sürecindeki görev, sorumluluk ve etkinlikleri arttırılmalı, belirli aşamalarda hizmet içi eğitimden geçirilmeleri sağlanmalıdır.
- 4) Geliştirilen öğretim programı taslaklarının süreklilik, ardışıklık ve bütünlük taşıması için programın tamamı uygulanmalıdır.
- 5) Işığın da maddenin bir özelliği olmasından dolayı ışık ünitesinin tümü "Madde ve Işık" olarak değiştirilmelidir.

- 6) Lise - 3. sınıf fizik öğretim programının oldukça yüklü olmasından dolayı Madde ve Işık ünitesi lise -1. sınıf fizik öğretim programında yer almalıdır. Bu durum lise - 1. sınıf fizik dersi programına daha bir bütünlük getirecektir.
- 7) En önemli boyuna dalga örnekleri olan ses dalgaları, Dalga Hareketi ünitesine eklenmelidir.
- 8) Optik aletler kullanılarak yapılan araçlar ve bunların özellikleri gözün yapısı ve göz rahatsızlıkları Madde ve Işık ünitesinde yer almalıdır.
- 9) Madde ve Işık ünitesinde aynalar konusu, ışığın yansıma özelliğinden sonra, mercekler konusu ise ışığın kırılma özelliğinden sonra anlatılmalıdır. Bu durum öğrencilerin konuları daha iyi anlayıp ilişkileri daha kolay kurmasını sağlayacaktır.
- 10) Optik konularının öğretilmesinde göz önemli bir rol oynamaktadır. Bu nedenle madde ve ışık ünitesi anlatılmadan önce gözün görevine değinilmeli ve görüntü oluşumları sırasında gözün yeri üzerinde durulmalıdır.
- 11) Mercekler konusunu, öğrencilerin kırılma konusu ile ilgili bilgilerini kullanarak kendi çizdikleri ışın diyagramları ile anlamaları sağlanmalıdır.
- 12) Öğrencilere sınıf ortamında daha fazla söz alma ve etkinlikte bulunma hakkı tanınması için ders sırasında tartışma ortamı oluşturulmalıdır.
- 13) Öğrencilerin birbirleriyle uyum ve işbirliği içerisinde çalışmalarını sağlamak düşüncelerini birbirleriyle paylaşma fırsatı tanımak amacıyla grup çalışmaları yapılmalıdır.
- 14) Kavram yanlışlarının önlenmesi ve kavramlar arasındaki ilişkilerin doğru bir şekilde kurulabilmesi için kavram öğretim materyallerine yer verilmelidir.
- 15) Öğrencilerin ders sırasında ne öğrendiklerini sınamak ve kendi eksiklerini görebilmelerini sağlamak amacıyla her konunun sonunda değerlendirme soruları yazılı olarak yöneltilmeli; bu sonuçların bireysel ve gruplar halinde çözülüp tartışılması sağlanmalıdır.
- 16) Öğrencilere somut yaşantıların kazandırılması amacıyla laboratuvar ve gösteri deneylerine önem verilmeli, sınıf ortamları araç – gereç yönünden desteklenmelidir.
- 17) Fen bilimleri öğretiminde büyük önem taşıyan proje hazırlama, gözlem ve buluş yoluyla öğrenme yöntemlerine yer verilerek, öğrencinin kendi öğrenme sürecinde etkin bir rol oynaması sağlanmalıdır.

- 18) Sınıf ortamını tekdüzelikten kurtarmak,öğrencilerin derse ilgilerini ve katılımlarını artırmak için bulmaca, karikatür ve eğitsel oyunlara yer verilmelidir.
- 19) Öğretimin gerçekleştirilmesi sırasında güdünün artırılması amacıyla ödüllendirmeye önem verilmelidir. Ödüllendirilmenin amacına ulaşabilmesi için, öğretmenler tarafından doğru bir şekilde ve zamanda gerçekleştirilmesi gerekir.
- 20) Konuların öğretimi sırasında öğretmen bilgiyi doğrudan aktarıcı olmamalı, öğrencilere bilgi edinme yollarını öğreten bir rehber görevi üstlenmelidir.



KAYNAKÇA

- Açıkgöz, K.,Ü. , **Etkili Öğrenme ve Öğretme**, Kanyılmaz Matbaası, İzmir, 1998.
- Aksakallı, A., Dilber, R., Karahan, İ. H., Bakkaloğlu, Ö. F., **Değişik Fizik Öğretim Metodlarının Öğrenci Başarısına Etkisi**, IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiriler, s. 349 - 353, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 2002.
- Anton, D., **EDFN401 Ders Notları**, University of Chicago Press, 1996.
- Austin, L. B., Shore, B. M., **Using Concept Mapping for Assessment in Physics**, Physics Education, Vol.30, No.1, s. 41 - 45, 1995.
- Battal, N., **Necatibey Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Öğrencilerinin Bilişsel Hazırbulunuşluk Düzeyleri**, Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, cilt 6, sayı: 2, s. 145 - 155, 1991.
- Battal, N., Gemici, Ö., Ergin, Ö., Işıldak, S., **Bloom' un Tam Öğrenme Modeline Göre Fizik II Dersi " Işığın Kırılması ve Mercekler" Ünitesi Programının Hazırlanması**, I. Ulusal Fen Bilimleri Eğitim Sempoymu Bildirileri, D.E.Ü. Buca Eğitim Fakültesi Yayınları, s. 263 - 274, İzmir, 1994.
- Binbaşıoğlu, C., **Genel Öğretim Bilgisi**, Binbaşıoğlu Yayınevi, Ankara, 1983.
- Cansüngü, Ö., Bal, Ş., **İlköğretim Öğrencilerinin " Işık " Hakkındaki Yanlış Kavramları ve Bu Kavramları Oluşturma Şekilleri Üzerine Bir Araştırma**, IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiriler, s. 156 - 160, Hacettepe Üniversitesi , Ankara, 2000.
- Caswell, H. L. , Campbell. D., **Curriculum Development** , American Book Company, New York, 1935.
- Cox, A. J. , Junkin III, W. F., **Enhanced Student Learning in the Introductory Physics Laboratory**, Physics Education, Vol.37, No.1, s. 37 - 44, 2002.
- Çepni, S., Akdeniz, A. R., Ayas, A., **Fen Bilimleri Eğitiminde Laboratuvarın Yeri ve Önemi**, Çağdaş Eğitim Dergisi, sayı: 206, s.24 - 28, 1995.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D., Turgut, M. F., **Fizik Öğretimi, Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi**, Ankara, 1997.
- Çilenti, K., **Fen Eğitim Teknolojisi Fen Bilimlerinde Öğretim, Program ve Test Geliştirme**, Kadioğlu Matbaası, Ankara, 1985.

- Demirel, Ö., **Türk Eğitim Sisteminde Öğretim Programlarının Geliştirilmesinde Bilimsel Yaklaşım ve 2000' li Yıllar İçin Öneriler**, Eğitimde Yansımalar:V 21. Yüzyılın Eşiğinde Türk Eğitim Sistemi Ulusal Sempozyumu Bildiriler, s. 328 - 335, Ankara, 1999.
- Demirel, Ö., **Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme**, Pegem Yayıncılık, Ankara, 2000.
- Doğan, H., **Program Geliştirmede Sistem Yaklaşımı**, Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, cilt: 7, sayı: 14, Ankara, 1975.
- EARGED, **Ortaöğretim Kurumları Fizik Dersi Taslak Öğretim Programı**, Ankara, 1998.
- Epik, Ö., Kalem, R., Kavcar, N., Çallica, H., " **Işık ve Görüntü Oluşumu " İle İlgili Kavram Yanılgılarının ve Bilgi Eksikliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma**, Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, sayı: 14, s. 64 - 73, İzmir, 2002.
- Ergin, Ö., Battal, N., Çardak, E. Z., **Fizik ve Fen Bilgisi Derslerinde Dikkat Çekme ve Güdüleme Etkinlikleri**, Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, sayı: 10, s. 192 - 197, İzmir, 1999.
- Ertaş, İ., **Denel Fizik Dersleri**, Ege Üniversitesi Basımevi Bornova, cilt: II, İzmir, 1996.
- Ertepinar, H., Geban, Ö., Yavuz, A., **Araştırmaya Yönelik Laboratuvar Yönteminin Öğrencilerin Fen Bilgisi Başarısına Etkisi**, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi I. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiriler, İzmir, 1994.
- Ertürk, S., **Eğitimde Program Geliştirme**, Meteksan Lmt. Şti., Ankara, 1982.
- Feher, E., Rice, K., **Shadows and Anti - Images: Children' s Conceptions of Light and Vision II**, Science Education, Vol : 72, s.638, 1988.
- Flinders, D. J., Thornton, S. J., **The Curriculum Studies Reader**, New York: Routledge, 1997.
- Goldberg, F.M., Dermott, L., **An Investigation of Student Understanding of Real Image Formed by Converging Lens or Concave Mirrors**, American Journal of Physics, Vol: 55 s. 108 -119, 1987.
- Halliday, D., Resnick, R., Çev:Yalçın, C., **Fiziğin Temelleri**, Arkadaş Yayınevi, Ankara, 1991.

- Henson, T. K., **Curriculum Development for Education Reform**, Harper Collins College Publishers, New York, 1995.
- Hewitt, P. G., **Conceptual Physics**, Harper Collins College Publishers, New York, 1952.
- Kağıtçıbaşı, Ç., **Temel Eğitim ve Toplumsal Gelişme**, Bilimsel Toplantı Serileri: 8, Tüba Yayınları, Ankara, 1997.
- Keogh, B., Naylor, S., Wilson, C., **Concept Cartoons: A New Perspective on Physics Education**, Vol: 33, No: 4, s. 219 - 223, 1998.
- Kısakürek, M. A., **Eğitim Programlarının Hazırlanması ve Geliştirilmesi**, Eğitim Bilimleri Dergisi, cilt: 16, sayı: 1, Sevinç Matbaası, Ankara, 1983.
- Mackin, J., **A Creative Approach to Physics Teaching**, Vol: 31, No: 4, Physics Education, s.199 - 202, 1996.
- Mestre, J. P., **Implications of Research on Learning Science and Physics Teachers for the Education of Prospective**, Physics Education, Vol: 36, No: 1 s. 44, 2001.
- Newburgh, R., Rueckner, W., Peidle, J., Goodale, D., **Using the Small - Angle Approximation to Measure the Index of Refraction of Water**, The Physics Teacher, Vol: 38, s. 478, 2000.
- O'connell, J., **Optics Experiments Using a Laser Pointer**, The Physics Teacher, Vol: 37, s. 445, 1999.
- Oğuz, A., **Fen Öğretiminde İpuçları ve Dönüt - Düzeltme İşlerinin Erişi Düzeyine Etkisi**, Eğitim ve Bilim, cilt: 18, sayı: 94, s. 49 - 56, 1994.
- Oliva, P. F., **Developing the Curriculum**, Second Edition, Boston: Scott, Foresman and Company, 1988.
- Oliva, P. F., **Developing the Curriculum**, Longman, 1997.
- Ornstein, C. A., Hunkins, P. F., **Curriculum Foundations, Principles and Issues**, Allyn & Bacon, 1988.
- Pinar, W., Reynolds, W., Slattery, L., Taubman, P., **Understanding Curriculum**, Peter Lang Publishing, Inc., New York, 1995.
- Rice, K., Feher, E., **Pinholes and Images: Children' s Conceptions of Light and Vision**, Science Education, Vol: 71, s.629 - 639, 1987.

- Ronen, M., Eylon, B. S., **To See or Not to See: The Eye in Geometrical Optics - When and How ?**, Physics Education, Vol: 28, s.52 - 59, 1993.
- Saylan, N., **Eğitimde Program Tasarısı, Temeller - Prensipler - Kriterler**, Balıkesir, 1995.
- Taba, H., **Curriculum Development : Theory and Practice**, New York: Harcourt, Braca and World, 1962.
- Taber, S. K., **Student Reaction on Being Introduce to Concept Mapping**, Physics Education, Vol: 29, No: 5, s. 276, 1994.
- Tao, P. K., **Confronting Students with Multiple Solutions to Qualitative Physics Problems**, Physics Education, Vol: 36, No: 2, s. 135 - 139, 2001.
- Üstüner, I. Ş., Sancar, M., **Lise Öğrencilerinin Fizik Kavramlarını Anlama Düzeylerini ve Tutumlarını Etkileyen Faktörlerin Değerlendirilmesi**, Buca Eğitim Fakóltesi Dergisi, Özel Sayı: 11, s.147 - 155, İzmir, 1999.
- Varış, F., **Eğitimde Program Geliştirme Teori ve Teknikler**, Alkım Yayıncılık, Ankara, 1994.
- Yılmaz, A., **Lise 2. Sınıf Fizik Dersinde Aktif Yöntemin Öğrenci Başarısına Etkisi**, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 1995.

EK (1): Öğretmen Görüşme Soruları

1. Lise 3 optik ünitelerini işlerken öğretim programına uygun sırayı izleme ve konuları yetiştirme ile ilgili yaşadığınız zorluklar nelerdir?
2. Lise 3 optik ünitelerini öğretim programına eklenmesini ya da programdan çıkarılmasını düşündüğünüz kavramlar ve konular var mıdır?
3. Lise 3 optik ünitelerini öğretim programındaki konu diziliminin birbirini tamamlar nitelikte olduğunu ve konuların anlaşılmasını sağlayan temel kavramların ilişkili olarak verildiğini düşünüyor musunuz?
4. Ortaöğretim fizik dersi “Kırılma ve Mercekler” konusunda öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri durumlar sizce nelerdir?
5. Ortaöğretim fizik dersi “Mercekler” konusunun ilginç ve kavranılmasını kolay kılacak ne gibi yöntemler ve öğrenme etkinlikleri önerirsiniz?
6. Ortaöğretim fizik dersi “Mercekler” konusunda yer almasını düşündüğünüz sınav durumları nelerdir?
7. Lisede sayısal alanı tercih eden öğrencilerin fizik dersine karşı tutumları için neler düşünüyorsunuz?

Deneysel uygulamanın yapıldığı sınıfların fizik öğretmenine yukarıdaki sorulara ek olarak yöneltilen sorular şunlardır:

8. Okulunuzda öğretim araç-gereçleri ve laboratuvar malzemeleri ile ilgili eksikleriniz nelerdir?
9. Deneysel çalışmanın uygulanacağı 11-B ve 11-C sınıflarının mevcut durumları hakkında genel bir bilgi verebilir misiniz?

EK(2.a): Öğrenci Ön Görüşme Soruları

1. Günlük yaşamda karşılaştığınız durumlara fiziksel ilkelerle yorumlar getirebiliyor musunuz?
2. Fizik dersindeki konuları ve ilkeleri anlamakta zorluk çekiyor musunuz, nedenleri nelerdir?
3. Fizik dersinin nasıl işlenmesini isterdiniz?
4. Fizik ile ilgili bilimsel yayınları ilgi çekici buluyor musunuz?
5. Laboratuvarda çalışmaktan hoşlanıyor musunuz?
6. Fizik dersi ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?

EK (2.b): Öğrenci Son Görüşme Soruları

1. Uygulama süresince fizik dersi için ilgi ve tutumlarınızda ne gibi değişiklikler oldu?
2. Uygulama sırasında yaptığınız çalışmaları nasıl değerlendiriyorsunuz? En çok hangi yöntemlerle çalışmaktan zevk aldınız?
3. Uygulama boyunca laboratuvarında ve sınıf ortamında yapılan deneyler hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?
4. Uygulama sırasında kullanılan yöntemler ve yapılan etkinlikler derse katılımınızı nasıl etkiledi?



EK (3) : Başarı Testi

Ad - Soyad :
Numara :
Sınıf :

Sevgili öğrenciler;

Sizin mercekler konusuna ilişkin bilgilerinizi ölçmek amacıyla hazırlanmış olan bu sınav, 10 tane boşluk doldurma, 6 tane doğru - yanlış ve 14 tane çoktan seçmeli olmak üzere toplam 30 sorudan oluşmuştur. Boşluk doldurma ve doğru yanlış bölümündeki her soru 2,75 puan, çoktan seçmeli bölümdeki her soru 4 puan olmak üzere değerlendirme 100 puan üzerinden yapılacaktır. Sınav süreniz 50 dakikadır.

Soruları dikkatli okuyup cevaplarınızı her bölümde yapılan açıklamalara uygun bir şekilde veriniz.

Başarılar

1.Bölüm : Bu bölümdeki sorularda boş bırakılan yerlere doğru ifadeleri net bir şekilde yazınız.

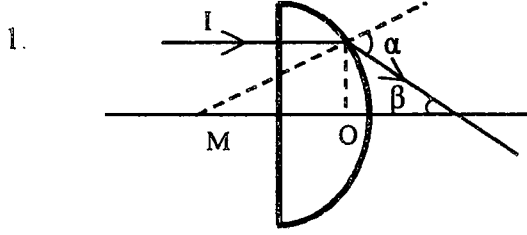
1. Işık ışınlarının bir maddeden diğerine geçerken doğrultu değiştirmesine denir
2. Işığın boşluktaki yayılma hızının, maddesel bir ortam içindeki yayılma hızına oranına ortamın denir.
3. İki kırıcı yüzeyi bulunan ve bunlardan en az biri küresel olan saydam cisimlere denir.
4. Karşılıklı yüzeyleri küresel olan merceklerin, küre merkezlerini birleştiren doğruya denir.
5. Işığın, merceğe geldiğinde doğrultu değiştirmeden yoluna devam edebildiği noktaya..... denir.
6. Bir mercek sistemine paralel gelen ışınların merceği geçtikten sonra asal eksenini kestiği noktaya denir.
7. Bir mercekte görüntünün boyunun cismin boyuna oranına denir.

8. Bir mercek sisteminde kırılan ışınların kesişmesiyle oluşan görüntüye
..... denir.
9. Bir merceğin odak noktasının merceğin optik merkezine olan uzaklığına
..... denir.
10. Bir mercek sistemde görüntüsü sonsuzda olan noktaya
.....denir.

2. Bölüm: Bu bölümdeki sorularda verilen bilginin doğru olduğunu düşünüyorsanız parantez içine " D " harfini, yanlış olduğunu düşünüyorsanız parantez içine " Y " harfini yazınız.

1. Farklı iki ortamın kırma indisleri arasındaki fark büyüdükçe sınır açısı da büyür. ()
2. Çok yoğun ortamdaki az yoğun ortama gelen ışık ışınları az yoğun ortama her zaman geçemezler. ()
3. Üzerine düşen paralel ışınların hepsini kırarak bir doğru üzerinde toplayan mercekler küresel mercek, bir nokta üzerinde toplayan mercekler silindirel mercek denir. ()
4. Merceklerde odak uzaklıkları merceği oluşturan küresel yüzeylerin eğrilik yarıçaplarının yarısı kadardır. ()
5. Merceği oluşturan küre yüzeylerinin eğrilik yarıçapları birbirine eşit değilse, merceğin iki tarafındaki odak uzaklıkları birbirine eşit değildir. ()
6. Camdan yapılmış bir merceğin havaya göre odak uzaklığı, suya göre odak uzaklığından büyüktür. () ($n_{cam} > n_{su} > n_{hava}$)

3. Bölüm: Bu bölümdeki sorularda doğru olduğunu düşündüğünüz yalnız bir seçeneği işaretleyiniz. Belirtilen sorularda işlemlerinizi ve açıklamalarınızı boş bırakılan yerlere yapınız.

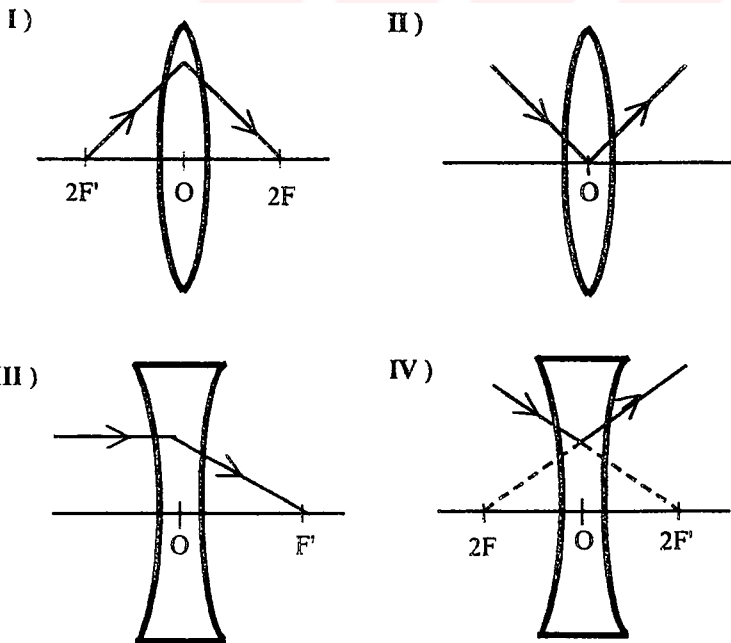


Kırma indisi n_1 olan ortamdan kırma indisi n_2 olan merceğe gelen tek renkli I ışınının izlediği yol şekildeki gibidir.

Bu sistem için aşağıda yazılan bağıntılardan hangisi doğrudur? (M : merceği oluşturan küre yüzeyinin merkezidir.) ($n_2 > n_1$)

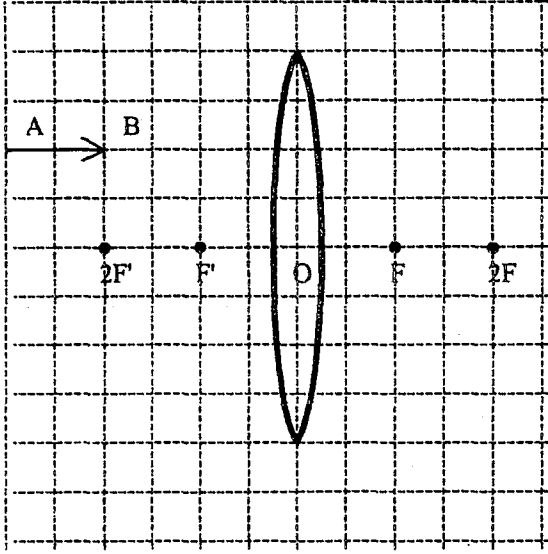
- A) $n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \beta$
- B) $n_1 \sin (\alpha - \beta) = n_2 \sin \alpha$
- C) $n_2 \sin \alpha = n_1 \sin \beta$
- D) $n_2 \sin (\alpha - \beta) = n_1 \sin \alpha$
- E) $n_1 \sin \beta = n_2 \sin (\alpha - \beta)$

2. Aşağıdaki ince ve kalın kenarlı merceklerle gönderilen tek renkli ışık ışınlarının yolları hangilerinde doğru çizilmiştir? ($n_{\text{mercek}} > n_{\text{ortam}}$)

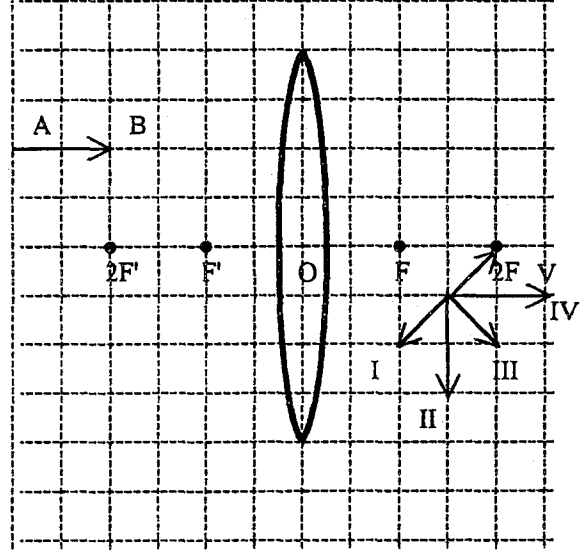


- A) I ve II
- B) II ve III
- C) III ve IV
- D) I ve IV
- E) I , II ve III

3.



Şekil 1

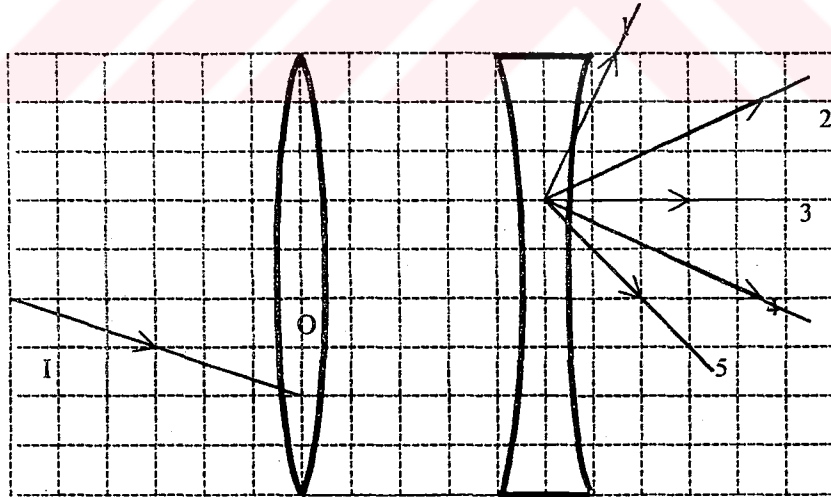


Şekil 2

İnce kenarlı merceğin önüne konulan AB cisminin görüntüsü şekil-2 de gösterilenlerden hangisidir? (AB cisminin görüntüsünü özel ışınları kullanarak şekil 1 üzerine çiziniz) ($n_{\text{mercek}} > n_{\text{ortam}}$)

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

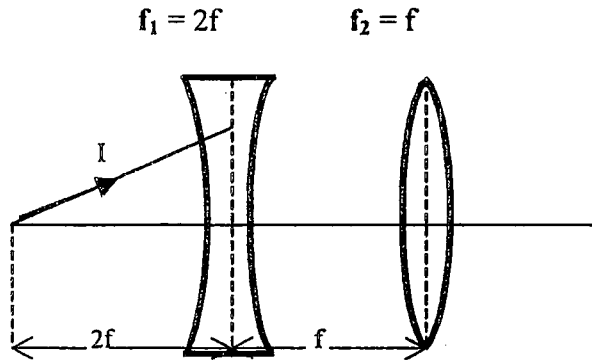
4.



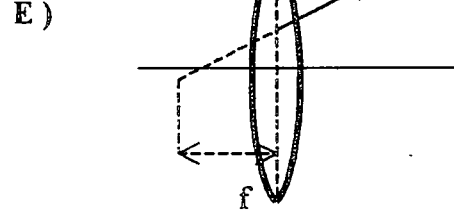
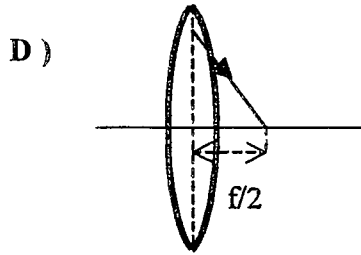
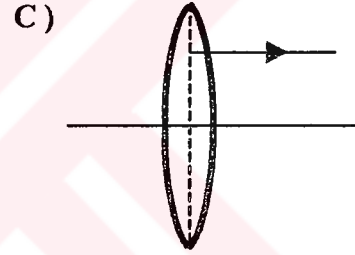
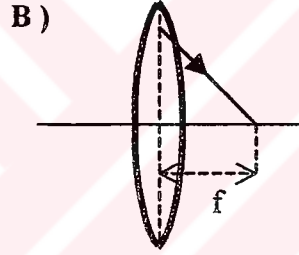
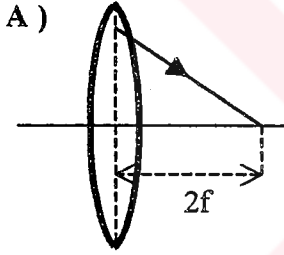
Asal eksenleri çakışık, odak uzaklıkları eşit ve iki birim olan ince ve kalın kenarlı merceklerden oluşmuş sisteme gönderilen tek renkli I ışınının izlediği yol şekilde çizilenlerden hangisidir? (I ışınının izlediği yolu yardımcı odak ve yardımcı eksen kullanarak şekil üzerinde çiziniz.) ($n_{\text{mercek}} > n_{\text{ortam}}$) (şekil birim karelerden oluşmuştur)

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

5.



Asal eksenleri çakışık odak uzaklıkları f_1 ve f_2 olan kalın ve ince kenarlı merceklerden oluşan sisteme gönderilen I ışını sistemi nasıl terk eder ? (Çizimlerinizi ve açıklamalarınızı sorunun yanındaki boş bırakılan yere yapınız.) ($n_{\text{mercek}} > n_{\text{ortam}}$)

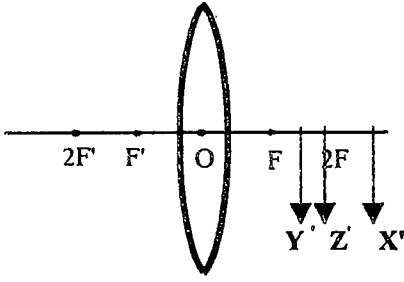


6. Bir merceğin odak uzaklığı aşağıdakilerden hangisine yada hangilerine bağlıdır ? (açıklamalarınızı sorunun yanındaki boş bırakılan yere yapınız.)

- I. Merceğin eğrilik yarıçapına
- II. Merceğe gelen ışığın şiddetine
- III. Merceğin içinde bulunduğu ortamın kırma indisine

A) yalnız II B) yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

7.



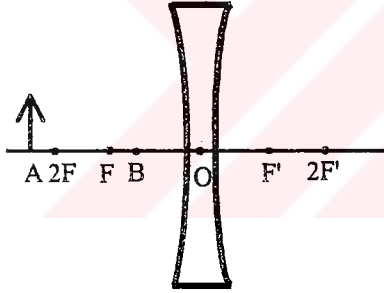
X, Y, Z cisimlerinin ince kenarlı mercekteki görüntüleri olan X' , Y' , Z' nün büyüklükleri eşittir.

Buna göre X, Y, Z, cisimlerinin büyüklükleri ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur ? (açıklamalarınızı sorunun yanındaki boş bırakılan yere yapınız.)

($n_{\text{mercek}} > n_{\text{ortam}}$)

- A) $X > Z > Y$
- B) $Y > X > Z$
- C) $Y > Z > X$
- D) $X > Y > Z$
- E) $Z > X > Y$

8.

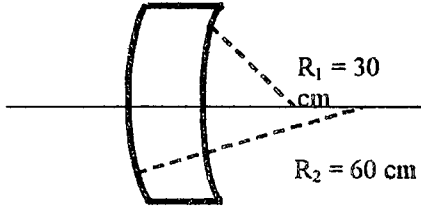


Şekildeki kalın kenarlı merceğin A noktasına konulan gerçek cismin A noktasından B noktasına hareketi sırasında görüntüsünün özelliği için aşağıdaki ifadelerden hangisi yada hangileri doğru olur? ($n_{\text{mercek}} > n_{\text{ortam}}$)

- I - AB yolu boyunca görüntü giderek merceğe yaklaşır.
- II - AB yolu boyunca görüntünün boyu cisimden küçüktür.
- III - AB yolu boyunca görüntü cisme göre düz ve sanaldır.

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

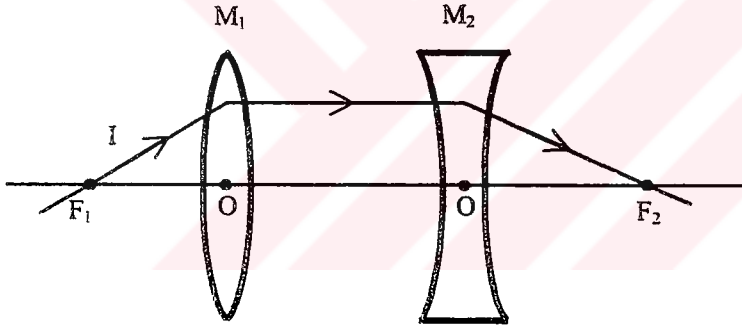
9.



Şekildeki mercek kırma indisi 1,5 olan camdan yapılmıştır. Merceği oluşturan küre yüzeylerinin eğrilik yarıçapları verildiğine göre bu merceğin havadaki odak uzaklığı kaç cm. dir? (işleminizi ve açıklamalarınızı sorunun yanındaki boş bırakılan yere yapınız.) ($n_{\text{mercek}} > n_{\text{ortam}}$)

- A) 120 B) -120 C) -80 D) 40 E) 60

10.



Kırma indisleri sırasıyla n_2 ve n_3 olan ince ve kalın kenarlı merceklerden oluşan sistem kırma indisi n_1 olan ortamda bulunmaktadır.

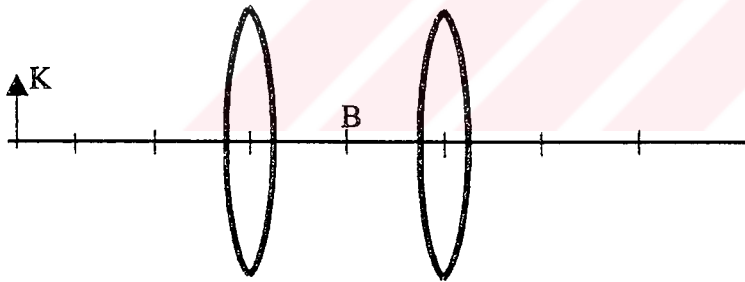
Bu sisteme gönderilen tek renkli I ışık ışınının izlediği yol şekilde verildiğine göre n_1 , n_2 ve n_3 kırma indisleri arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır? (işleminizi ve açıklamalarınızı sorunun yanındaki boş bırakılan yere yapınız.)

- A) $n_1 > n_3 > n_2$ B) $n_2 > n_1 > n_3$ C) $n_3 > n_2 > n_1$
D) $n_3 > n_1 > n_2$ E) $n_1 > n_2 > n_3$

11. Gerçek bir cisim, odak uzaklığı 3 cm olan ıraksak bir merceğin 6 cm soluna konuluyor. Son görüntünün sonsuzda oluşabilmesi için odak uzaklığı 15 cm olan yakınsak mercek ıraksak merceğin kaç cm sağına konulmalıdır? ($n_{\text{mercek}} > n_{\text{ortam}}$) (soru için bir ışın diyagramı çizerek işleminizi boş bırakılan yere yapınız.)

- A) 16 B) 13 C) 12 D) 11 E) 9

12.

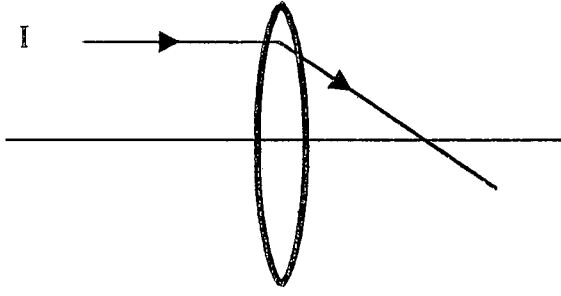


Şekilde odak uzaklıkları eşit olan ince kenarlı merceklerde oluşan sistemde K- L cisminin son görüntüsü için aşağıdakilerden hangisi yada hangileri doğrudur ? (İşleminizi ve açıklamalarınızı sorunun yanındaki boş bırakılan yere yapınız.) (Çizgiler arası eşit ve odak uzaklığı kadardır.)

- I. Görüntünün boyu cismin boyuna eşittir.
II. Görüntü sanaldır.
III. Görüntü B noktasında oluşur.

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

13.



Hava ortamı içinde bulunan ince kenarlı cam merceğin asal eksenine paralel olacak şekilde gönderilen yeşil renkte I ışını şekildeki yolu izliyor.

Aşağıdakilerden hangisi yada hangileri tek başına yapıldığında merceğe paralel gelen ışın asal eksenini mercekten daha uzaktan keser? (Açıklamalarınızı sorunun yanındaki boş bırakılan yere yapınız.)

I. merceğin sağ tarafındaki ortam su ile doldurulduğunda

II. mor renkte ışık kullanıldığında

III. kırmızı renkte ışık kullanıldığında

A) yalnız I B) yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I ve III

14. Odak uzaklığı 30 cm olan ince kenarlı bir mercekten 15 cm uzağa konulan 2 cm boyundaki gerçek cimin görüntüsünün özelliği için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?(işleminizi ve açıklamanızı aşağıda boş bırakılan yere yapınız)

($n_{\text{mercek}} > n_{\text{ortam}}$)

A) $D_g = 30$ cm
 $H_g = 1$ cm
gerçek ve ters

B) $D_g = -15$ cm
 $H_g = 4$ cm
sanal ve düz

C) $D_g = 15$ cm
 $H_g = 1$ cm
gerçek ve ters

D) $D_g = -30$ cm
 $H_g = 4$ cm
sanal ve düz

E) $D_g = -15$ cm
 $H_g = 2$ cm
sanal ve düz

EK(4)

T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

SAYI : B.08.4.MEM.35.00.011.500.

55207

KONU:Uygulama Yapmak için izin verilmesi

4511

VALİLİK MAKAMINA
İZMİR

İLGİ : Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dekanlığı'nın 14.09.2001 gün ve 5722 sayılı yazısı

Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dekanlığı'nın ilgi yazısında, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Bölüm Başkanlığı Fizik Eğitimi Dalında yürütülen "Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programını Geliştirme Projesi"ne yönelik yüksek lisans tez çalışmaları aşamasında, ekte isimleri belirtilen yüksek lisans öğrencilerinin (yaklaşık üç hafta) belirtilen okullarda uygulama yapmaları istenilmektedir.

Öğrencilerin okullarımızda uygulama yapmaları, Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Tensiplerinize arz olunur.



Behçet YAVUZ
Milli Eğitim Müdür V.

OLUR

10/2001

Fevzi GÜNEŞ
Vali A.
Vali Yardımcısı



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
Buca Eğitim Fakültesi Dekanlığı

AYI : B.30.2.DEÜ.0.36.00.01/20

Buca/İZMİR

NO: / ... /2001

17.10.01 6712

Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Bölüm Başkanlığına +

İlgi: İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nün 10.10.2001 tarih ve 55799 sayılı yazısı.

Bölümünüz Fizik Eğitimi Anabilim Dalı'nda yürütülen "Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programını Geliştirme Projesi"ne yönelik olarak yüksek lisans öğrencilerinin tez çalışmalarına ilişkin, İlgî yazınızda belirtilen okullarda uygulama yapma istekleri ekte yer alan Valilik Makamı Oluru ile uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Nevzat KAVCAR
DEKAN YARDIMCISI

ki: 1 sy.

*Fizik Eğitimi Anabilim
Dalı Başkanı
Nevzat Kavcar*


ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ BÖLÜM
BAŞKANLIĞI'NA

Buca

Anabilim dalımızda yürütülen, "Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programını Geliştirme Projesi"ne yönelik yüksek lisans tez çalışmaları aşamasında, aşağıda isimleri belirtilen yüksek lisans öğrencilerinin ilgilendikleri konular süresince (yaklaşık üç hafta) isimlerinin karşısında yazılı ortaöğretim kurumlarında uygulama yapmaları gerekmektedir.

İzmir ili Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli iznin alınması konusu gereğine arz olunur.

<u>Yüksek Lisans Öğrencisinin Adı</u>	<u>Konu</u>	<u>Çalışılmak İstenen Ortaöğretim Kurumu</u>
Canan UZUN	Mekanik	Süleyman Demirel Lisesi (Mavişehir)
Rabia KALEM	Isı-Sıcaklık	Şirinyer Lisesi
Serap KAYA	Optik	Suphi Koyuncuoğlu Lisesi
Tolga GÖK	Elektrik-Manyetizma	M.E.V. İzmir Özel Öğretim Kurumları Genel Müdürlüğü Avni Akyol Özel Lisesi
Zafer TANEL	Mekanik	Şirinyer Lisesi


Prof.Dr. İlhan SILAY
Fizik Eğitimi Anabilim Dalı
Başkanı

İŞLEM - ZAMAN ÇİZELGESİ (2001 - 2002 Öğretim Yılı)

AYLAR	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	OCAK	ŞUBAT	MART
Haftalar								
İşlem Basamakları								
Planlama								
İhtiyaç Analizi								
Hedef Yazımı								
Davranış Yazımı								
İçerik Analizi								
Belirtke Tablosu								
Eğitim Durumu								
Ön Test								
Uygulama								
Son Test								
Verilerin Değerlendirilmesi								
Raporlaştırma								

EK (6)

Optik Ünitelerine Ait Alt Konu Başlıkları

ÜNİTE - 1

MADDE ve IŞIK

1. Işığın Yayılması
 - A. Işığın yayılması (tanımlar)
 - B. Aydınlanma, fotometreler
2. Işığın Yansıması
 - A. Yansıma kanunları
 - B. Işığın düzlem aynada yansıması
 - C. Işığın küresel aynalarda yansıması
3. Işığın Kırılması
 - A. Kırılma kanunları
 - B. Işığın prizmalarda kırılması ,renkler
 - C. Işığın merceklerde kırılması
4. Optik Aletler

ÜNİTE - 2

DALGA HAREKETİ

1. Dalga Hareketi (tanımlar)
2. Sarmal Yayda Dalgalar
 - A. Atmaların geçişi ve bileşke atma
 - B. Yay dalgalarının yansıması ve iletilmesi
3. Su Dalgaları
 - A. Su dalgalarının üretilmesi ve yayılması
 - B. Su dalgalarının yansıması
 - C. Periyodik dalgalar ve yayılma hızı, Doppler olayı
 - D. Su dalgalarında kırılma
 - E. Su dalgalarında ayrılma
 - F. Su dalgalarının kırınımı
4. Su Dalgalarının Girişimi
 - A. İki nokta kaynaktan çıkan dalgaların girişimi ve özellikleri
 - B. Girişimden faydalanarak dalga boyunun hesaplanması
 - C. Faz kavramı
5. Ses Dalgaları
 - A. Sesin Oluşumu ve yayılması
 - B. Sesin özellikleri, enerjisi
 - C. Doppler olayı
 - D. Vuru olayı

ÜNİTE - 3

IŞIK TEORİLERİ

1. Işığın Dalga Modeli
 - A. Young deneyi (çift yarıқта girişim)
 - B. Kırınım (tek yarıқта girişim)
 - C. Çözme gücü

- D. İnce zarlarda girişim
- E. Hava kaması
- 2. Işığın Tanecik Modeli
 - A. Tanecik modelinin açıkladığı ışık olayları
 - B. Fotoelektrik olay, foton
 - C. Compton olayı, foton momentumu
- 3. Madde Dalgaları (de Broglie Dalgaları)
- 4. Dalga Modeli ile Tanecik Modelinin karşılaştırılması



EK (7.a)

MADDE VE IŞIK ÜNİTESİNE İLİŞKİN HEDEF VE HEDEF DAVRANIŞLAR

(Bu ünite, ışığın madde ile karşılaşmasında gösterdiği davranışlar ve meydana gelen olaylar nedenleriyle açıklanmıştır. Işığın madde ile ilişkisi kavratılmaya çalışılarak, bunun ışığın doğası ve elektromanyetik dalgaların anlaşılmasına temel oluşturması amaçlanmıştır.)

A. BİLİŞSEL ALAN

A1. Bilgi Düzeyi

Hedef 1 : Madde ve ışık ünitesine ilişkin temel kavramlar bilgisi

Hedef Davranışlar :

- 1) Işık ışını kavramını derste geçen ifadesiyle yazma / söyleme
- 2) Işıklı ve ışısız cismi tanımlama
- 3) Işık şiddeti, ışık akışı, lümen ve aydınlanma şiddeti kavramlarını derste geçen ifadesiyle yazma / söyleme
- 4) Yansımanın tanımını derste geçen ifadesiyle yazma / söyleme
- 5) Gerçek ve sanal (zahiri) görüntünün tanımını yapma
- 6) Küresel aynalarda asal eksen, odak noktası, tepe noktası, odak düzlemi, merkez ve büyütme kavramını derste geçen ifadesiyle yazma / söyleme
- 7) Kırılma, mutlak kırma indisi ve bağıl kırma indisi kavramlarını derste geçen ifadesiyle yazma / söyleme
- 8) Tam yansıma sınır açısı ve sapma açısı kavramlarını derste geçen ifadesiyle yazma / söyleme
- 9) Tam yansımali prizmaları tanımlama
- 10) Tepe açısı, asal kesit ve sapma açısını tanımlama
- 11) Mercek, ince mercek, silindirel mercek, küresel mercek, ince kenarlı (yakınsak), kalın kenarlı (ıraksak) mercek kavramlarını tanımlama
- 12) Merceklerde asal eksen, cisim odağı, görüntü odağı, optik eksen, optik merkez, eğrilik yarıçapı, büyütme, yakınsama kavramlarını derste geçen ifadesiyle yazma / söyleme

Hedef 2 : Madde ve ışık ünitesine ilişkin temel olgular bilgisi

Hedef Davranışlar :

1) Saydam, yarısaydam ve saydam olmayan maddelerin üzerine düşen ışığa karşı davranışlarını söyleme

2) Aynalarda görüntünün ışığın yansıması ile oluştuğunu söyleme

3) Işığın tersinirlik özelliğini söyleme

4) Küresel aynalarda cismin bulunduğu yere göre görüntünün yerinin ve özelliklerinin değiştiğini söyleme

5) Işığın bir ortamdan diğerine geçerken doğrultu değiştirdiğini söyleme

6) Prizma üzerine düşen beyaz ışığın kırılarak renklere ayrıldığını söyleme

7) Işığın doğrusal yolla yayıldığını söyleme

8) Bir cismin üzerine düşen bütün ışık ışınlarını yansıtırsa beyaz, soğursa siyah görüneceğini söyleme

9) Ana renklerin karışımı ile beyaz oluşacağını söyleme

10) Merceklerde görüntünün ışığın kırılmasıyla oluştuğunu bilme söyleme

11) Merceklerin kendi kırma indislerinden daha büyük kırma indisli bir ortama konulduğunda görev değiştirdiğini söyleme

12) Küresel merceklerde kırılan ışınların doğrultularının bir noktada toplandığını söyleme

13) Silindirel merceklerde kırılan ışınların doğrultularının bir çizgi üzerinde toplandığını söyleme

14) Merceklerde cismin bulunduğu yere göre görüntüsünün yeri ve özelliklerinin değişmesi

Hedef 3 : Madde ve ışık ünitesine ilişkin temel alışı yol - yöntem, sıra - dizi, sınıflama ve ölçütler bilgisi

Hedef Davranışlar :

1) Işık kaynaklarını soğuk ve sıcak ışık kaynakları olarak adlandırma

2) Işık şiddeti, ışık akısı, aydınlanma şiddeti kavramlarının karşılığı olan simgeleri yazma / söyleme

3) Işık şiddeti, ışık akısı, aydınlanma şiddeti kavramlarının karşılığı olan birimleri verilen bir dizi birim arasından bulma / işaretleme

4) Gelme açısı, yansıma açısı ve normal kavramların karşılığı olan simgeleri yazma, ışın diyagramı üzerinde gösterme

5) Odak noktası, tepe noktası, merkez kavramlarının karşılığı olan simgeleri yazıp, ayna diyagramı üzerinde yerlerini gösterme

6) Küresel aynaları çukur ve tümsek aynalar olarak adlandırma

7) Küresel ayna bağıntılarında gerçek uzaklıklara karşılık gelen simgeleri yazma

8) Küresel ayna bağıntılarında gerçek uzaklıkların pozitif, sanal uzaklıkların negatif alınacağını söyleme/yazma

9) Kırılma açısı ve sapma açısına karşılık gelen simgeyi yazma/ışın diyagramı üzerinde gösterme

10) Kırma indisine karşılık gelen simgeyi yazma

11) Beyaz ışığın renklerini kırılma indislerine göre sıralama

12) Tepe açısına karşılık gelen simgeyi yazma

13) Ana renkleri ve ara renkleri sıralama

14) Cisim odağı, görüntü odağı, optik merkez ve eğrilik yarıçapına karşılık gelen simgeleri yazma

15) Mercekleri silindirselsel ve küresel mercek olarak adlandırma

16) Yakınsamanın karşılığı olan simge ve birimi yazma

17) Küresel mercekleri ince kenarlı ve kalın kenarlı mercek olarak adlandırma

18) Tümsek yüzeylerde eğrilik yarıçapının (+), çukur yüzeylerde (-) alınacağını söyleme

19) Merceklerde bağıntıların çıkarılmasında kullanılan uzaklıklara karşılık gelen simgeleri yazma

20) Mercek bağıntılarında gerçek uzaklıkların pozitif, sanal uzaklıkların negatif alınacağını söyleme

Hedef 4 : Madde ve ışık ünitesine ilişkin temel genelleme, ilke ve kuramlar bilgisi

Hedef Davranışlar :

1) Aydınlanma şiddeti ve ışık şiddeti bağıntılarını yazma

2) Yansıma kurallarını söyleme/yazma

3) Küresel aynalara gelen tüm ışınların yollarını yardımcı odak ve yardımcı eksen kullanarak çizilebileceğini söyleme

4) Tümsek aynanın odağının sanal görünümü olduğunu söyleme

5) Küresel ayna bağıntılarını yazma

6) Kırılma kanunlarını ve Snell bağıntısını yazma / söyleme

7) Merceklere gelen her ışının yolunun yardımcı odak ve yardımcı eksen kullanılarak çizilebileceğini söyleme

8) Bir mercede odak uzaklıklarının eşit olduğunu söyleme

9) Merceklere uzaklık bağıntıları ve odak uzaklığı bağıntısını yazma/söyleme

10) Çizimlerde ince mercek kullanıldığını söyleme

11) Kalın kenarlı merceğin odak uzaklığının zahiri (sanal) olduğunu söyleme

12) Kırılma indisi en büyük olan ışığın en fazla kırılacağını söyleme

A2. Kavrama Düzeyi

Hedef : Madde ve ışık ünitesine ilişkin temel bilimsel bilgileri kavrama

Hedef Davranışlar :

1) Saydam, yarı saydam ve saydam olmayan maddelere örnek verme

2) Soğuk ve sıcak ışık kaynaklarına örnek verme

3) Güneş ve ay tutulması olaylarının şekillerini çizip,yorumlama

4) Düzgün ve pürüzlü yüzeylerdeki yansımayı şekil çizerek gösterme

5) Düzlem aynada görüş alanını ışın diyagramları çizerek gösterme

6) Bir düz aynada görüntünün özelliklerini nedenleri ile birlikte yazma/söyleme

7) Küresel aynalarda cismin yerine göre görüntüsünün yerini ve özelliklerini tahmin etme

8) Ortamların kırma indisleri ile bu ortamlara gelen ışığın hızı arasındaki ilişkiyi söyleme / yazma

9) Işığın az kırıcı ve çok kırıcı ortamlara geldiğinde izleyeceği yolları söyleme

10) Az kırıcı bir ortama gelen ışığın gelme açısına bakarak izleyeceği yolu tahmin etme

11) Paralel kayma olayını şekil çizerek yorumlama

12) Işığın kırılması olayına örnek verme

13) Prizmada sapma açısının nelere bağlı olduğunu söyleme

- 14) Bir mercekte odak uzaklığının nelere nasıl bağlı olduğunu söyleme
- 15) Bir mercekte cismin yerine göre görüntüsünün yeri ve özelliklerini tahmin etme/söyleme

- 16) Merceklerin kullanıldığı optik cihazlara örnek verme
- 17) İnce ve kalın kenarlı merceklerin özelliklerini söyleme

A3.Uygulama Düzeyi

Hedef 1 : Madde ve ışık ünitesine ilişkin temel bilimsel bilgileri uygulama

Hedef Davranışlar :

- 1) Işık akısı ve aydınlanma şiddeti ile ilgili problemler çözme
- 2) Düzlem aynada bir cismin görüntüsünü çizerken yansıma ilkelerini uygulama
- 3) İki ayna arasındaki bir cismin görüntü sayısını hesaplama
- 4) Yansıma kanunları ve düzlem ayna özelliklerini içeren problemler çözme
- 5) Küresel aynalarda bir cismin görüntüsünü çizerken özel ışınları kullanma
- 6) Herhangi bir ışının küresel aynalarda yansımasını çizerken yardımcı eksen ve yardımcı odağı kullanma
- 7) Küresel aynalarla ilgili uzaklık bağıntılarını gerekli şekli çizerek geometrik yoldan hesaplama
- 8) Küresel aynalarla ilgili problemleri çözmede gerekli matematiksel bağıntıları kullanma
- 9) Küresel aynalarda ışığın yansıması ve görüntü ile ilgili problemler çözme
- 10) Çok kırıcı ya da az kırıcı bir ortamda bulunan cismin görünür derinliğini ışın diyagramında çizerken hesaplama
- 11) Prizmalarda sapma açısını ve minimum sapma açısını hesaplama
- 12) Minimum sapma açısı ve tepe açısından yararlanarak prizmanın kırma indisini hesaplama
- 13) Merceklerde bir cismin görüntüsünü çizerken özel ışınları kullanma
- 14) Küresel aynalarda özel ışınların yansıması ile merceklerde özel ışınların kırılması arasında ilişki kurma
- 15) Herhangi bir ışının merceklerde kırılmasını çizerken yardımcı eksen ve yardımcı odağı kullanma

16) Merceklerle ilgili uzaklık bağıntılarını gerekli şekilleri çizerek geometrik yoldan hesaplama

17) Işığın merceklerde ve diğer ortamlarda kırılmasıyla ilgili problemler çözme

18) Merceklerle ilgili problem çözümlerinde gerekli matematiksel bağıntıları kullanma

A4. Analiz Düzeyi

Hedef 1 : Madde ve ışık ünitesine ilişkin temel bilimsel bilgileri analiz etme yeteneği

Hedef Davranışlar:

- 1) Fotometrelerin kullanım amaçlarını saptama
- 2) Gölge ve yarı gölge olaylarının öğrenilmesi için yapılan deneyde ışık kaynağı ve engelin durumuna göre gölge durumlarını analiz etme
- 3) Düzlem aynada görüntü deneyinde cismin yerine göre görüntüsünün yeri ve özelliklerini saptama / analiz etme
- 4) Çukur ve tümsek ayna özelliklerini karşılaştırma
- 5) Çukur aynada görüntü deneyinde cismin yerine göre görüntünün yeri ve özelliklerini saptama/analiz etme
- 6) Paralel yüzlü saydam bir ortama gelen ışına göre, kırılan ışığın durumlarını deney yaparak analiz etme
- 7) Bir cismin görüntüsünü tam yansımali prizmalarda çizerek karşılaştırma
- 8) Tam yansımali prizmaların optik aletlerdeki kullanım amaçlarını saptama
- 9) Merceğe gelen bir ışığın yolunu kırma indisi mercekten küçük, kırma indisi mercekten büyük bir ortam için çizerek karşılaştırma
- 10) İnce ve kalın kenarlı merceklerin şekillerini ayırt etme
- 12) İnce ve kalın kenarlı merceklerin özelliklerini karşılaştırma
- 13) İnce kenarlı mercekte görüntü deneyinde cismin yerine göre görüntünün yeri ve özelliklerini analiz etme/saptama
- 14) Kalın kenarlı mercekte görüntünün özelliklerini saptama
- 15) Dürbün, teleskop, büyüteç gibi optik aletlerin şekillerini çizip kullanım amaçlarını irdeleme

A5. Sentez Düzeyi

Hedef 1 : Madde ve ışık ünitesinin incelenmesine yönelik yöntemler ve deneyler önerebilme yeteneği

Hedef Davranışlar :

1) Düzlem aynada görüntü özelliklerinin incelenmesi ile ilgili bir deney tasarlama

2) Bir fotometre modeli tasarlama

3) Işığın doğrusal yolla yayıldığını gözlemek için deney tasarlama

4) Çukur aynada görüntü özelliklerinin incelenmesi ile ilgili bir deney tasarlama

5) Merceklerde görüntü özelliklerinin incelenmesi ile ilgili bir deney tasarlama

6) Merceklerde odak uzaklığının ölçülmesi ile ilgili yöntemler üretme

A6. Değerlendirme Düzeyi

Hedef 1 : Madde ve ışık ünitesine ilişkin elde edilen bilgi ve verileri değerlendirme yeteneği

Hedef Davranışlar :

1) Çukur aynada görüntü özelliklerinin incelenmesine yönelik yapılan deneyde elde edilen bulguları kullanarak uzaklık bağıntılarını ispat etme

2) Teleskop, büyüteç, dürbün gibi optik aletlerde hangi mercek çeşidinin kullanıldığına karar verme

3) Miyop, hipermetrop göz bozukluklarının hangi tür merceklerle giderileceğine karar verme

4) İnce kenarlı mercekte görüntü özelliklerinin incelenmesine yönelik yapılan deneylerde elde edilen bulguları kullanarak uzaklık bağıntılarını ispat etme

5) Işığın kırılmasına yönelik yapılan deneyde elde edilen bulguları kullanarak Snell bağıntısını ispat etme

B. DUYUŞSAL ALAN

Hedef Davranışlar :

a) Yapılan grup çalışmalarında, diğer arkadaşlarını da çalışmalara yöneltme ve aralarındaki etkileşimleri geliştirme

b) Yapılan tartışmalarda diğerlerini de dinleme alışkanlığı kazanma

c) Diğer arkadaşlarının düşüncelerine saygı gösterme

- d) Bilimsel çalışma ve projelerde görev almaya yönelik isteklilik gösterme
- e) Deney ve akıl yoluyla elde edilen bilimsel bilgiye inanma
- f) Bilimsel bilginin değişimi ve gelişimine paralel olarak, değişim ve gelişmelere hazır bulunma, kabullenme
- g) Karşılaştığı her türlü yargıyı neden – sonuç ilişkisi içerisinde sorgulama
- h) Bilimsel düşünceye dayalı tutarlı bir yaşam felsefesi oluşturmaya yönelik uğraş verme
- ı) Edindiği bilgileri kullanarak başta yakın çevresi olmak üzere içinde bulunduğu topluma yarar sağlama düşüncesini kazanma
- j) Bilim alanında yapılan çalışmalara ve bu alanda çalışma yapanlara saygı duyma ve kendini bunların arasında olmaya koşullama
- k) Bilimsel bilginin tutarlılığının farkında olma

C. DEVİNİŞSEL ALAN

Hedef 1 : Madde ve ışık ünitesine ilişkin yapılan deneylerde kullanılan araç - gereçleri duyu organlarıyla tanıyabilme ve kullanabilme yeteneği

Hedef Davranışlar :

- 1) Çukur ve tümsek aynayı duyu organlarını kullanarak tanıma
- 2) İnce ve kalın kenarlı mercekleri duyu organlarını kullanarak tanıma
- 3) Düzlem aynada görüntü özelliklerinin incelenmesi için yapılan deneyde kullanılan araç-gereçleri duyu organları ile tanıma
- 4) Kırılma olayının incelenmesi için yapılan deneyde kullanılan araç-gereçleri duyu organlarıyla tanıma
- 5) Merceklerde görüntünün incelenmesi için yapılan deneyde kullanılan araç gereçleri duyu organlarıyla tanıma

Hedef 2 : Deney düzeneklerini kurma ve deneyi gerçekleştirme yeteneği

Hedef Davranışlar :

- 1) Düzlem aynada görüntü özelliklerinin incelenmesine yönelik deneyde telem şeridi ve cetvel yardımıyla cisim ve görüntünün yerini bulmak için ekranı doğru kullanma
- 2) Işığın kırılmasına yönelik yapılan deneyde gelen ve kırılan ışınların doğrultularını iğne ile belirleme

3) Işığın kırılmasına yönelik yapılan deneyde gelme ve kırılma açıları açı ölçer ile ölçme

4) Merceklerde görüntü özelliklerinin incelenmesine yönelik yapılan deneylerde cisim, ekran ve merceği doğru yerlere yerleştirme

5) Merceklerde odak uzaklığının ölçülmesine yönelik yapılan deneylerde cisim ve görüntü uzaklıklarını telem şeridi ve cetvel yardımıyla ölçme



EK (7.b)

MERCEKLER KONUSUNA İLİŞKİN

HEDEF VE HEDEF DAVRANIŞLAR

Konu (1) : Mercek çeşitleri ve merceklerde odak uzaklığı

Hedef 1: Konuya ilişkin temel kavramlar bilgisi

Hedef Davranışlar:

1) Mercek, silindürsel mercek, küresel mercek kavramlarını derste geçen ifadesiyle yazma /söyleme

2) İnce mercek, ince kenarlı (yakınsak) mercek, kalın kenarlı (ıraksak) mercek kavramlarını derste geçen ifadesiyle yazma/söyleme

3) Optik (asal) eksen, optik merkez, cisim odağı, görüntü odağı, odak uzaklığı , eğrilik yarıçapı kavramlarını derste geçen ifadeleriyle yazma/söyleme

4) Verilen tanıma karşılık gelen kavramı bir dizi kavram arasından seçme, tanım ile kavramı eşleştirme , tanımın doğru ya da yanlış olduğunu söyleme, verilen tanımda boş bırakılan yere kavramı yazma.

Hedef 2: Konuya ilişkin temel olgular bilgisi

Hedef Davranışlar:

1) Merceklerde görüntünün ışığın kırılmasıyla oluştuğunu söyleme

2) Küresel merceklerde kırılan ışınların doğrultularının bir noktada toplandığını bilme/ söyleme

3) Silindürsel merceklerde kırılan ışınların doğrultularının bir doğru üzerinde toplandığını söyleme/bilme

4) Merceklerin, kırma indislerinden daha büyük kırma indisli bir ortama konulduklarında özelliklerini söyleme

Hedef 3: Konuya ilişkin temel alış, yol-yöntem, sıra-dizi, sınıflama ve ölçütler bilgisi

Hedef Davranışlar:

- 1) Mercekleri küresel ve silindirselsel mercek olarak adlandırma
- 2) Küresel mercekleri ince kenarlı (yakınsak) , kalın kenarlı (ıraksak) mercek olarak adlandırma
- 3) Merceklerde optik merkez , odak, odak uzaklığı , eğrilik yarıçapı kavramlarına karşılık gelen simgeleri yazma
- 4) Mercek diyagramları çizerek simgelerin yerlerini gösterme
- 5) Verilen bir dizi simge ile bir dizi terimi eşleştirme, verilen bir simgenin karşılığı olan terimi bir dizi terim arasından bulup işaretleme
- 6) Merceği oluşturan küre yüzü tümsek ise, eğrilik yarıçapının (+), çukur ise, (-) alınacağını söyleme

Hedef 4: Konuyla ilgili genelleme, ilke ve kuramlar bilgisi

Hedef Davranışlar:

- 1) İnce kenarlı merceklerle yakınsak mercek , kalın kenarlı merceklerle ıraksak mercek de denildiğini söyleme
- 2) Bir mercekte odak uzaklıklarının eşit olduğunu söyleme
- 3) Çizimlerde ince mercek kullanıldığını söyleme
- 4) Bir mercekte odak uzaklığı bağıntısını yazma
- 5) Bir mercekte odak uzaklığının nelere bağlı olduğunu söyleme

Hedef 5: Konuyla ilgili bilimsel bilgileri kavrama

Hedef Davranışlar:

- 1) İnce ve kalın kenarlı merceklerin özelliklerini söyleme
- 2) Merceklerde odak uzaklığı ile ortamın kırma indisi arasındaki ilişkiyi söyleme

3) Merceklerde odak uzaklığının merceğe gelen ışığın rengi ile nasıl değiştiğini söyleme

4) Bir mercekte odak uzaklığı ile merceğin kırma indisi ve eğrilik yarıçapları arasındaki ilişkiyi söyleme

Hedef 6: Konuyla ilgili bilimsel bilgileri uygulama

Hedef Davranışlar:

1) Merceklerde odak uzaklığı bağıntısından yararlanarak problem çözme

Hedef 7: Konuya ilişkin temel bilimsel bilgileri analiz etme yeteneği

Hedef Davranışlar:

1) İnce ve kalın kenarlı mercek şekillerini ayırt edebilme

2) Merceğe gelen bir ışının yolunu kırma indisi mercekten küçük ve kırma indisi mercekten büyük olan iki ortam için, kırılma kanunlarına göre çizerek karşılaştırma

Konu (2) : Merceklerde herhangi bir ışının yolunun çizilmesi ve merceklerde özel ışınlar

Hedef 1: Konuya ilişkin temel kavramlar bilgisi

Hedef Davranışlar:

1) Yardımcı odak, yardımcı eksen, odak düzlemi kavramlarını derste geçen ifadesiyle yazma/söyleme

Hedef 2: Konuya ilişkin genelleme ilke ve kurumlar bilgisi

Hedef Davranışlar:

1) Bir merceğe gelen her ışının yolunu yardımcı odak ve yardımcı eksen kullanarak çizilebileceğini söyleme

2) Merceklerde özel ışınları ve bu ışınların merceğe geldiğinde nasıl kırıldığını, kırılan ışınların hangi noktalardan geçtiğini söyleme

Hedef 3: Konuya ilişkin temel bilimsel bilgileri uygulama

Hedef Davranışlar:

- 1) Merceğe gönderilen herhangi bir ışının yolunu yardımcı eksen ve yardımcı odak kullanarak çizme
- 2) Merceklerde bir cismin görüntüsünü özel ışınları kullanarak çizme

Konu (3) : Merceklerde görüntü ve özellikleri

Hedef 1: Konu ile ilgili kavramlar bilgisi

Hedef Davranışlar:

1) Gerçek görüntü-sanal görüntü kavramlarını tanımlama, derste geçen ifadesiyle yazma / söyleme

2) Miyop ve hipermetrop kavramlarını tanımlama

Hedef 2: Konuya ilişkin temel olgular bilgisi

Hedef Davranışlar:

1) Merceklerde cismin bulunduğu yere göre görüntünün yeri ve özelliklerinin değiştiğini söyleme

2) İnce kenarlı mercekte cismin bulunduğu yere göre gerçek ve sanal görüntünün oluştuğunu söyleme

3) Kalın kenarlı mercekte sadece sanal görüntünün oluştuğunu söyleme

Hedef 3: Konuya ilişkin bilimsel bilgileri kavrama

Hedef Davranışlar:

1) Merceklerde sanal ve gerçek görüntünün özelliklerini söyleme

2) Bir mercekte cismin yerine göre görüntünün yeri ve özelliklerini söyleme

3) Merceklerin kullanıldığı optik aygıtlara örnek verip bu aygıtların özelliklerini söyleme

4) Miyop ve hipermetrop göz kusurlarını ve giderilme yöntemlerini söyleme

Hedef 4: Konuya ilişkin temel bilimsel bilgileri analiz etme

Hedef Davranışlar:

1) İnce kenarlı mercekte yapılan deneyde cismin yerine göre görüntünün yeri ve özelliklerini analiz etme

2) Kalın kenarlı mercekte yapılan deneyde görüntünün özelliklerini saptama

3) Merceklerin kullanıldığı optik aygıtların kullanım amaçlarını şekil çizerek irdeleme

Hedef 5: Konun anlaşılmasına ilişkin deney geliştirme ve yöntem üretme yeteneği

Hedef Davranışlar:

1) Merceklerde görüntü özelliklerinin incelenmesi için deney tasarlama

Hedef 6: Konuya ilişkin bilgi ve verileri değerlendirme yeteneği

Hedef Davranışlar:

1) Miyop ve hipermetrop göz bozukluklarının hangi tür merceklerle giderilebileceğine karar verme

2) Teleskop, büyüteç, dürbün gibi optik aletlerde hangi merceklerin kullanıldığına karar verme

Konu (4) : Merceklerde uzaklık bağıntıları

Hedef 1: Konuya ilişkin temel kavramlar bilgisi

Hedef Davranışlar:

1) Merceklerde büyütme kavramını derste geçen ifadesiyle yazma/söyleme

Hedef 2: Konuya ilişkin yol-yöntem, sıra-dizi, sınıflama ve ölçütler bilgisi

Hedef Davranışlar:

1) Bir mercekte cismin boyu , cismin merceğe ve kendi tarafındaki odağa olan uzaklığına karşılık gelen simgeleri yazma

2) Bir mercekte görüntünün boyu , görüntünün merceğe ve kendi tarafındaki odağa olan uzaklığına karşılık gelen simgeleri yazma

3) Merceğin büyütmesine karşılık gelen simgeyi yazma

4) Mercek formüllerinde gerçek uzaklıkların pozitif , sanal uzaklıkların negatif alınacağını söyleme

Hedef 3: Konuya ilişkin genelleme, ilke ve kuramlar bilgisi

Hedef Davranışlar:

1) Kalın kenarlı mercekte odak uzaklığının sanal olduğunu söyleme

2) Merceklerde uzaklık bağıntılarını yazma

3) Merceklerde büyütme bağıntısını yazma

Hedef 4: Konuya ilişkin temel bilimsel bilgileri uygulama

Hedef Davranışlar:

1) Merceklerle ilgili uzaklık bağıntılarını benzer üçgenlerden yararlanarak çıkarmak

2) Problem çözümlerinde uzaklık bağıntılarından yararlanma

Hedef 5: Konunun anlaşılmasına yönelik yöntemler üretme yeteneği

Hedef Davranışlar:

1) Merceklerde odak uzaklığının ölçülmesine yönelik yöntem üretme

Hedef 6: Konuya ilişkin temel bilimsel bilgileri değerlendirme

Hedef Davranışlar:

1) İnce kenarlı mercekte görüntü özelliklerinin incelenmesine yönelik yapılan deneyden elde edilen verileri kullanarak uzaklık bağıntılarını ispat etme

EK (7.c)

DALGA HAREKETİ ÜNİTESİNE İLİŞKİN

HEDEF VE HEDEF DAVRANIŞLAR

(Doğadaki pek çok olayın, yer sarsıntısı, ses, ışık olayları, gibi yorumlanabilmesi için dalga hareketinin anlaşılması gerekir. Bu ünite, esnek cisim ve akışkanlarda oluşan dalga hareketi ve özellikleri kavratılarak bunun, ışığın dalga özelliği ve elektromanyetik dalgalar konularının anlaşılmasına temel oluşturması amaçlanmıştır.)

A. BİLİŞSEL ALAN

A1. Bilgi Düzeyi

Hedef 1 : Dalga hareketi ünitesine ilişkin temel kavramlar bilgisi

Hedef Davranışlar :

- 1) Dalga kavramını derste geçen ifadesiyle yazma/söyleme
- 2) Periyodik dalga, periyot, frekans, dalgaboyu, dalga hızı kavramlarını derste geçen ifadesiyle yazma/söyleme
- 3) Atma, genlik, genişlik kavramlarını derste geçen ifadesiyle yazma/söyleme
- 4) Boyca yoğunluk, ince yay, kalın yay kavramlarını derste geçen ifadesiyle yazma/söyleme
- 5) Bileşke atmayı tanımlama
- 6) Yansıma ve kırılmayı tanımlama
- 7) Ayrılma ve kırınımı tanımlama
- 8) Girişimi tanımlama
- 9) Karın noktası, düğüm noktası, dalga katarı ve düğüm çizgisini tanımlama
- 10) Faz farkı kavramını tanımlama
- 11) Vuru, şiddet, frekans, tını, yükseklik, yankı, dalga boyu kavramlarını tanımlama
- 12) Doppler olayını derste geçen ifadesiyle yazma/söyleme
- 13) Sismik dalga kavramını tanımlama
- 14) Şok dalgalarını ve ultrasonik dalgaları tanımlama
- 15) Rezonans ve öztitreşim frekansını tanımlama

Hedef 2 : Dalga hareketi ünitesine ilişkin temel olgular bilgisi

Hedef Davranışlar :

- 1) Su dalgalarının hızının derinliğe göre değiştiğini söyleme
- 2) Dalgaların enerji taşıdığını söyleme
- 3) Ses hızının ortama bağlı olduğunu söyleme
- 4) Sesin maddesel ortamda basınç oluşturduğunu söyleme
- 5) Sesin yayılması için maddesel bir ortama ihtiyaç olduğunu söyleme
- 6) Sesin boyuna dalgalarla yayıldığını söyleme
- 7) Sesin yoğun ortamlarda daha iyi iletildiğini söyleme
- 8) Depremin hem enine hem boyuna dalgalarla yayıldığını söyleme
- 9) Richter ölçeğinin sismolog Charles F. Richter tarafından bulunduğunu

söyleme

Hedef 3 : Dalga hareketi ünitesine ilişkin temel alışı, yol - yöntem, sıra - dizi, sınıflama ve ölçütler bilgisi

Hedef Davranışlar:

- 1) Periyot, frekans, dalgaboyu, dalga hızı kavramlarının karşılığı olan simge ve birimleri yazma
- 2) Dalgaları titreşim ve yayılma doğrultularına göre adlandırma
- 3) Yayın boyca yoğunluğuna karşılık gelen simge ve birimi yazma
- 4) Sismik dalgaları adlandırma
- 5) Girişim olayında bağıntıların çıkarılması için kullanılan simgelerin karşılıklarını yazma
- 6) Faz farkının karşılığı olan simgeyi yazma

Hedef 4 : Dalga hareketi ünitesine ilişkin temel genelleme ilke ve kuramlar bilgisi

- 1) Yay üzerinde oluşturulan dalganın hız bağıntısını $\left(v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \right)$ yazma

- 2) Dalgalarda hız, periyot, frekans ilişkilerini yazma

- 3) Su dalgalarında gelen ve kırılan dalgalar için $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\lambda_d}{\lambda_s} = \frac{v_d}{v_s} = \frac{n_s}{n_d}$

bağıntısını yazma

- 4) Üst üste binme ilkesini açıklama

5) Girişim deseni için yol farkı bağıntısını $\left(d \cdot \sin \theta_n = d \frac{X_n}{L} \right)$ yazma

6) Girişim deseninde düğüm çizgileri için $d \cdot \sin \theta_n = d \frac{X_n}{L} = \left(n - \frac{1}{2} \right) \lambda$

bağıntısını yazma

7) Girişim deseninde karın çizgileri için $d \cdot \sin \theta_n = d \frac{X_n}{L} = n \lambda$ bağıntısını

yazma

8) Faz farkı $\left(P = \frac{t}{T} = \frac{\Delta L}{\lambda} \right)$ bağıntısını yazma

9) Faz farkının her zaman 0 ile 1 arasında olduğunu söyleme

10) Zıt fazlı kaynakların faz farkının 1/2'ye eşit olduğunu söyleme

A2. Kavrama Düzeyi

Hedef 1 : Dalga hareketi ünitesine ilişkin temel bilimsel bilgileri kavrama

Hedef Davranışlar:

1) Dalga hareketini örneklendirerek açıklama

2) Enine ve boyuna dalga oluşumunu yorumlama

3) Sabit uçta ve serbest uçta yansıyan atmada meydana gelen değişiklikleri nedenleri ile birlikte yazma / söyleme

4) Bir yayda oluşan atmanın hızının nelere bağlı olduğunu söyleme

5) Farklı kalınlıkta yaylarda yansıyan ve iletilen atmalarda meydana gelecek değişiklikleri önceden kestirme

6) Su dalgalarında yansımayı şekil çizerek yorumlama

7) Stroboskop yardımıyla periyodik dalgaların daha hızının ölçülmesini açıklama

8) Su dalgalarında kırılmayı şekil çizerek yorumlama

9) Dalgaları duruyor görme durumlarını yazma

10) Dalga hızının derinliğe göre nasıl değiştiğini söyleme

11) Girişim deseninin şeklini çizerek yorumlama

12) Girişim deseni üzerinde düğüm ve karın noktalarını gösterme

13) Bir noktanın düğüm ya da karın noktası olma koşullarını söyleme

14) Faz farkının girişim desenine etkisini yorumlama

15) Zıt fazlı kaynaklar için girişim deseninin nasıl değiştiğini açıklama

16) Girişim deseninde oluşan düğüm noktası ve karın nokta sayısının nelere bağlı olduğuna söyleme

17) Su dalgalarında Doppler olayına örnek verme

18) Ses dalgalarının hızının nelere bağlı olduğunu söyleme

19) Ses dalgalarında Doppler olayına örnek verme

20) Sesin özelliklerini söyleme

21) Şok dalgalarına örnek verme

22) Rezonans olayına örnek verme

A3. Uygulama Düzeyi

Hedef 1: Dalga hareketi ünitesine ilişkin temel bilimsel bilgileri uygulama yeteneği

Hedef davranışlar :

1) Sabit uçtan ve serbest uçtan yansımayı değişik atma şekillerine uygulama
2) Üst üste binme ilkesini ve bileşke atmaya bulmayı değişik atma şekillerine uygulama

3) İnce yaydan kalın yaya gelen bir atmada yansıyan atma ile sabit uçtan yansıyan atmaya ilişkilendirme

4) Kalın yaydan ince yaya gelen bir atmada yansıyan atma ile serbest uçtan yansıyan atmaya ilişkilendirme

5) Sarmal yaylarda yansıma ve iletim özelliklerini içeren problemler çözme

6) Düzlem ve parabolik su dalgalarının engellerde yansımasını değişik durumlar için uygulama

7) Hareketli bir kaynağın oluşturduğu su dalgalarının en büyük ve en küçük dalgaboylarını gerekli şekli çizerek hesaplama

8) Girişim olayında yol farkı bağıntısını gerekli şekli çizerek geometrik yoldan hesaplama

9) Su dalgalarında yansıma ile ışığın yansıması arasında ilişkiler kurma

10) Su dalgalarında ayrılma ile ışıktaki ayrılma arasında ilişkiler kurma

11) Su dalgalarında kırılma ile ışıktaki kırılma arasında ilişki kurma

12) Su dalgalarının mercek şeklindeki sığ ve derin ortamlardan geçişi şekilleri ile ışığın merceklerde kırılması şekilleri arasında ilişkiler kurma

13) Doğrusal ve dairesel su dalgalarının düzlem ve parabolik engellerde yansıma şekilleri ile ışığın düzlem ve küresel aynalarda yansıma şekilleri arasında ilişki kurma

14) Su dalgalarında yayılma, yansıma, kırılma özelliklerini içeren problemler çözme

15) Girişim niceliklerini içeren problemler çözme

16) Sesin titreşim frekanslarını değişik durumlar için hesaplama

17) Ses niceliklerini içeren problemler çözme

18) Hareketli bir kaynağın oluşturduğu ses dalgalarının en büyük ve en küçük dalga boylarını gerekli şekilleri çizerek hesaplama

A4. Analiz Düzeyi

Hedef 1 : Dalga hareketi ünitesine ilişkin temel bilimsel bilgileri analiz etme yeteneği

Hedef Davranışlar :

1) Serbest uçtan yansıyan atmayı, şekil çizerek gelen atma ile genlik ve genişlik yönünden karşılaştırma

2) Sabit uçtan yansıyan atmayı, şekil çizerek gelen atma ile genlik ve genişlik yönünden karşılaştırma

3) Farklı kalınlıktaki yaylara gelen atmada yansıyan ve iletilen atmanın şeklini çizerek genlik ve genişlik yönünden karşılaştırma

4) Sarmal yaylardaki dalgaların yansıması ve iletilmesini deney yaparak irdeleme

5) Sarmal yaylardaki dalgalar ile ışık arasındaki benzerlikleri saptama

6) Kırınım olayı deneyinde kırınımın net gözleendiği durumu saptama

7) Kırınım olayını dalgaboyu ve yarık aralığı bakımından şekil çizerek irdeleme

8) Girişim olayını deney yaparak irdeleme

9) Düzlem dalgaların yayılmasını ve yansımasını deney yaparak irdeleme

10) Su dalgalarının yayılmasını ve yansımasını deney yaparak saptama

11) Su dalgalarının derin ve sığ ortamlardaki hızının nasıl değiştiğini deney yaparak saptama

12) Faz farkının girişim desenine etkisini deney yaparak irdeleme

- 13) Su dalgaları ile ışık arasındaki benzerlikleri saptama
- 14) Richter ölçeğinin kullanım amacını saptama
- 15) Ultrason aletinin kullanım amacını analiz etme / saptama

A5. Sentez Düzeyi

Hedef 1 : Dalga hareketi ünitesinin incelenmesine ilişkin yeni deneyler ve yöntemler önerebilme yeteneği

Hedef Davranışlar :

- 1) Sarmal yaylarda dalga oluşumunu, bileşke atma, yansıma ve iletimi gözleyebilmek için deney tasarlama
- 2) Dalgaların yayılma, yansıma, kırılma özelliklerini gözlemek için deney tasarlama
- 3) Sesin boşlukta yayılıp yayılmadığını kontrol etmek için deney tasarlama
- 4) Sesin maddesel ortamlarda nasıl yayıldığını incelemek için deney tasarlama

A6. Değerlendirme düzeyi

Hedef 1 : Dalga hareketi ünitesine ilişkin elde edilen bilgi ve verileri değerlendirme yeteneği

Hedef Davranışlar :

- 1) Yankı olayını açıklama
- 2) Uzaydaki sesleri niçin duyamadığımızı açıklama
- 3) Depremlerin nasıl oluştuğu hakkında fikir yürütme
- 4) Dalgalarla enerji üretilebileceğine karar verme
- 5) Sesin boyuna dalgalar halinde yayıldığını deney yaparak ispatlama
- 6) Sesüstü hızlarla uçan uçakların çıkardıkları gürültülerin nedenlerini açıklama

B. DUYUŞSAL ALAN

- Duyuşsal alan hedef davranışları madde ve ışık ünitesinde belirtildiği gibidir.

C. DEVİNİŞSEL ALAN

Hedef 1 : Dalga hareketi ünitesine ilişkin yapılan deneylerde kullanılan araç ve gereçleri duyu organları ile tanıyabilme ve kullanabilme yeteneği

Hedef Davranışlar :

- 1) Periyodik dalgaların dalgaboyunu, hızını ve periyodunu bulmak için yapılan deneyler sırasında kullanılan araç-gereçleri duyu organlarını kullanarak tanıma
- 2) Dalgaların kırılmasını gözlemek için yapılan deneyler sırasında kullanılan araç-gereçleri duyu organlarını kullanarak tanıma
- 3) Dalgaların kırınımını gözlemek için yapılan deney sırasında kullanılan araç-gereçleri duyu organlarını kullanarak tanıma
- 4) Dalgaların girişimini gözlemek için yapılan deney sırasında kullanılan araç-gereçleri duyu organlarını kullanarak tanıma
- 5) Dalga kaynağı, güç kaynağı, kronometre, stroboskop ve reostayı kullanma

Hedef 2 : Deney düzeneklerini kurma ve deneyi gerçekleştirme yeteneği

Hedef Davranışlar:

- 1) Sarmal yaylar üzerinde atma oluşturma
- 2) Yaylarda atmaların yansıma ve iletimini gözlemek için gerekli düzeneği kurma
- 3) Dalga leğeninde doğrusal ve parabolik dalga oluşturma
- 4) Dalgalarda yansıma, kırınım, kırılma ve girişimi gözlemek için gerekli deney düzenekleri kurma
- 5) Stroboskop yardımıyla dalgaların hızı, periyodu ve dalgaboyunu bulmak için ölçüm alma
- 6) Faz farkı ayarlanan dalga üretici ile değişik faz farkları oluşturma
- 7) Girişim deseninde dalgaboyu hesaplamak için ölçüm alma
- 8) Diyapozon yardımıyla ses oluşturma
- 9) Ses hızını ölçme deneyinde ses yayılırken değiştirilen su seviyesi ile sesin yükseldiği noktaları duyma

EK (7.d)

İŞIK TEORİLERİ ÜNİTESİNE İLİŞKİN HEDEF VE HEDEF DAVRANIŞLAR

(Yaşamın temel unsurlarından biri olan ışık, evrendeki nesnelere bilgi alınabilmesini ve iletilmesini sağlayan ana kaynak özelliğindedir. Bu ünite, ışık teorileri yardımıyla ışığın doğasının kavratılması bunun, dalga hareketi ile ilgili bilgileri geliştirmesi ve elektromanyetik dalgaların anlaşılmasına temel oluşturması amaçlanmıştır.)

A.BİLİŞSEL ALAN

A1. Bilgi Düzeyi

Hedef 1 : Işık teorileri ünitesine ilişkin temel kavramlar bilgisi

Hedef Davranışlar:

- 1) Girişim ve kırınım kavramlarını derste geçen ifadeyle yazma / söyleme
- 2) Hava kamasını tanımlama
- 3) Polarizasyon kavramını derste geçen ifadeyle yazma / söyleme
- 4) Saçak kavramını tanımlama
- 5) Çözme (ayırma) gücü kavramını tanımlama
- 6) Fotoelektrik olay, bağlanma enerjisi, durdurucu potansiyel, eşik frekansı, fotoelektron kavramlarını derste geçen ifadeyle yazma/söyleme
- 7) Madde dalgası, foton kavramlarını derste geçen ifadeyle yazma / söyleme

Hedef 2 : Işık teorileri ünitesine ilişkin temel olgular bilgisi

Hedef Davranışlar:

- 1) Işığın tanecik modelinin Newton, dalga modelinin Huygens tarafından ortaya atıldığını söyleme
- 2) Işığın girişim olayının 1801'de Thomas Young tarafından gözlemlendiğini, 1822'de Fresnel'in ışığın kırınımı ve girişimi ile ilgili deneyler yaptığını söyleme
- 3) 19.yy sonlarında Planck ve Einstein'ın fotoelektrik olayı açıkladıklarını söyleme
- 4) 1925 yılında Compton tarafından ışığın elektronlar tarafından saçılma deneyinin gerçekleştirildiğini söyleme
- 5) Işığın dalga ve tanecik özelliğini birlikte taşıdığını 1924'te de Braglie tarafından teorik olarak ileri sürüldüğünü söyleme
- 6) Polarize olmamış bir ışığın her doğrultuda titreştiğini söyleme

Hedef 3 : Işık teorileri ünitesine ilişkin temel alışı, yol - yöntem, sıra - dizi, sınıflama ve ölçütler bilgisi

Hedef Davranışlar:

- 1) Dalgaboyunun karşılığı olan simgeyi yazma
- 2) Girişim desenini ve saçak parlaklığını değiştiren olayları listeleme
- 3) Girişim ve kırınım olayında, kullanılan bağıntılardaki simgelerin karşılıklarını yazma

4) Plank sabitinin karşılığı olan simgeyi yazma

5) $1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$ olduğunu söyleme

6) 1eV'un joule cinsinden değerini söyleme

7) Dalga modelinin açıkladığı ve açıklayamadığı olayları listeleme

8) Tanecik modelinin açıkladığı ve açıklayamadığı olayları listeleme

9) Işık hızının karşılığı olan simgeyi yazma

10) Işığın boşlukta yayılma hızının $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ olduğunu söyleme

Hedef 4 : Işık teorileri ünitesine ilişkin temel genelleme, ilke ve kuramlar bilgisi

Hedef Davranışlar:

- 1) Işıқта girişimi gözleyebilmek için gerekli olan koşulları söyleme/yazma
- 2) Girişim deseninde yol farkı ve saçak aralığı bağıntılarını yazma
- 3) Girişim deseninde bir noktanın aydınlık ve karanlık saçak olma koşullarını söyleme/yazma

4) İnce zarla girişim deseninde ışığın zara geldiği taraftan ve zarın altından bakan gözlemci için aydınlık ve karanlık saçak görme koşullarını söyleme/yazma

5) Hava kamasında oluşturulan girişim olayında aydınlık ve karanlık saçak görme şartlarını söyleme/yazma

6) Optik aletlerde çözülme sınırı bağıntısını yazma

7) Fotoelektrik olayın gerçekleşmesi için gerekli koşulları yazma

8) Einstein'ın foton hipotezini söyleme

9) Fotoelektrik denklemi yazma

10) Compton olayını tanımlama

11) Compton olayı sonucunda fotonların dalgaboyunda oluşan değişim denklemini yazma

- 12) Fotonun momentumunu yazma
- 13) de Broglie ilkesini söyleme
- 14) de Broglie dalgaboyunun bağıntısını yazma

A2. Kavrama Düzeyi

Hedef 1 : Işık teorileri ünitesine ilişkin temel bilimsel bilgileri kavrama

Hedef Davranışlar :

- 1) Işığın çift yarıktaki girişimi olayını şekil çizerek yorumlama
- 2) Girişim deseninde aydınlık ve karanlık saçakları gösterme
- 3) Girişim deseninde aydınlık ve karanlık saçak oluşumu koşullarını söyleme
- 4) Girişim desenini (ve saçak parlaklığını) değiştiren etkileri ve girişim deseninde meydana getirdiği değişiklikleri nedenleri ile birlikte yazma
- 5) Işığın kırınımı (tek yarıktaki girişimi) olayını şekil çizerek açıklama
- 6) Kırınım deseninde aydınlık ve karanlık saçak oluşma koşullarını yorumlama
- 7) Tek yarıktaki girişim desenini değiştiren etkileri ve girişim deseninde meydana getirdiği değişiklikleri nedenleri ile yazma
- 8) Kırınım olayının görüntü üzerindeki etkisini örneklendirerek açıklama
- 9) Çözülme sınırını yorumlama
- 10) İnce zarda girişim olayına örnek verme
- 11) Fotoelektrik olay düzeneğinin şeklini çizerek yorumlama
- 12) Einstein'ın fotoelektrik denklemini yorumlama
- 13) Fotoelektrik akımı ile potansiyel farkı arasındaki ilişkiyi veren grafiği çizerek yorumlama
- 14) Elektronların maksimum kinetik enerjileri ile frekans arasındaki grafiği çizip, bu grafiğin eğimini yorumlama
- 15) Compton olayını şekil çizerek yorumlama
- 16) Compton olayında enerji ve momentum korunumlarını yazma
- 17) de Broglie dalgaboyunu yorumlama
- 18) Işığın tanecik ve dalga modelinin açıklayıp açıklayamadığı olayları nedenleri ile yazma

A3. Uygulama Düzeyi

Hedef 1 : Işık teorileri ünitesine ilişkin temel bilimsel bilgileri uygulama

Hedef Davranışlar :

- 1) Işık dalgalarının girişimi ile su dalgalarının girişimini ilişkilendirme
- 2) Çift yarıқта girişim deseninde gerekli şekli çizerek saçak aralığı ve yol farkı bağıntılarını geometrik yoldan hesaplama
- 3) Işığın girişimi ile ilgili bağıntıları problem çözümlerinde kullanma
- 4) İnce zarlarda ışık dalgalarının yansıması ve iletimi ile yaylardaki dalgaların yansıması ve iletilmesini ilişkilendirme
- 5) Fotoelektrik olayla ilgili ilke ve bağıntıları kullanarak problem çözme
- 6) Fotoelektrik olayın günlük yaşamımızdaki uygulamalarını yazma
- 7) Madde dalgaları niceliklerini içeren problemler çözme

A4. Analiz Düzeyi

Hedef 1 : Işık teorileri ünitesine ilişkin temel bilimsel bilgileri analiz etme yeteneği

Hedef Davranışlar :

- 1) Çift yarıқта girişim deseni ile tek yarıқта girişim deseninin farklılıklarını saptama
- 2) İki fotoğraftan hangisinin çözme gücü yüksek araçla çekildiğini saptama
- 3) Değişik kalınlıktaki zar katmanları için ışığın girişim olayını şekil çizerek analiz etme, tepe ve çukur noktalarını saptama
- 4) Bir ışık olayının hangi modelle açıklanabileceğini saptama
- 5) Fotoelektronların sayısının nelere bağlı olduğunu analiz etme
- 6) Fotoelektrik akımının nelere nasıl bağlı olduğunu analiz etme
- 7) Kesme potansiyel farkının nelere nasıl bağlı olduğunu analiz etme
- 8) Çift yarıқта girişim olayının deneyini yapıp özelliklerini saptama / analiz etme
- 9) Tek yarıқта girişim olayının deneyini yapıp özelliklerini saptama / analiz etme
- 10) İnce zar üzerinde renkleme deneyi yapıp analiz etme

A5. Sentez Düzeyi

Hedef 1 : Işık teorileri ünitesinin incelenmesine yönelik deneyler önerebilme yeteneği

Hedef Davranışlar:

- 1) Çift yarıқта girişimi inceleme için deney düzeneği tasarlama
- 2) Tek yarıқта girişimi inceleme için deney düzeneği tasarlama

3) Taneciklerle bir kırılma deneyi düzenleme

A6. Değerlendirme Düzeyi

Hedef 1 : Işık teorileri ünitesine ilişkin elde edilen bilgileri ve verileri değerlendirme yeteneği

Hedef Davranışlar :

1) Young deneyi ve tek yarıktaki girişim deneyi ile elde edilen verileri kuramsal ifadelerle karşılaştırma

2) Taneciklerle kırılma deneyinden elde edilen verileri ışıkta kırılma deneyinden elde edilen verilerle karşılaştırma

3) Tanecik ve dalga modelinin hangi olayları açıklayabileceğine karar verme

B. DUYUŞSAL ALAN

* Duyuşsal alan hedef davranışları madde ve ışık ünitesinde belirtildiği gibidir.

C. DEVİNİŞSEL ALAN

Hedef 1 : Işık teorileri ünitesine ilişkin yapılan deneylerde kullanılan araç - gereçleri duyu organları ile tanıyabilme ve kullanabilme yeteneği

Hedef Davranışlar :

1) Işıktaki girişim ve kırınımın gözlenmesi ile ilgili yapılan deneyler sırasında kullanılan araç-gereçleri duyu organlarını kullanarak tanıma

2) Taneciklerle kırılma deneyinde kullanılan araç-gereçleri duyu organlarını kullanarak tanıma

3) Mikrometre, açıölçer ve cetvel ile ölçü alma

Hedef 2 : Deney düzeneklerini kurma ve deneyi gerçekleştirme yeteneği

Hedef Davranışlar :

1) Mikroskop lamından bir çift yarıktan hazırlama

2) Young deneyi düzeneklerini kurma

3) Tek yarıktaki girişim düzeneklerini kurma

4) Tek yarıktaki girişim deneyini gözlemek için mikroskop lamından yararlanma

5) Saç telinin kalınlığını girişim deneyi yardımıyla ölçme

6) Taneciklerle kırılma deneyini kurma

DAVRANIŞ ÖZELLİKLERİ

IV. Genelleme, ilke ve kuramlar bilgisi

Konunun alt başlıkları	I. Kavramlar bilgisi	II. Olgular bilgisi	III. Alışı, yol-yöntem, sıra- dizi, sınıflama ve ölçütler bilgisi	IV. Genelleme, ilke ve kuramlar bilgisi
a. Mercek tanımları	1) Mercek 2) İnce mercek 3) Küresel mercek 4) Silindirel mercek 5) İnce kenarlı (yakınsak) mercek 6) Kalın kenarlı (ıraksak) mercek 7) Optik eksen 8) Optik merkez 9) Cisim odağı 10) Görüntü odağı 11) Odak uzaklığı 12) Yakınsama 13) Diyoptri 14) Eğrilik yarıçapı 15) Yardımcı odak 16) Yardımcı eksen 17) Odak düzlemi 18) Gerçek görüntü 19) Sanal görüntü 20) Miyop 21) Hipermetrop 22) Büyütme	23) Mercceklerin ışığı kırarak görüntü oluşturmaları 24) Küresel mercceklerde kırılan ışınların doğrultularının bir noktada toplanması 25) Silindirel mercceklerde kırılan ışınların doğrultularının bir çizgide toplanması 26) Mercceklerin, kırma indislerinden daha büyük kırma indisi bir ortama konulduklarında özellik değişirmesi 27) Mercceklerde cismin bulunduğu yere göre görüntünün yeri ve özelliklerinin değişmesi 28) İnce kenarlı merccekte cismin yerine göre gerçek ve sanal görüntü oluşması 29) Kalın kenarlı merccekte sadece sanal görüntü oluşması	30) Mercceklerin küresel ve silindirel merccek olarak adlandırılması 31) Küresel mercceklerin ince kenarlı ve kalın kenarlı merccek olarak adlandırılması 32) Mercceklerde optik merkezin "O" ile gösterilmesi 33) Mercceklerde odağın "F" ile gösterilmesi 34) Mercceklerde odak uzaklığının "f" ile gösterilmesi 35) Mercceği oluşturan küresel yüzeylerin optik eksenle çakıştığı noktaların T, T' ile gösterilmesi 36) Yakınsamanın "Y" ile gösterilmesi ve biriminin diyoptri olması 37) Mercceğin eğrilik yarıçapının "R" ile gösterilmesi 38) Mercceği oluşturan küre yüzü tümsek ise eğrilik yarıçapının (+), çukur ise (-) alınması 39) Cismin mercceğe olan uzaklığının "Dc" ile boyunun "Hc" ile gösterilmesi 40) Cismin kendi tarafındaki odağa olan uzaklığının "Sc" ile gösterilmesi 41) Görüntünün kendi tarafındaki odağa olan uzaklığının "Sg" ile gösterilmesi 42) Görüntünün mercceğe olan uzaklığının "Dg", boyunun "Hg" ile gösterilmesi 43) Mercceğin büyütmesinin M ile gösterilmesi 44) Gerçek uzaklıkların (+), sanal (zahiri) uzaklıkların (-) alınması	45) İnce kenarlı mercceklerle yakınsak mercek, kalın kenarlı mercceklerle ıraksak mercek denmesi 46) Bir merccekte odak uzaklıklarının birbirine eşit olması 47) Çizimlerde ince mercek kullanılması 48) Bir mercceğin yakınsaması $Y = 1/f$ 49) Bir merccekte odak uzaklığı bağıntısı $\frac{1}{f} = \left(n_{\text{mercek}} - 1 \right) \left(\frac{1}{\pm R_1} + \frac{1}{\pm R_2} \right)$ 50) Bir merccekte odak uzaklığının nelere bağlı olduğu 51) Bir mercceğe gelen her ışının yolunun yardımcı eksen ve yardımcı odak kullanılarak çizilmesi 52) Mercceklerde özel ışınların kırılması 53) Kalın kenarlı merccekte odak uzaklığının zahiri (sanal) olması. 54) Mercceklerde odaklık bağıntıları $\pm \frac{1}{f} = \pm \frac{1}{D_b} \pm \frac{1}{D_c}, H_b = \frac{D_b}{D_c}$ 55) Mercceklerde büyütme bağıntısı $M = \frac{H_b}{H_c}$

DAVRANIŞ ÖZELLİKLERİ					
Konunun alt başlıkları	V. Kavrama	VI. Uygulama	VII. Analiz	VIII. Sentez	IX. Değerlendirme
a. Mercek tanımları	56. İnce ve kalın kenarlı merceklerin özellikleri	64. Odak uzaklığı bağlantısından yararlanarak problem çözme	70. İnce ve kalın kenarlı merceklerin şekillerini ayırt etme	75. Merceklerde görüntü özelliklerinin incelenmesi deneyini tasarlama	77. Miyop ve hipermetrop göz bozukluklarının hangi tür merceklerle giderileceğine karar verme
b. Merceklerde odak uzaklığı	57. Merceklerde odak uzaklığı ile ortamın kırma indisi arasındaki ilişki	65. Merceğe gönderilen herhangi bir ışının yolunu yardımcı eksen ve yardımcı odak kullanarak çizme	71. Merceğe gelen bir ışının yolunu kırma indisi mercekten küçük ve kırma indisi mercekten büyük bir ortam için kırılma kanunlarına göre çizerek karşılaştırma	76. Merceklerde odak uzaklığının ölçülmesi için yöntem üretme	
c. Merceklerde herhangi bir ışının yolunun çizilmesi ve özel ışınlar	58. Merceklerde odak uzaklığı ile merceğe gelen ışığın rengi arasındaki ilişki	66. Özel ışınlardan yararlanarak problem çözme	72. İnce kenarlı mercekte görüntü deneyinde görüntüsünün yeri ve özelliklerini analiz etme		78. Teleskop, büyüteç, dürbün gibi optik aletlerde hangi mercek çeşidinin kullanılacağına karar verme
d. Merceklerde görüntü ve özellikleri	59. Bir mercekte odak uzaklığı ile merceğin kırma indisi ve eğrilik yarıçapı arasındaki ilişki	67. Merceklerde camın görüntüsünü özel ışınları kullanarak çizme	73. Kalın kenarlı mercekte görüntünün özelliklerini analiz etme		79. İnce kenarlı mercekte görüntü özelliklerinin incelenmesine yönelik yapılan deneyde elde edilen verileri kullanarak uzaklık bağlantılarını ispat etme
e. Merceklerle ilgili bağlantılar	60. Bir mercekte cismin yerine göre görüntünün yeri ve özellikleri	68. Merceklerle ilgili uzaklık bağlantılarını benzer üçgenlerden yararlanarak çıkarma	74. Teleskop, büyüteç, dürbün gibi optik aletlerin şekillerini çizip kullanım amaçlarını irdeleme		
	61. Sanal ve gerçek görüntülerin özellikleri	69. Uzaklık bağlantılarından yararlanarak problem çözme			
	62. Merceklerin kullandığı optik aygıtlar ve özellikleri				
	63. Göz kusurları				

MADDE VE IŞIK ÜNİTESİ BELİRTKE ÇİZELGESİ

Ünitenin Konuları				HEDEFLER	BİLGİ	
Işğın Yayılması	Işğın Yansıması	Küresel Aynalar	Işğın Kırılması	Mercekler		Madde ve ışık ünitesine ilişkin temel kavramlar bilgisi
*	*	*	*	*	Hedef Davranışlar	
					Işık ışını kavramını derste geçen ifadesiyle yazma/söyleme	
					Işıklı ve ışıksız cisim tanımlama	
					Işık şiddeti, ışık akısı, lümen ve aydınlanma şiddeti kavramlarını derste geçen ifadesiyle yazma/söyleme	
		*			Yansımanın tanımını derste geçen ifadesiyle yazma/söyleme	
*		*			Gerçek ve sanal (zahiri) görüntünün tanımını yapma	
		*			Küresel aynalarda asal eksen, odak noktası, tepe noktası, odak düzlemi, merkez ve büyütme kavramını derste geçen ifadesiyle yazma/söyleme	
	*				Kırılma, mutlak kırma indisi ve bağıl kırma indisi kavramlarını derste geçen ifadesiyle yazma/söyleme	
	*				Tam yansıma sınır açısı ve sapma açısı kavramlarını derste geçen ifadesiyle yazma/söyleme	
	*				Tam yansımali prizmaları tanımlama	
	*				Tepe açısı, asal kesit ve sapma açısını tanımlama	
*					Mercek, ince mercek, silindirseller mercek, küresel mercek, ince kenarlı(yakınsak), kalın kenarlı(ıraksak) mercekleri tanımlama	
*					Merceklerde asal eksen, cisim odağı, görüntü odağı, optik eksen, optik merkez, eğrilik yarıçapı, büyütme, yakınsama kavramlarını derste geçen ifadesiyle yazma / söyleme	
				*	Saydam, yarısaydam ve saydam olmayan maddelerin üzerine düşen ışığa karşı davranışlarını söyleme	
		*		*	Aynalarda görüntünün ışğın yansıması ile oluştuğunu söyleme	
	*	*		*	Işğın tersinirlik özelliğini söyleme	
		*			Küresel aynalarda cismin bulunduğu yere göre görüntünün yerinin ve özelliklerinin değıştığını söyleme	
	*				Işğın bir ortamdan diğere geçerken doğrultu değıştirdiğini söyleme	
	*				Prizma üzerine düşen beyaz ışğın kırılarak renklere ayrıldığını söyleme	
				*	Işğın doğrusal yolla yayıldığını söyleme	
	*				Bir cismin üzerine düşen bütün ışık ışınlarını, yansıtırsa beyaz, soğurursa siyah görüneceğini söyleme	
	*				Ana renklerin karışımı ile beyaz oluşacağını söyleme	
*					Merceklerde görüntünün ışğın kırılmasıyla oluştuğunu bilme/ söyleme	
*					Merceklerin kendi kırma indislerinden daha büyük kırma indisi bir ortama konulduğunda görev değıştirdiğini söyleme	
					Madde ve ışık ünitesine ilişkin temel olgular bilgisi	

HEDEFLER				Ünitenin Konuları	Hedef Davranışlar		Olgular bilgisi
*						Küresel merceklerde kırılan ışınların doğrultularının bir noktada toplandığını söyleme	
*						Silindiresel merceklerde kırılan ışınların doğrultularının bir çizgi üzerinde toplandığını söyleme	
*						Merceklerde cismin bulunduğu yere göre görüntüsünün yeri ve özelliklerinin değişmesi	
////////////////////////////////////							
			*			Işık kaynaklarını soğuk ve sıcak ışık kaynakları olarak adlandırma	BİLGİ Madde ve ışık ünitesine ilişkin temel alış, yol-yöntem, sıra, dizi, sınıflama ve ölçütler bilgisi
			*			Işık şiddeti, ışık akısı, aydınlanma şiddeti kavramlarının karşılığı olan simgeleri yazma/söyleme	
			*			Işık şiddeti, ışık akısı, aydınlanma şiddeti kavramlarının karşılığı olan birimleri verilen bir dizi birim arasından bulma / işaretleme	
			*			Gelme açısı, yansıma açısı ve normal kavramlarının karşılığı olan simgeleri yazma, ışın diyagramı üzerinde gösterme	
			*			Odak noktası, tepe noktası, merkez kavramlarının karşılığı olan simgeleri yazıp, ayna diyagramı üzerinde yerlerini gösterme	
			*			Küresel aynaları çukur ve tümsek aynalar olarak isimlendirme	
			*			Küresel ayna bağıntılarında uzaklıklara karşılık gelen simgeleri yazma	
			*			Küresel ayna bağıntılarında gerçek uzaklıkların pozitif, sanal uzaklıkların negatif alınacağını söyleme/yazma	
		*				Kırılma açısı ve sapma açısına karşılık gelen simgeyi yazma, ışın diyagramı üzerinde gösterme	
		*				Kırma indisine karşılık gelen simgeyi yazma	
		*				Beyaz ışığın renklerini kırılma indislerine göre sıralama	
		*				Tepe açısına karşılık gelen simgeyi yazma	
		*				Ana renkleri ve ara renkleri sıralama	
*						Cisim odağı, görüntü odağı, optik merkez ve eğrilik yarıçapına karşılık gelen simgeleri yazma	
*						Mercekleri silindiresel ve küresel mercek olarak adlandırma	
*						Yakınsamanın karşılığı olan simge ve birimi yazma	
*						Küresel mercekleri ince kenarlı ve kalın kenarlı mercek olarak adlandırma	
*						Tümsek yüzeylerde eğrilik yarıçapının (+), çukur yüzeylerde (-) alınacağını söyleme	
*						Merceklerde bağıntuların çıkarılmasında kullanılan uzaklıklara karşılık gelen simgeleri yazma	
*						Mercek bağıntılarında gerçek uzaklıkların pozitif, sanal uzaklıkların negatif alınacağını söyleme	

		UYGULAMA	
HEDEFLER		ANALİZ	
		Madde ve ışık ünitesine ilişkin temel bilimsel bilgileri uygulama	
Ünitenin Konuları			
Işık Yayılmaması	*	Işık akısı ve aydınlanma şiddeti ile ilgili problemler çözme	
Işık Yansımaları	*	Düzlem aynada bir cismin görüntüsünü çizerken yansıma ilkelerini uygulama	
Küresel Aynalar	*	İki ayna arasındaki bir cismin görüntü sayısını hesaplama	
Işık Kırılması	*	Yansıma kanunları ve düzlem ayna özelliklerini içeren problemler çözme	
Mercekler	*	Küresel aynalarda bir cismin görüntüsünü çizerken özel ışınları kullanma	
	*	Herhangi bir ışının küresel aynalarda yansımalarını çizerken yardımcı eksen ve yardımcı odağı kullanma	
	*	Küresel aynalarla ilgili uzaklık bağıntılarını gerekli şekli çizerek geometrik yoldan hesaplama	
	*	Küresel aynalarla ilgili problemleri çözmede gerekli matematiksel bağıntıları kullanma	
	*	Küresel aynalarda ışığın yansıması ve görüntü ile ilgili problemler çözme	
	*	Çok kırıcı ya da az kırıcı bir ortamda bulunan cismin görünür derinliğini ışın diyagramında çizerek hesaplama	
	*	Prizmalarda sapma açısını ve minimum sapma açısını hesaplama	
	*	Minimum sapma açısı ve tepe açısından yararlanarak prizmanın kırma indisini hesaplama	
	*	Merceklerde bir cismin görüntüsünü çizerken özel ışınları kullanma	
	*	Küresel aynalarda özel ışınların yansıması ile merceklerde özel ışınların kırılması arasında ilişki kurma	
	*	Herhangi bir ışının merceklerde kırılmasını çizerken yardımcı eksen ve yardımcı odağı kullanma	
	*	Merceklerle ilgili uzaklık bağıntılarını gerekli şekilleri çizerek geometrik yoldan hesaplama	
	*	Işık merceklerde ve diğer ortamlarda kırılmasıyla ilgili problemler çözme	
	*	Merceklerle ilgili problem çözümlerinde gerekli matematiksel bağıntıları kullanma	
////////////////////////////////////			
	*	Fotometrelerin kullanım amaçlarını saptama	
	*	Gölge ve yarı gölge olaylarının öğrenilmesi için yapılan deneyde ışık kaynağı ve engelin durumuna göre gölge durumlarını analiz etme	
	*	Düzlem aynada görüntü deneyinde cismin yerine göre görüntüsünün yeri ve özelliklerini saptama/analiz etme	
		Madde ve ışık ünitesine ilişkin temel bilimsel bilgileri analiz etme yeteneği	

		ANALİZ	
HEDEFLER	Madde ve ışık ünitesine ilişkin temel bilimsel bilgileri analiz etme yeteneği	Hedef Davranışlar	
		Çukur ve tümsek ayna özelliklerini karşılaştırma	
		Çukur aynada görüntü deneyinde cismin yerine göre görüntünün yeri ve özelliklerini saptama/analiz etme	
		Paralel yüzlü saydam bir ortama gelen ışına göre, kırılan ışığın durumlarını deney yaparak analiz etme	
		Bir cismin görüntüsünü tam yansımali prizmalarda çizerek karşılaştırma	
		Tam yansımali prizmaların optik aletlerdeki kullanım amaçlarını saptama	
		Merceğe gelen bir ışığın yolunu kırma indisi mercekten küçük, kırma indisi mercekten büyük bir ortam için çizerek karşılaştırma	
		İnce ve kalın kenarlı merceklerin şekillerini ayırt etme	
		İnce ve kalın kenarlı merceklerin özelliklerini karşılaştırma	
		İnce kenarlı mercekte görüntü deneyinde cismin yerine göre görüntünün yeri ve özelliklerini analiz etme/saptama	
		Kalın kenarlı mercekte görüntünün özelliklerini saptama	
		Dürbün, teleskop, büyüteç gibi optik araçların şekillerini çizip kullanım amaçlarını irdeleme	
		////////////////////////////////////	
		HEDEFLER	Madde ve ışık ünitesinin incelenmesine yönelik yöntemler ve deneyler önerilme yeteneği
Düzlem aynada görüntü özelliklerinin incelenmesi ile ilgili bir deney tasarlama			
Bir fotometre modeli tasarlama			
Işık doğruşal yolla yayıldığını gözlemek için deney tasarlama			
Çukur aynada görüntü özelliklerinin incelenmesi ile ilgili bir deney tasarlama			
Merceklerde görüntü özelliklerinin incelenmesi ile ilgili bir deney tasarlama			
////////////////////////////////////			
HEDEFLER	Madde ve ışık ünitesine ilişkin elde edilen bilgi ve verileri değerlendirme yeteneği	DEĞERLENDİRME	
		Çukur aynada görüntü özelliklerinin incelenmesine yönelik yapılan deneyde elde edilen bulguları kullanarak uzaklık bağıntılarını ispat etme	
		Teleskop, büyüteç, dürbün gibi optik araçlarda hangi mercek çeşidinin kullanıldığına karar verme	
		Miyop, hipermetrop göz bozukluklarının hangi tür merceklerle giderileceğine karar verme	
		İnce kenarlı mercekte görüntü özelliklerinin incelenmesine yönelik yapılan deneylerde elde edilen bulguları kullanarak uzaklık bağıntılarını ispat etme	
Işık kırılmasına yönelik yapılan deneyde elde edilen bulguları kullanarak Snell bağıntısını ispat etme			
////////////////////////////////////			
Ünitenin Konuları			
Işık Yayılmaması			
Işık Yansıması			
Küresel Aynalar	*	*	
Işık Kırılması		*	*
Mercekler		*	*

EK (9.b)

DALGA HAREKETİ ÜNİTESİ BELİRTKE ÇİZELGESİ

				BİLGİ			
HEDEFLER				Dalga hareketi ünitesine ilişkin temel kavramlar bilgisi			
Ünitenin Konuları				Dalga hareketi ünitesine ilişkin temel olgular bilgisi			
Hedef Davranışlar				Dalga hareketi ünitesine ilişkin temel olgular bilgisi			
			*	Dalga kavramını derste geçen ifadeyle yazma/söyleme			
			*	Periyodik dalga, periyot, frekans, dalgaboyu, dalga hızı kavramlarını derste geçen ifadeyle yazma/söyleme			
			*	Atma, genlik, genişlik kavramlarını derste geçen ifadeyle yazma/söyleme			
			*	Boyca yoğunluk, ince yay, kalın yay kavramlarını derste geçen ifadeyle yazma/söyleme			
			*	Bileşke atmayı tanımlama			
			*	Yansıma ve kırılmayı tanımlama			
			*	Ayrılma ve kırınımı tanımlama			
			*	Girişimi tanımlama			
			*	Karın noktası, düğüm noktası, dalga katarı ve düğüm çizgisini tanımlama			
			*	Faz farkı kavramını tanımlama			
			*	Vuru, şiddet, frekans, tını, yükseklik, yankı, dalgaboyu kavramlarını tanımlama			
			*	Doppler olayını derste geçen ifadeyle yazma/söyleme			
			*	Sismik dalga kavramını tanımlama			
			*	Şok dalgalarını ve ultrasonik dalgaları tanımlama			
			*	Rezonans ve öztitreşim frekansını tanımlama			
			*	Su dalgalarının hızının derinliğe göre değiştiğini söyleme			
			*	Dalgaların enerji taşıdığını söyleme			
			*	Ses hızının ortama bağlı olduğunu söyleme			
			*	Sesin maddesel ortamda basınç oluşturduğunu söyleme			
			*	Sesin yayılması için maddesel bir ortama ihtiyaç olduğunu söyleme			
			*	Sesin boyuna dalgalarla yayıldığını söyleme			
			*	Sesin yoğun ortamlarda daha iyi iletildiğini söyleme			
			*	Depremin hem enine hem boyuna dalgalarla yayıldığını söyleme			
			*	Richter ölçeğinin sismolog C.F.Richter tarafından bulunduğunu söyleme			
			*	Periyot, frekans, dalgaboyu, dalga hızı kavramlarının karşılığı olan simge ve birimleri yazma			
			*	Dalgaları titreşim ve yayılma doğrultularına göre adlandırma			
			*	Yayın boyca yoğunluğuna karşılık gelen simge ve birimi yazma			
			*	Sismik dalgaları adlandırma			
			*	Girişim olayında bağıntıların çıkarılması için kullanılan simgelerin karşılıklarını yazma			
			*	Faz farkının karşılığı olan simgeyi yazma			
			*				

		BİGİ		KAVRAMA		
HEDEFLER	Dalga hareketi ünitesine ilişkin temel genelleme, ilke ve kuramlar bilgisi	Dalga hareketi ünitesine ilişkin temel bilimsel bilgileri kavrama				
Hedef Davranışlar						
Ünitenin Konuları	Dalga Hareketi	*	*			
	Sarmal Yayıda Dalgalar	*				
	Su Dalgaları		*			
	Dalgaların Girişimi			*		
	Ses Dalgaları				*	
						Yay üzerinde oluşturulan dalganın hız bağıntısını yazma
						Dalgalarda hız, periyot, frekans ilişkilerini yazma
						Dalgalarda bir ortama gelen ve kırılan dalgalar için Snell bağıntısını yazma
						Üst üste binme ilkesini açıklama
						Girişim deseni için yol farkı bağıntısını yazma
					Düğüm çizgileri için gerekli koşulu yazma	
					Karın çizgileri için gerekli koşulu yazma	
					Faz farkı bağıntısını yazma	
					Faz farkının her zaman 0 ile 1 arasında olduğunu söyleme	
					Zıt fazlı kaynakların faz farkının 1/2'ye eşit olduğunu söyleme	
					Dalga hareketini örneklendirerek açıklama	
					Enine ve boyuna dalga oluşumunu yorumlama	
					Sabit uçta ve serbest uçta yansıyan atmada meydana gelen değişiklikleri nedenleri ile birlikte yazma/söyleme	
					Bir yayda oluşan atmanın hızının nelere bağlı olduğunu söyleme	
					Farklı kalınlıkta yaylarda yansıyan ve iletilen atmalarda meydana gelecek değişiklikleri önceden kestirme	
					Su dalgalarında yansımayı şekil çizerek yorumlama	
					Stroboskop yardımıyla periyodik dalgaların dalga hızının ölçülmesini açıklama	
					Su dalgalarında kırılmayı şekil çizerek yorumlama	
					Dalgaları duruyor görme durumlarını yazma	
					Dalga hızının derinliğe göre nasıl değiştiğini söyleme	
					Girişim deseninin şeklini çizerek yorumlama	
					Girişim deseni üzerinde düğüm ve karın noktalarını gösterme	
					Bir noktanın düğüm ya da karın noktası olma koşullarını söyleme	
					Faz farkının girişim desenine etkisini yorumlama	
					Zıt fazlı kaynaklar için girişim deseninin nasıl değiştiğini açıklama	
					Girişim deseninde oluşan düğüm noktası ve karın noktası sayısının nelere bağlı olduğunu söyleme	
					Su dalgalarında Doppler olayına örnek verme	
					Ses dalgalarının hızının nelere bağlı olduğunu söyleme	
					Ses dalgalarında Doppler olayına örnek verme	
					Sesin özelliklerini söyleme	
					Şok dalgalarına örnek verme	
					Rezonans olayına örnek verme	

				UYGULAMA	
				ANALİZ	
HEDEFLER	Dalganın hareketi ünitesine ilişkin temel bilimsel bilgileri uygulama	Hedef Davranışlar			
		*		Sabit uçtan ve serbest uçtan yansımayı değişik atma şekillerine uygulama	
		*		Üst üste binme ilkesini ve bileşke atmaya değişik atma şekillerine uygulama	
		*		İnce yaydan kalın yaya gelen bir atmada yansıyan atma ile sabit uçtan yansıyan atmaya ilişkilendirme	
		*		Kalın yaydan ince yaya gelen bir atmada yansıyan atma ile serbest uçtan yansıyan atmaya ilişkilendirme	
		*		Sarnal yaylarda yansıma ve iletim özelliklerini içeren problemler çözme	
		*		Düzlem ve parabolik su dalgalarının engellerde yansımasını değişik durumlar için uygulama	
		*		Hareketli bir kaynağın oluşturduğu su dalgalarının en büyük ve en küçük dalgaboylarını gerekli şekli çizerek hesaplama	
		*		Girişim olayında yol farkı bağıntısını gerekli şekli çizerek geometrik yoldan hesaplama	
		*		Su dalgalarında yansıma ile ışığın yansıması arasında ilişkiler kurma	
		*		Su dalgalarında ayrılma ile ışıktaki ayrılma arasında ilişkiler kurma	
		*		Su dalgalarında kırılma ile ışıktaki kırılma arasında ilişki kurma	
		*		Su dalgalarının mercekleşkindeki sıg ve derin ortamlardan geçiş şekilleri ile ışığın merceklerde kırılması şekilleri arasında ilişkiler kurma	
		*		Doğrusal ve dairesel su dalgalarının düzlem ve parabolik engellere yansıma şekilleri ile ışığın düzlem ve küresel aynalarda yansıma şekilleri arasında ilişki kurma	
		*		Su dalgalarında yayılma, yansıma, kırılma özelliklerini içeren problemler çözme	
		*		Girişim niceliklerini içeren problemler çözme	
		*		Sesin titreşim frekanslarını değişik durumlar için hesaplama	
		*		Ses niceliklerini içeren problemler çözme	
		*		Hareketli bir kaynağın oluşturduğu ses dalgalarının en büyük ve en küçük dalgaboylarını gerekli şekilleri çizerek hesaplama	
		////////////////////////////////////			
	*		Serbest uçtan yansıyan atmaya şekil çizerek gelen atma ile genlik ve genişlik yönünden karşılaştırma		Dalganın hareketi ünitesine ilişkin temel bilimsel bilgileri analiz etme
	*		Sabit uçtan yansıyan atmaya şekil çizerek gelen atma ile genlik ve genişlik yönünden karşılaştırma		
	*		Farklı kalınlıktaki yaylara gelen atmada yansıyan ve iletilen atmanın şeklini çizerek genlik ve genişlik yönünden karşılaştırma		

		ANALİZ	
HEDEFLER	Dalgalar hareketi ünitesine ilişkin temel bilimsel bilgileri analiz etme	Hedef Davranışlar	
		Ünitenin Konuları	Sarmal yaylardaki dalgaların yansınması ve iletilmesini deney yaparak irdeleme
		Dalgalar Hareketi	Sarmal yaylardaki dalgalar ile ışık arasındaki benzerlikleri saptama
		Sarmal Yayda Dalgalar	Kırınım olayı deneyinde kırınımın net gözlendiği durumu saptama
		Su Dalgaları	Kırınım olayını dalgaboyu ve yarı aralığı bakımından şekil çizerek irdeleme
		Dalgaların Girişimi	Girişim olayını deney yaparak irdeleme
		Ses Dalgaları	Düzlem dalgaların yayılmasını ve yansınmasını deney yaparak irdeleme
			Su dalgalarının yayılmasını ve yansınmasını deney yaparak saptama
			Su dalgalarının derin ve sığ ortamlardaki hızının nasıl değiştiğini deney yaparak saptama
			Faz farkının girişim desenine etkisini deney yaparak irdeleme
			Su dalgaları ile ışık arasındaki benzerlikleri saptama
			Richter ölçeğinin kullanım amacını saptama
			Ultrason aletinin kullanım amacını analiz etme/saptama
		////////////////////////////////////	
	Dalgalar hareketi ünitesinin incelenmesine ilişkin yeni deneyler ve yöntemler önerilme	SENTEZ	
		Sarmal yaylarda dalga oluşumunu, bileşke atma, yansınma ve iletimi gözleyebilmek için deney tasarlama	
		Dalgaların yayılma, yansınma ve kırılma özelliklerini gözlemek için deney tasarlama	
		Sesin boşlukta yayılıp yayılmadığını kontrol etmek için deney tasarlama	
		Sesin maddesel ortamlarda nasıl yayıldığını incelemek için deney tasarlama	
////////////////////////////////////			
	Dalgalar hareketi ünitesine ilişkin elde edilen bilgi ve verileri değerlendirmeye yeteneği	DEĞERLENDİRME	
		Yankı olayını açıklama	
		Uzaydaki sesleri niçin duyamadığımızı açıklama	
		Depremlerin nasıl oluştuğu hakkında fikir yürütme	
		Dalgalarla enerji üretilebileceğine karar verme	
		Sesin boyuna dalgalar halinde yayıldığını deney yaparak ispatlama	
		Sesüstü hızlarla uçan uçakların çıkardıkları gürültülerin nedenlerini açıklama	

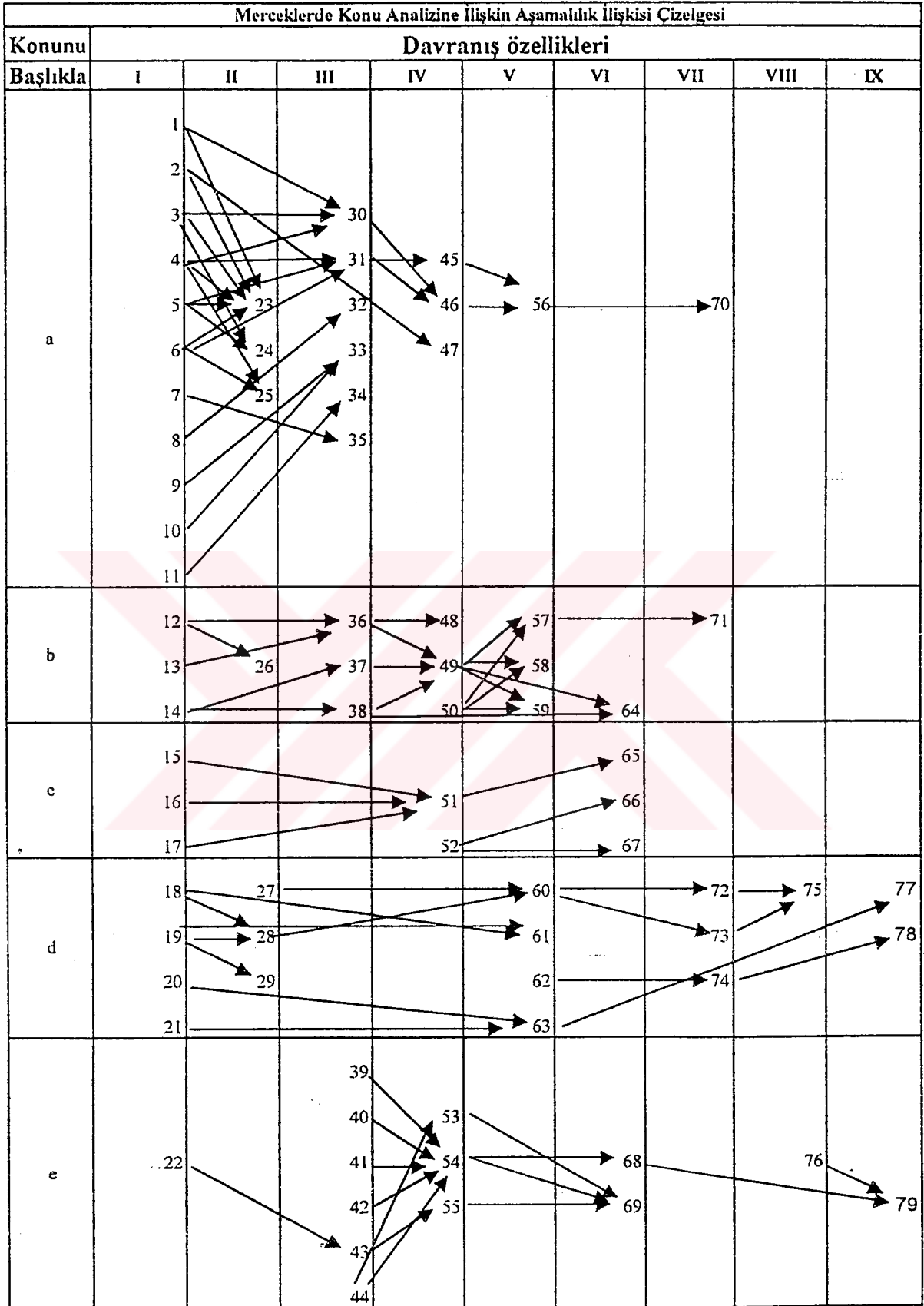
IŞIK TEORİLERİ ÜNİTESİ BELİRTKE ÇİZELGESİ

				HEDEFLER	BİLGİ
Hedef Davranışlar					
Ünitenin Konuları	Işığın Dalga Modeli	*		Girişim ve kırınım kavranlarını derste geçen ifadesiyle yazma/söyleme	Işık teorileri ünitesine ilişkin temel kavramlar bilgisi
				Hava kamasını tanımla	
				Polarizasyon kavranını derste geçen ifadesiyle yazma/söyleme	
				Saçak kavranını tanımla	
				Çözme (ayırma) gücü kavranını tanımlama	
				Fotoelektrik olay, bağlanma enerjisi, durdurucu potansiyel, eşik frekansı, fotoelektron kavranlarını derste geçen ifadesiyle yazma/söyleme	
				Madde dalgası, foton kavranlarını derste geçen ifadesiyle yazma/söyleme	
////////////////////////////////////					
Ünitenin Konuları	Işığın Tanecik Modeli	*		Işığın tanecik modelinin Newton, dalga modelinin Huygens tarafından ortaya atıldığını söyleme	Işık teorileri ünitesine ilişkin temel olgular bilgisi
				Işıқта girişim olayının 1801'de Thomas Young tarafından gözlemlendiğini, 1822'de Fresnel'in ışığın kırınımını ve girişimi ile ilgili deneyler yaptığını söyleme	
				19. yy sonlarında Planck ve Einstein'ın fotoelektrik olayı açıkladıklarını söyleme	
				1925 yılında Compton tarafından ışığın elektronlar tarafından saçılması deneyinin gerçekleştirildiğini söyleme	
				Işığın dalga ve tanecik özelliğini birlikte taşıdığının 1924'te de Broglie tarafından teorik olarak ileri sürüldüğünü söyleme	
				Polarize olmamış bir ışığın her doğrultuda titreştiğini söyleme	
////////////////////////////////////					
Ünitenin Konuları	Compton Olayı	*		Dalgaboyunun karşılığı olan simgeyi yazma	Işık teorileri ünitesine ilişkin temel alışı yol - yöntem sıra - dizi, sınıflama ve ölçütler bilgisi
				Girişim desenini ve saçak parlaklığını değiştiren olayları listeleme	
				Girişim ve kırınım olayında kullanılan bağıntılardaki simgelerin karşılıklarını yazma	
				Planck sabitinin karşılığı olan simgeyi yazma	
				$1\text{Å} = 10^{-10}\text{ m}$ olduğunu söyleme	
				1eV'un joule cinsinden değerini söyleme	
				Dalga modelinin açıkladığı ve açıklayamadığı olayları listeleme	
				Tanecik modelinin açıkladığı ve açıklayamadığı olayları listeleme	
				Işık hızının karşılığı olan simgeyi yazma	
				Işığın boşlukta yayılma hızının 3.10^8 m/s olduğunu söyleme	
////////////////////////////////////					
Ünitenin Konuları	Madde Dalgaları	*			

		BİLGİ				
HEDEFLER	Hedef Davranışlar	Işık teorileri ünitesine ilişkin temel genelleme ilke ve kuramlar bilgisi	Işıқта girişimi gözleyebilmek için gerekli olan koşulları söyleme/yazma			
			Girişim deseninde yol farkı ve saçak aralığı bağıntılarını yazma			
			Girişim deseninde bir noktanın aydınlık ve karanlık saçak olma koşullarını söyleme/yazma			
			İnce zarla girişim deseninde ışığın zara geldiği taraftan ve zarın altından bakan gözlemci için aydınlık ve karanlık saçak görme koşullarını söyleme/yazma			
			Hava kamasında oluşturulan girişim olayında aydınlık ve karanlık saçak görme koşullarını söyleme/yazma			
			Optik aletlerde çözülme sınırı bağıntısını yazma			
			Fotoelektrik olayın gerçekleşmesi için gerekli koşulları yazma			
			Einstein'in foton hipotezini söyleme			
			Fotoelektrik denklemi yazma			
			Compton olayını tanımlama			
			Compton olayı sonucunda fotonların dalgaboyunda oluşan değişim denklemini yazma			
			Fotonun momentumunu yazma			
			de Broglie ilkesini söyleme			
			de Broglie dalgaboyunun bağıntısını yazma			
////////////////////////////////////						
	Hedef Davranışlar	Işık teorileri ünitesine ilişkin temel bilimsel bilgileri kavrama	Işığın çift yarıktaki girişimi olayını şekil çizerek yorumlama			
			Girişim deseninde oluşan aydınlık ve karanlık saçakları gösterme			
			Girişim deseninde aydınlık ve karanlık saçak oluşma koşullarını söyleme			
			Girişim desenini (ve saçak parlaklığını) değiştiren etkilerin ve girişim deseninde meydana getirdiği değişiklikleri nedenleri ile birlikte yazma			
			Işığın kırınımı (tek yarıktaki girişimi) olayını şekil çizerek açıklama			
			Kırınım deseninde aydınlık ve karanlık saçak oluşma koşullarını yorumlama			
			Tek yarıktaki girişim desenini değiştiren etkileri ve girişim deseninde meydana getirdiği değişiklikleri nedenleri ile yazma			
			Kırınım olayının görüntü üzerindeki etkisini örneklendirerek açıklama			
			Çözülme sınırını yorumlama			
			İnce zarla girişim olayına örnek verme			
			Fotoelektrik olay düzeneğinin şeklini çizerek yorumlama			
			Einstein'in fotoelektrik denklemini yorumlama			
			////////////////////////////////////			
			Unitenin Konuları			
Işığın Dalga Modeli	*					
Işığın Tanecik Modeli	*					
Fotoelektrik Olayı	*					
Compton Olayı	*					
Maddde Dalgaları	*					

HEDEFLER		KAVRAMA	
Hedef Davranışlar			
Ünitenin Konuları		Fotoelektrik akımı ile potansiyel farkı arasındaki ilişkiyi veren grafiği çizerek yorumlama	Işık teorileri ünitesine ilişkin temel bilimsel bilgileri kavrama
Işğın Dalga Modeli		Elektronların maksimum kinetik enerjileri ile frekans arasındaki ilişkiyi veren grafiği çizerek yorumlama	
Işğın Tanecik Modeli		Compton olayını şekil çizerek yorumlama	
Fotoelektrik Olayı	*	Compton olayında enerji ve momentum korunumlarını yazma	
Compton Olayı	*	de Broglie dalgaboyunu yorumlama	
Madde Dalgaları	*	Işğın tanecik ve dalga modelinin açıkladığı ve açıklayamadığı olayları nedenleri ile yazma	
////////////////////////////////////			
		UYGULAMA	
	*	Işık dalgalarının girişimi ile su dalgalarının girişimini ilişkilendirme	Işık teorileri ünitesine ilişkin temel bilimsel bilgileri uygulama
	*	Çift yarıқта girişim deseninde gerekli şekli çizerek saçak aralığı ve yol farkı bağıntılarını geometrik yoldan hesaplama	
	*	Işğın girişimi ile ilgili bağıntıları problem çözümlerinde kullanma	
	*	İnce zarlarda ışık dalgalarının yansıması ve iletimi ile yaylardaki dalgaların yansıması ve iletilmesini ilişkilendirme	
	*	Fotoelektrik olayla ilgili ilke ve bağıntıları kullanarak problem çözüme	
	*	Fotoelektrik olayın günlük yaşamımızdaki uygulamalarını yazma	
	*	Madde dalgaları niceliklerini içeren problemler çözüme	
////////////////////////////////////			
		ANALİZ	
	*	Çift yarıқта girişim deseni ile tek yarıқта girişim deseninin farklılıklarını saptama	Işık teorileri ünitesine ilişkin temel bilimsel bilgileri analiz etme yeteneği
	*	İki fotoğraftan hangisinin çözme gücü yüksek araçla çekildiğini saptama	
	*	Değişik kalınlıktaki zar katmanları için ışğın girişim olayını şekil çizerek analiz etme/Tepe ve çukur noktalarını saptama	
	*	Bir ışık olayının hangi modelle açıklanabileceğini saptama	
	*	Fotoelektronların sayısının nelere bağlı olduğunu analiz etme	
	*	Fotoelektrik akımının nelere nasıl bağlı olduğunu analiz etme	
	*	Kesme potansiyel farkının nelere nasıl olduğunu analiz etme	
	*	Çift yarıқта girişim olayının deneyini yapıp özelliklerini saptama, analiz etme	
	*	Tek yarıқта girişim olayının deneyini yapıp özelliklerini saptama, analiz etme	
	*	İnce zar üzerinde renklenmeyi deney yapıp analiz etme	

		SENTTEZ		DEĞERLENDİRME	
HEDEFLER		Işık teorileri ünitesinin incelenmesine yönelik deneyler önerilme yeteneği		Işık teorileri ünitesine ilişkin elde edilen bilgileri ve verileri değerlendirme yeteneği	
Hedef Davranışlar					
Ünitenin Konuları		Çift yarıktaki girişimi incelemek için deney düzenleme tasarlama		Taneciklerle bir kırılma deneyi düzenleme	
		Tek yarıktaki girişimi incelemek için deney düzenleme tasarlama			
		////////////////////////////////////			
Işığın Dalga Modeli		*	*	*	*
Işığın Tanecik Modeli				*	*
Fotoelektrik Olayı					
Compton Olayı					
Madde Dalgaları					



EK (11.a)

GÜNLÜK DERS PLANI (1)

A. Biçimsel Bölüm

Okulun Adı	: Suphi Koyuncuoğlu Lisesi
Dersin Adı	: Fizik - 3
Sınıfı	: 11-B
Ünitenin Adı ve Numarası	: Madde ve Işık (Bölüm 1)
Konunun Adı	: Mercekler
Süre	: 2 ders saati
Öğretmenin Adı ve Soyadı	: Serap Kaya
Öğrenme - Öğretme Tekniği	: Karma
Kaynak Kitaplar	: M.E.B onaylı fizik kitapları, Denel Fizik Dersleri, Fiziğin Temelleri II , Conceptual Physics
Araç Gereçler	: Cetvel, değişik mercek çeşitleri, paralel yüzölçü cam, iki üçgen prizma, renkli tebeşir
Konunun Örüntüsü	
Konu Başlığı	: 1. Mercek çeşitleri ve özellikleri 2. Merceklerde odak uzaklığı
Ana Noktalar	: 1. Merceklerin üzerlerine düşen ışığın kırılması 2. Küresel merceklerin yüzey şekillerine göre isimlendirilmesi 3. Merceklerde odak uzaklığının nelere nasıl bağlı olduğunun çıkarılması

Yardımcı Noktalar

1. Mercek diyagramları üzerindeki noktaların anlamlarını bilmeliyiz.
2. Merceklerin yüzeylerine göre nasıl isimlendirildiğini ve odak uzaklığı bağlantısında (mercekçi denkleminde) eğrilik yarıçapını hangi yüzeyler için (+) hangi yüzeyler için (-) alacağımızı bilmeliyiz.

Eğitim Durumu

B. Giriş Bölümü

1. **Dikkat Çekme:** Merceklerin kullanıldığı optik aletlere ne gibi örnekler verebilirsiniz? Büyüteç merceğinin şekli nasıldır? Gözlük camlarının kalınlıkları neden değişiktir? Gözlük camlarının numaraları nasıl hesaplanır?
2. **Güdüleme:** Bugünkü konumuz mercek çeşitleri ve merceklerde odak uzaklığı. Bu konuyu iyi öğrenirseniz, mercek çeşitlerini birbirinden ayırt edebilirsiniz. Odak uzaklığı bağlantısının ne ifade ettiğini ve mercek yapımında bu bağlantının nasıl kullanıldığını anlayabilirsiniz.
3. **Gözden Geçirme:** Bu dersin sonunda mercek çeşitlerini öğrenecek, mercek diyagramları üzerindeki noktaların anlamlarını ve bir merceğin odak uzaklığının nelere, nasıl bağlı olduğunu öğreneceksiniz.
4. **Derse Geçiş:** Kırılma konusu ile ilgili sorular sorup hatırlatma.

Sorular :

1. Kırılma nedir? Kırılma kanunları nelerdir?
2. Mutlak kırma indisi ve bağıl kırma indisi nedir?
3. Ortamların kırma indisleri ile bu ortamlara gelen ışığın hızı arasında nasıl bir ilişki vardır?

Yanıtlar:

1. Saydam bir ortam, üzerine düşen ışığın bir kısmını kırarak kendi içinden geçirip doğrultusunu değiştirir. Buna kırılma denir.

Kırılma kanunları:

- Gelme açısının sinüsünün, kırılma açısının sinüsüne oranı sabittir.
- Gelen ışın, normal ve kırılan ışın aynı düzlemedir.

2. Mutlak kırma indisi: Bir ortamın boşluğa göre kırma indisine denir. Tek renk ışığın boşluktaki hızının bu ortamdaki hızına oranıdır; $n = c / v$

Bağıl kırma indisi: Bir ortamın başka bir ortama göre kırma indisine denir; $n_2 / n_1 = n_{12}$ (2. ortamın 1. ortama göre bağıl kırma indisidir.)

3. Belirli bir frekansta ışığın belirli iki ortamdaki yayılma hızları v_1 ve v_2 , bu ortamların mutlak kırma indisleri n_1 ve n_2 ise bu büyüklükler arasında, $n_{12} = v_1 / v_2 = n_2 / n_1$ bağıntısı yazılabilir.

C. Geliştirme Bölümü

Etkinlikler:

1. Bir paralelyüzlü cam ve iki üçgen prizma kullanılarak bir mercek yapılması ve bu merceği öğrencilerin incelemesi,
2. Mercek tanımının yapılarak mercek çeşitlerinin söylenmesi,
3. Küresel merceklerin özelliklerinin kavratılıp, mercek diyagramlarının tahtaya çizilmesi,
4. Merceklerle ilgili kavramların ve bu kavramların sembollerinin öğrenciye verilmesi,
5. Küresel merceklerin yüzeylerinin durumuna göre isimlendirilmesi,
6. Öğrencilerin ellerine çeşitli mercekler verilerek incelemelerinin, yakınsak ve ıraksak olarak ayırt etmelerinin sağlanması,

7. Küresel merceklerin özellikleri ile ilgili kavram ağının öğrencilere yaptırılması,
8. Silindriyel merceklerin kullanım alanlarına örnekler verilmesi.

Konu:

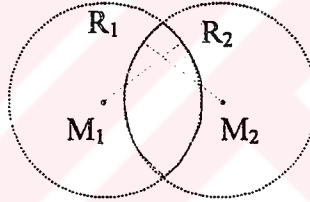
Mercekler bir çok optik aletin yapımında kullanılan optik yapı elemanlarıdır. Başlıca iki tür mercek vardır: Küresel mercekler ve silindriyel mercekler.

Küresel Mercekler:

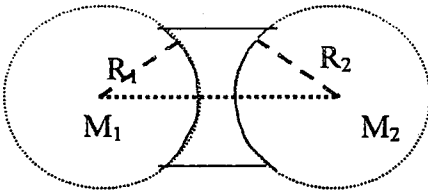
İki küre yüzeyi arasında kalan ve merkezler doğrusuna göre simetrik olan saydam cisimlere denir.

Küresel mercekler ikiye ayrılır:

1. İnce kenarlı mercekler: Kesişen iki küre yüzeyinin sınırladığı merceklerdir.



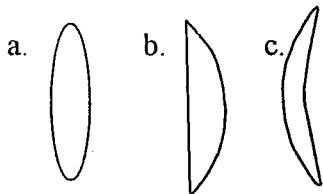
2. Kalın kenarlı mercekler : Birbirini kesmeyen iki küre yüzeyinin merkezler doğrusuna göre simetrik olarak sınırladığı saydam madde parçalarına denir.



R_1 ve R_2 merceği oluşturan kürelerin yarıçapları yani merceğin eğrilik yarıçaplarıdır.

Küresel mercekler yüzeylerinin durumuna göre de isimlendirilirler.

1. İnce kenarlı merceklerin yüzeylerinin durumuna göre isimlendirilmesi.

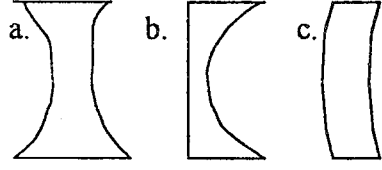


a. Çift tümsek (bi - konveks)

b. Düzlem tümsek (plan - konveks)

c. Tümsek çukur (konveks - konkav)

2. Kalın kenarlı merceklerin yüzeylerinin durumuna göre isimlendirilmesi.



a. Çift çukur (bi - konkav)

b. Düzlem çukur (plan - konkav)

c. Tümsek çukur (konveks - konkav)

(Bu çizimlerden de anlaşılacağı gibi merceklerin bir yüzü düzlem de olabilir.)

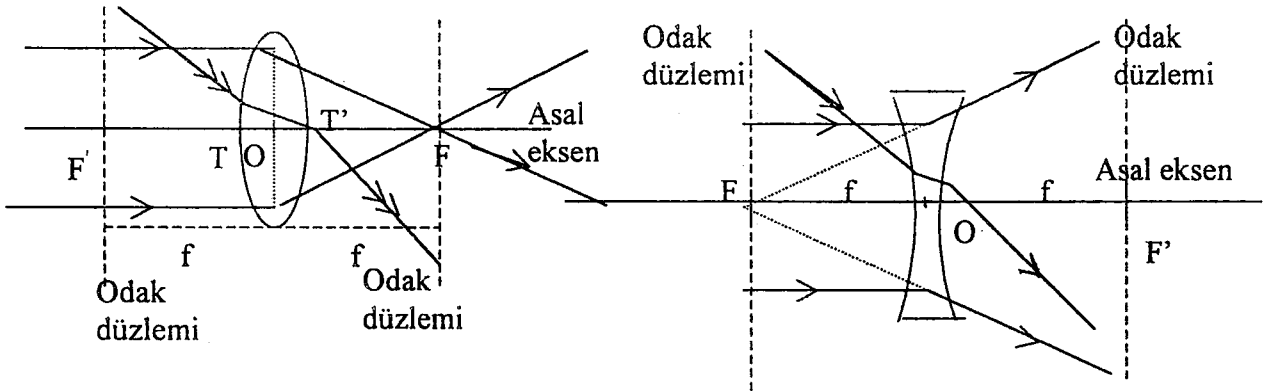
- Bu aşamada öğrencilere değişik mercek çeşitleri dağıtılarak incelemeleri ve bu mercekleri adlandırmaları sağlanır.

İnce kenarlı ve kalın kenarlı mercek diyagramları:

İnce kenarlı mercekler üzerlerine düşen paralel ışık demetini bir noktada topladığından bu merceklere aynı zamanda "yakınsak mercek" de denir.

Kalın kenarlı mercekler ise üzerlerine düşen paralel ışık demetini bir noktadan geliyormuş gibi dağıttığından bu merceklere "ıraksak mercek" denir.

(Işıkların merceklere geldiğinde, merceğe girerken ve mercekten çıkarken olmak üzere iki kez kırılmaya uğrayacağı, bununla birlikte çizimlerde kolaylık olması amacıyla bu iki kırılmanın tek kırılma şeklinde çizileceği öğrencilere açıklanır.)



(Mercek diyagramları aşağıda verilen tanımlarla beraber açıklanır.)

- Her iki cins merceği sınırlayan küre yüzeylerinin merkezlerini birleştiren doğruya "asal eksen" veya "optik eksen" denir. Optik eksen merceğin yüzlerini T ve T'

noktalarında keser, merceğin ortasına doğru gelen ışın küçük bir paralel kayma ile gelme doğrultusuna paralel olarak mercekten çıkar. T ve T' arası küçükse bu kayma ihmal edilir. Bu tür mercekler "ince mercekler" denir. Mercek çizimlerinde ince mercekler kullanıldığından dolayı mercekler bazen oklarla da gösterilebilir.

- Işığın, merceğe geldiği doğrultuyu değiştirmeden yoluna devam edebildiği T ve T' arasındaki noktaya merceğin "optik merkezi" denir (O).
- Asal eksene paralel gelen ışınların mercekten geçtikten sonraki doğrultularının asal ekseni kestiği noktaya "odak noktası" denir. Merceklerde iki odak noktası bulunur.

(Küresel aynalarda bir tane odak noktası varken merceklerde neden iki tane odak noktası olduğu bu aşamada öğrencilere sorulur.)

Bu iki odak noktası optik merkeze göre simetriktir.

1. Cisim odak noktası: Bir optik sistemde görüntüsü sonsuzda olan noktaya denir.
2. Görüntü odak noktası : Bir optik sisteme paralel gelen ışığın, optik sistemden geçtikten sonra doğrultusunun asal ekseni kestiği noktaya denir.

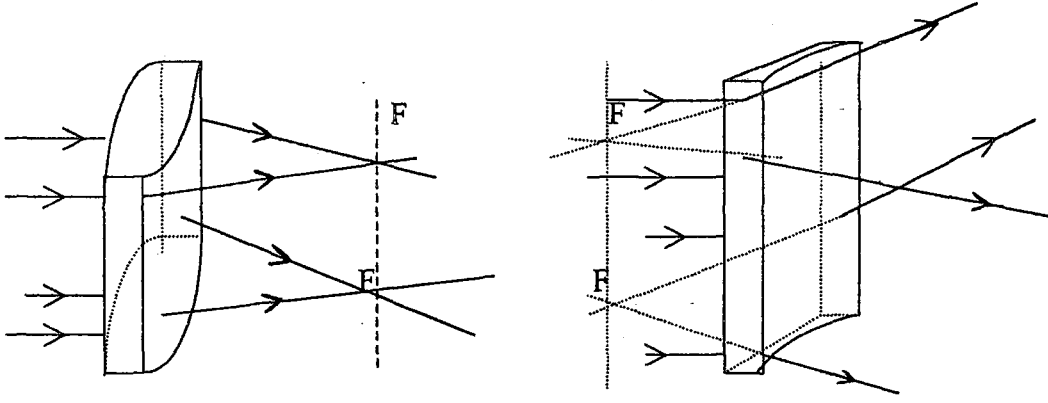
(Işınlar merceğe diğer taraftan gelirse, cisim odak noktasının ve görüntü odak noktasının yerlerinin değişeceği öğrencilere açıklanır.)

- *Bu aşamada öğrenilenlerin daha iyi kavramaları için küresel merceklerin özellikleri ile ilgili bir kavram ağı öğrencilerle beraber yapılır.*

Ara Geçiş : Merceklerin diğer çeşidinin silindirel mercekler olduğunun öğrencilere hatırlatılması ve bu merceklerin özelliklerinin anlatılması.

Silindirel Mercekler :

Silindirel mercekler paralel eksenli iki dik silindir yüzeyi ile sınırlandırılmış saydam ortamlardır. Silindirel merceklerde yakınsak ve ıraksak olmak üzere ikiye ayrılır. Bu merceğe gelen paralel ışınlar merceği geçtikten sonra doğrultuları bir odak noktasından değil FF gibi bir odak çizgisinden geçer.



(a)

(b)

Yakınsak silindiresel merceklerde odak çizgisi gerçek (a), iraksak silindiresel merceklerde odak çizgisi sanaldır (b).

Silindiresel mercekler gözdeki astigmatizm kusurunu düzeltmek veya bir ışık kaynağının çizgisel görüntüsünü elde etmek için kullanılır.

Ara Geçiş: Merceklerin odak uzaklığının nelere bağlı olduğunu ve optik aletlerde kullanılan merceklerin odak uzaklığının hangi bağıntıdan yararlanılarak hesaplandığının öğrenileceğinin söylenmesi.

Etkinlikler:

1. Merceklerde odak uzaklığının nelere nasıl bağlı olduğunu bulabilmek için öğrencilerin yönlendirilmesi ve buluş yoluyla sonuca ulaşmalarının sağlanması,
2. Merceklerde odak uzaklığı bağıntısının yazılarak irdelenmesi
3. Konunun anlaşılması için gerekli örneklerin çözülmesi.

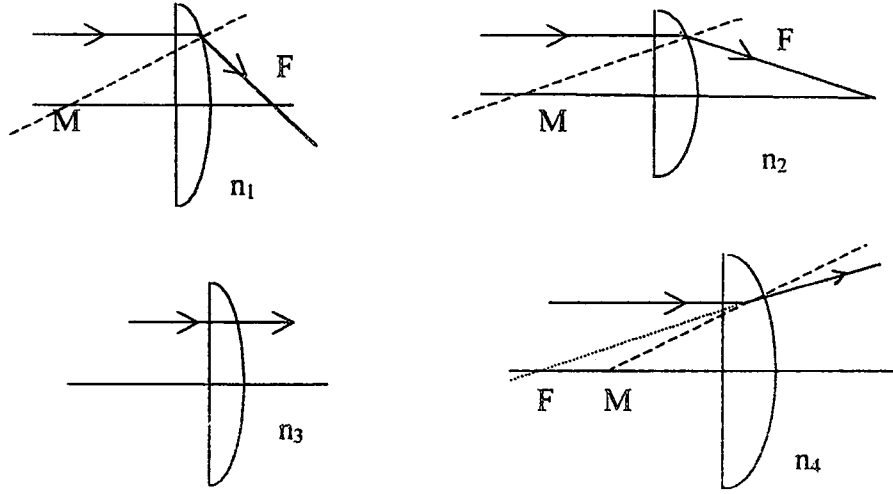
Konu:

Merceklerde odak uzaklığı:

Küresel aynalarda olduğu gibi merceklerde de ışığın toplandığı nokta odak noktası ve bu noktanın merceğe uzaklığı odak uzaklığıdır. Fakat merceklerde odak uzaklığı küresel yüzeylerin yarıçaplarının yarısı kadar değildir. (Bunun nedeni öğrencilere sorulur.)

* Merceklerde odak uzaklığının nelere nasıl bağlı olduğu öğrencilerle beraber tartışılarak bulunur. Öğrencilerin kendi çizimleriyle sonuca ulaşmaları ağılanır.

1. Tahtaya farklı ortamlarda dört mercek çizilerek öğrencilerden bu merceklere gönderilen tek renkli ışık ışınlarını, kırılma kamınlarına göre kırmaları ve bu merceklerin odak uzaklıklarını aralarında tartışmaları istenir.



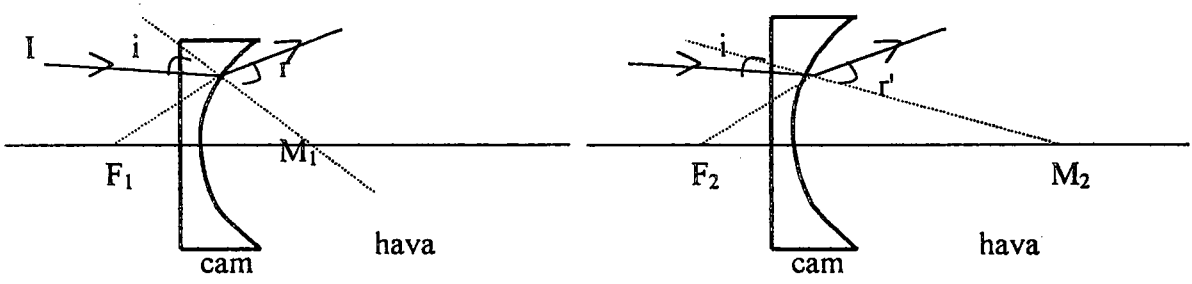
$$n_4 > n_m = n_3 > n_2 > n_1 \quad (n_m = \text{merceğin kırma indisi})$$

Sonuç 1: $n_{\text{mercek}} > n_{\text{ortam}}$ iken mercekten çıkan ışık ışını çok yoğun az yoğun ortama geçerek normalden uzaklaşır; ortamın kırma indisi artırıldığında ışın daha az kırılacağı için asal eksenini daha uzak bir noktada keser. Bu da merceğin odak uzaklığını büyütür.

$n_{\text{ortam}} > n_{\text{mercek}}$ olduğunda mercekten çıkan ışık ışını az yoğun ortamdaki çok yoğun ortama geçeceği için normale yaklaşır. Bu ise ince kenarlı mercek için ışığın dağılmasına neden olur. Yani mercek görev değiştirip kalın kenarlıymış gibi davranır.

Ödev 1: Kalın kenarlı mercek için odak uzaklığının merceğin bulunduğu ortama göre nasıl değiştiğini çizimle gösteriniz.

2. Tahtaya eğrilik yarıçapları farklı iki mercek çizilerek öğrencilerden bu merceklere gönderilen tek renkli paralel ışınları kırılma kamınlarına göre kırmaları ve odak uzaklıklarını aralarında tartışmaları istenir.

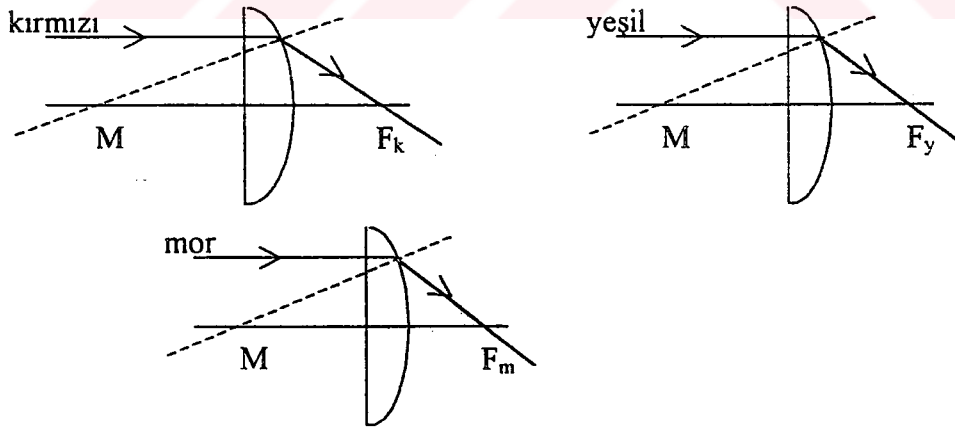


$$R_2 > R_1$$

Sonuç 2: Merceğe paralel olarak gönderilen I ışını eğrilik yarıçapı daha büyük olan merceğin küre yüzeyinin normaliyle daha küçük açı yapacağı için kırılma açısı da küçük olacak ve kırılan ışının uzantısı asal eksenini daha uzak bir yerde kesecektir. Bu da eğrilik yarıçapı büyük olan merceğin odak uzaklığının daha büyük olacağını gösterir.

Ödev 2: İnce kenarlı mercek için odak uzaklığının eğrilik yarıçapına göre nasıl değiştiğini çizim yaparak gösteriniz.

3. Tahtaya özdeş mercekler çizilerek bu merceklerin asal eksenlerine paralel değişik renklerde ışın gönderilir. Öğrencilerden bu merceklere gönderilen ışınları kırılma kanunlarına göre kırmaları ve merceklerin odak uzaklıklarının nasıl değiştiğini aralarında tartışmaları istenir.



Sonuç 3 : Gelen ışığın rengine göre merceğin kırma indisi değişeceği için kırılan ışınların normale yapacağı açı da değişecektir. Cam merceğin kırma indisi kırmızı, yeşil, mor ışık için $n_{\text{kırmızı}} < n_{\text{yeşil}} < n_{\text{mor}}$ şeklinde sıralanır. Kırılma kurallarına göre ortamlar arasındaki fark büyüdükçe ışın daha fazla kırılacağından dolayı kırmızı, yeşil, mor ışık için merceğin odak uzaklığı $F_K > F_Y > F_M$ şeklinde sıralanır.

Öğrencilerle bu üç durum tartışıldıktan sonra odak uzaklığı bağıntısı tahtaya yazılır.

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{n_{\text{mercek}}}{n_{\text{ortam}}} - 1 \right) \left(\frac{1}{\pm R_1} + \frac{1}{\pm R_2} \right)$$

n_m : merceğin kırma indisi

n_0 : ortamın kırma indisi

(R_1, R_2) : merceğin eğrilik yarıçapları

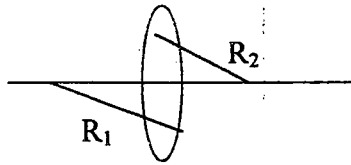
Bağıntıda yarıçapların önündeki (+) ve (-) işaretleri merceğin yan yüzeylerinin cinsine bağlıdır. Yan yüzey tümsek ise yarıçap (+), çukur ise (-) düz ise sonsuz alınır.

İnce kenarlı merceklerde odak uzaklığı pozitif, kalın kenarlı merceklerde ise negatif çıkar.

- Aşağıdaki soru tahtaya yazılarak öğrencilerden çözüm önermeleri istenir.

Soru 1:

Şekilde eğrilik yarıçapları $R_1 = 5$ cm, $R_2 = 15$ cm olan, camdan yapılmış merceğin havadaki odak uzaklığı kaç cm'dir? ($n_{\text{cam}} = 1,5$; $n_{\text{hava}} = 1$)



Cözüm:

$$1/f = [(n_m / n_0) - 1] \times [(1 / R_1) + (1 / R_2)]$$

$$1/f = [(1,5 / 1) - 1] \times [(1 / 5) + (1 / 15)]$$

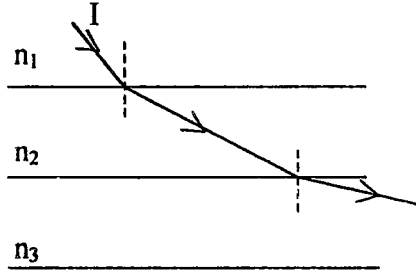
$$f = 7,5 \text{ cm}$$

Merceğin her iki yüzü tümsek olduğu için eğrilik yarıçapları pozitif alınır.

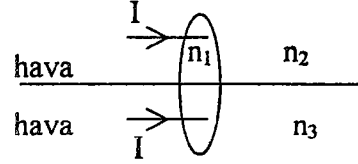
* Aşağıdaki soru tahtaya çizilerek öğrencilerden önceden oluşturulan grup arkadaşları ile soruyu tartışmaları ve soruyu çözen grubun cevabı göstermesi istenir.

Soru 2:

Kırma indisi n_1 , n_2 , n_3 olan ortamlarda I ışınının izlediği yol Şekil - 1'de gösterildiği gibidir.



Şekil - 1



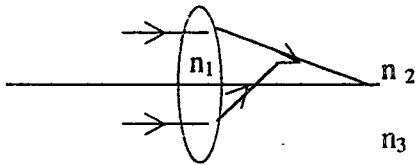
Şekil - 2

Buna göre şekil-2'de n_1 kırma indisine sahip merceğe gelen tek renkli I ışık ışınlarının mercekten çıktıktan sonra izleyecekleri yollar nasıl olur?

Cözüm:

Birinci şekilden ortamların kırma indislerini birbiri ile karşılaştırabiliriz. Çok yoğun ortamdaki az yoğun ortama gelen ışın normalden uzaklaşacağı için $n_1 > n_2 > n_3$ olur.

Merceğin bulunduğu ortamın kırma indisi büyüdüğünde odak uzaklığı da büyüyeceği için; merceğe gelen paralel ışınlar



biçiminde kırılır.

D. Sonuç Bölümü

Son Özet : Küresel mercekler, ince kenarlı ve kalın kenarlı olmak üzere ikiye ayrılır. İnce kenarlı mercekler ışığı toplar, kalın kenarlı mercekler ise dağıtır. Merceklerde odak uzaklığı merceğin kırma indisine, ortamın kırma indisine, merceğin eğrilik yarıçapına ve merceğe gelen ışığın rengine bağlıdır.

Tekrar Güdülleme: Bu anlatılanlar mercekler konusunun temel bilgileridir. Diğer konuların daha net anlaşılabilmesi için bu derste verilen bilgilerin anlaşılması gerekir.

Kapanış: Sorusu olan öğrencilerin sorularının yanıtlanması.

E. Değerlendirme Bölümü

Etkinlik:

Öğrencilere değerlendirme sorularının verilmesi ve önce soruları kişisel olarak sonra grup arkadaşları ile tartışarak yapmalarının istenmesi. Soruyu önce cevaplayan gruptan birinin soruyu tahtada çözerek arkadaşlarına açıklaması.



EK (11. b)

GÜNLÜK DERS PLANI (2)

A. Biçimsel Bölüm

Okulun Adı	: Suphi Koyuncuoğlu Lisesi
Dersin Adı	: Fizik-3
Sınıfı	: 11-B
Ünitenin Adı ve Numarası	: Madde ve Işık Ünitesi (Bölüm I)
Konunun Adı	: Mercekler
Süre	: 2 ders saati
Öğretmenin Adı ve Soyadı	: Serap KAYA
Öğrenme ve Öğretme Tekniği	: Karma
Kaynak Kitaplar	: M.E.B onaylı fizik ders kitapları, Conceptual Physics.
Araç Gereçler	: İnce ve kalın kenarlı mercekler, cetvel
Konunun Örüntüsü	
Konu Başlığı	: 1. Mercekler üzerine gelen herhangi bir ışının yolunun çizilmesi 2. Merceklerde özel ışınlar
Ana Noktalar	: Yardımcı odak ve yardımcı eksen kullanarak mercekler üzerine gelen tüm ışınların yollarını çizebiliriz.
Yardımcı Noktalar	: 1. Mercek diyagramları üzerindeki noktaların anlamlarını bilmeliyiz. 2. Bir merceğe gelen ışığın yolunu çizebilmek için yardımcı eksen ve yardımcı odak çizebilmeliyiz.

Eğitim Durumu

B. Giriş Bólümü

1. **Dikkat Çekme** : İnce kenarlı merceği güneşe tutarak arkasına bir kibrit çöpü koyarsanız ne olur ?

2. **Güdüleme** : Bu konuyu iyi öğrenirseniz bir merceğin önüne konulan herhangi bir cismin görüntüsünü çizebilirsiniz.

3. **Gözden Geçirme** : Bu dersin sonunda mercekleler üzerine gönderilen herhangi bir ışının nasıl kırıldığını ve birtakım özel ışınların yollarını doğrudan çizmeyi öğreneceksiniz. Bu konuyu iyi öğrenirseniz gelecek konumuz olan merceklelerde görüntü ve özelliklerini daha iyi anlarsınız.

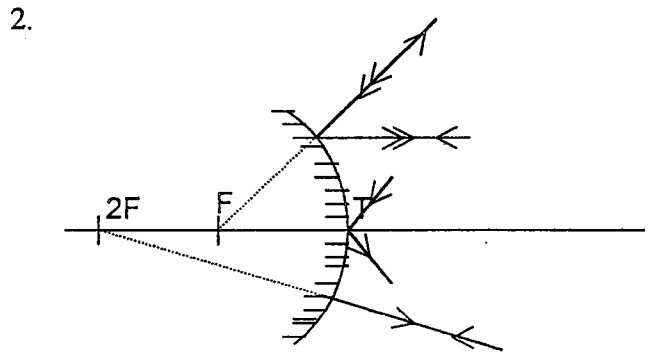
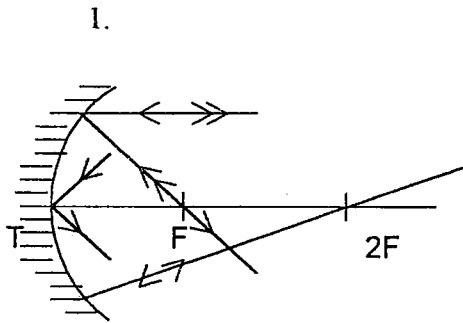
4. **Derse Geçiş** : Küresel aynalarla ilgili soru sorup hatırlatma

Sorular :

1. Çukur ayna için bildiğiniz özel ışınların yansımalarını çiziniz.
2. Tümsek ayna için bildiğiniz özel ışınların yansımalarını çiziniz.

* Öğrencilerin bu soruların cevaplarını defterlerine yapmaları ve aralarında tartışmaları sağlanır.

Çözümler:



C. Geliştirme Bölümü

Etkinlikler:

1. Odak düzlemi, yardımcı odak ve yardımcı eksen kavramlarının anlatılması
2. İnce kenarlı bir merceğe gönderilen tekrenkli bir ışık ışınının yolunun yardımcı eksen ve yardımcı odak kullanarak öğrencilerin çizmelerinin sağlanması
3. Kalın kenarlı bir merceğe gönderilen tekrenkli ışık ışınının yolunun yardımcı eksen ve yardımcı odak kullanılarak öğrencilerin çizmelerinin sağlanması
4. İnce ve kalın kenarlı mercede özel ışınların yollarını yardımcı odak kullanarak öğrencilerin bulması. Bu tarz bir çalışma öğrencilerin özel ışınların yollarını kendilerinin bulmasını sağlayacaktır.
5. Öğrencilerin kişisel olarak çizdiği ışık ışını yollarının daha önceden belirlenen gruplar içerisinde tartışılmasının sağlanması
6. İnce ve kalın kenarlı mercek diyagramları üzerine gönderilmiş özel ışınların yollarının öğrenciler tarafından tahtaya çizilerek tartışılması
7. Konuyla ilgili soruların tartışılarak tahtada çözülmesi

Konu :

Mercek Üzerine Gelen Herhangibir Işının Yolunun Çizilmesi:

Merceğe gelen bir ışın merceğe girerken ve çıkarken olmak üzere iki kez kırılmaya uğrar ama çizimlerde kolaylık olsun diye tek bir kırılma gösterilecektir.

Merceğe gelen herhangi bir ışık ışınının yolunu, küresel aynalarda olduğu gibi, yardımcı eksen ve yardımcı odak kullanarak çizebiliriz.

Bir merceğe gelen ışına optik merkezden geçecek şekilde paralel çizilen doğruya "yardımcı eksen" denir.

Merceğin odak noktalarından optik eksene dik olarak çizilen doğrulara "odak düzlemleri" denir.

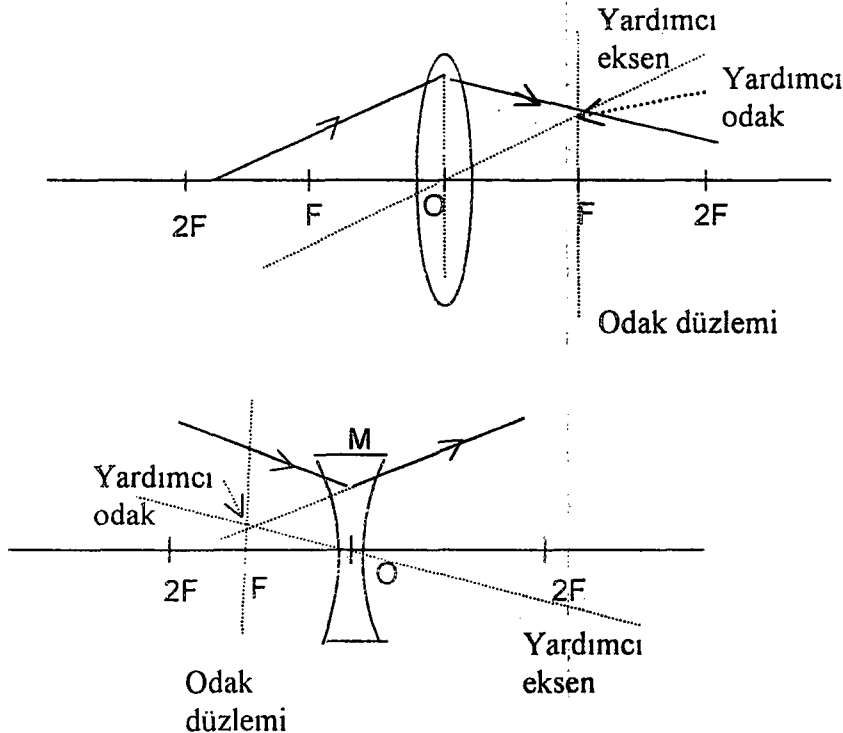
Odak düzlemleri ile yardımcı eksenin kesiştiği noktalara "yardımcı odak" denir.

Ara Geçiş: Bu aşamada tahtaya bir ince bir de kalın kenarlı mercek çizilerek bu merceklere herhangi bir ışın gönderilir.

** Öğrencilerden verilen tanımlar çerçevesinde bu ışınlar için yardımcı eksen ve yardımcı odakları defterlerine çizmeleri istenir. Sınıf içinde dolaşarak öğrencilere yardımcı olunur.*

Öğrenciler çizimlerini bitirdikten sonra, doğru şekil tahtaya çizilerek, ince kenarlı merceklerde asal eksene paralele gelen ışığın odakta geçerek, kalın kenarlı merceklerde ise uzantısının odakta geçecek şekilde kırıldığı ve ışının yardımcı eksen ve yardımcı odak için de aynı şekilde davranacağı söylenir.

** Yukarıdaki açıklama yapıldıktan sonra, öğrencilerden bu merceklere gelen ışınları kırmaları istenir. Sınıf içinde dolaşarak çizimler kontrol edilir ve en son doğru şekil tahtaya çizilir.*



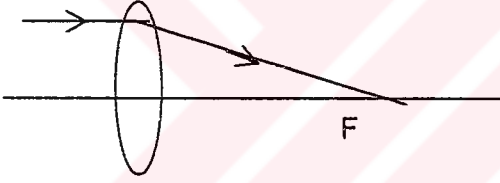
Ara Geçiş: Mercekler üzerine gelen her ışının yolunun bu şekilde çizilebileceği öğrencilere hatırlatılır.

* Öğrencilerin özel ışınların yollarını kendileri çizerek bulmaları için tahtaya üzerlerine özel ışınlar gönderilmiş mercek diyagramları çizilir. Öğrencilerden bu ışınların yollarını yardımcı eksen ve yardımcı odak kullanarak defterlerine ölçekli bir şekilde çizmeleri istenir. Öncelikle her öğrencinin kişisel olarak çalışması sonra çizilen şekillerin gruplar içinde tartışılması sağlanır.

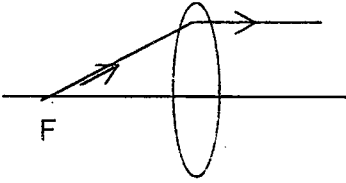
* Çizimler bittikten sonra her gruptan en az bir öğrencinin teker teker tahtaya gelerek bir özel ışının yolunu çizmesi ve açıklamasını yapması istenir. Yapılan çizimin doğruluğu sınıf içinde tartışılır.

İnce Kenarlı Mercekler:

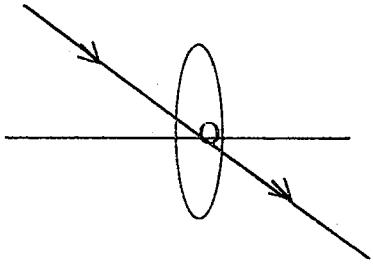
1. Optik eksene paralel gelen ışın, kırıldıktan sonra odakta geçer.



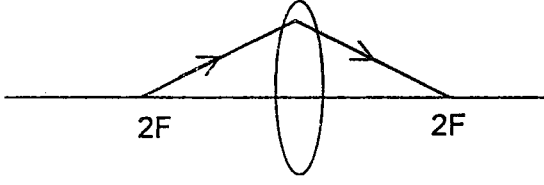
2. Odaktan geçerek gelen ışın optik eksene paralel şekilde kırılır.



3. Optik merkeze gelen ışın kırılmadan yoluna devam eder.

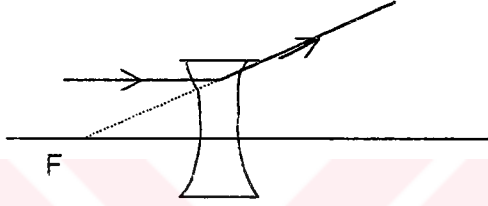


4. $2F$ uzaklığından gelen ışın kırıldıktan sonra $2F$ uzaklığından geçer.

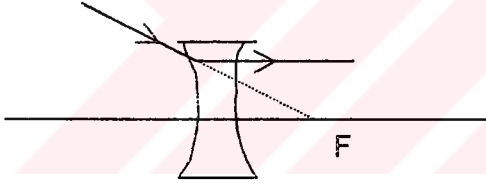


Kalın Kenarlı Mercekler:

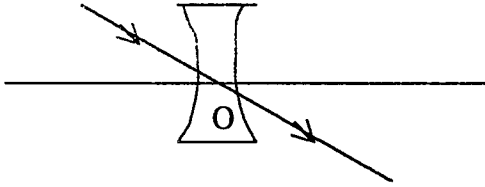
1. Optik eksene paralel gelen ışın uzantısı odaktan geçecek şekilde kırılır.



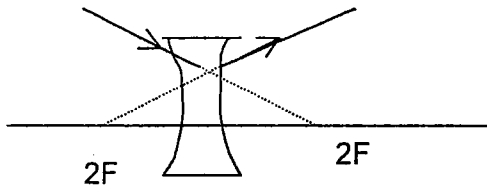
2. Uzantısı odaktan geçecek biçimde gelen ışın optik eksene paralel kırılır.



3. Optik merkeze gelen ışın kırılmadan yolunu devam eder.



4. Merceğin $2F$ noktasından geçecek şekilde gelen ışın uzantısı $2F'$ 'den geçecek şekilde kırılır.

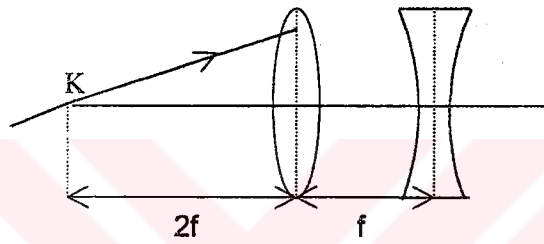


Merceklerde ışınların kırılma kanunlarına uyarak kırıldıkları ve yukarıdaki çizimlerin, merceklerin kendilerinden daha küçük kırma indisli bir ortamda buldukları düşünülerek çizildiği öğrencilere hatırlatılır.

* *Komıyla ilgili aşağıdaki sorular öğrencilerle tartışılarak çözülür.*

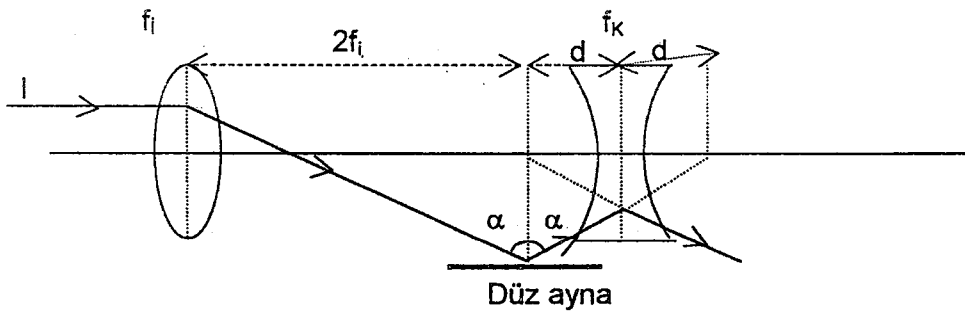
Soru 1: Her birinin odak uzaklığı f olan şekildeki merceklerin asal eksenleri çakışıktır.

Mercek sistemine K noktasından gelen ışığın sistemden çıktıktan sonra izleyeceği yolu çiziniz ($n_{\text{mercek}} > n_{\text{ortam}}$).



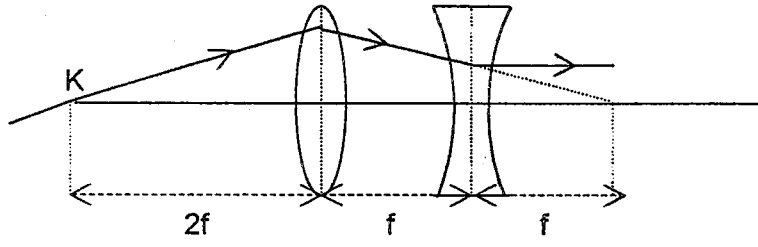
Soru 2: Odak uzaklığı f_i olan ince kenarlı mercek, odak uzaklığı f_k olan kalın kenarlı mercek ve düzlemler aynadan oluşan optik düzenekte I ışının izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre f_i ile f_k arasındaki bağıntı nasıldır ? ($n_{\text{mercek}} > n_{\text{ortam}}$)



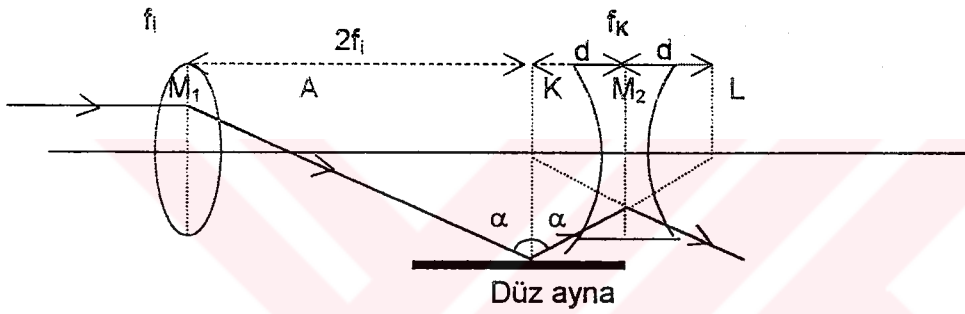
Yanıt 1:

İnce kenarlı merceğe $2f$ uzaklığından gelen I ışını $2f$ uzaklığından geçecek şekilde kırılır. Bu ışın ince kenarlı merceğin odağında bulunan kalın kenarlı mercek üzerine merceğin odağından geliyormuş gibi geldiği için asal eksene paralel olacak şekilde kırılır.



Yanıt 2 :

İnce kenarlı merceğin asal eksenine paralel gelen ışın odakta geçeceği için; A noktası ince kenarlı merceğin odağıdır.



$$A = f_i, \quad |M_1 A| = f_i$$

Düzlem aynadan gelen ışının asal eksenini kestiği noktanın aynanın normaline olan uzaklığı ile, yansıyan ışının asal eksenini kestiği noktanın normale olan uzaklığı eşit olacaktır.

$$|AK| = |KL| = 2d$$

Kalın kenarlı merceğe uzantısı $2f$ uzaklığından geçecek şekilde gelen ışın, uzantısı $2f$ uzaklığından geçecek şekilde kırılır.

$$|KM_2| = |M_2 L_1| = 2f_k \quad |KL| = 2d = 4f_k$$

$$\Rightarrow 4f_k = f_i$$

$$|AK| = 2d = f_i$$

D. Sonuç Bölümü

Son Özet:

Merceğe gelen bir ışına paralel ve optik merkezden geçecek şekilde çizilen eksen "yardımcı eksen", yardımcı odak ile odak düzleminin çakıştığı nokta ise "yardımcı odak"tır. Böylece yardımcı eksene paralel gelen ışın ince kenarlı mercekte kırılarak yardımcı odaktan geçer. Kalın kenarlı mercekte ise, kırılan ışığın uzantısı yardımcı odaktan geçer.

Tekrar Güdüleme:

Bu anlatılanlar bundan sonraki konunun bir temelidir. Merceklerde görüntü oluşumlarını anlayabilmek için bu konunun iyi anlaşılması gerekir.

Kapanış:

Sorusu olan öğrencilerin soruları yanıtlanır. Öğrencilerden, mercekler kullanılarak yapılan optik aletlerin neler oldukları, ne işe yaradıkları konusunda küçük bir araştırmayı gelecek derse kadar yapmaları istenir.

E. Değerlendirme Bölümü

Etkinlik:

Öğrencilere konu ile ilgili değerlendirme soruları verilerek önce soruları kişisel olarak ve sonra da grup arkadaşlarıyla tartışarak yapmaları istenir. Soruyu doğru yanıtlayan gruplara puan verilerek bu gruplar ödüllendirilir. Doğru yanıt tahtada çözümlere açıklanır.

EK (11.c)

GÜNLÜK DERS PLANI (3)

A. Biçimsel Bölüm

Okulun Adı	: Suphi Koyuncuoğlu Lisesi
Dersin Adı	: Fizik-3
Sınıfı	: 11-B
Ünitenin Adı ve Numarası	: Madde ve Işık (Bölüm 1)
Konun Adı	: Mercekler
Süre	: 3 ders saati
Öğretmenin Adı ve Soyadı	: Serap KAYA
Öğrenme ve Öğretme Tekniği	: Karma
Kaynak Kitaplar	: M.E.B. onaylı fizik ders kitapları, Fiziğin Temelleri II, Conceptual Physics.
Araç ve Gereçler	: İnce ve kalın kenarlı mercekler , büyüteç, dürbün, tepegöz

Konunun Örüntüsü

Konu Başlığı	: 1. İnce kenarlı merceklerde görüntü ve özellikleri 2. Kalın kenarlı merceklerde görüntü ve özellikleri
Ana Noktalar	: Merceklerde görüntünün yeri ve özellikleri cismin bulunduğu yere göre değişir.
Yardımcı Noktalar	: 1. Merceklerde gerçek ve sanal görüntü nasıl oluşur? 2. Bir noktanın optik sistemde görüntüsünü oluşturabilmek için o noktadan optik sisteme en az iki ışın gönderilmelidir.

B. Giriş Bölümü

1. **Dikkat Çekme:** Bir önceki derste verilen ödev ile ilgili sorular sorularak öğrencilerin derse olan ilgileri artırılır.

Niçin çok küçük ya da çok uzaktaki cisimleri göremeyiz? Büyüteç ne işe yarar? Mikroskop ne işe yarar? Niçin yıldızları teleskop ile gözleriz? (Sınıfa bir büyüteç ve dürbün getirilerek cisimler gözlenir).

2. Güdüleme: Bu konuyu iyi öğrenirseniz , teleskop , mikroskop , dürbün gibi optik aletlerin temel ilkesini öğrenebilirsiniz.

3. Gözden Geçirme: Bu dersin sonunda ince ve kalın kenarlı merceklerde bir cismin görüntüsünü çizmeyi, cismin yerine göre görüntünün yerini bulmayı ve görüntünün özelliklerini öğreneceksiniz.

4. Derse Geçiş: Aynalarda gerçek ve sanal görüntü ile ilgili soru sorup hatırlatma.

Soru:

1) Aynada gerçek ve sanal görüntü nasıl oluşur , özellikleri nelerdir?

Yanıt:

1) Gerçek Görüntü : Aynalarda yansıyan ışınların kesişmesiyle oluşur. Cisimle aynı taraftadır ve terstir. Bir ekran üzerine düşürüldüğünde görülebilir

Sanal Görüntü : Aynalarda yansıyan ışınların uzantılarının kesişmesiyle oluşur. Aynanın arkasında oluşur ve düzdür. Optik sisteme bakıldığında görülebilir.

C. Geliştirme Bölümü

Etkinlikler:

1) Merceklerde gerçek ve sanal görüntünün nasıl oluştuğunun kavratılması.
Gerçek ve sanal görüntünün özelliklerinin anlatılması

2) Merceklerde görüntünün genel özellikleriyle (düz, ters, gerçek, sanal) ilgili kavram haritasının öğrencilere yaptırılması

3) İnce kenarlı bir mercekte bir cismin görüntüsünün (özel ışınları kullanarak) öğrencilere çizdirilmesi

4) İnce kenarlı bir mercekte yeri değiştirilen cismin her durumda görüntüsünün yerinin ve özelliklerinin öğrencilere buldurulması

5) İnce kenarlı mercekte cismin yerine göre görüntünün yeri özelliklerini içeren bir AÇT' nin öğrencilerle birlikte yapılıp doldurulması

6) Kalın kenarlı bir mercekte yeri değiştirilen cismin her durumda görüntüsünün yerinin ve özelliklerinin öğrencilere buldurulması

7) Merceklerde görüntünün özellikleri ile ilgili bir KH'nin öğrencilerle birlikte yapılıp kavramlar arasındaki ilişkilerin yazılması

8) Öğrencilere büyüteç , teleskop , dürbün' de görüntü oluşumu ve göz kusurlarının düzeltilmesinde hangi merceklerin kullanıldığını gösteren şekillerin tepegözde gösterilip açıklanması

9) Konuya ilişkin soruların tartışılarak tahtada çözülmesi.

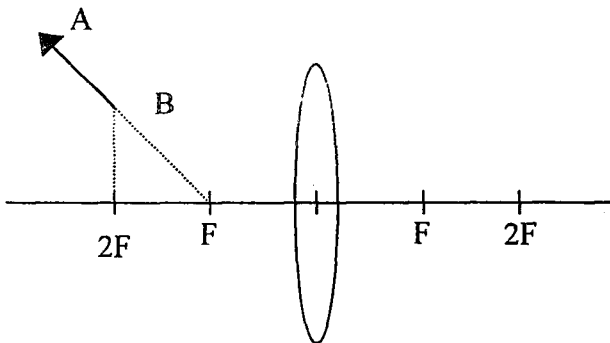
Konu:

İnce Kenarlı Mercekte Görüntü ve Özellikleri :

Gerçek görüntü: Merceklerde kırılan ışınların kesişmesiyle oluşan görüntü "gerçek görüntü"dür. Gerçek görüntü, merceğin diğer tarafında oluşur, terstir ve bir ekran üzerine düşürüldüğünde görülebilir.

Sanal görüntü: Merceklerde kırılan ışınların uzantılarının kesişmesiyle oluşan görüntü "sanal (zahiri) görüntü"dür. Sanal görüntü, mercekte cisimle aynı tarafta oluşur, düzdür ve optik sisteme bakıldığında görülebilir.

** Bu aşamada öğrencilere , gerçek , sanal , ters , düz kavramları verilerek , bu kavramlar arasında bir kavram haritası yapmaları istenir.*



**Tahtaya şekildeki gibi ince kenarlı bir mercek önüne konulan bir cisim çizilerek, öğrencilerden bu cismin görüntüsünü defterlerine çizmeleri istenir. Bu çizimler*

sırasında sınıfta dolaşarak öğrencilere yardımcı olur.

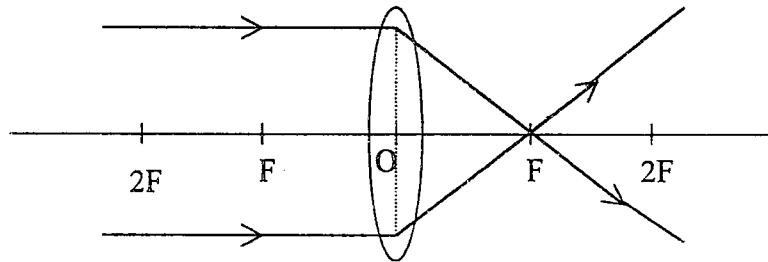
(Buralarda önemli olan, öğrencilerin merceğe cisimden ışınlar göndererek bu cismin görüntüsünü çizemeye çalışmalarıdır.)

*İnce kenarlı mercekte herhangi bir cismin görüntüsü çizildikten sonra, öğrencilerden kareli defterlerine odak uzaklıkları 1.5 cm olan altı tane ince kenarlı mercek çizmeleri ve bu merceklerde (\uparrow_B^A) 3cm uzunluğunda AB cisminin görüntüsünü aşağıdaki durumlar için özel ışınlar çizerek bulmaları ve özelliklerini yazmaları istenir.

- 1) Cisim sonsuzda iken
- 2) Cisim 2F'nin dışında iken
- 3) Cisim 2F noktasında iken
- 4) Cisim 2F ile odak arasında iken
- 5) Cisim odak noktasında iken
- 6) Cisim odak ile mercek arasında iken

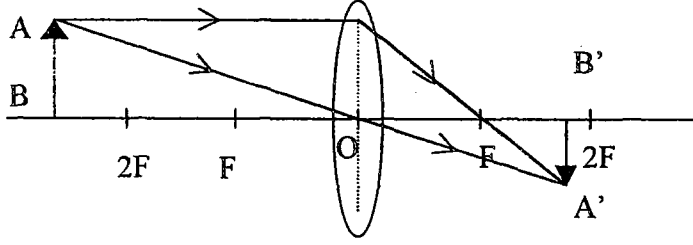
*Bu çizimler sırasında öğrencilerin arasında dolaşarak gerekli yardım sağlanır. Bu uygulama sırasında öğrenciler cismin yerine göre görüntünün özelliklerinin nasıl değiştiğini kendileri bulur. Bundan sonra tahtaya görüntüler çizilerek özellikleri yazılır.

- 1) Cisim sonsuzda ise;



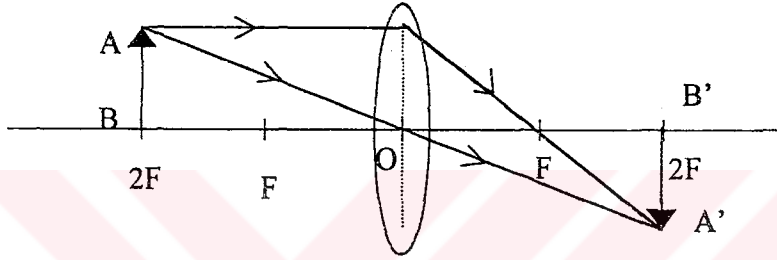
görüntü odakta , gerçek ve noktasaldır.

2) Cisim $2F$ 'nin dışında ise ;



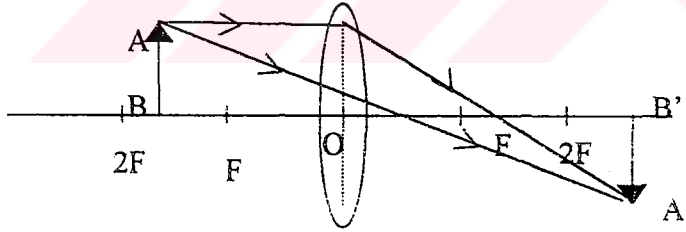
görüntü merceğin diğer tarafında F ile $2F$ arasında ters, cisimden küçük ve gerçektir.

3) Cisim $2F$ noktasında ise;



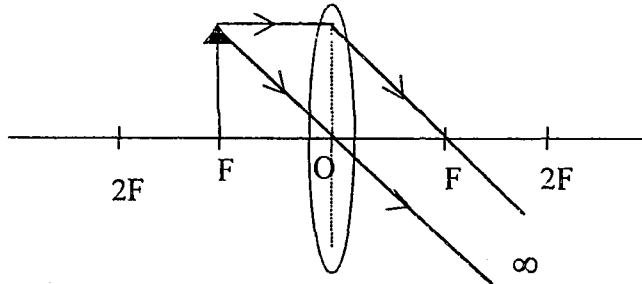
görüntü merceğin diğer tarafında $2F$ noktasında , ters , gerçek ve cisimle aynı boydadır.

4) Cisim $2F$ ile odak arasında ise;



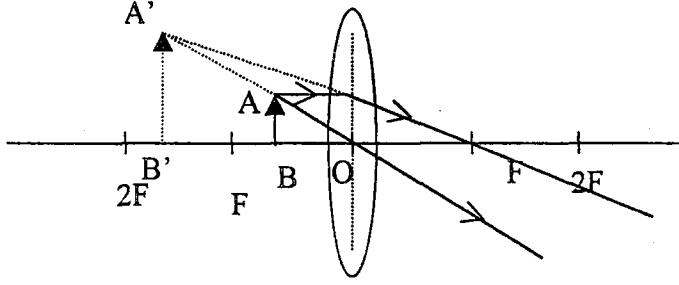
görüntü merceğin diğer tarafında $2F$ 'nin dışında , ters , gerçek ve cisimden büyüktür.

5) Cisim odak noktasında ise;



görüntü sonsuzdadır.

6) Cisim odak ile mercek arasında ise



görüntü cisim ile aynı tarafta ve cismin arkasında, düz, sanal ve cisimden büyüktür. Odak ile mercek arasındaki cisim merceğe yaklaştıkça görüntü de boyu küçülerek merceğe yaklaşır. Bu basit bir büyüteç şemasıdır.

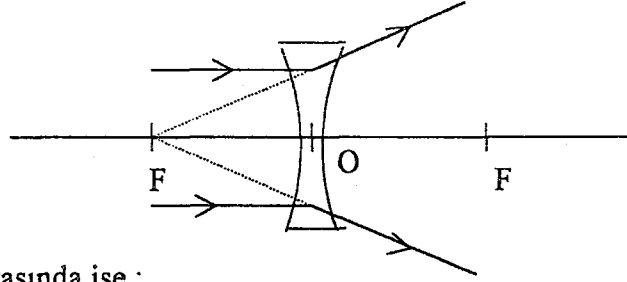
* Öğrencilerden, gruplar halinde tartışarak ince kenarlı mercede cismin yerine göre görüntünün yeri ve özelliklerini içeren bir AÇT yapmaları istenir.

Ara Geçiş: Bu aşamada kalın kenarlı mercekler için görüntü özelliklerinin bulunacağı öğrencilere söylenir.

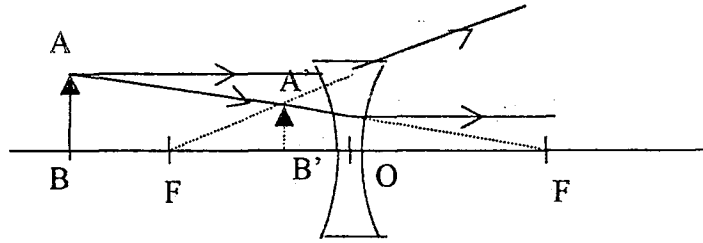
* Tahtaya kalın kenarlı mercek ve bir cisim çizilerek bu cismin görüntüsü tahtaya bir öğrenci kaldırılarak çizdirilir. Bu sırada öğrencinin arkadaşlarından yardım alması ve görüntünün özelliklerinin tartışılması sağlanır.

1) Cisim sonsuzda ise;

görüntü odakta ve sanaldır.



2) Cisim sonsuz ile mercek arasında ise ;



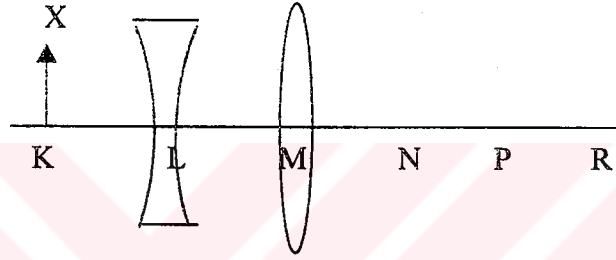
görüntü cisim ile aynı tarafta , odak ile mercek arasında , cisimden küçük , düz ve sanaldır.

"Kalın kenarlı mercekte cisim merceğe yaklaştıkça görüntü de boyu büyüyerek merceğe yaklaşır".

* *Kalın kenarlı ve ince kenarlı mercekte cismin yerine göre görüntünün yeri ve özellikleri öğrencilere sorularak tahtaya düzgün bir şekilde yazılır ve öğrencilerden bunlar arasında ilişki kurmaları , kurdukları ilişkileri oklarla tahtada göstermeleri ve böylece bir KH çizmeleri istenir.*

Ara Geçiş : * *Komıyla ilgili aşağıdaki soru öğrencilerle beraber tartışılarak çözülür.*

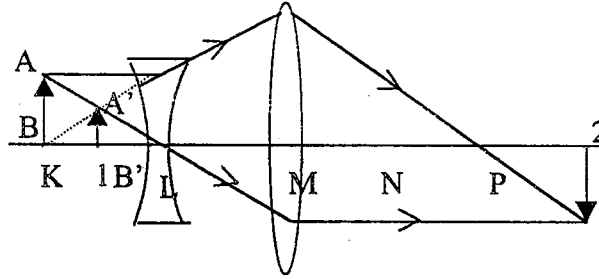
Soru:



Odak uzaklıkları f ve asal eksenleri çakışık olan merceklerde şekildeki X cisminin son görüntüsünün yeri için ne söylenebilir?

$$(|KL|=|LM|=|MN|=|NP|=|PR|=f)$$

Yanıt:



Cismin A noktasından iki tane ışın gönderir ve bu ışınları verilen optik sistemde şekildeki gibi kırarsak son görüntünün yerini bulabiliriz. 1. görüntü cismin kalın kenarlı mercekteki görüntüsüdür. İnce kenarlı mercek için bu görüntü cisim kabul edilir. 2. görüntü cisminin sistemdeki son görüntüsüdür. İnce kenarlı mercekten $3f$ uzaklığında (R noktası) ters ve gerçek bir görüntüdür.

Ara Geçiş : Merceklerin bir çok optik aletlerde kullanıldığından söz edilir.

**Optik aletlerin ve gözün basit şemaları öğrencilere tepegözde gösterilerek açıklanır.*

D. Sonuç Bölümü

Son Özet:

Etkinlik:

* Mercek çeşitleri ve bu merceklerde oluşan görüntülerin özellikleri tartışılarak bir AÇT tahtaya çizilir ve öğrencilerden doldurmaları istenir. Bu çalışmayla konu özetlenmiş olur.

Tekrar Güdüleme: Mercekler konusunun bitiminde yapacağımız deneylerin anlaşılması için bu konunun iyi öğrenilmiş olması gereklidir.

Kapanış: Sorusu olan öğrencilerin sorularının yanıtlanması

E. Değerlendirme

Etkinlik:

1) Öğrencilerden merceklerde gerçek ve sanal görüntünün özelliklerini içeren bir KA çizimleri istenir.

EK (11. d)

GÜNLÜK DERS PLANI (4)

A. Biçimsel Bölüm

Okulun Adı	: Suphi Koyuncuoğlu Lisesi
Dersin Adı	: Fizik - 3
Sınıfı	: 11-B
Ünitenin Adı ve Numarası	: Madde ve Işık (Bölüm I)
Konun Adı	: Mercekler
Süre	: 5 ders saati
Öğretmenin Adı ve Soyadı	: Serap KAYA
Öğrenme - Öğretme Tekniği	: Karma
Kaynak Kitaplar	: M.E.B. onaylı fizik kitapları, Conceptual Physics, Fiziğin Temelleri II
Araç ve Gereçler	: Cetvel, renkli tebeşirler, deneyler için gerekli malzemeler
Konuların Örüntüsü	
Konu Başlığı	: İnce ve kalın kenarlı merceklerde uzaklık bağıntıları
Ana Noktalar	: 1- İnce ve kalın kenarlı merceklerde uzaklık bağıntılarını bilmeliyiz. 2- İnce ve kalın kenarlı merceklerde negatif ve pozitif uzaklıkların ne anlama geldiğini bilmeliyiz.
Yardımcı Noktalar	: Merceklerde uzaklık bağıntılarını benzer üçgenlerden faydalanarak çıkartabiliriz.

Eğitim Durumu

B. Giriş B3lümü

1. **Dikkat Çekme:**Bu derste 3ğreneceklerinizi 3nümüzdeki derslerde laboratuvarıda yapacağınız deneylerde kullanacaksınız.

2. **Güdüleme:** Bu konuyu iyi 3ğrenirseniz merceklerde uzaklıklarla ilgili problemleri rahatlıkla 3özebilirsiniz.

3. **Gözden Geçirme:** Bu dersin sonunda ince ve kalın kenarlı merceklerde uzaklıklar ile ilgili bağıntıları 3ıkarmayı ve bu bağıntıları doğru uygulayabilmeyi 3ğreneceksiniz.

4. **Derse Geçiş:** Çukur ve tümsek aynada uzaklıklar ile ilgili bağıntılarının özelliklerini sorup hatırlatma

Soru:

Çukur ve tümsek ayna için bildiğiniz uzaklık bağıntılarını söyleyin

Yanıt:

$$\frac{1}{\pm f} = \frac{1}{\pm D_c} + \frac{1}{\pm D_g}, S_c \cdot S_g = f^2, \frac{H_g}{H_c} = \frac{D_g}{D_c}, M = \frac{H_g}{H_c}$$

Aynaların ön tarafındaki uzaklıklar gerçektir ve pozitif alınır, aynanın arka tarafındaki uzaklıklar ise sanaldır ve negatif alınır.

C. Geliştirme B3lümü

Etkinlikler:

1) İnce kenarlı mercekte bir cismin gerçek görüntüsünün ışın diyagramları çizilerek elde edilmesi ve bu çizim üzerindeki benzer üçgenlerin 3ğrencilere sorulması

2) Küresel aynalarda kullanılan uzaklık sembollerinin hatırlanmasıyla merceklerde kullanılan uzaklık sembollerinin ifade edilmesi

- 3) Uzaklık sembollerinin çizilen şekil üzerinde öğrenciler tarafından gösterilmesi
- 4) Benzer üçgenlerdeki benzerliklerin tartışılması ve tahtaya yazılması
- 5) Tahtaya yazılan ifadeler yardımıyla ince kenarlı mercekte elde edilen gerçek görüntü için bağıntıların çıkarılması
- 6) Öğrencilerin ince kenarlı mercekte gerçek cismin sanal görüntüsünü ışın diyagramları çizerek bulması ve benzer üçgenlerden yararlanarak bağıntıları çıkarması
- 7) Öğrencilerin, kalın kenarlı mercekte cismin görüntüsünü özel ışınları kullanarak çizmesi ve benzer üçgenlerden faydalanarak bağıntıları çıkarması
- 8) Öğrencilerin buldukları bağıntıları aralarında tartışması
- 9) Bağıntıların özetlenerek tahtaya yazılması
- 10) Bağıntıların nasıl kullanılacağı tartışılması
- 11) Konuyla ilgili soruların tartışılarak tahtada çözülmesi.

Konu:

İnce Kenarlı Mercek Bağıntıları:

İnce Kenarlı Mercekte Cismin ve Görüntünün Gerçek Olması Durumu:

**İnce kenarlı mercekte bir KL cisminin görüntüsü ışın diyagramları kullanılarak tahtaya çizilir. Küresel mercekler konusundan yararlanılarak merceklerdeki uzaklık sembollerinin tanımı öğrencilere yaptırılır.*

$D_c \Rightarrow$ Cismin merceğin orta noktasına olan uzaklığı

$D_g \Rightarrow$ Görüntünün merceğin orta noktasına olan uzaklığı

$S_c \Rightarrow$ Cismin , merceğin cisim tarafındaki odak noktasına olan uzaklığı

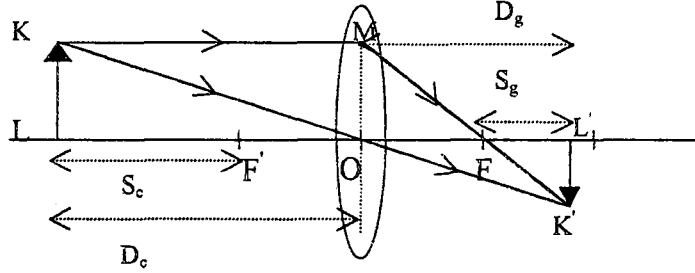
$S_g \Rightarrow$ Görüntünün , merceğin görüntü tarafındaki odak noktasına olan uzaklığı

$H_c \Rightarrow$ Cismin boyu

$H_g \Rightarrow$ Görüntünün boyu

$M \Rightarrow$ Merceğin büyütmesi

Not: Çizimlerde kullanılan merceklerin ince mercek olmasından dolayı D_c ve D_g merceğe olan uzaklık olarak ifade edilir.



* Şekil tahtaya çizildikten sonra öğrencilerden şekil üzerindeki benzer üçgenleri söylemeleri istenir ve bu üçgenler şekil üzerinde renkli tebeşirlerle taranarak tahtaya yazılır.

$\triangle K'L'F$ ile $\triangle MOF$ benzer üçgenlerinden,

$$\frac{|K'L'|}{|MO|} = \frac{|L'F|}{|OF|} = \frac{|K'F|}{|MF|}$$

$$\frac{H_g}{H_c} = \frac{D_g - f}{f} \quad (1) \text{ ifadesi yazılır.}$$

$\triangle K'L'O$ ile $\triangle KLO$ benzer üçgenlerinden,

$$\frac{|K'L'|}{|KL|} = \frac{|LO|}{|LO|} = \frac{|K'O|}{|KO|}$$

$$\boxed{\frac{H_g}{H_c} = \frac{D_g}{D_c}} \quad (2) \text{ ifadesi yazılır.}$$

Birinci ve ikinci denklemin ikinci tarafları birbirlerine eşitlenirse;

$$\frac{D_g - f}{f} = \frac{D_g}{D_c}$$

$$D_g \cdot f = D_c \cdot D_g - D_c \cdot f$$

$$D_c \cdot D_g = f(D_c + D_g)$$

$$\frac{1}{f} = \frac{D_c + D_g}{D_c \cdot D_g}$$

$$\boxed{\frac{1}{f} = \frac{1}{D_c} + \frac{1}{D_g}} \text{ bağıntısı bulunur.}$$

(1) ve (2) numaralı denklemler

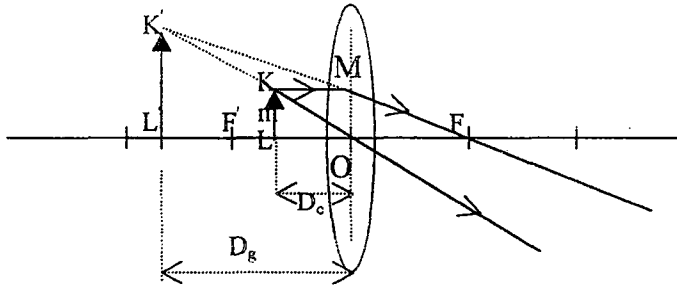
$$\frac{H_g}{H_c} = \frac{S_g}{f} \quad (1), \quad \frac{H_g}{H_c} = \frac{f + S_g}{f + S_c} \quad (2) \text{ şeklinde yazılıp eşitlenirse;}$$

$$\frac{S_g}{f} = \frac{f + S_g}{f + S_c}, \quad \boxed{f^2 = S_c \cdot S_g}, \text{ ifadesi bulunur.}$$

Merceğin büyütmesi: Bir mercekte görüntünün boyunun cismin boyuna oranıdır. $M = \frac{H_g}{H_c}$

* Bu aşamada öğrencilerden ince kenarlı mercekte cismin gerçek görüntünün sanal olması durumunda bu bağıntıları çıkarmaları istenir. Bu çalışma sırasında sınıf içinde dolaşarak gerektiğinde öğrencilere yardımcı olunur.

İnce Kenarlı Mercekte Cismin Gerçek Görüntünün Sanal Olması Durumu:



Şekildeki ince kenarlı mercekte KL cisminin sanal görüntüsü ışın diyagramları yardımıyla çizilmiştir.

$\triangle K'L'O$ ile $\triangle KLO$ benzer üçgenlerinden,

$$\frac{|K'L'|}{|KL|} = \frac{|LO|}{|LO|} = \frac{|K'O|}{|KO|}$$

$$\frac{H_g}{H_c} = \frac{D_g}{D_c}$$

$\triangle K'LF$ ile $\triangle MOF$ benzer üçgenlerinden,

$$\frac{|K'L|}{|MO|} = \frac{|LF|}{|OF|} = \frac{|K'F|}{|MF|}$$

$$\frac{H_g}{H_c} = \frac{D_g + f}{f} \text{ bulunur.}$$

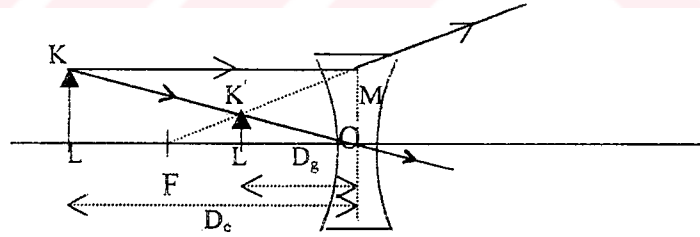
Bu denklemlerin ikinci tarafları eşitlendiğinde;

$$\frac{D_g + f}{f} = \frac{D_g}{D_c} \text{ ve gerekli işlemler yapıldığında } \frac{1}{f} = \frac{1}{D_c} - \frac{1}{D_g} \text{ bağıntısı}$$

bulunur.

- Bu bağıntıda (-) çıkmasının nedeni öğrencilere sorulur. Bu durum tartışıldıktan sonra öğrencilerden kalın kenarlı mercekte gerçek cismin görüntüsü için uzaklık bağıntılarını çıkarmaları istenir.

Kalın Kenarlı Mercek Bağıntıları:



Şekildeki kalın kenarlı mercekte KL cismin sanal görüntüsü ışın diyagramları yardımıyla çizilmiştir.

$\triangle FK'L$ ile $\triangle FMO$ benzer üçgenlerinden;

$$\frac{H_s}{H_c} = \frac{f - D_g}{f} \text{ bağıntısı elde edilir.}$$

$\triangle OKL$ ile $\triangle OKL$ benzer üçgenlerinden;

$$\boxed{\frac{H_s}{H_c} = \frac{D_s}{D_c}} \text{ bağıntısı elde edilir.}$$

Bu iki bağıntı taraf tarafa eşitlenirse;

$$\frac{f - D_s}{D_c} = \frac{D_s}{D_c} \text{ buradan } \boxed{-\frac{1}{f} = \frac{1}{D_c} - \frac{1}{D_s}} \text{ bağıntısı elde edilir.}$$

Bu bağıntıdaki (-) işaretlerin anlamları öğrencilere sorularak tartışılır.

Ara Geçiş: Bağıntıların nasıl kullanılacağını tartışılması ve örnek problemlerin çözülmesi.

Sonuçlar

- 1) İnce ve kalın kenarlı mercek bağıntılarında cisme göre diğer tarafta olan uzunluklar pozitif (gerçek uzunluklar) , cisim tarafındaki uzunluklar negatif alınır.
- 2) İnce kenarlı mercede odak gerçek olduğundan odak uzaklığı pozitif , kalın kenarlı mercede odak sanal olduğundan odak uzaklığı negatif alınır.
- 3) Bağıntılar kullanılırken bilinen değerler yerlerine işaretleriyle konular, bilinmeyen değerler pozitif alınır. Çıkan sonucun pozitif olması uzaklığın gerçek, negatif olması da uzaklığın sanal olduğunu gösterir.

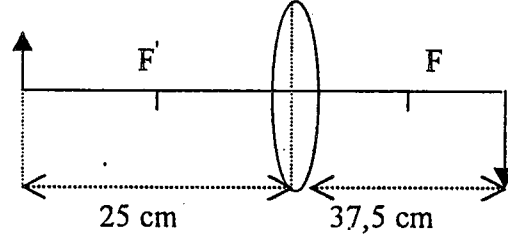
**Komuyla ilgili aşağıdaki sorular sınıf içinde tartışılarak çözülür.*

Soru 1.

Bir merceğin 25cm uzağına konulan cismin görüntüsü merceğin diğer tarafında ve 37.5 cm uzağında oluştuğuna göre a) Merceğin odak uzaklığını b) Merceğin cinsini c) Merceğin büyütmesini bulunuz.

Çözüm 1.

- a) $D_c=25$ cm (gerçek uzaklık), $D_g= 37.5$ cm (merceğin diğer tarafında olduğu için gerçek uzaklıktır)



$\frac{1}{f} = \frac{1}{D_c} + \frac{1}{D_g}$ olduğunu bulmuştuk, verilenleri yerine koyarsak;

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{25} + \frac{1}{37,5} \text{ buradan } f = 15\text{ cm} \text{ bulunur.}$$

b) Merceğin odak uzaklığı pozitif olduğu için bu mercek ince kenarlı mercektir.

b) Merceğin büyütmesi $M = \frac{H_g}{H_c} = \frac{D_g}{D_c}$ olduğundan, verilenler yerine yazılırsa $M = \frac{37,5}{25} = \frac{3}{2}$ olur. Bu durum görüntünün boyunun cismin boyundan daha büyük olduğunu gösterir.

Soru 2.

Odak uzaklığı 20 cm olan kalın kenarlı bir merceğin önüne 30 cm uzaklığa bir cisim konuluyor. Buna göre görüntünün özelliklerini belirleyiniz.

Çözüm 2.

$f = -20\text{ cm}$ (kalın kenarlı mercede odak uzaklığı negatif alınır.)

$$D_c = 30\text{ cm}$$

$$-\frac{1}{f} = \frac{1}{D_c} + \frac{1}{D_g}$$

$$-\frac{1}{20} = \frac{1}{30} + \frac{1}{D_g}$$

$$\text{Büyütme } M = \frac{H_g}{H_c} = \frac{D_g}{D_c}$$

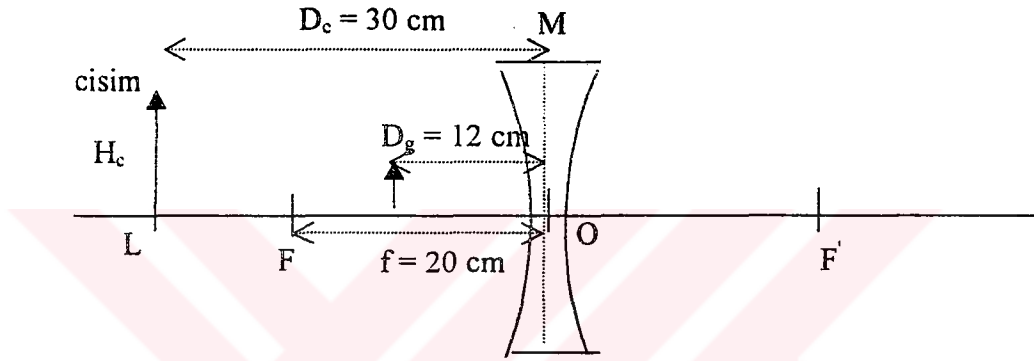
$$\frac{1}{Dg} = -\frac{1}{20} - \frac{1}{30}$$

$$M = -\frac{12}{30} = -\frac{2}{5}$$

$$D_g = -12 \text{ cm}$$

görüntünün merceğe olan uzaklığının negatif olması görüntünün sanal olduğunu gösterir.

Büyütmenin (-) çıkması cismin ve görüntünün birbirine göre düz olduğunu gösterir. $M < 1$ olduğu için görüntünün boyu cismin boyundan küçüktür.



D. Sonuç Bölümü

Son Özet : İnce ve kalın kenarlı mercek bağıntıları özetle:

$$* \frac{1}{\pm f} = \frac{1}{\pm Dc} + \frac{1}{\pm Dg}$$

$$* \frac{Hg}{Hc} = \pm \frac{Dg}{Dc}$$

$$* Sc.Sg. = f^2$$

şeklindedir. Bu bağıntılarda gerçek uzaklıklar pozitif, sanal uzaklıklar negatif alınır.

Tekrar Güdüleme :Önümüzdeki derslerde mercekler konusuyla ilgili deneyler yapılacağı, bu deneylerden alınan ölçülerin doğru kullanılması için bu derste anlatılanların iyi anlaşılması gerektiği hatırlatılır. Deney (1), deney (2), deney(3) için hazırlanan deney yaprakları öğrencilere dağıtılır ve derse gelmeden önce deneylere çalışmalarını isterler.

Kapanış: Sorusu olan öğrencilerin sorularının yanıtlanması.

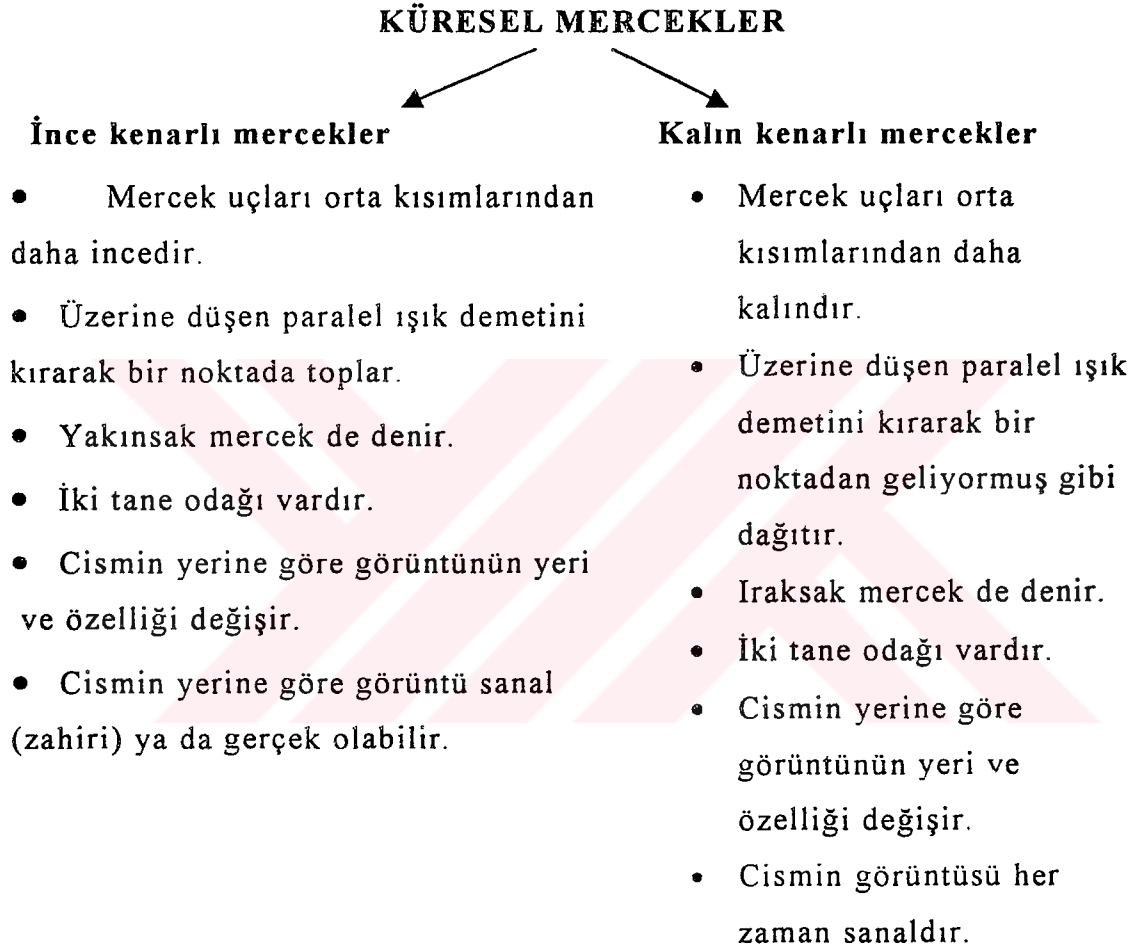
E. Değerlendirme Bölümü

Etkinlikler:

- 1) Değerlendirme sorularının öğrencilere verilmesi ve soruları önce kişisel olarak sonra grup arkadaşlarıyla tartışarak yapmalarının istenmesi
- 2) Soruyu önce yanıtlayan gruptan birinin çözümü tahtada yaparak arkadaşlarına açıklaması
- 3) Ders boyunca en başarılı olan grubun ödüllendirilmesi
- 4) Mercekler konusuyla ilgili olarak hazırlanan bulmacanın öğrencilere dağıtılması ve bulmacayı önce çözen grubun ödüllendirilmesi.

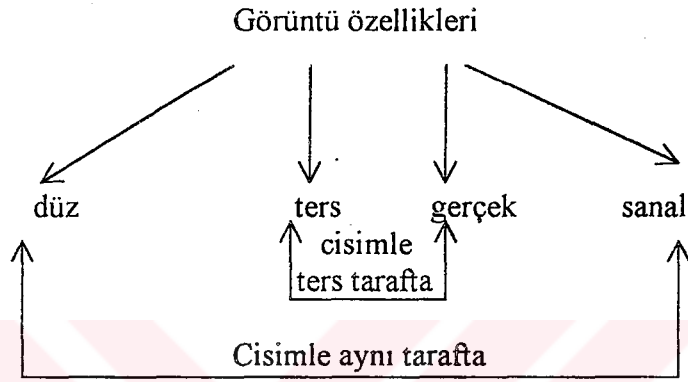


EK (12.a)



Küresel Mercekler ve Özelliklerine İlişkin Kavram Ağı

EK (12. b)

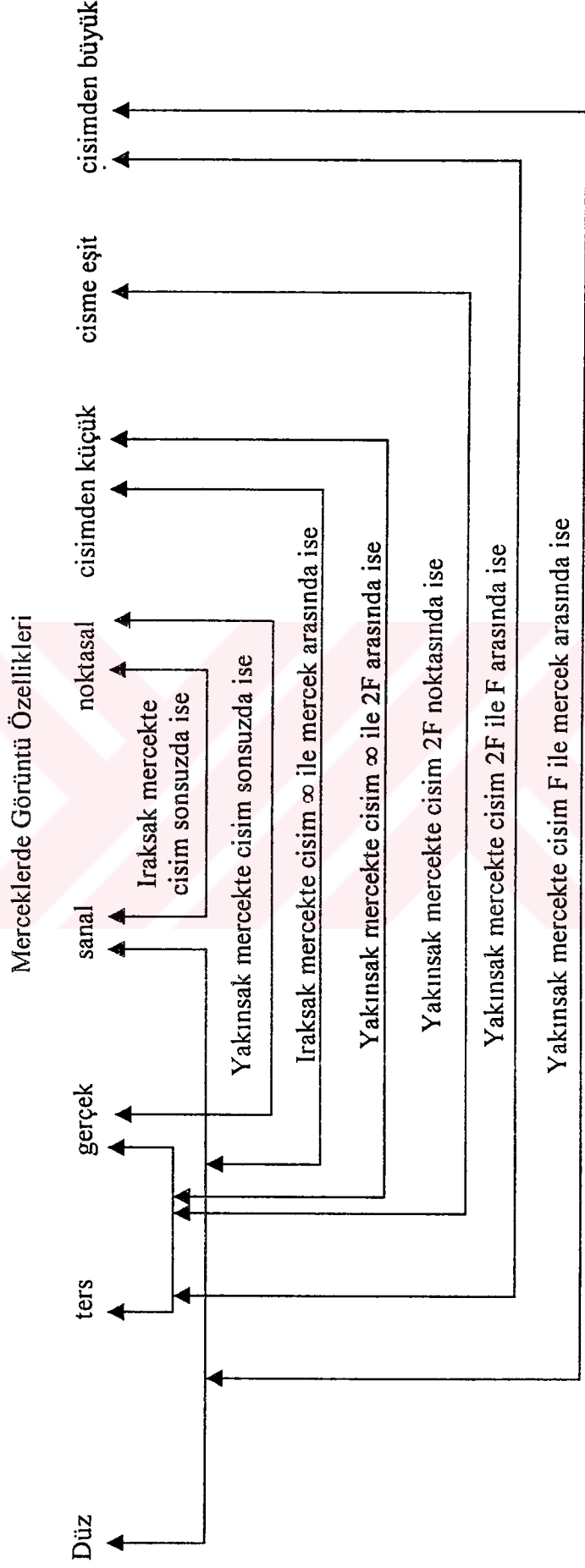


Merceklerde Görüntünün Genel Özelliklerine İlişkin Kavram Haritası

EK (12.c)

Görüntünün özellikleri / Cismin yeri	Ters	Düz	Gerçek	Sanal	Noktasal	Cisimden küçük	Cisme eşit	Cisimden büyük	Cisimle aynı tarafta	Cisimle ters tarafta	Sonsuzda	Sonsuz ile 2F arasında	2F noktasında	2File odak arasında	Odakta	Odakla mercekle arasında
Sonsuzda			+		+					+					+	
Sonsuz ile 2F arasında	+		+			+				+				+		
2F noktasında	+		+				+			+			+			
2F ile odak arasında	+		+					+		+		+				
Odakta											+					
Odak ile mercekle arasında		+		+				+	+					+	+	+

İnce Kenarlı Mercekte Cismin Yerine Göre Görüntünün Yeri ve Özelliklerine İlişkin Anlam Çözümleme Tablosu



Merceklerde Görüntü Özelliklerine İlişkin Kavram Haritası

EK (12.e)

Görüntü özellikleri // Mercek çeşitleri	Gerçek	Sanal	Düz	Ters	Noktasal	Cisimden Küçük	Cisme Eşit	Cisimden Büyük
İnce Kenarlı Mercekler	+	+	+	+	+	+	+	+
Kalın Kenarlı Mercekler		+	+		+	+		

Küresel Merceklerde Görüntü Özelliklerine İlişkin Anlam Çözümleme Tablosu

EK (12.f)

Merceklerde Görüntü

- | Gerçek görüntü | Sanal Görüntü |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Kırılan ışınların kendilerinin kesişmesiyle oluşur.• Cisme göre merceğin diğer tarafında oluşur.• Cisme göre terstir.• İnce kenarlı mercekte cismin yerine göre; cisimden büyük, cisme eşit ya da cisimden küçüktür.• Kalın kenarlı mercekte gerçek görüntü elde edilemez. | <ul style="list-style-type: none">• Kırılan ışınların uzantılarının kesişmesiyle oluşur.• Cisimle aynı tarafta oluşur.• Cisme göre düzdür.• Ekran üzerine düşürülemez.• İnce kenarlı mercekte cisimden büyüktür.• Kalın kenarlı mercekte cisimden küçüktür. |

Merceklerde Görüntü Özelliklerine İlişkin Kavram Ağı

EK (13.a)

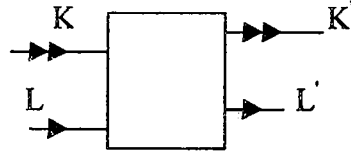
Ad - Soyad :

Numara :

Sınıf :

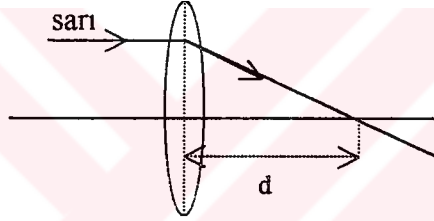
Değerlendirme Soruları - 1

1)



K ve L ışınlarının şekildeki gibi yollarına devam edebilmesi için kapalı kutu içerisine konulabilecek ikili mercek sistemlerini çiziniz.

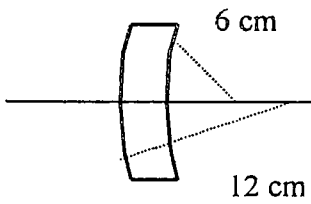
2)



Kırma indisi n_m olan bir mercek kırma indisi n_o olan bir ortam içindedir. Yeşil renkli bir ışık ışını mercekte şekildeki gibi kırılmaktadır. Bu durum ile ilgili aşağıdaki ifadelerde boş bırakılan yerleri doldurunuz.

- I. n_o arttırılırsa, d uzaklığı.....
- II. n_m arttırılırsa, d uzaklığı.....
- III. Kırmızı renkte ışık gönderilirse, d uzaklığı
- IV. Işık kaynağının şiddeti arttırılırsa, d uzaklığı

3)



Şekildeki gibi kırma indisi 1,5 olan camdan yapılmış merceğin eğrilik yarıçapları görülmektedir.

Bu merceğin su içindeki odak uzaklığı kaç cm' dir.

$$\left(n_{su} = \frac{4}{3} \right)$$

EK (13.b)

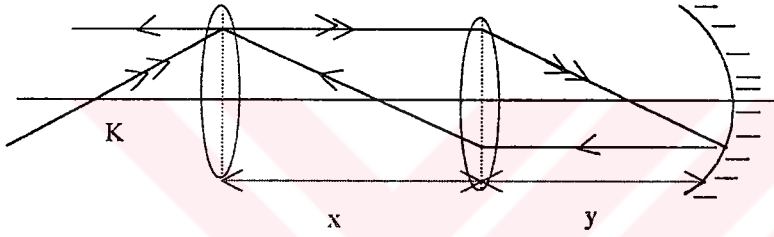
Ad - Soyad :

Numara :

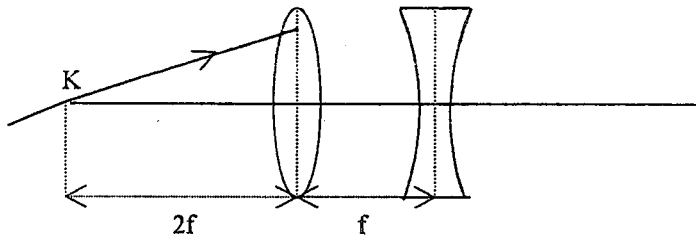
Sınıf :

Değerlendirme Soruları - 2

1. Şekildeki optik düzende çukur ayna ve ince kenarlı merceklerin odak uzaklıkları birbirine eşittir. K ışınının izlediği yol şekildeki gibi olduğuna göre x/y oranı nedir?



2. Her birinin odak uzaklığı f olan şekildeki merceklerin asal eksenleri çakışiktır. Mercek sistemine K noktasından gelen ışığın sistemden çıktıktan sonra izleyeceği yolu çiziniz.



EK (13.c)

Ad - Soyad :

Numara :

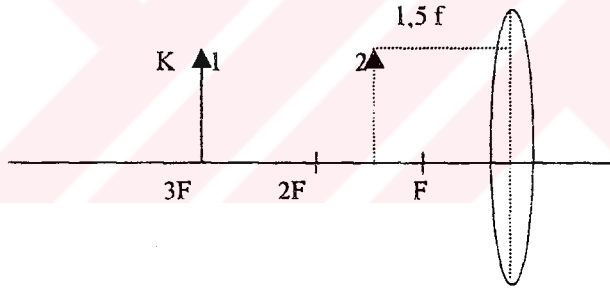
Sınıf :

Değerlendirme Soruları - 3

1) Bir merceğin 16 cm önüne konulan bir cismin merceğin 4 cm arkasında bir perde üzerinde görüntüsü oluşuyor.

- Merceğin odak uzaklığını hesaplayınız.
- Merceğin büyütmesini hesaplayınız.
- Mercek ıraksak mı, yakınsak mı açıklayınız.
- Bu durum için bir ışın diyagramı çiziniz.

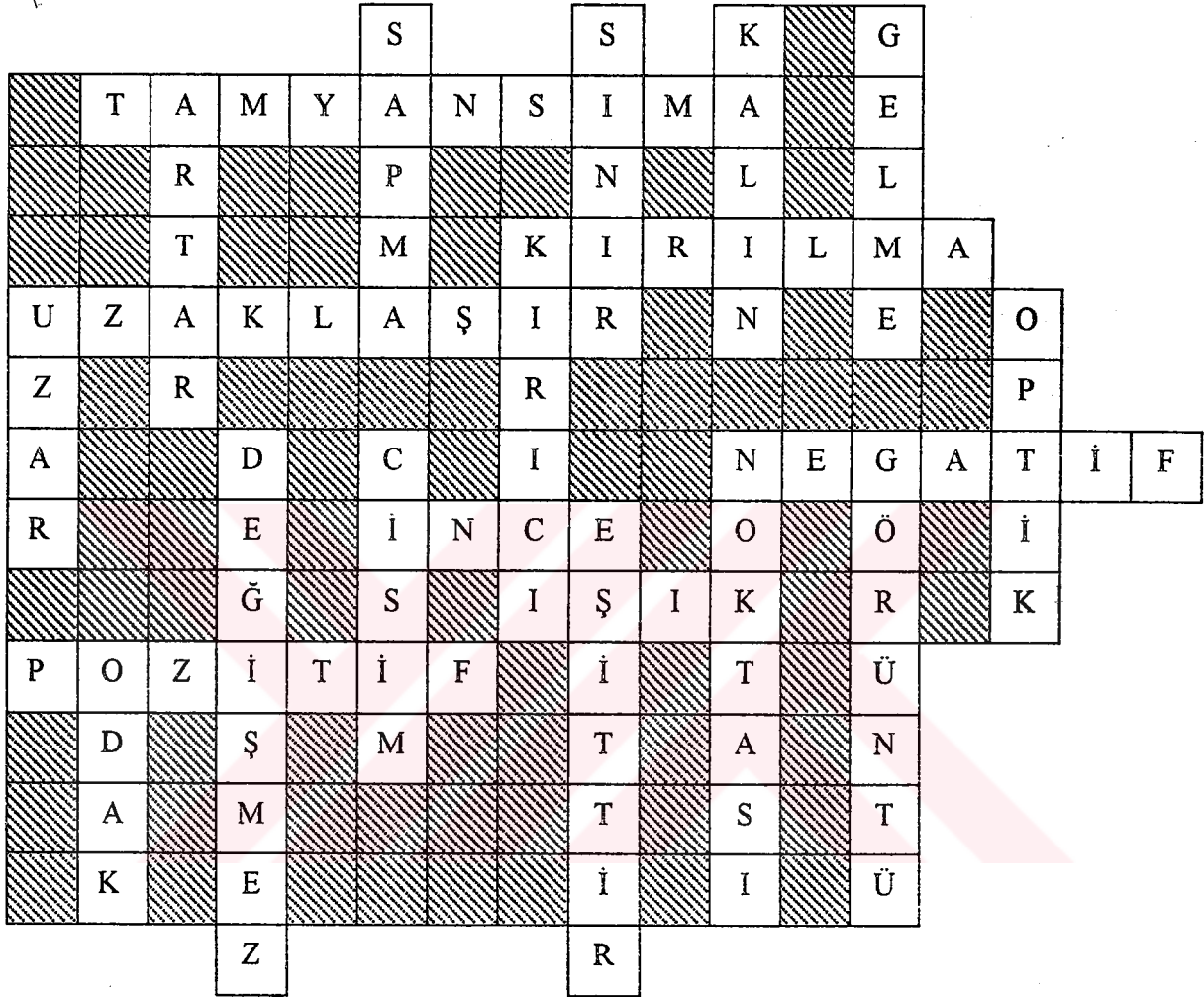
2)



Şekildeki K cismi odak uzaklığı f olan bir ince kenarlı merceğin önünde 1 konumundan 2 konumuna v ortalama hızı ile getiriliyor.

Buna göre görüntünün ortalama hızını bulunuz.

EK (14)



Soldan Sağa

- 1) Çok kırıcı ortamdaki az kırıcı bir ortama sınır açısından daha büyük bir açıyla gelen ışığın hareketine ne denir?
- 2) Işığın bir ortamdan diğerine geçerken doğrultu değiştirmesine ne denir?
- 3) Çok kırıcı bir ortamdan az kırıcı bir ortama geçebilen ışın ortamları ayıran normal doğrultusundan nasıl hareket eder?
- 4) Bağıntılarda kalın kenarlı merceğin odak uzaklığının işareti ne alınır?
- 5) Üzerine düşen paralel ışık demetini kırarak bir noktada toplayan merceklerle kenarlı mercek denir.

- 6) Bir cismi görebilmemiz için gözümüze o cisimden doğrudan ya da dolaylı olarak gelmesi gereken nedir?
- 7) Merceklerin tümsek yüzeylerinin eğrilik yarıçapının işareti bağıntılarda ne alınır?

Yukarıdan Aşağıya

- 1) Kalın kenarlı mercede cisim merceğe yaklaştıkça görüntünün boyu ne olur?
- 2) Merceğe gelen paralel ışık demetlerinin kırıldıktan sonra doğrultularının kesiştiği noktaya ne denir?
- 3) Merceğin eğrilik yarıçapları büyüdüğünde odak uzaklığı ne olur?
- 4) Bir cisim merceğe yaklaştırıldığında merceğin odak uzaklığı ne olur?
- 5) Bir saydam ortama gelen ışın ile kırılan ışın arasındaki açıya ne açı denir? Kalın kenarlı mercede cisim ya da görüntüden hangisinin boyu daha uzundur?
- 6) Üzerine düşen ışığı kıran ortama ne denir?
- 7) Bir saydam ortama gelen ışının kırılma açısının 90° olduğu andaki gelme açısına ne açı denir? Bir merceğin odak uzaklıkları
- 8) Üzerine düşen paralel ışık demetini kırarak bir noktadan geliyormuş gibi dağıtan mercekler kenarlı mercek denir.
- 9) Bir yüzeye gelen ışın ile yüzeyin normali arasındaki açıya ne açı denir? Merceklerde kırılan ışınların, aynalarda ise yansıyan ışınların doğrultularının kesişmesiyle ne oluşur?
- 10) Işığın farklı ortamlardaki davranışını inceleyen fiziğin bölümüne ne ad verilir?

EK (15.a)

Ad - Soyad :

Sınıf :

Numara :

DENEY – 1

İNCE KENARLI MERCEKLER

Deneyin Amacı: Değişik yöntemlerle ince kenarlı (yakınsak) bir merceğin odak uzaklığının bulunması ve ince kenarlı mercede bir cismin görüntüsünün şekil ve uzaklık yönünden incelenmesi.

Araç ve Gereçler:

- İnce kenarlı mercek (1 adet)
- Mercek tutturucusu (1 adet)
- Cetvel
- Işıklı bir cisim (fant)
- Beyaz ekran
- Üç ayak (3 adet)

Bilgi: İnce kenarlı mercekler asal eksenine paralel gelen ışınları odak noktasından geçecek şekilde kırar. Odak noktasının merceğe olan uzaklığı yaklaşık olarak odak uzaklığına eşittir. Merceğin önüne konulan bir cismin görüntüsünün özelliği cismin konumuna göre değişir. Merceklerde cismin ve görüntünün merceğe olan uzaklığı ile odak uzaklığı arasındaki bağıntı

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{D_g} + \frac{1}{D_c} \quad (1)$$

Şeklinde ifade edilir. (1) bağıntısı incelenirse $D_c = \infty$ olması halinde $D_g = f$ ve $D_c = 2f$ olması halinde $D_g = 2f$ dir.

İnce kenarlı mercede cismin görüntüsü, cisim yerine bağlı olarak ters veya düz, gerçek veya sanal olabilir. Cismin boyu H_c , görüntünün boyu H_g ise merceğin boyca büyütmesi;

$$M = \frac{H_g}{H_c} \text{ dir.} \quad (2)$$

Deneyin yapılışı:

a) İnce kenarlı merceğin odak uzaklığının ölçülmesi:

1) **Uzaklık Yöntemi:** Tutturucusuna yerleştirdiğiniz merceğin bir tarafına ışıklı bir cisim diğer tarafına da ekranı koyarak, merceğiniz yardımıyla ışıklı cismin ekran üzerinde net bir görüntüsünü elde ediniz. Cismin merceğe olan uzaklığı (D_c) ile görüntünün merceğe olan uzaklığını (D_g) cetvelle ölçüp, (1) bağıntısından odak uzaklığını hesaplayınız.

2) **Uzak Görüntü Yöntemi:** Merceği ışıklı cisimden oldukça uzak (2-3 m) bir noktaya yerleştiriniz, bu noktada merceğin verdiği görüntüyü ekranla tespit ediniz. Tespit ettiğiniz bu nokta asal odak noktasıdır. Niçin? Ekran ile mercek arasındaki uzaklık odak uzaklığıdır, bu uzaklığı ölçüp kaydediniz. Merceğin diğer yüzünü cisme çevirdiğinizde asal odak noktasının yeri değişir mi?

.....

.....

.....

3) **Eşit Uzaklıklar Yöntemi:** Merceği yada ekranı hareket ettirerek cismin ve görüntünün merceğe uzaklıklarını eşit kılınız (bu noktada cisim ile görüntü aynı boydadır). Bu noktada ekran ile cisim arasındaki uzaklık, odak uzaklığının dört katına eşittir. Niçin? Buradan odak uzaklığını hesaplayınız.

.....

.....

.....

Üç yöntemle de bulduğunuz odak uzaklıklarını sonuçlar kısmına kaydedip, ortalama bir odak uzaklığı bulunuz.

b) İnce kenarlı mercekte oluşan görüntünün şekil ve uzaklık yönünden incelenmesi :

1) Odak uzaklığını bulduğunuz ince kenarlı mercekte ışıklı cisim $2F$ ' nin dışında bir uzaklığa koyarak cismin ve görüntünün boyları ile merceğe olan uzaklıklarını tabloya kaydediniz.

2) Işıklı cisim $2F$ ile odak arasında bir noktaya koyarak, cismin ve görüntüsünün boyları ile merceğe olan uzaklıklarını tabloya kaydediniz.

3) Işıklı cisim merceğin odağına yerleştirerek ekran üzerine görüntüyü düşürmeye çalışın. Görüntü oluşuyor mu? Ekranın olduğu taraftan merceğin içine bakın ve gözlemlerinizi yazınız.

4) Merceği kaldırdığınızda ışıklı cismin görüntüsü ekran üzerinde oluşuyor mu?

5) Merceğin bir kısmını saydam bir cisimle kapatın ekranda ne gibi değişimler gözlüyorsunuz?

6) Ekranı kaldırdığınızda görüntüyü görebiliyor musunuz, açıklayınız?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Sonuçlar:

a) $f_1 = \dots\dots\dots m$ $f_2 = \dots\dots\dots m$ $f_3 = \dots\dots\dots m$ $f = \frac{f_1 + f_2 + f_3}{3}$

b)

D_c (m)	D_g (m)	H_c (m)	H_g (m)	H_c / H_g	D_c / D_g

Deneyin Analizi: Deneyden çıkardığınız sonucu açıklayınız, ince kenarlı merceklerde cismin konumuna göre görüntünün özellikleri nasıl değişiyor?

.....

.....

.....

Değerlendirme Soruları:

- 1) Merceklerde cisim odağı ve görüntü odağı kavramlarını açıklayınız. Bu iki odak merceğin merkezine göre simetrik midir?
- 2) İnce kenarlı bir mercekte özel ışınları şekil üzerinde gösteriniz.
- 3) İnce kenarlı merceklerin günlük hayatta kullanıldığı yerleri yazınız.

EK (15.b)

Ad - Soyad :

Numara :

Sınıf :

DENEY – 2 OPTİK SİSTEMLER

Deneyin Amacı : Bir optik sistemin odak uzaklığının bulunması.

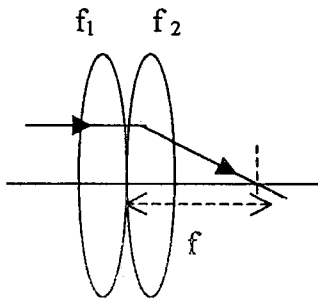
Araç ve Gereçler :

- İnce kenarlı mercek (2 adet)
- Mercek tutturucusu (4 adet)
- Işıklı bir cisim (fant)
- Cetvel
- Beyaz ekran
- Üç ayak (4 adet)

Bilgi :

Birden fazla optik alet (ayna, mercek, prizma) içeren sistemlere optik sistemler denir.

Örneğin odak uzaklıkları f_1 ve f_2 olan iki ince kenarlı mercek bir optik sistem meydana getirebiliriz.



Mercekler arasındaki uzaklık $d = 0$ ise , oluşan optik sistemin odak uzaklığı(f)

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} \text{ olur. (1)}$$

Deneyin Yapılışı

Yaklaşık yöntem: Aralarındaki uzaklık sıfır olacak şekilde odak uzaklıkları f_1 ve f_2 olan iki ince kenarlı mercek yardımıyla bir optik sistem hazırlayınız. Mercek sistemini hareket ettirerek cismin sonsuzda (pratikte sistemden 2-3 m ilerde) görüntüsünü elde ediniz. Bu durumda cisim sistemin odağındadır. Cisim tarafındaki mercek birinci, görüntü tarafındaki mercek ikinci mercek olsun. Bu noktada birinci merceğin kaynağa olan uzaklığını (X_1) ölçünüz.

Daha sonra mercek sistemini hareket ettirerek, cismin boyunda bir görüntü elde ediniz. Bu noktada cisim optik sistemin merkezindedir. Kaynağın birinci merceğe(yani iki merceğin değme noktasına) uzaklığı X_2 ise sistemin odak uzaklığı

$$f = X_2 - X_1 \text{ ' dir. } \quad (2)$$

Bulduğunuz uzaklıkları sonuçlar kısmına kaydedip, sistemin odak uzaklığını hesaplayınız.

Sonuçlar ve hesaplamalar :

$X_1 = \dots\dots\dots$ m $X_2 = \dots\dots\dots$ m $f = \dots\dots\dots$ m

Deneyin analizi ve değerlendirilmesi :

1) Başka hangi yöntemlerle optik sistemin odak uzaklığını ölçebiliriz ? Anlatınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2) Odak uzaklıkları f_1 ve f_2 olan iki ince kenarlı mercek sisteminde (1) bağıntısını gerekli şekli çizerek çıkarınız.

EK (15.c)

Ad - Soyad:

Sınıf :

Numara :

DENEY – 3

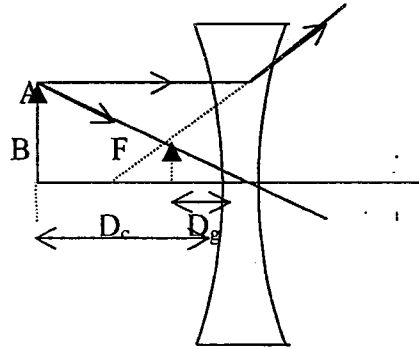
KALIN KENARLI MERCEKLER

Deneyin Amacı : Kalın kenarlı bir merceğin odak uzaklığının ölçülmesi ve kalın kenarlı mercede bir cismin görüntüsünün şekil ve uzaklık yönünden incelenmesi.

Araç ve Gereçler:

- İnce bir kalın kenarlı mercek
- Kalın kenarlı mercek
- Işıklı bir cisim (fant)
- Cetvel
- Mercek tutturucu (2 adet)
- Üç ayak (4 adet)
- Beyaz ekran

Bilgi : Kalın kenarlı mercekler sonsuzdan gelen bir ışığı merceğin önündeki bir noktadan geliyormuş gibi kırarlar. Işığın kırıldığı bu nokta "görüntü odak noktası"dır. Bu noktanın merceğe göre simetriği ise "cisim odak noktası" dır. Odak noktasının merceğe olan uzaklığı "odak uzaklığı"dır. Mercek formülünde kalın kenarlı mercek için odak uzaklığı (-) alınır. Kalın kenarlı mercek gerçek bir cisimden sanal görüntü verir.



$$-\frac{1}{f} = \frac{1}{D_c} + \frac{1}{D_g} \quad (1)$$

Deneyin Yapılışı:

a) Kalın kenarlı merceğin odak uzaklığının ölçülmesi ;

Bu deneyde odak uzaklıkları belli olmayan bir ince kenarlı bir de kalın kenarlı mercek kullanılacaktır. Kalın kenarlı merceğin odak uzaklığını ölçmek için öncelikle ince kenarlı merceğin odak uzaklığı ölçülmelidir. Bunun için Deney (1) den yararlanabilirsiniz.

İnce kenarlı merceğin odak uzaklığını ölçtükten sonra, ince kenarlı mercek ile kalın kenarlı merceği asal eksenleri çakışacak biçimde ve aralarındaki uzaklık $d = 0$ olacak şekilde yerleştirin. Bu durumda bir optik sistem elde etmiş olursunuz. Verilen merceklerin odak uzaklıkları öyle verilmiştir ki oluşturulan sistem bir yakınsak sistemdir. Bu sistemi cisimden oldukça uzakta (2 – 3 m) bir noktaya yerleştirin ve sistemin verdiği görüntüyü bir ekranla (beyaz kağıt) tespit ediniz.

Ekran ile sistem arasındaki uzaklık mercek sisteminin odak uzaklığıdır. Bunu “f” ile gösterirsek f_1 ince kenarlı, f_2 kalın kenarlı merceğin odak uzaklığı olmak üzere ;

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \left(-\frac{1}{f_2} \right) \text{ dir. (2)}$$

Bulduğunuz uzaklıkları sonuçlar kısmına kaydedip, (2) bağıntısından kalın kenarlı merceğin odak uzaklığını hesaplayınız.

b) Kalın kenarlı mercekte oluşan görüntünün şekil ve uzaklık yönünden incelenmesi :

1) Odak uzaklığını ölçtüğünüz kalın kenarlı merceği ışık kaynağından uzak bir noktaya yerleştiriniz. Ekran üzerinde görüntü elde etmeye çalışınız. Görüntü oluşuyor mu ? Ekranın olduğu taraftan merceğe bakarak, oluşan görüntünün özelliklerini yazınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2) Merceği ışık kaynağına yavaş yavaş yaklaştırarak görüntüdeki değişimlerle ilgili gözlemlerinizi yazınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Sonuçlar :

a) $f_1 = \dots\dots\dots m$ $f_2 = \dots\dots\dots m$ $\frac{1}{f} = \dots\dots\dots m^{-1}$

Sorular :

- 1) Kalın kenarlı mercekte özel ışınları çiziniz.
- 2) Herhangi bir ışının kalın kenarlı mercekte nasıl kırıldığını gösteriniz.
- 3) Odak uzaklıkları sırasıyla f_1 ve f_2 olan ince kenarlı ve kalın kenarlı mercekten oluşan yakınsak bir optik sistemin odak uzaklığı (f) için gerekli şekli çizerek $\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \left(-\frac{1}{f_2}\right)$ bağıntısını çıkarınız.
- 4) Deneydeki hata kaynaklarını belirtiniz.

