

66892

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

FİZİK ÖĞRETİMİNDE ÖRNEK REHBER MATERYALLERİN
GELİŞTİRİLMESİ

Nevzat Yiğit

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
“Yüksek Lisans (Fen Bilimleri Eğitimi)”
Ünvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 12.06.1997

Tezin Savunma Tarihi : 29.07.1997

Tez Danışmanı

: Doç. Dr. Ali Rıza AKDENİZ



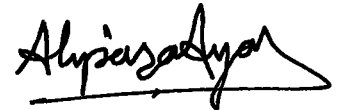
Jüri Üyesi

: Yrd. Doç. Dr. Salih ÇEPNİ



Jüri Üyesi

: Doç. Dr. Alipaşa AYAS



Enstitü Müdürü

: Prof. Dr. Fazlı ARSLAN



Haziran 1997

TRA N

ÖNSÖZ

Ortaöğretimde fizik öğretimini gerçekleştiren yeni fizik öğretmenleri, eğitim-öğretim sürecinde bazı problemlerle karşılaşmaktadırlar.

Fizik öğretmenlerinin eğitim-öğretim sürecinde birinci derecede sorumlulukları, kendilerine sunulan fizik öğretim programının uygulanmasını sağlamaktır.

Eğitim-öğretimi, uygulama sürecinde olumsuz yönde etkileyen pek çok faktör vardır. Bu faktörlerden biri de, öğretim sürecinde deneyimli ve yeni fizik öğretmenlerinin ders uygulamaları esnasında yararlanabilecekleri kaynakların sayıca az ve mevcut olanların da içeriklerinin yetersiz oluşudur. Bu olumsuz iki faktör fizik öğretiminin istenilen düzeyde gerçekleşmesini engellemektedir.

Bu araştırmada gerçekleştirilen yaklaşımla yukarıda bahsedilen faktörlerin azalacağı ve bunun sonucunda fizik eğitim-öğretiminde kalitenin yükseleceğine inanılmaktadır. Geliştirilen materyallerin uygulanmasıyla elde edilen sonuçlar rehber materyallerin fizik öğretiminde yeni fizik öğretmenleri için önemini ortaya koymuştur.

Yüksek lisans tez danışmanlığımı üstlenen ve tez çalışmalarım süresince hiçbir fedakarlıktan kaçınmayarak bana her türlü desteği veren hocam Doç. Dr. Ali Rıza AKDENİZ'e teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Yapıcı eleştirilerinden yararlandığım hocalarımdan Yrd. Doç. Dr. Salih ÇEPNİ'ye teşekkür ederim.

Uygulamada yardımlarını esirgemeyen Yomra Fen Lisesi Müdür Başyardımcısı M. Zeki DİKMEN başta olmak üzere tüm fizik öğretmenlerine, Araş. Gör. Nedim ALEV'e, testleri cevaplayan öğrencilere, şekil çizimlerinde yardımcı olan Araş. Gör. Muzaffer ALKAN'a, Orm. End. Müh. Ayhan USTA'ya ve araştırmaya katkısı olan arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Trabzon, Haziran 1997

Nevzat YİĞİT

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	VI
SUMMARY.....	VII
ŞEKİL LİSTESİ.....	VIII
TABLO LİSTESİ.....	X
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş	1
1.1.1. Problem.....	2
1.1.2. Araştırmanın Amacı.....	2
1.1.3. Araştırmanın Önemi.....	3
1.1.4. Araştırmanın Varsayımları.....	3
1.1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları	3
1.2. Konu İle İlgili Araştırmalar	4
1.2.1. Müfredat (Öğretim) Programı.....	4
1.2.2. Program Geliştirme.....	5
1.2.2.1. Giriş	5
1.2.2.2. Tanımı	6
1.2.2.3. Program Geliştirme İşini Yürütenler.....	6
1.2.2.4. Program Nasıl Geliştirilir ?.....	7
1.2.2.5. Program Geliştirmede Öğretmenin Rolü.....	7
1.2.3. Program Geliştirmenin Öğeleri.....	8
1.2.3.1. Planlama.....	8
1.2.3.1.1. Eğitimde Amaçlar	8
1.2.3.1.2. Genel Amaçlar.....	8
1.2.3.1.3. Özel Amaçlar.....	8
1.2.3.1.4. Hedef Davranışlar	9
1.2.3.1.5. Taksonomik Seviyeler.....	9

1.2.3.1.5.1. Bilişsel Alan.....	9
1.2.3.1.5.2. Duyuşsal Alan.....	12
1.2.3.1.5.3. Psikomotor Alan.....	12
1.2.3.1.6. İçeriğin Tanımı ve Seçimi	12
1.2.3.1.7. Öğretme Durumları ve Dersin Uygulanması	13
1.2.3.1.8. Etkili Öğrenmede Öğretim Yöntemlerinin Yeri ve Önemi.....	14
1.2.3.2. Uygulama	14
1.2.3.2.1. Tanımı	14
1.2.3.2.2. Uygulamada Yararlanılan Faktörler.....	15
1.2.3.3. Değerlendirme.....	21
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	22
2.1. Yöntem	22
2.1.1. Evren	23
2.2. Metodoloji.....	23
2.2.1. Mülakat Metodu	23
2.2.1.1. Mülakatların Kullanılma Amaçları.....	24
2.2.1.2. Mülakatların Analizleri.....	24
2.2.2. Gözlem Metodu.....	24
2.2.3. Verilerin Çözümlemesi ve Yorumlanması.....	25
3. BULGULAR.....	28
3. 1. Magnetizma Ünitesine İçin Öğretmen Rehber Materyalleri.....	28
3.1.1. Maddenin Magnetik Özelliği, Magnetik ve Magnetik Olmayan Maddeler - Magnetik Kutuplar	29
3.1.2. Magnetik Alan, Alan Şiddeti, Alan Çizgileri - Magnetik Akı.....	36
3.1.3. Magnetik Geçirgenlik - Yer'in Magnetik Alanı	42
3.2. Elektromagnetik İndüksiyon Ünitesi İçin Öğretmen Rehber Materyalleri.....	48
3.2.1. Elektrik Akımının Magnetik Etkisi	49
3.2.2. Magnetik Alan İçinde Bulunan ve İçinden Akım Geçen Tele Etkiyen Kuvvet	56
3.3. Mülakat Sonuçlarından Elde Edilen Bulgular	61

3.4. Elektrostatik Ünitesi İçin Öğretmen Rehber Materyalleri.....	63
3.4.1. Elektriksel Alan ve Elektriksel Kuvvet Çizgileri.....	65
3.4.2. Yüklü Bir Küre Etrafındaki Ve Zıt Yüklü İki Levha Arasındaki Elektriksel Alan.....	71
3.5. Öğrenci Sınav Testlerinin Sonuçları İle İlgili Bulgular.....	77
4. İRDELEME.....	83
5. SONUÇLAR.....	86
6. ÖNERİLER.....	88
7. KAYNAKLAR.....	89
8. EKLER.....	92
9. ÖZGEÇMİŞ.....	97

ÖZET

Eğitim-öğretim sürecini olumsuz yönde etkileyen faktörlerden biri de yeni fizik öğretmenlerinin öğretim programlarının uygulanması sürecinde yararlanacakları mevcut kaynakların içeriklerinin yetersiz oluşudur. Mevcut öğretim programı, uygulama sürecinde öğretmenden ne istenildiğini açık bir şekilde ortaya koyamamaktadır. Bu çalışmayla, öğretiminde zorlukların olduğu kavramların da kapsandığı lise 2 ders konularından bazıları için öğretim programlarının uygulanması sürecinde, fizik öğretmen adayları ve yeni fizik öğretmenlerine rehberlik edecek materyaller geliştirilmiştir.

Çalışma konusu, öğretmenlerle yapılan informal mülakatlar neticesinde saptanmıştır. Araştırma konusunu oluşturan örnek materyaller için Milli Eğitim Bakanlığı'nın da benimsediği Bloomun 'Tam Öğrenme Yaklaşımı Modeli'nden yararlanılmıştır. Öncelikle ilgili konular için Trabzon ilindeki deneyimli fizik öğretmenleri öğretim süreçlerinde gözlenerek her biri 2 saatten oluşan materyaller tasarlanmıştır.

Rehber materyallere örnek teşkil etmesi bakımından 4 saatlik iki materyal üzerinde geliştirme çalışması tamamlanmıştır. Geliştirme işleminde varılan öğrenme düzeyini saptamak amacıyla hazırlanan çoktan seçmeli test için başarı yeterlilik düzeyi % 70 alınarak ilgili değerlendirme yapılmıştır. Yapılan testlerin değerlendirilmesi sonucu rehber materyalleri uygulayan öğretmenlerin sınıflarında yeterli öğrenme seviyesine ulaşılmasına rağmen, aynı öğretmenlerin kendi yöntemlerini kullandıkları sınıflarda yeterli öğrenme seviyesine ulaşılamadığı tesbit edilmiştir. Bu sonuçlar, fizik öğretiminin etkin bir şekilde gerçekleşmesi için yeni fizik öğretmenlerine rehber materyaller tarzında planların sağlanması gerekliliğini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Öğretmen Rehber Materyalleri, Etkin Fizik Öğretimi, Yeni Fizik Öğretmeni, Müfredat Geliştirme

SUMMARY

Development of the Sample Materials for Physics Instruction

One of the factor negatively influences new physics teachers' teaching learning process is the limited sources that new physics teachers are able to get support from them. Moreover, current curriculum guide do not give clear picture on the teachers' duties in teaching process. In this study, materials including some key concepts, difficult in teaching and learning in the high school physics 2 curriculum are developed for the purpose of guiding student and new teachers.

The content of this study was determined as a result of informal interviews with experience teachers. In order to establish the sample materials, some information are taken from Bloom's "Full Learning Model Approach" recommended by the Ministry of Education. For related issues, experience physics teachers were observed in their teaching-learning process to develop a 2-hour materials.

In order to represent sample materials, developmental studies on two 4 hours materials are completed. Related assessment was done on the basis of the accepted level of 70 percentage to determine the learning level of the materials developed.

The results of the assessment of the implemented test showed that those who use the developed materials their students reached the suitable learning level, in contrast, those who used their own materials, their students did not reach the suitable learning level. All the results obtained from this study showed that if new physics teachers are wanted to become effective phycsis teacher, there should be some well planned guide materials which they can get help from them.

Key Words: Teacher Guide Materials, Effective Physics Instruction, New Physics Teacher, Curriculum Development

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Yapay Mıknatıs Çeşitleri.....	31
Şekil 2. Mıknatısın Kutupları.....	32
Şekil 3. İki Mıknatısın Kutuplarının Birbirlerine Etkileri.....	33
Şekil 4. Mıknatıslanmış Bir Telin Parçalara Bölünmesi	34
Şekil 5. Moleküler Mıknatısların, Mıknatıslanmamış ve Mıknatıslanmış Madde İçindeki Durumları.....	34
Şekil 6. Bir Mıknatıs Çubuğunun Magnetik Alan Çizgileri.....	38
Şekil 7. Karşılıklı Konulmuş Mıknatıs Kutuplarının Oluşturduğu Magnetik Alan Çizgileri.....	38
Şekil 8. (a) Bir Yüzeyden Geçen Akı, (b) Eğik Bir Yüzeyden Geçen Magnetik Akı.....	40
Şekil 9. Boşlukta ve Değişik Ortamlarda Magnetik Alan Çizgileri.....	44
Şekil 10. Magnetik Alan Çizgilerinin Farklı Maddelere Göre Durumları.....	45
Şekil 11. Yer'in Magnetik Alanı.....	45
Şekil 12. Yer'in Magnetik Alanı ve Eğilme Açısı.....	46
Şekil 13. Devre Açıkken Pusula İğnesinin Durumu.....	51
Şekil 14. Devre Kapalı İken Pusula İğnesinin Durumu.....	51
Şekil 15. Akım Geçen Düz ve Uzun Bir Telin Çevresinde Oluşturduğu Magnetik Alan.....	52
Şekil 16. Üzerinden I Akımı Geçen Bir Halkanın Merkezinde Oluşan Magnetik Alan.....	53
Şekil 17. Bir Bobinden Geçen Akımın Yönüne Bağlı Olarak Oluşan Magnetik Alanlar...	54
Şekil 18. Magnetik Alanda İçinde Akım Geçen Tele Etkiyen Kuvvet.....	58
Şekil 19. Aynı (a) ve Zıt (b) Yönde Akım Geçen Paralel İki İletkене Etkiyen Kuvvetler...	59
Şekil 20. Pozitif ve Negatif Yüklere d Uzaktaki +1 Birimlik Yüke Etkiyen Elektriksel Kuvvetler.....	67
Şekil 21. Durgun Haldeki '+' ve '-' Yüklerin Elektriksel Alan Çizgileri.....	68
Şekil 22. İki Noktasal Pozitif Yükün Çevresinde Oluşan Elektriksel Alan Çizgileri.....	69
Şekil 23. İki Noktasal Negatif Yükün Çevresinde Oluşan Elektriksel Alan Çizgileri.....	69
Şekil 24. Zıt İşaretili İki Noktasal Yükün Çevresinde Oluşan Elektriksel Alan Çizgileri.....	70

Şekil 25. Pozitif Yüklü, Sonsuz Uzunlukta İletken Bir Levhanın Oluşturduğu Elektriksel Alan Çizgileri.....	70
Şekil 26. Negatif Yüklü, Sonsuz Uzunlukta İletken Bir Levhanın Oluşturduğu Elektriksel Alan Çizgileri.....	70
Şekil 27. İçi Boş Bir İletkende Yüklerin Yüze Dağıldığını Gösteren Deney Gösterimi...	74
Şekil 28. Yüklü Küre İçin E'nin d'ye Göre Değişimi.....	74
Şekil 29. Zıt ve Eşit Yüklü İki İletken Levha Arasındaki Düzgün Elektriksel Alan.....	75



TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 1. “Bilgi” Basamağındaki Davranışların Öğrenilme Derecesini Tespitte Kullanılan Soruların Doğru Olarak Cevaplanma Durumu.....	77
Tablo 2. “Kavrama” Basamağındaki Davranışların Öğrenilme Derecesini Tespitte Kullanılan Soruların Doğru Olarak Cevaplanma Durumu.....	78
Tablo 3. “Uygulama” Basamağındaki Davranışların Öğrenilme Derecesini Tespitte Kullanılan Soruların Doğru Olarak Cevaplanma Durumu.....	79
Tablo 4. Bilişsel Düzeyde Belirlenen Davranışların Öğrenilme Derecesi.....	80
Tablo 5. Materyallerin Uygulandığı Sınıflarda Öğrencilerin Başarı-Başarısızlık Durumları.....	81
Tablo 6. Materyallerin Uygulanmadığı Sınıflarda Öğrencilerin Başarı-Başarısızlık Durumları.....	81
Tablo 7. Materyallerin Uygulandığı ve Uygulanmadığı Sınıfların Başarı ve Başarısızlıkları Arasındaki İlişki.....	82

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Eğitim-öğretimi etkileyen pek çok faktör vardır. Bunların en önemlileri arasında öğretmenlerin ders uygulamaları sırasında faydalanabilecekleri dökümanlar yer almaktadır. Uygulanabilir etkili ders dökümanlarının tasarlanması, hazırlanması ve içeriklerinin belirlenmesi konusunda, günümüze kadar çok çeşitli model ve yöntemler uygulanmıştır. Bu modeller Tyler'in ortaya koyduğu 'lineer model'le başlayıp daha sonraları buna dayalı olarak geliştirilen (Stenhouse Modeli gibi) modellerle devam etmektedir. Tyler modelinde hangi tür program olursa olsun önce hedefler daha sonra bu hedeflere ulaştıracak konu ve yöntemler seçilir. Bundan sonra geliştirilen modellerde ise böyle bir lineer takip zorunluluğu olmamakta ve müfredat geliştirme öğeleri arasında daha serbest bağlantı kurulabilmesine imkan tanımaktadırlar (1). Bu yeni yaklaşımların dışında, öğretmene müfredat geliştirme sürecinde daha fazla rol verecek yeni yaklaşımlar önerilmektedir.

Buna paralel olarak program hazırlama yöntemlerinde de son zamanlarda bazı değişiklikler yapılmıştır. Örneğin, önceden müfredat bir bütün olarak düşünülmekte ve merkezi bir komisyon tarafından hazırlanmakta idi. Böyle yöntemlerle hazırlanan programlar için yapılan değerlendirilmeler, arzulanan başarının elde edilemediğini göstermektedir (2). Bu başarısızlığı azaltmak için yapılan çalışmalarda değişik yöntemlerin geliştirilip uygulanması gündeme gelmiştir. Söz konusu değişiklikler eğitim-öğretim sürecinde sınıf ortamında yapılan araştırmalara dayalı olarak ders bütünlüğünde değil de konu veya kavram bazında program geliştirme yaklaşımı yönünde olmuştur. Bu yeni yaklaşım İngiltere'de CLISP (Öğrencilerin Fen Derslerini Öğrenmesi Projesi) ve Yeni Zelanda'da LISP (Fen Derslerini Öğrenme Projesi) projelerinde uygulanmaktadır (3). Bu yaklaşım öğretmenlere daha fazla sorumluluk getirmiş olup, onların eğitim-öğretim süreci ve konuları hakkında görüş ve düşüncelerini bilimsel olarak ortaya koyma zorunluluğu getirmiştir. Bu sorumluluk, öğretmenlere bir araştırmacı rolü kazandırmasının yanında onların program hazırlayıp, uygulama ve değerlendirme becerilerini daha etkin hale getirmiştir. Yeni modelin getirdiği birinci görev öğretmenlerin sınıf ortamında bir araştırmacı gibi davranmasını gerektirmektedir (4). Öğretmenlere Türkiye'deki eğitim fakültelerinde bu rolünün nasıl kazandırılıp geliştirileceği hususu Çepni ve Akdeniz tarafından tartışılmış ve bir müfredat geliştirilmiştir (5). Yeni yaklaşımın gerektirdiği ikinci sorumluluk ise öğretmenlerin müfredat geliştirme ve uygulama becerilerinin geliştirilmesidir. Bu çalışmada, öğretmen

adaylarına söz konusu niteliklerin istenen şekliyle eğitim fakültelerinde kazandırılmasına katkı sağlayacak dökümanlar geliştirilmiştir.

1.1.1. Problem

Lise fizik öğretim programı incelendiğinde, öğretmene eğitim-öğretim sürecinde yardımcı olabilecek yeterli bilgilerin olmadığı anlaşılmaktadır (6), (7). Ayrıca, fizik öğretmenleri için eğitim-öğretim sürecinde ders planı hazırlamada faydalanılacak rehber kaynaklar da mevcut değildir. Ülkemizde genel anlamda müfredat programı veya ders programı denilince, öğretilecek dersin genel amaçlarını ve konularını alt başlıklarıyla listeleyen dökümanlar anlaşılmaktadır. Milli Eğitim Bakanlığı'nca (MEB) da fizik öğretim programı bu şekliyle yayımlanmakta ve yine öğretmenlerin bu dar kapsamlı dökümanlardan yararlanmaları önerilmektedir. Oysa ideal müfredat programı, o dersin hedeflerini, konularını, öğretim araçlarını, öğretim etkinliklerini, hatta öğretme sonuçlarını değerlendirme araç ve yöntemlerini belirleyen dökümanlar bütünü olarak tanımlanmaktadır (8).

Yapılan araştırmalar, lise fizik öğretmenlerinin çoğunun eğitim-öğretim boyunca kullandıkları yöntem ve teknikleri ya deneyimlerine dayanarak geliştirdikleri ya da deneme-yanılma yoluyla oluşturdukları sonucunu ortaya çıkarmıştır (9), (10). Öğretmenlere, akademik düzeyde geçerlilik ve güvenilirliği kabul edilen yöntemleri ve nasıl kullanılacaklarını sunma, deneme ile harcayacakları zamanı önlemenin yanında, programları etkili uygulayabilmede onların yeni teknikler geliştirmelerinde yarar sağlayacağına inanılmaktadır.

Ülkemizde öğretmenlerin program geliştirme becerilerinin akademik düzeyde geliştirilemediği yapılan araştırmalarda ortaya çıkmıştır (10). Okulların farklı fiziksel koşulları dikkate alındığında merkezden gönderilen dar kapsamlı programların uygulanma imkanı bulunmamaktadır. Öğretmenlerin uygulanabilir program hazırlamaları, mevcut okullardaki öğrenci başarısını artırmak için gerekli olmaktadır. Bu da öğretmenlerin kullandıklarına sunulacak uygulanabilir örnek materyallerle gerçekleşebilecektir.

1.1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, lise fizik müfredat programı konularının öğretiminde güçlük çekilen bazı kavramları içeren öğretmen rehber materyalleri geliştirmektir. Geliştirilecek dökümanlarla, ilgililerin başka konularda benzer materyaller hazırlayarak, uygulamadaki

becerilerinin daha etkin hale getirilmesi ve eğitim-öğretimde başarının artırılması amaçlanmaktadır.

1.1.3. Araştırmanın Önemi

Lise fizik öğretim programının mevcut fizik öğretmenleri için Turgut'un tanımını yaptığı ideal öğretim programı niteliğinde olmayışı, onların fizik öğretimini olduğundan daha etkin gerçekleştirmelerine engel olmaktadır. Doğal olarak bu durum, onların program geliştirme kavramı ve çalışmalarından habersiz kalmalarına sebep olmaktadır. Bu eksikliklerin temelde nedeni ise, eğitim fakültelerinin programları incelendiğinde anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarını kendi alanlarında (örneğin fizik eğitimi, kimya eğitimi) etkili ya da uygulanabilir programların tasarlanması ve geliştirilmesi yönünden yetiştirecek derslerin sayısı ve içerik bakımından yeterli düzeyde olmadığı yapılan araştırmalar sonucu ortaya çıkarılmıştır (11). Söz konusu yetersizliklerin hizmet öncesi ve hizmet içi ilgilileri de kapsayacak şekilde giderilmesi için ilgili derslerin geliştirilmesine ve bu derslerde kullanılabilecek örnek dökümanların sağlanmasına ihtiyaç duyulmaktadır (12). Bu şekilde yapılacak çalışmalarla öğretmenler, 'program geliştirme' kavramının fizik öğretiminde ne ifade ettiğini bilecek ve bu alanın geliştirilmesine katkıda bulunacaklardır.

1.1.4. Araştırmanın Varsayımları

Araştırmanın kapsamına giren konuların öğretimi sürecinde deneyimli fizik öğretmenlerinin sınıflarında yapılan gözlemlerde, doğal hallerini yansıttıkları varsayılmıştır. Ayrıca tasarlanan dökümanlar hakkında yapılan sözlü ve yazılı mülakatlarda onların, ilgili çalışma alanına samimiyetle katkı sağlayacaklarına inanılarak mevcut eksiklikleri belirledikleri kabul edilmiştir.

1.1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma kapsamına giren konuların öğretiminde deneyimli öğretmenlerin sayısı beş kişiyle sınırlı tutulmuş ve bu öğretmenlerin tamamı Trabzon ili içindeki okullardan tercih edilmiştir.

Örnek geliştirme çalışması için 'Elektrostatik' ünitesinden ikişer saatlik konular seçilmiş ve diğer örnek materyaller de aynı şekilde hazırlanmıştır. Çalışmanın tüm konuları için eğitim-öğretim sürecinde öğrencilere kazandırılması düşünülen davranışlar bilişsel düzeyde sırasıyla bilgi, kavrama ve uygulama düzeylerinde tespit edilmiştir.

Geliştirme çalışmasında ilgili örnek rehber materyaller, 1996-97 eğitim-öğretim

sürecinde Trabzon'daki üç yeni fizik öğretmeni tarafından uygulanmıştır. Bu çalışmanın uygulanmasıyla ilgili sonuçlar Trabzon İli merkezindeki liseleri kapsamaktadır.

1.2. Konu İle İlgili Araştırmalar

1.2.1. Müfredat (Öğretim) Programı

Milletlerin gelişmişliği vatandaşlarına verilen eğitimle orantılı olmakla birlikte, insanın çevresiyle denge kurmasında ve sosyalleşmesinde de eğitimin payı büyüktür. Eğitim, günümüzde eğitimciler tarafından davranış değiştirme süreci olarak, yaygın bir görüş olarak kabul edilmektedir (13), (14).

Ertürk, eğitimi “bireyin davranışlarında kendi yaşantıları yoluyla ve kasıtlı olarak istendik değişme meydana getirme süreci” olarak tanımlamaktadır (15). Bireyin davranışlarındaki bu değişme, bireyin yeni davranışlar kazanması şeklinde olabileceği gibi, istenmeyen davranışların değişikliğe uğraması şeklinde de olabilir. Eğitim, gelişigüzelikten uzak, planlı ve maksatlı davranış değiştirme süreci niteliğini kazanmış, dinamik bir bütünlüktür. Bireylere istendik davranışları, belli düzeylerde ve etkili bir şekilde kazandırmaya çalışan kurumlar ise okullardır. Örgün eğitimin gerçekleştiği okullar, bu istendik değişiklikleri kasıtlı ve planlı olarak meydana getirmekle görevlidir.

Özçelik, okulu, belli bir program uyarınca işletilmekte olan davranış değiştirme kurumu olarak tanımlamaktadır (16).

Okullarda önceden planlanmış programlar uygulamakla, belirlenen hedeflere öğrencilerin ulaştırılması amaçlanır (17). Bu tanımlardan çıkan sonuçlara göre okulların görevi şu şekilde ifade edilebilir:

Okulların görevi, öğrencilere Milli Eğitimin amaçlarıyla okulların genel amaçlarına uygun olarak saptanmış olan her dersin özel amaçlarının gösterdiği davranışları kazandırmaktır (18).

Okulların işlevlerini yerine getirebilmeleri yani, öğrencilere kazandırılması düşünülen istendik davranışları kazandırmaları öncelikle öğretim programı denilen araçlarla mümkündür (19).

Eğitimin çok geniş bir sahaya yayılması, eğitimcilerin öğretim programlarına farklı bakış açılarıyla bakmalarına ve öğretim programını farklı şekillerde tanımlamalarına sebep olmuştur. Buna rağmen birbirinin benzeri olan tanımlar da vardır.

Ornstein ve Hunkins'in müfredat programı olarak adlandırdığı ve Ralph Tyler ve Hilda Taba tarafından da kabul edilen yaklaşıma göre, öğretim programı, önceden belirlenmiş istendik amaçlara (hedef) ulaştırmak için uygulanacak içerik ve stratejileri kapsayan yazılı bir dökümandır (17).

J. Galen Saylor'a göre, müfredat programı, "kişilerin eğitimi için ve öğrenme aktivitelerini sağlayan bir plan"dır (17).

Fidan da müfredat programını bireyde istendik davranış değişikliği meydana getirmek amacıyla yapılan faaliyetleri gösteren plan şeklinde ifade etmektedir (20).

Öztürk öğretim programı olarak adlandırdığı müfredatı, öğrencilere kazandırılması arzu edilen davranışların sembolü olan amaçları, amaçlara ulaştırıcı eğitim davranışlarını ve eğitim durumları sonunda amaçlara ne derece ulaşıldığını gösteren değerlendirme faaliyetlerini kapsayan ve mevcut şartlara uygulanabilen ana plan olarak açıklamaktadır (19).

Bloom' a göre müfredat ise, bir dersin özel amaçlarını, bu amaçların davranış olarak tanımlarını ve davranışların gerçekleşmesinde yapılacak eğitim durumu düzenlemelerini, amaçların gerçekleşme derecesini belirleme yollarını gösteren bir kaynaktır (21).

Özçelik ise, belli niteliklerdeki bir öğrenci grubuna özel hedeflerde ifadesini bulan (bilişsel, duyuşsal ve devinişsel) nitelikleri kazandırmak için gerekli öğretme ve sınav durumlarının işler ve işe yarar bir düzene konulduğu bir planı öğretim programı olarak tanımlamaktadır (22).

Bu tanımlara göre öğretim programı üç temel öğeden oluşmaktadır:

- I. Amaçlar, yani istendik davranışlar,
- II. Eğitim durumları, yani istendik davranışların öğrencilere kazandırılmasını sağlayacak etkinliklerin düzeni,
- III. Değerlendirme, yani istendik davranışların gerçekleşme düzeyini saptama faaliyetleri (19).

1.2.2. Program Geliştirme

1.2.2.1. Giriş

Bilim ve teknolojinin sınır tanımayan bir hızla ilerlediği günümüzde, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler, özellikle topluma yeni katılmış üyelerine gittikçe artan çeşitlilikte davranışlar kazandırmak zorundadır. Sanayileşmedeki hızlı gelişmeler de dikkate alınır,

bireylerin topluma etkin olarak katılımlarının sağlanabilmesi için öğrenmeleri gereken davranışların çeşitliliği artmakta ve karmaşıklaşmaktadır. Bir toplumun gelişmesinin ancak o toplumun bireyelerinin gelişmesiyle mümkün olacağı düşünülürse, öğrenilmesi arzu edilen davranışların güncelliğini yitirmeden ve yüksek verimlilikte öğrencilere hızla kazandırılması gerekir (23). Bilimsel çalışmaların genişlemesine paralel olarak artan bilgilerin tümünü öğrencilere verme olanağı ve gereği olmadığına göre, yapılacak iş, programların içeriğini gelişme ve yeniliklere göre yeniden düzenlemek olmalıdır (24). İşte program geliştirme genelde bunu hedeflemekte ve düzenlemektedir.

1.2.2.2. Tanımı

Tyler'a göre, program geliştirme, hedeflerin saptanmasını, öğrenme yaşantılarının seçilip düzenlenmesini, öğrenme yaşantılarının etkinliğini yani hedeflere ne derece ulaşıldığını ortaya koyacak değerlendirmeyi içine alan sürekli bir döngüdür (14).

Variş, program geliştirmeyi, müfredat programlarının uygulanmasıyla en iyi verimi almak üzere yapılan tüm faaliyetler olarak ifade etmekte ve program geliştirmenin bilgi teorisini, öğrenme teorilerini, yöntemlerini, öğretmenin faaliyetlerini, bu faaliyetlerin etkinliğinin değerlendirilmesini, varılan sonuçlara göre daha uygun faaliyetlere yönelmeyi içine alan süreçleri kapsayan faaliyetler bütünü olarak tanımlamaktadır (18).

Çilenti ise, program geliştirmeyi herhangi bir konu alanında ilgililere toplumca arzu edilen davranışların kazandırılması anlamındaki bir eğitimin planlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesi ve durmadan daha iyiye götürülmesi süreci olarak tanımlamaktadır (25).

1.2.2.3. Program Geliştirme İşini Yürütenler

Program geliştirme, değişik alanlarda bilim adamlarıyla uzmanlardan oluşmuş bir kurulun işidir. Bu kurulda her çeşit program geliştirme çalışmalarında görev alacakların (program geliştirme uzmanı, eğitim felsefesi uzmanı, eğitim psikoloğu, eğitim sosyoloğu, eğitim ekonomisti, eğitim teknoloğu, ölçme ve değerlendirme uzmanı, eğitim yönetimi ve planlaması uzmanı) yanısıra eğitimi sözkonusu olan konu alanı ile doğrudan ilişkili en az bilim uzmanı bir kimse ve konu alanı öğretmeni bulunur. Ayrıca kurulda gerektiğince çağrılacak konu alanıyla ilişkili alanlardan uzmanlar da bulunur (25).

1.2.2.4. Program Nasıl Geliştirilir ?

Bir ders alanı ile ilgili program geliştirme çalışmaları ister sıfırdan başlasın, isterse var olan programın daha etkili ve verimli duruma getirilmesi için çalışılsın, bu durumda öncelikle şu soruların cevaplandırılması gerekir:

1. Eğitimin hedefleri neler olmalıdır? Bu hedeflere ulaşmak için öğrencilere kazandırılması gereken davranışlar nelerdir?
2. Hedefleri kazandırmaya yönelik eğitim durumları nelerdir?
3. Davranışları kazandırmada yüksek verimlilik sağlamak için eğitim durumları etkili biçimde nasıl örgütlenmelidir?
4. Davranışların kazanılıp kazanılmadığı nasıl değerlendirilmelidir?
5. Ölçme-değerlendirme sonunda mevcut programlarda ne gibi değişiklikler gereklidir? (26).

Bu sorulara bakıldığında program geliştirmede ilk aşamanın planlama olduğu görülmektedir. Bu aşamada amaçlar ve hedef davranışlar, hedef davranışları kazandırmaya yönelik öğretim durumları, amaçların gerçekleşme düzeyini tespit etmeye yönelik değerlendirme soruları bulunmalıdır.

Program geliştirme sürecinde ikinci aşama uygulamadır. Bu aşamada amaçların göstergesi olan hedef davranışları gerçekleştirmeye yönelik öğretim durumları uygulanır. Programın geliştirilmesi açısından bu aşamadaki etkinliğin bilinmesi önemlidir.

Üçüncü temel aşama ise değerlendirmedir. Önceden belirlenmiş hedeflere ne derece erişildiğini yoklamada değerlendirme sürecinden yararlanır. Değerlendirme süreci, program geliştirmede üçüncü temel aşama olarak alınmakla beraber, programın hazırlanması ve uygulanmasında da zaman zaman kullanılır (16).

1.2.2.5. Program Geliştirmede Öğretmenin Rolü

Ertürk, bir araştırmalar zinciri olarak nitelendirdiği program geliştirmede cevaplanması gereken soruların hiç birinin bir öğretmen ya da öğretmen grubu tarafından tek başlarına sorumluluk alınarak cevaplanamayacağını, ancak bu durumda da öğretmenin yalnız bırakılmamasını ve ona gerekli yardımın yapılması gerektiği hususunu vurgulamaktadır. Öyleyse "Bu yardımın niteliği ne olmalıdır?" sorusunun açıklanması gereği vardır. Bu yardım, ilgililerce hazırlanmış bir öğretim programı tasarısını öğretmene hazırca verip uygulanmasını beklemek şeklinde olmayacağı gibi, önceden planlama fikrinden vazgeçerek sınıftaki eğitim-öğretime dönük etkinlikleri de onun yaratıcılığına bırakmak

şeklinde olmamalıdır.

Program geliştirmede öğretmenin etkin katılımının sağlanması için yapılması gerekenler şunlardır:

1. Bir okuldaki eğitim durumlarının ana hatları ilgililerce belirlenmelidir.
2. Her konu alanı için bir kılavuz-kaynak kitap hazırlanmalıdır. Geliştirilecek böyle bir kitap ideal öğretim programı modelini yansıtmalı ve her özel duruma uygulanacak şekilde çeşitli örnek eğitim durumları içermelidir.
3. Hazırlanan rehber kaynakla ilgili olarak her okuldaki zümre öğretmenlerince öğrencilerin hangi amaçla ne tür faaliyetlerde bulunmaları gerektiği sorusuna yeri geldiğinde cevaplar geliştirilmelidir. Bu şekilde bir klavuz-kaynak kitabın hazırlanması faaliyeti, program geliştirme aşamalarının her kademesinde tartışılıp özümserenerek ve ondan bölge şartlarına göre seçimler yapıp uygulamada kullanılmasından ibarettir.

Ancak böyle bir faaliyetle hem program geliştirme esas temellerine oturtulabilir, hem de öğretmenin hizmet içi eğitimde yetişmesine imkan sağlanabilir (26).

1.2.3. Program Geliştirmenin Öğeleri

1.2.3.1. Planlama

1.2.3.1.1. Eğitimde Amaçlar

Eğitim hedefleri, toplumun politik felsefesini yansıtan "uzak amaçlar", okulun işgörüsünü yansıtan 'genel amaçlar' ve öğrencilere belirli bir dersin kapsamında kazandırılması düşünülen özellikleri belirten "özel amaçlar" olarak üç gruba ayrılır.

1.2.3.1.2. Genel Amaçlar

Genel amaçlar, eğitimde nelere önem verileceğine ve nelerin dikkate alınacağına işaret etmesi bakımından önemlidir. Bunun yanında, bu amaçlar neyi başarmak istediğimizi göstermek için yeterli değildir (24). Bunun için genel amaçlar daha sınırlı yazılarak özel başarıyı gösterecek şekle dönüştürülmelidir.

1.2.3.1.3. Özel Amaçlar

Genel amaçlar, belli bir okuldan, okul sisteminden, konu ve ders alanından bahsedince özel amaçlara dönüşürler. Hedef, bulunulan okulda ulaşılması planlanan ifade olarak tanımlanabilir (17). Bir başka ifadeyle hedef, yetiştirilecek bireyde bulunması

istenilen, eğitim yoluyla kazandırılabilir nitelikteki özelliklerdir. Aynı zamanda hedef, öğrencinin, planlanmış ve düzenlenmiş yaşantılar sayesinde kazanması kararlaştırılan ve davranış olarak ifade edilmeye elverişli bir özelliktir. Hedefler, eğitim etkinliklerinin "niçin" yapılacağını ortaya koyar (18).

Bir derste öğrencilerin kazanması istenilen davranışlar geliştirilmek isteniyorsa, öncelikle dersin ve ünitelerin özel hedeflerinin belirlenmesi gerekir. Belirlenen özel hedeflerin temel fonksiyonları, neyin kapsanacağını ve vurgulanacağını, seçilecek içeriğin türünü, ne tür öğretme etkinliklerine yer verileceğini ve neyin değerlendirileceğini belirtmektedir (27).

1.2.3.1.4. Hedef Davranışlar

Özel amaçlar, eğitim yoluyla bireyde oluşturmak istediğimiz davranış değişikliklerinin neler olacağını gösterdiğine göre, değişecek ya da ilk kez kazandırılacak davranışın ne olduğunun hedefler içinde belirlenmesi gerekir (18).

Bir hedefi oluşturan gözlenebilir ve ölçülebilir ifadelerin herbirine davranış denir. Bir hedefteki her bir davranış ifadesi o hedefin ögesini oluşturur. Bir hedefin ifade ettiği özelliği oluşturan davranışların birer birer kazanılması durumunda, o hedefe ulaşılmış olur (25).

Hedef davranışların saptanmasında ilgili ünitelerin davranış analizleri yapılır. Böyle bir çalışma ile "bilişsel", "duyuşsal" ve "psikomotor" alanlarının hangi basamaklarında ne tür davranışların öğrencilere kazandırılacağı belirlenmiş olur.

Belirlenen davranışlar ilgili olduğu hedefin niteliklerine; öğrencinin ilgi, ihtiyaç ve hazır bulunuşluk düzeyine uygun olmalı; açık anlaşılır, yalın ve davranış cinsinden ifade edilmeli; kapsamlı aynı zamanda sınırlı, gözlenebilir ve ölçülebilir olmasının yanında bir tek özelliği içerecek şekilde de olması gereklidir (22), (26).

1.2.3.1.5. Taksonomik Seviyeler

Müfredat programları yapılırken, özellikle genel hedefler belirlenirken eğitimciler öğrenmenin tüm alanlarını (bilişsel, duyuşsal ve psikomotor) gözönünde bulundururlar. Bilinen sınıflarla öğrenmenin türleri taksonomik olarak organize edilmiştir (17).

1.2.3.1.5.1. Bilişsel Alan

Bloom'un eğitim hedefleri davranış taksonomisinde hedef davranışları oluşturmada en fazla etkin olan alan ve öğrenilmiş davranışların zihinsel yönü ağır basan özelliklerin kodlandığı alandır (17), (28).

Bloom'un taksonomisinde bilişsel öğrenme, herbir üst bölüm öncekileri içermek üzere, altı geniş kategoride incelenmiştir.

1. Bilgi: Kişinin herhangi bir nesne veya olguyla ilgili özellikleri görünce söylemesi ya da ezberden aynen tekrar etmesi davranışlarını kapsar.

Bu basamakta amaç (hedef) ifadeleri yazılırken cümlelerin sonuna "bilgisi, söyleyebilme, tanımlayabilme", hedef davranış ifadeleri yazılırken ise "söyleme/yazma, tanımlama, seçip işaretleme" sözcüklerinden uygun olanı getirilmelidir (28).

Amaç: Elektriklenme olayını tanımlayabilme.

Hedef Davranışlar:

1. Elektriklenmeyi tanımlama.
2. Kaç tür elektrik yükü olduğunu söyleme.
3. Elektroskopu tanımlama, neye yaradığını söyleme/yazma.
4. Kaç türlü elektriklenme olduğunu söyleme/yazma.

2. Kavrama: Bu seviyedeki hedef davranışlar, dönüşüm, yorumlama ve bilginin açıklanması ile ilgilidir (17). Yazılı ve sözlü olarak açıklama, bir olgunun nedenini, niçinini ve nasıl olduğunu kendi cümleleriyle gerekçe göstererek açıklama ve yeni örnek verme gibi kısımları içerir. Bu basamakta amaç ifadeleri yazılırken cümlelerin sonuna "kavrayabilme, açıklayabilme, yorumlayabilme", hedef davranış ifadeleri yazılırken ise "nedenini açıklayarak söyleme/yazma, yorumlama" sözcüklerinden uygun olanı getirilmelidir (28).

Amaç: Yansıma kanunlarını açıklayabilme.

Hedef Davranışlar:

1. Yansıma kanunlarını yorumlayarak açıklama.

3. Uygulama: İlk iki basamakta kazanılan davranışlara bakılarak öğrenciden kendisi için yeni olan bir sorunun çözülmesinin istendiği basamaktır. Bu basamakta amaç ifadeleri yazılırken cümlelerin sonuna "yapabilme, hesaplayabilme, gösterebilme, çözebilme", hedef davranış yazılırken ise "yapma, gösterme, hesaplama, çözme" sözcüklerinden uygun olanı getirilmelidir (28).

Amaç: Bir iletken ve kondansatörün sığasını hesaplayabilme.

Hedef Davranışlar:

1. Bir iletkenin sığasını hesaplama.

2. İletken bir kürenin sığasını hesaplama.
3. Kondansatörün sığasını hesaplama.

4. Analiz: Bu seviyedeki hedef davranışlar, bir bütünü parçalara ayırma, elementleri, ilişkileri ve yapılanma prensiplerini tartışma ile ilgilidir (17). Bu basamakta amaç ifadeleri yazılırken cümlelerin sonuna “öğelerine ayırabilme, ilkeleri bulabilme”, hedef davranış ifadeleri yazılırken ise “öğelerin ya da ilişkilerin birbiriyle ilişkilerini derecesiyle söyleme/yazma, seçip işaretleme” sözcüklerinden uygun olanı getirilmelidir (28).

Amaç: Fiziksel büyüklükleri öğelerine ayırabilme.

Hedef Davranışlar:

1. Kaç türlü fiziksel büyüklük olduğunu söyleme/yazma.
2. Skaler ve vektörel büyüklükler arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları nedenleriyle söyleme/yazma.

5. Sentez: Yenilik, icat, özgünlük ve yaratıcılık gibi özelliklerin dikkate alınarak öğeleri, belli bir ilişki ve kurallara göre birleştirilip yeni bir forma sokulmasıyla ilgilidir. Bu basamakta amaç ifadeleri yazılırken cümlelerin sonuna “yapabilme, bulabilme, hazırlayabilme, geliştirebilme”, hedef davranış ifadeleri yazılırken ise “yapma, bulma” gibi sözcüklerinden uygun olanı getirilmelidir (28).

Eğer bilinen bir ilke ya da genelleme öğrenci tarafından bilinmiyor ve yapılan etkinliklerle onun ilişkiyi bulması sağlanıyorsa, yapılan iş öğrenci için bir sentezdir (28). Aşağıdaki örnek bu amaçla verilmiştir.

Amaç: Seri bağlı bir devrede eşdeğer gerilimi bulabilme.

Hedef Davranışlar:

1. I. Direncin gerilimini voltmetre ile ölçme.
2. II. Direncin gerilimini voltmetre ile ölçme.
3. Toplam direncin gerilimini voltmetre ile ölçme.
4. Eşdeğer gerilimin her bir direnç üzerindeki gerilimlerinin toplamına eşit olduğunu bulma, söyleme/yazma.

6. Değerlendirme: Bilişsel taksonominin en yüksek seviyesi olan değerlendirme, ölçme sorularının bir ölçüte vurularak, bir yargıya varılması sürecidir. Bu basamakta amaç

ifadeleri yazılırken cümlelerin sonuna "bilme" fiili ile biten sözcükler, hedef davranış ifadelerinin sonuna ise "değerlendirme, karşılaştırma, eşleştirme" sözcüklerinden uygun olanı getirilmelidir (28).

Amaç: Magnetik alan çizgileri ve magnetik alan şiddeti kavramlarının alan çizgileri sayısına göre karşılaştırabilme.

Hedef Davranışlar:

1. Magnetik alan çizgilerinin sık ya da seyrek olduğu yerlerde magnetik alan şiddetlerini karşılaştırma.

1.2.3.1.5.2. Duyuşsal Alan

Öğrenilecek nesne ya da olguya karşı ilgi ve olumlu tutum besleme ile ilgili olan duyuşsal alan, David Krathwohl ve diğerleri tarafından "Alma, Tepkide Bulunma, Değer Verme, Örgütlenme, Bir Değer ya da Değerler Bütünü İle Nitelenmişlik" şeklinde basamaklara ayrılarak incelenmiştir (17), (22). Bu alanda amaç ve hedef davranış ifadeleri yazılırken, amaç ifadeleri "istendilik, farkındalık, açıklık, hoşgörülük, adanmışlık" gibi sözcüklerle sonlandırılırken, hedef davranış ifadeleri ise "yazma/söyleme, seçip işaretleme, eşleştirme" gibi sözcüklerle bitirilmelidir (28).

1.2.3.1.5.3. Psikomotor Alan

Bilişsel ve duyuşsal alanlara göre daha az ilgi gösterilen psikomotor (devinişsel) alan, öğrenilmiş ve süreklilik gösteren becerilerin kodlandığı alandır. Bir taksonomi oluşturması için üzerinde çok az kişinin çalışmış olmasına rağmen yapılan çalışmalar ışığında bu alan, "Uyarılma, Kılavuz Denetiminde Yapma, Beceri Haline Getirme, Duruma Uydurma, Yaratma" basamaklarıyla aşamalı olarak sınıflandırılmıştır. Bu alanda amaç ve hedef davranış ifadeleri yazılırken, amaç ifadeleri "tanıyabilme, yapabilme, yaratabilme" gibi sözcüklerle sonlandırılırken, hedef davranış ifadeleri ise "yazma/söyleme, yapma" gibi sözcüklerle sonlandırılmalıdır (17), (28).

1.2.3.1.6. İçeriğin Tanımı ve Seçimi

Eğitimcilerce "ne öğretilim" sorusunun cevabının arandığı içeriği, Nicholl, öğrenilmesi gereken bilgi, beceri, tutum ve değerler olarak tanımlamaktadır (29).

Bu tanım gereğince içeriğin seçimi sorunu, amaçların gerçekleştirilmesi için içerik elemanlarının ne tür bilgileri içerdiğinin bilinmesini gerektirir. Etkin ve uygulanabilir bir içeriğin oluşturulması, içerik elemanlarının ard arda sıralanması ile değil, bunlar içinden

amaçların gerçekleştirilmesine yarayacak ve anlam taşıyanların etkin bir şekilde düzenlenmesiyle yapılabilir (18), (24).

Geleneksel program anlayışında ders konularından ibaret olan içeriğe göre, içerik üzerinde yapılacak bir düzenleme ve seçim, bazı konuların programlara alınması ve çıkarılması gibi basit, yapılması kolay bir etkinlik olarak kabul edilmektedir. Oysa teknoloji ile birlikte her alanda meydana gelen gelişmeler ve araştırmaların ortaya koyduğu bulgular, içeriğin yeniden düzenlenmesini ve sık sık gözden geçirilmesini zorunlu hale getirmektedir (18).

Programın niteliği gözönünde bulundurularak yapılan içerik seçiminde aşağıdaki ölçülere uyulmalıdır.

Seçilecek içerik:

1. Günün koşullarını karşılaması ve sorunların çözümlemesi ile geçerli,
2. Müfredat programının amaçlarını gerçekleştirmesi ile anlamlı ve önemli,
3. Beklenen verimi sağlanamaması ile ilgi çekici,
4. İçeriğin, müfredat programının uygulanacağı öğrenci sayısına göre basit ya da karmaşıklığıyla öğrenilebilir,
5. Seçilecek içeriğin öğrenciye yarar getirmesi ve sosyal açıdan getireceği yararlar yönüyle bireysel ve sosyal yönden yararlı olması, unsurlarını içermelidir (18), (24).

1.2.3.1.7. Öğretme Durumları ve Dersin Uygulanması

Öğretme durumları, özel amaçların göstergesi olan hedef davranışları öğrenciye kazandırmak için gerekli uyarıcıların düzenlenip uygulanması sürecidir. Bu süreçte özel amaçlara ulaşmak için yararlanılacak öğretim etkinlikleri ve öğretme stratejileri, çeşitli nitelikteki içerik elemanlarıyla davranışın yapılmasını ve kazanılmasını sağlayan öğretme fırsatlarıdır. Hedef davranışların öğrenciye kazandırılması için eğitim ortamında yapılması gerekenler Çilenti tarafından şöyle izah edilmektedir: Her öğretme durumu,

1. İlişkili olduğu amacın en azından bir davranışını oluşturmaya yardım edecek nitelikleri kapsamlı (amaca uygunluk),
2. Öğrencinin sahip olduğu fiziksel ve ruhsal durumlara uygun olup, eğitim ihtiyaçlarından en az birini karşılamalı yani öğrencinin ilgi ve ihtiyaçlarına hitap etmeli (öğrenciye uygunluk),
3. Harcanan zaman/çaba ve paraya değmeli mümkünse birden fazla davranışın oluşmasına yardımcı olmalı (ekonomik),

4. Kendinden önce gelen öğretme durumuna dayalı ve kendisinden sonra gelecek duruma hazırlayıcı olmalıdır (diğer öğretme durumlarına uygunluk).

Dersin uygulanması sürecinin saptanmasında öğretmen, öğrenme durumlarını tespit eder ve öğrencileri, öğrenme durumlarından geçirerek saptanmış hedef davranışları kazanmalarını sağlar. Her hedef davranış için öğretme durumlarının saptanması, program geliştirme sürecinde planlama aşamasının en önemli işlemidir (25).

Öğretmenin en önemli görevlerinden biri de, belli bir konuda öğrencilere kazandırılacak hedef davranışların "nasıl" kazandıracağını belirlemesidir. Bu süreçte önceden tespit edilen davranışların kazandırılması için öğretmenin, hangi araç-gereçleri hangi öğretim yöntemlerinde, ne zaman ve nasıl kullanacağını, öğrencilerine neler yaptıracağını belirlediği aşama olan bu süreç, öğrenme durumlarının saptanmasıyla gerçekleştirilir (25).

1.2.3.1.8. Etkili Öğrenmede Öğretim Yöntemlerinin Yeri ve Önemi

Bir konuyla ilgili amaç ve hedef davranışların tespit edilmesi, bunları gerçekleştirici nitelikte öğretme durumlarının seçimi işini planlamış bir öğretmen, 'Dersin Uygulanması' sürecinde öğretimin etkin bir şekilde gerçekleşmesi için öğretim yöntemlerinin rolünü ve iş-görülerini gözönünde bulundurması gerekmektedir. Bunun için öğretmen, öğretim yöntem ve teknikleri hakkında bilgi edinmeli, bunların öğretimi kolaylaştırma yönlerini incelemeli ve bu yöntemlerin uygulanışı ile ilgili becerileri kazanmalıdır. Hedefe, konuya ve duruma göre uygun yöntem ve tekniklerin seçilmesi kuşkusuz öğrencilerin derse olan ilgi ve etkin katılımlarını artırır, öğrencileri güdüler ve böylece sınıf içi etkinlikleri daha verimli kılar. Öğretim yöntemi, birden fazla tekniğin, bir dersin uygulanması sürecinde, birleştirilerek hizmete sunulmasıdır. Öğretim yöntem ve tekniklerini tanıyan sınıfı monotonluktan kurtarıcı yöntemleri seçebilen bir öğretmen, dersin uygulanması sürecini başarıyla gerçekleştirebilir (30).

1.2.3.2. Uygulama

1.2.3.2.1. Tanımı

Program geliştirmenin ikinci aşaması olan bu aşamada, öğretim programında ya da örnek rehber materyallerde planlananların öğretmen-öğrenci-çevre etkisiyle etkinliklere dönüştüğü kısımdır.

Bu aşamada öğretmen, hazırlanmış öğretme durumlarını, hedef davranışlara ulaştırması için uygulamaya dönüştürür.

1.2.3.2.2. Uygulamada Yararlanılan Faktörler

I. Zümre Toplantıları, Yıllık ve Günlük Planlar

Müfredat programlarının uygulanmasında en iyi verimin alınabilmesi için zümre toplantılarının amaca uygun olarak yapılması gerekmektedir. Bunun için bir öğretim yılında en az iki zümre toplantısı yapılması yönetmeliklere göre de zorunludur (31).

Bu zümre toplantılarında eğitimde kalitenin artırılması için yapılması istenilen işler incelendiğinde özetle şu husus vurgulanmaktadır: Turgut'un ideal öğretim programı olarak tanımladığı program öğelerinin (hedef davranışlar hariç) okul ve çevre şartlarına göre belirlenerek hazırlanacak yıllık ve günlük planların uygulanmasıyla istenilen hedefe ulaşılabilecektir. O halde müfredatların etkili olarak uygulanması, zümre toplantılarının, yıllık ve günlük planların gereğince yapılmasına bir ölçüde bağlıdır (31).

II. Öğretim Yöntemleri

1. Sözlü ve Yazılı Açıklama Yöntemi

a) **Sözlü Açıklama Yöntemi:** Bu yöntem bir derse giriş yaparken, konuyu özetlerken ya da konuyla ilgili bilgi aktarırken kullanılır. Aynı zamanda çok sayıda kişiye bilgi aktarılması ve öğrencilere kısa zamanda çok bilginin verilmesinde önemli bir yer tutar. Öğretmeni aktif, öğrenciyi ise pasif kılan bu yöntemi kullanan öğretici, basit, kısa, ve tam cümleler kullanırken, ses tonunu da eğitim ortamında herkesin işitebileceği şekilde ayarlamalıdır (32).

b) **Yazılı Açıklama Yöntemi:** Sözlü açıklama yöntemiyle beraber, öğretmen, yazılı açıklamalar da yapar. Bu yöntem, öğretilecek bir kavramın ya da kanunun çıkarılmasında neyin nereden geldiğini ilgili açıklama ve şekillerin de desteğiyle yazılı olarak tahtaya çıkarılması işlemidir. Yazılı açıklamalar esnasında öğretmen, öğrencilerin ilgilerini uyanık tutmaya çalışmalı ve bunun için gerektiğinde soru-cevap yönteminden yararlanmalıdır .

Sözlü ve yazılı açıklamalar içinde diğer yöntemlere de gerektiğince yer verilmeli, hatta şaka ve espirilere dahi müsaade edilmelidir (32).

2. Tartışma Yöntemi

Bu yöntemde öğretmen, öğretim etkinliklerini başarıya ulaştırabilmek için girişimci, düzenleyici, bilgi sunucu, destekleyici, değerlendirici bir grup etkinliğinin planlanıp uygulanmasını sağlamaktadır. Fizik dersinde herhangi bir konuda, öğrencileri düşünmeye yöneltmek, iyi anlaşılmayan noktaları açıklamak ve verilen bilgileri pekiştirmek amacıyla kullanılabilir bir yöntemdir. Genellikle bir konunun kavranması aşamasında karşılıklı

olarak görüşler ortaya konurken, bir probleme çözüm yolları aranırken, değerlendirme çalışmaları yapılırken kullanılır. Öğretmen-öğrenci arasında geçen bir etkileşim olmasına rağmen, bir fizik dersinde öğretmenin kontrolü elinde bulundurması şartıyla öğrenci-öğrenci etkileşimlerine de yer verilebilir (33).

3. Laboratuvar Yöntemi

Laboratuvar yöntemi, laboratuvar adı verilen özel hazırlanmış ve donatılmış dersliklerde öğrencilerin, öğretilen konuları bireysel ya da gruplar halinde farklı tekniklerle araştırarak izledikleri yol olarak tanımlanmaktadır (33).

Gözlem, deney ve gösteri tekniklerinin uygulandığı bu yöntemde bütün işler, öğretmenin denetimi altında gerçekleşir. Deneyleri genellikle dörtlü gruplar halinde yapan öğrenciler, doğru ve düzenli gözlem yapmasını öğrenirken, gözlem yapma becerilerini de geliştirirler. Öğrencinin bütünüyle aktif olduğu bu yöntemde, öğrenci bilimsel bir deneyin nasıl düzenleneceğini ve nasıl gerçekleştirileceğini öğrenir. Ayrıca öğrenciler, yaparak-yaşayarak öğrenmeyi ve sonuçlara kendi kendilerine ulaşmayı öğrenirler (33), (34).

4. Gösteri Yöntemi

Demonstrasyon, bilgi edinmek, ilgi uyandırmak, göze ve kulağa aynı anda hitap etmek suretiyle bir işin nasıl yapıldığını göstermek için başvurulan bir gösteri yöntemidir. Bir işin nasıl yapıldığını göstermek yazılı ve sözel öğretimden çok daha etkindir.

Bu yöntem, bir işlemin uygulanmasının, bir araç-gerecin çalıştırılmasının önce öğretici tarafından gösterilip açıklanması sonra da öğrenciye alıştırmaya ya da uygulama yaptırarak öğretilmesi yoludur. Bir konuya ilişkin bilgilerin açıklanması ve bu bilgilerin beceriye dönüştürülmesi için gerekli uygulamaların yapılması aşamasında kullanılır.

Bu yöntemin en önemli yararı, bir işin en uygun bir biçimde ve ustaca nasıl yapılabildiğini göstermesidir (32).

5. Problem Çözme

Bir problem ya da durumun bilimsel yaklaşımla çözümünü sağlayan, uygulanan kişinin sayısına göre ya bireysel ya da grup öğretim tekniği olarak tanımlanan bir yöntemdir. Bu yöntemle öğrenme yaklaşımı, bilimsel araştırma yaklaşımını temel almaktadır. İstenilen hedefe varabilmek için etkili ve yararlı olan araç ve davranışları istenilen türlü imkanlar arasından seçme ve kullanma olarak da ifade edilebilen bu yöntem, bir problemin çözümünde, genelleme ve sentez yapmada kullanılır. Öğrenciyi etkin kılması, onda ilgi ve güdülenmeyi artırması ve ona bilimsel yöntemi kullanmayı öğretmesi yönleri açısından

önemlidir.

Problem çözme yöntemi, deneme-yanılma ve bunun bilimsel nitelik kazanmış biçimi olan denemecilik için çok uygundur. Bu niteliğinden dolayı problem çözme yöntemi, kişilere başarıları ve başarısızlıklarından yararlanarak öğrenme şansını vermekte, yaparak-yaşayarak öğrenmeyi gerçekleştirmektedir (35).

6. Soru - Cevap Yöntemi

Soru-cevap yöntemi, sınıf etkinliklerinde soru sorulması ve cevap alınması yoluyla tartışmanın yürütüldüğü bir öğretme yöntemidir. Düşünmeyi ve konuşmayı özendirme bakımından oldukça önemlidir. Bu yöntem, öğretmenin hazırladığı soruları öğrencilerin cevaplamalarına dayanır (36).

İyi bir öğretmen, neyi, ne zaman soracağını bilmeli, sorularıyla öğrencilerin hatırlayarak cevap vermelerini sağlamalı ve bunun yanında onların düşünmelerine, değerlendirme yapmalarına ve yaratıcılıklarını geliştirmelerine de imkan tanımalıdır. Öğretmen soru-cevap yöntemini bir anlamda kontrol aracı olarak da kullanabilir. Öğrenci kendisine soru sorulacağını bildiğinde derse ilgisi sürekli kalır. Ayrıca, fikirlerin veya durumların açıklığa kavuşması için de oldukça kullanışlı olan bu yöntem, öğrencinin düşünme yeteneğini geliştirir; konuların tekrarına imkan sağlar (32), (33).

III. Rehber Materyaller

1. Örnek Rehber Materyal Nedir?

İçinde eğitimi yapılacak konuya ilişkin özel amaçları (hedefleri), hedef davranışları, örnek eğitim durumlarını (örnek ders uygulamaları) ve örnek değerlendirme sorularını kapsayan dokümanların adına son yıllarda eğitim programı bazen de klavuz kaynak kitap denmektedir.

Batı dünyasında özellikle Amerika Birleşik Devletleri'nde geliştirilen programlarda ders kitabına paralel olarak geliştirilen bu tür bir kitaba bazen "kaynak kitap", bazen de "öğretmen kitabı" denilmektedir. Bazen öğretmen kitabı, öğrenci kitabının sayfalarındaki boşluklara ve gerekli yerlere öğretmenin yapacağı işlerin yazılmış olduğu değişik bir öğretmen rehber baskısı olarak da karşımıza çıkmaktadır (26), (37). İşte böyle bir kaynağa örnek rehber materyal denir.

2. Örnek Rehber Materyal Hazırlamanın Gerekçeleri

Eğitim fakültelerinin mevcut programları incelendiğinde, öğretmen adaylarını

alanlarında (Fizik eğitimi, Kimya eğitimi) etkili program hazırlama, uygulama ve değerlendirme yönünden yetiştirecek derslerin pek fazla olmadığı görülmektedir (11). Söz konusu yetersizliklerin giderilmesi için ilgili derslerin geliştirilmesine ve bu derslerde kullanılabilecek örnek dokümanlara ihtiyaç vardır.

Lise fizik öğretim programı incelendiğinde, bu programın öğretmenlere eğitim-öğretim sürecinde yardımcı olabilecek yeterli bilgileri içermediği görülmüştür (6), (7). Ayrıca, fizik öğretmenlerinin eğitim-öğretim sürecinde ders planı hazırlamalarında faydalanacakları rehberlerin, konuların özel amaç ve hedef davranışlarını ayrıntılı bir şekilde içermediği bilinmektedir.

Ülkemizde genel anlamda öğretim programı veya ders planları denilince, öğretilecek dersin genel amaçlarını ve konuların alt başlıklarını listeleyen dokümanlar anlaşılmaktadır. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)'nce hazırlanan fizik öğretim programı yukarıdaki şekliyle yayımlanmakta ve öğretmenlerin, bu dar kapsamlı dokümanlardan yararlanmaları önerilmektedir. Oysa ideal müfredat programı, o dersin özel amaçlarını, hedeflerini, konularını, öğretim araçlarını, öğretim etkinliklerini, hatta öğretme sonuçlarını değerlendirme araç ve yöntemlerini belirleyen dokümanlar bütünü olarak tanımlanmaktadır (8). Öğretmenlere ders uygulamaları sürecinde rehberlik edecek kaynakların, ideal müfredat niteliğinde olması, eğitim öğretimin daha etkin gerçekleşmesini sağlamaktadır.

Daha önce de belirtildiği gibi yapılan araştırmalar, lise fizik öğretmenlerinin çoğunun eğitim-öğretim boyunca kullandıkları yöntem ve teknikleri ya deneyimlerine dayanarak geliştirdikleri ya da deneme yanılmayla oluşturdukları sonucunu ortaya çıkarmaktadır (9), (10), (38). Öğretmenlere akademik düzeyde geçerlilik ve güvenilirliği kabul edilen yöntemleri ve nasıl kullandıklarını örnek uygulamalarla sunma, deneme ile harcayacakları zamanı önlemenin yanında, programları etkili uygulayabilmede onların yeni teknikler geliştirmelerini sağlayacaktır.

“Dersin uygulanması” aşamasının gerçekleştirilmesinde yani hedef davranışların öğrencilerce özümsemesini sağlamada esas sorumluluk öğretmendedir. Öğretmen bu aşamada hem hedef davranışları kazandıracak şekilde eğitim ortamını düzenleyecek hem de bu süreçte ortamın bir parçası gibi hareket edecektir (30). İşte öğretmenin durum hazırlama yönünden etkili bir eğitim aracı olabilmesi, kendisine örneklerle dolu rehber kaynakların sağlanmasına ve öğretmenin bunlardan kendi öğrencileri için program tasarısı geliştirmede yararlanabilmesine bağlıdır (26).

Ülkemizde öğretmenlerin program geliştirme becerilerinin akademik düzeyde geliştirilemediği yapılan araştırmalarda ortaya çıkmıştır (9). Okulların farklı fiziksel koşulları dikkate alındığında merkezden gönderilen dar kapsamlı programların uygulanma imkanı bulunmamaktadır. Öğretmenlerin uygulanabilir program hazırlamaları, mevcut okullardaki öğrenci başarısını yükseltmek için gerekli olmaktadır. Bunun yapılabilmesi, öğretmenlerin kullanımlarına sunulacak uygulanabilir örnek materyallerle gerçekleşebilecektir (12).

3. Örnek Rehber Materyallerinin Hazırlanması

A) Başarılı Öğretmen

Öğretim sürecini gerçekleştiren öğretmenin birinci derecede görevi eğitim durumlarını düzenlemek ve düzenlenen çevrede örnek oluşturacak biçimde yer almaktır. Bu ifade gereğince öğretmen; belli konuları, belli bir öğrenci grubu ya da kişiye öğreten ve davranışlarıyla öğrenen gruba örnek olan kişidir diye tanımlanabilir. Başarılı öğretmen ise istedik davranışları kazandıracak nitelikte öğretim yapan öğretmendir. Gaye başarılı öğretmen yetiştirmek ya da öğretmenin başarılı olma zorunluluğunu sağlamaktır. Bunun için yerine getirilmesi gereken sorumluluklardan en önemlisi, öğretmenin geleceğe hazırladığı öğrencileri için öğretim programları hazırlanmasının sağlanmasıdır (30).

B) Program Hazırlama

Öğretmenin böyle bir çalışmada rehber ilkesi, ideal öğretim planı taslağını günlük ders programında kullanmasıdır. İdeal bir öğretim programında:

1. Özel amaçlar ve hedef davranışlar,
2. Öğrenme yaşantıları yani eğitim durumları,
3. Değerlendirme faaliyetleri

olmalıdır. Bu aşamaların gerçekleştirilmesinde aşağıdaki ilkelere göre belirlemeler yapılır:

İlgili amaç ve hedef davranışların belirlenmesinde öğretmen;

a. Sınıfında bulunan öğrencilerin fiziki, sosyo-ekonomik ve genel yetenek düzeylerini inceler,

b. Öğretilecek konu (ya da ünite) ile ilgili olarak mevcut fiziki koşullara uygun olarak (yer, zaman, araç-gereç) o konu için öğrencilere uygun olabilecek özel amaçlarla, beraberinde,

c. her bir özel amaca ulaştıracak hedef davranışları belirler ve aşağıdaki ölçüler içinde yazar.

Fen bilimlerinde konulara ait amaç ve hedef davranışların, bilişsel düzeyde “bilgi”,

”kavrama” ve “uygulama” basamaklarında belirlenmesi ve yazılması daha çok tercih edilir. Bu üç basamakta amaç hedef davranış yazarken şu hususlara dikkat edilmelidir.

Bilgi basamağında amaç yazılırken cümlelerin sonuna “bilgisi, söyleyebilme, tanımlayabilme”, hedef davranış yazılırken ise “söyleme, yazma, tanımlama, seçip eşleştirme” sözcüklerinden biri getirilmelidir.

Amaç: Mıknatıs kutuplarını tanımlayabilme.

Hedef Davranışlar:

1. Mıknatısların kutuplarını tanıma.
2. Mıknatısın kaç kutubu olduğunu söyleme, adlarını yazma (12).

Kavrama basamağında amaç yazılırken cümlelerin sonuna “açıklayabilme, yorumlayabilme, ayırt edebilme”, hedef davranış yazılırken ise “nedenini açıklayarak yazma, söyleme, seçip işaretleme” sözcüklerinden biri getirilmelidir.

Amaç: Magnetik ve magnetik olmayan maddeleri ayırt edebilme.

Hedef Davranışlar:

1. Yapma mıknatısların nasıl elde edildiğini açıklama.
2. Farklı maddelerin farklı şekilde mıknatıslandıklarını açıklama (12).

Uygulama basamağında amaç yazılırken cümlelerin sonuna “çözebilme, gösterebilme, ilkeleri kullanabilme”, hedef davranış yazılırken ise “gösterme, çözme, yapma” sözcüklerinden biri getirilmelidir.

Amaç: Maddenin magnetik özelliklerini gösterebilme.

Hedef Davranışlar:

1. Bir mıknatısın hangi maddeleri çektiğini, hangi maddeleri çekmediğini deneyle gösterme.

2. Mıknatısın nasıl elde edildiğini basit bir deney yaparak gösterme (12).

Amaç ve hedef davranışlar belirlenip yazıldıktan sonra hedef davranışları kazandıracak şekilde ilgili ilkeler de göz önünde bulundurularak dersin uygulanması durumları (eğitim durumları) belirlenir ve uygulanır.

Değerlendirme aşamasında ise her bir davranışın öğrencilerce özümsemiş (öğrenilme derecesi) özümsemediğini test eden ilgili sorulara yer verilmelidir. Bu sorular, aşağıdaki gibi kısa cevaplı sorular olabileceği gibi, çoktan seçmeli sorular şeklinde de olabilir (Bkz. Ek-1).

Mıknatısın kutuplarını tanımlayınız.

Mıknatısın kaç kutbu olduğunu söyleyiniz, adlarını yazınız.

Yapma mıknatısların nasıl elde edildiğini açıklayınız.

Farklı maddelerin farklı şekillerde mıknatıslandıklarını açıklayınız.

Bir mıknatısın hangi maddeleri çekip hangilerini çekmediğini deneyle gösteriniz.

Mıknatıs elde edilmesini basit bir deneyle gösteriniz.

1.2.3.3. Değerlendirme

Program geliştirme sürecinin son aşaması ölçme ve değerlendirmeye dayanır. Turgut, ölçmeyi, herhangi bir niteliğin gözlenmesi ve gözlem sonucunun sayılarla ya da başka sembollerle ifade edilmesi şeklinde tanımlamaktadır (39). Özçelik ise, her ölçme işleminde ölçülecek özellik ve beraberinde bu özelliğin ölçülmesine yarayan bir ölçme aracının bulunması gerektiğini ifade etmektedir (40).

Değerlendirme ise, ölçme sonuçlarının bir ölçüte vurularak ölçülen nitelik hakkında bir değer yargısına varılması süreci olarak ifade edilmektedir (39).

Ertürk, program geliştirme sürecinde değerlendirme aşamasının öğretim programındaki özel amaçların gerçekleşme düzeyini tayin etme süreci olduğunu belirtmektedir (26). Özçelik ise, öğretim programının "işlerlik ve işe yararlılık derecesini ortaya koymak" olarak tanımlamaktadır (40).

Öğretimin değerlendirilmesiyle, uygulanan öğretim programının sağlamlılık ve yararlılığı ile sunulan öğretim hizmetinin etkililik derecesi belirlenmiş olur.

Konu bitimindeki değerlendirmeler ise farklı iki amaca hizmet eder:

1. Öğrenmede eksik ve güçlüklerin belirlenmesi: Bir konu işlendikten sonra, konunun özel amaçları gözönünde bulundurularak, öğrencilerdeki öğrenme eksikliklerinin saptanması, bunların ilgili öğrenciye iletimi ve yeni bir konuya geçmeden tamamlanması gerekir. Bu eksikliklerin saptanabilmesi için, öğrencilerin kazanmaları gereken davranışların her birinin en az bir soru ile yoklandığı kısa sorulu ya da çoktan seçmeli soru tekniklerinden yararlanılır (23).

2. Dersin belli dönemlerinde varılan öğrenme düzeyinin belirlenmesi: Bir öğretim yılı içinde belirli aralıklarla yapılan sınavlarla öğrenciler denetlenir. Böylece derste öğretilmesi planlanmış özel amaçlara ulaşılma derecesi ve öğrenmeler sırasındaki tutarlılık düzeyi saptanır. Bu amaçla yapılacak sınavlarda ise, her bir davranışın denetlenmesi yerine bir davranış grubunun oluşturduğu genel bilgi ve beceri ölçen sorulardan yararlanılır (23).

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Yöntem

Bu çalışma, sırasıyla aşağıdaki aşamalarla yürütülmüştür.

1- Program hazırlama, uygulama ve değerlendirme ile ilgili bir literatür çalışması yapıldı

2- Fizik öğretmenleriyle yapılan informal mülakatların sonucunda öğretmenlere dersin işleniş esnasında bu tür dökümanların sağlanmasının verimi daha da arttıracığı belirlendi.

3- Öncelikle yeni fizik öğretmenlerinin öğretmekte ve öğrencilerin de öğrenmekte zorlandıkları düşünülen konular ilgililerle yapılan informal mülakatlarla tespit edildi.

4- Bu çalışmadaki konuları deneyimli öğretmenlerin hangi içeriği seçerek ve ne gibi etkinlikleri kullanarak öğrettiklerini tespit etmek amacıyla bu öğretmenler gözlemlendi.

5- Bu gözlemlerin sonucu olarak öğretmenlere bir dersin uygulanmasında rehberlik edecek öneriler çerçeve içerisine alınarak belirtildi.

6-Tasarlanan materyaller, gerekli düzeltmelerin yapılması amacıyla öğretmenlere sunuldu.

7- Gerekli tüm düzeltmeler göz önünde bulundurularak örnek materyallere çalışmadaki son şekilleri verildi.

8- Bir program geliştirme çalışmasına da örnek olması amacıyla “Elektrostatik” ünitesinin 4 ders saatini kapsayan konular seçilerek, Trabzon’daki liselerde yeni fizik öğretmenlerince uygulanması sağlandı.

9- Bu dört saatlik konular için tespit edilen hedef davranışları yoklayacak 20 soruluk çoktan seçmeli bir sınav hazırlandı.

10- Seçilen üç yeni fizik öğretmeninde uygulama yapılacak sınıfın dışında bir başka sınıfının da olmasına dikkat edildi.

11- Rehber materyallerin öğretmenlerce uygulanmasından önce bunlarla amaçlananın ne olduğu kendilerine söylendi. Sonra materyallerin her bölümü kendilerine tanıtılarak özellikle çerçeve içerisinde öğretmenlere yapılan önerilere mümkün olduğunca uymaları istendi.

12- Uygulamanın bitiminde hazırlanan testin (Bkz Ek-1) uygulamanın yapıldığı ve her öğretmenin kendisine özgü metotlarla ders işlediği sınıftaki tüm öğrencilerce 30

dakikalık sürede cevaplanması sağlandı.

13- Test sonuçları değerlendirilirken ilgili bilişsel alan basamağında, her bir soruyu doğru olarak cevaplayan öğrenci sayısının sınıf mevcuduna oranından çıkan yüzde, her bir sorunun yapılabilme yüzdesi olarak alındı. Bilişsel alanın bir basamağındaki öğrenme düzeyini belirlemek için her sorunun yapılabilme yüzdelerinin toplamından çıkan sonucun o basamaktaki soru sayısına bölümünden elde edilen yüzde alınmıştır. Bilişsel alanda belirlenen davranışların toplam öğrenilme yüzdesi olarak her basamağa ait öğrenilme yüzdelerinin aritmetik ortalaması alındı.

14- Elde edilen sonuçlar % 70' lik yeterli öğrenme düzeyine göre karşılaştırılarak verildi.

15- Davranışların öğrenilme derecesine göre, materyallerde varsa önemli eksiklikler öğretmenlerin de görüşleri alınarak düzeltildi.

16- Son olarak öğretmenlerin örnek rehber materyaller hakkındaki görüşleri mülakatlarla öğrenilerek olduğu gibi aktarıldı.

2.1.1. Evren

Araştırmanın evreni, Trabzon ili merkezindeki bütün liselerin tamamı, örneklem olarak da her programla ilgili bir olmak üzere toplam 5 lise seçilmiştir. Bu seçilen 3 lisede çalışan ve mesleğe yeni başlamış birer öğretmen seçilmiştir.

2.2. Metodoloji

2.2.1. Mülakat Metodu

Belirli amaçlara ulaşılması için insanlarla iletişime girilmesi olarak tanımlanan mülakatın asıl amacı, iletişim kurulan bireyin araştırılan konu hakkında duygu, düşünce ve inançlarının neler olduğunu ortaya çıkartmaktır.

İnsanların duygu, düşünce ve inançlarının neler olduğu çeşitli yollarla öğrenilebilir:

1-) Formal mülakat yoluyla: Örneklem kapsamındakilere önceden belirlenmiş soruların sorulması ve cevapların standartlaşmış cevap kağıdı üzerine işaretlenmesi ile yapılan mülakattır.

2-) İnfomal mülakat yoluyla: Mevcut bir kaç konu içerisinde sohbet mahiyetinde bir tartışmayla bireylerle iletişime girilerek yapılan mülakattır (41).

Bu çalışmada, öncelikle deneyimli beş fizik öğretmeniyle ayrı ayrı mülakatlar yapılmıştır. Yapılan görüşmelerde öğretmenlerin mesleklerinin ilk yıllarında karşılaştıkları problemler sorgulanmıştır. Buna bağlı olarak örnek bir planın öğretmene rehberlik etmede

içermesi gerekli öğeler irdelenmiştir.

Ayrıca, örnek geliştirme çalışmasının tamamlanmasında ilgili konular için materyalleri uygulayan üç yeni fizik öğretmeni ile formal mülakat yapılmıştır (Bkz. Ek- 2).

2.2.1.1. Mülakatların Kullanılma Amaçları

Mülakatlar en az üç amaç doğrultusunda kullanılır:

1. Çalışmanın objeleri ile ilgili ana bilgileri bir araya getirmek,
2. Verilen hipotezleri test etmek, yeni hipotezler önermek ve çalışmadaki değişkenlerle bu değişkenler arasındaki ilişkileri ortaya koymak için açıklayıcı araç olarak kullanmak,
3. Diğer metotların güvenilirliğini artırmak için mülakattan alınan verileri diğer metotlardan alınan verilerle karşılaştırmak için kullanılır.

Bunların yanında iyi bir mülakatçı, ‘güvenilir olmak’, ‘meraklı olmak’ ve ‘tabii olmak’ gibi özelliklere sahip olmalıdır (41).

Bu çalışmada, çalışma amacının belirlenmesinde informal mülakat yöntemi kullanılmıştır. Geliştirme çalışmasının yapıldığı konuların değerlendirilmesinde ise uygulamayı gerçekleştiren öğretmenlerle formal mülakatlar yapılmıştır.

2.2.1.2. Mülakatların Analizleri

Mülakatlardan elde edilen verilerin nasıl analiz edileceğinin kesin bir çözümü bulunamamasına ve süre gelen bir tartışma olmasına rağmen, Yin ve Marriam’ın da desteklediği görüşlere göre, mülakat sonucu elde edilen verilerle bireylerin fikir birliğine vardığı ve varmadıkları noktaların bulunabilmesi için karşılaştırma yapılması zorunluluğu vardır. Karşılaştırma sonunda çıkan frekansların kategoriler haline getirilmesi de önerilen bir başka husustur. Bunun yanında, araştırma konusu ile doğrudan ilgili verilerin ilginç olanlarının parantez içerisine alınarak, aynen okuyucuya aktarılması, okuyucuların ön yargısız olarak verilerle karşı karşıya gelmesini ve verilerin ne anlama geldiğini kendi yorumlarıyla ortaya koymalarını sağlaması açısından önemlidir (41).

2.2.2. Gözlem Metodu

Mülakat yoluyla insanların ne düşündüğü ve niçin öyle düşündüklerini araştırma imkanı olmasına rağmen, gerçekte olayların nasıl vuku bulduğu hususunda etraflıca bilgi edinilemez. Eğer bireyler, araştırılan konu hakkında sözlü olarak bilgi vermekten kaçınıyorlarsa ya da durumun açıklanmasında zorluk çekiliyorsa bu durumda bilgi

toplayabilmek için en iyi yöntem gözlemdir.

Bu yöntemde sırasıyla neyin gözleneceğine karar verilir, gözlemin amacı belirlenir ve daha sonra verilerin toplanmasında kullanılacak yöntemle, gözlemin amacı arasındaki uygunluk araştırılır.

Bu alandaki literatürde çeşitli gözlem çizelgelerinin geliştirildiği bilinmektedir. Bu çizelgelerin hemen hemen hepsi temelini Flander'in geliştirdiği sistematik gözlem çizelgesinden almıştır. Flander, öğrenci ve öğretmenin davranışlarını kapsayan 10 kategori geliştirmiştir. Flander'in çizelgesini kullanan araştırmacılar, belirlenen kategorilerin sınıf ortamında hangi sıklıklarda tekrarlandığını çizelge üzerine işaretlerler. Böylece nicel veriler ortaya çıkar.

Gözlem metodunun kullanılmasında şu hususların dikkate alınmasında yarar vardır:

1. Her araştırmacı kendi gözlem çizelgesini araştırma sorusu ve ortamına göre hazırlamalı,
2. Her okuldaki bir öğretmen gözlenmeli,
3. Gözlemi yapılan öğretmenin ancak 6 saatlik gözlemden sonraki davranışlarının onun gerçek kimliğini yansıtabileceği unsuru göz önünde bulundurulmalıdır (41).

Bu çalışmada, tasarı halinde olan ve geliştirme çalışması tamamlanan konuların öğretimi sürecinde gözlem yapmak amacıyla farklı okullardan deneyimli beş fizik öğretmeni seçilmiştir. Gözlemlerde öğretmenlerin derse nasıl başladıkları, nasıl bir içeriği seçtikleri, ders içinde ne tür etkinliklere yer verdikleri, dersi nasıl bitirdikleri ve tüm bu aşamaları ne kadar zamanda gerçekleştirdikleri not edilmiştir. Tüm gözlem sonuçlarının ışığında yapılan öneriler tasarlanan materyallerde çerçeve içersine alınarak verilmiştir.

2.2.3. Verilerin Çözümlemesi ve Yorumlanması

Öğretmenlerle yapılan formal mülakatlar sonucu elde edilen bilgiler öğretmenlerin kendi cümleleriyle irdelenmiş ve sonuçlarda ifade edilmiştir.

Bloom, bir öğretim programının etkinliğinin belirlenmesinde yeterli öğrenme düzeyini, öğrenci giriş davranışları ve öğretim hizmetinin dikkate alındığı tam öğrenme modelinde % 85 ve yukarısı olarak almaktadır. Bu çalışmada amaçların göstergesi olan hedef davranışlara ulaşılma yüzdesinin yeterlilik seviyesi, öğrenci giriş özellikleri ve öğretim hizmetinin niteliği kontrol edilmediğinden % 70 olarak kabul edilmiştir. Bilişsel düzeyde belirlenen davranışlara ulaşılma yüzdesi olarak her bir soruyu doğru olarak cevaplayan öğrenci sayısının toplam öğrenci sayısına bölünmesinden elde edilen yüzde

alınmıştır (16), (21).

Örnek geliştirme çalışması yapılan konuların öğrenilme düzeyini belirleyen bilişsel düzeyin ilk üç basamağındaki sorularla ilgili sonuçlar, soruları doğru olarak cevaplayan öğrenci sayısı ve yüzdelerle ifade edilerek tablolaştırıldı.

Materyallerin uygulandığı ve normal öğretimin yapıldığı sınıflardaki öğrencilere yapılan testin sonuçlarına göre başarı-başarısızlık ilişkileri, frekans ve yüzdelerle tablolaştırıldı. Ayrıca bu farklı iki gruptan elde edilen toplam sonuçlar da birbirleriyle başarı-başarısızlık ilişkisine göre, frekans ve yüzdelerle tablolaştırıldı.

Materyallerin uygulandığı ve uygulanmadığı sınıfların ayrı ayrı manidarlık (anlamlılık) düzeyini irdellemek için χ^2 testi kullanılmıştır. Belirlenen χ^2 değerinin manidarlığını test etmede 0,01 manidarlık düzeyi kullanılmıştır.

$$\chi^2 = \sum_{I=1}^n \sum_{I=1}^k (f_g - f_b)^2 / f_b \quad (1)$$

χ^2 : Farklı değişkenler arasındaki ilişki

f_g : Bireye ait gözlenen değer

f_b : Bireye ait beklenen değer

$I = 1, 2, \dots, k$

sd : Serbeslik derecesi

n : Sıra sayısı

k : Kolon sayısı

Burada, her kolon (k) ve sırada (n) bulunan gözeneklerdeki gözlenen (g) ve beklenen (b) frekanslar bulunur. Gözlenen frekanslardan beklenen frekanslar çıkartılır ve karesi alınır. Beklenen frekanslara bölünerek her gözenek için hesaplanır ve tamamı toplanır. Bulunan sayı gözlenen chi kare sayısı, kolon ve sıra sayılarının birer eksiklerinin çarpılması sonucu elde edilen serbestlik derecesine göre, χ^2 dağılımını veren çizelgeden bulunur. Bulunan chi kare eğer bu çizelgedeki beklenen chi kareden daha büyükse farksızlık denencesi reddedilir (42).

Değişkenler arasındaki bağımlılığın derecesini belirlemek için kontincinsi katsayısı (Contingency Coefficient) da hesaplanmıştır.

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + N}} \quad (2)$$

C : Bağımlılığın derecesi

χ^2 : Hesaplanan chi kare sayısı

N : Toplam gözlem sayısı



3. BULGULAR

Fizik öğretiminde başarının yükseltilmesi amacıyla hazırlanan bu materyallerle özellikle yeni fizik öğretmenlerine ders uygulamaları sürecinde rehberlik edileceği düşünülmüştür. Bu tür çalışmaların tüm fizik konularında yapılması gerekliliğini savunan öğretmenlere bu materyaller, benzer çalışmaların yapılmasında yardımcı olabilecektir.

Tasarlanan ve örnek geliştirme çalışması tamamlanan materyallerde “Bloom’un Tam Öğrenme Modeli” yaklaşımı kullanılmıştır. Tasarlanan materyaller öncelikle deneyimli öğretmenlere içerik hatalarının giderilmesi, eksik kalan öneriler ve bulunulması mutlak gerekli öneriler için öğretmenlere sunulmuştur. Bu öğretmenlerin görüşlerinin ortak noktaları dikkate alınarak aşağıdaki materyaller oluşturulmuştur. Derslerin uygulanması esnasında öğretmenlere klavuzluk edecek bölümler çerçeve içine alınarak verilmiştir.

Bu tür çalışmaların tasarlanması ve geliştirilmesinde bulunulan bölgenin, okulun fiziki şartları ve öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleri birinci derecede etkin olduğundan geliştirilen materyallerdeki önerilere her bölgede aynen uyulması beklenmemelidir.

3. 1. Magnetizma Ünitesine İçin Öğretmen Rehber Materyalleri

A. Biçimsel Bölüm

Okulun Adı	:	
Dersin Adı	:	Fizik II
Sınıfı	:	
Ünitenin Adı ve Numarası	:	Magnetizma, 7
Konunun Adı	:	Maddenin Magnetik Özelliği, Magnetik ve Magnetik Olmayan Maddeler- Magnetik Kutuplar
Süre	:	3 x 80 dakika
Öğretmenin Adı ve Soyadı	:	
Öğrenme-Öğretme Teknikleri	:	Sözlü-Yazılı Açıklama, Soru-Cevap, Deney, Gösteri
Kaynak Kitaplar	:	LiseII Ders Kitabı.MEB Yayınları.,Fiziğin Temelleri. Arkadaş Yayınevi.,Fizik 2 Osman Ural. Pakman Matbaacılık., Modern Üniversite Fiziği. Çağlayan Kitabevi., Fizik-2 Ahmet Özçilingir.
Araç ve Gereçler	:	Renkli kalemler (tebeşir), silgi, cetvel, yapay mıknatis çeşitleri, demir, nikel, palladyum, manganez gibi

maddeler, demir tozu, çubuk mıknatıs, cam levha, yer küre modeli.

Ünite ya da Konunun Örüntüsü

Konu Başlıkları : Maddenin Magnetik Özelliği, Magnetik ve Magnetik Olmayan Maddeler-Magnetik Kutuplar, Magnetik Alan, Alan Şiddeti, Alan Çizgileri - Magnetik Akı, Magnetik Geçirgenlik - Yer'in Magnetik Alanı.

Temel Noktalar :Maddenin magnetik özelliği ve mıknatısın kutuplarının özelliklerinin açıklanması. Magnetik alan, alan çizgileri, alan şiddeti ve magnetik akı kavramları ve özelliklerinin açıklanması. Magnetik geçirgenlik ve Yer'in magnetik alanının açıklanması.

Yardımcı Noktalar : 1-Magnetik ve magnetik olmayan maddelerin gösterilmesi. 2-Mıknatısın yönlerle ilişkisinin söylenmesi. 3-Mıknatısın kutuplarının birbirleriyle olan ilişkilerinin gösterilmesi. 4-Parçalanarak elde edilen atomik boyuttaki mıknatısların gösterdiği özelliklerin açıklanması. 5-Magnetik alan çizgilerinin sık olduğu bölgede alan şiddeti büyük, seyrek olduğu bölgede alan şiddeti küçüktür. 6-Bir mıknatısta magnetik alanın yönü N 'den S' ye doğrudur. 7-Alan çizgilerinin birbirine paralel olduğu alanlara düzgün magnetik alan denir. 8-Magnetik akının değeri, alan çizgileri ile alan çizgilerinin geçtiği yüzeyin normali ile arasındaki açuya göre değişir. 9-Maddeler bağıl magnetik geçirgenliğe göre gruplandırılır. 10- Magnetik kutuplarla coğrafi kutuplar arasında temel bir farklılık vardır. 11- Yer üzerinde pek çok pusula iğnesi ile coğrafi kuzey- güney doğrultusu arasında var olan açuya sapma açısı denir. 12- Pusula iğnesinin yatay doğrultu ile yaptığı açuya eğilme açısı denir.

3.1.1. Maddenin Magnetik Özelliği, Magnetik ve Magnetik Olmayan Maddeler - Magnetik Kutuplar

Amaç ve Hedef Davranışlar :

Amaç 1. Maddenin magnetik özelliğini söyleyebilme.

Hedef Davranışlar:

1. Mıknatısı tanımlama.
2. Magnetit'in ($Fe_3 O_4$) doğa bir mıknatıs olduğunu söyleme / yazma /

verilenler arasından seçip işaretleme.

3. Yapma mıknatısı tanımlama.
4. Yapma mıknatıs çeşitlerini sayma / verilenler arasından seçip işaretleme.

Amaç 2. Magnetik ve magnetik olmayan maddeleri ayırt edebilme.

Hedef Davranışlar:

1. Yapma mıknatısların nasıl elde edildiğini açıklama.
2. Farklı maddelerin farklı şekillerde mıknatıslanmalarını açıklama.
3. Örneklerle magnetik ve magnetik olmayan maddeleri ayırt etme.

Amaç 3. Maddenin magnetik özelliğini gösterebilme.

Hedef Davranışlar:

1. Bir mıknatısın hangi maddeleri çektiğini, hangi maddeleri çekmediğini deneyle gösterme.
2. Mıknatıs elde edilmesini basit bir deney yaparak gösterme.

Amaç 4. Mıknatısın kutuplarını tanımlayabilme.

Hedef Davranışlar:

1. Mıknatısın kutuplarını tanımlama.
2. Mıknatısın kaç kutbu olduğunu söyleme, adlarını yazma.

Amaç 5. Mıknatıslanma olayını kavrayabilme.

Hedef Davranışlar:

1. Mıknatısın kutuplarını ayırt etme.
2. Mıknatısın kutuplarını yorumlama.

Amaç 6. Mıknatıslanmayı gösterebilme.

Hedef Davranışlar:

1. Tek kutuplu mıknatıs elde edilemeyeceğini deneyle gösterme.
2. Mıknatısın çekme özelliğinin sıcaklıkla nasıl değiştiğini gösterme.

Dersin Uygulanması

B. Giriş Bölümü (Önerilen zaman: 5 dakika)

1. **Dikkat Çekme:** Radyo, televizyon, mikrofon, hoparlör ve bilgisayar gibi pek çok cihazın yapılmasında magnetizma ile ilgili bilgilerden yararlanılmaktadır.
2. **Güdüleme:** Dersin ilk ünitesi ve ÖSYS sınavına da konu olması sebebiyle, bu konu önemlidir.
3. **Gözden Geçirme:** Bu konunun sonununda maddenin magnetik özelliğini ve mıknatıslanma olayını bilecek, mıknatıslanmayı gösterebileceksiniz.
4. **Geçiş:** Önceki yıllarda öğrenilmiş olduğuna inanılan bazı sorular sorulur. “Mıknatısın sizde yaptığı ilk çağrışım nedir?” gibi.

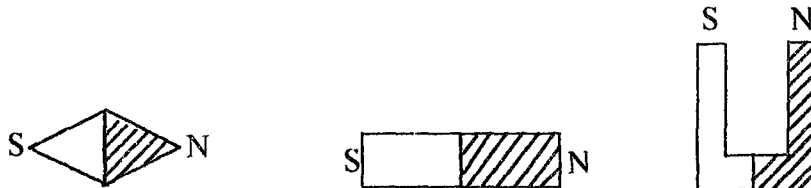
C. Geliştirme Bölümü (Önerilen zaman: 50 dakika)

Öğretmen, aşağıdaki başlığı renkli kalemle(tebeşir) tahtaya yazar.

1. MADDENİN MAGNETİK ÖZELLİĞİ, MAGNETİK VE MAGNETİK OLMAYAN MADDELER

Öğretmen, mıknatısın tanımını sözlü olarak yapar, ilk doğal mıknatıstan bahseder, temin edilebilirse mıknatıs çeşitlerini gösterir ya da mıknatıs çeşitlerinin şekillerini tahtaya çizer.

Demir, nikel ve kobalt gibi maddeleri çekme özelliği gösteren maddelere **mıknatıs** denir. Magnetit adı verilen demir oksit ($Fe_3 O_4$) bileşiği tabii bir mıknatıstır ve yerden çıkarılan bu siyah taşla sürtülen demir çubuk da mıknatıslık özelliği kazanır.



Şekil 1. Yapay mıknatıs çeşitleri

Öğretmen, magnetik ve magnetik olmayan maddelerin ne olduğunu örnekler vererek açıklar, ardından ifadeleri öğrencilerin defterlerine yazdırır.

Mıknatısa yaklaştırıldığında etkileşme (itme-çekme) gösteren maddelere magnetik maddeler denir. Demir, nikel, kobalt gibi.

Mıknatısa yaklaştırıldığında herhangi bir etkileşme göstermeyen maddelere de magnetik olmayan maddeler denir. Palladyum, manganez ve bizmut gibi.

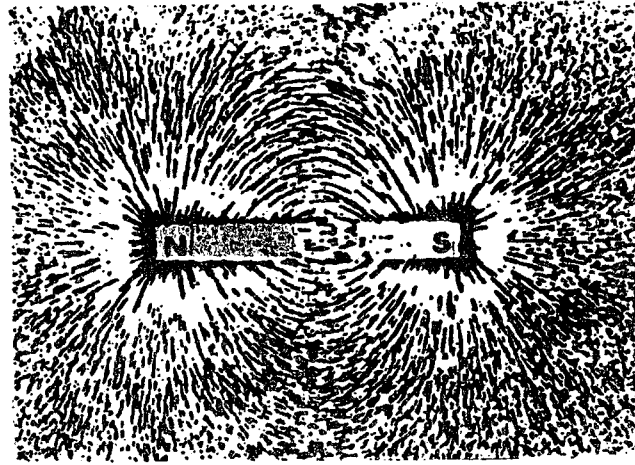
Kuvvetli magnetik özellik gösteren demir, nikel ve kobalt gibi maddeler yapma mıknatısların yapımında kullanılır. Bizmut, manganez gibi maddeler mıknatıslanmadıklarından mıknatıs yapmaya elverişli değildirler.

Öğretmen, önceki konuyla ilgili olan 'Magnetik Kutuplar' konusuna geçer. Başlığı renkli kalemle (tebeşir) tahtaya yazar.

2. Magnetik Kutuplar

Öğretmen, mıknatısın uçlarında çekme özelliğinin daha fazla olduğunu gösterilebilmesi için herkesin görebileceği düz bir yüzeye demir tozları serpererek üzerine bir çubuk mıknatıs koyar. Öğretmen, öğrencilerden gördüklerini çizmelerini ister. Akabinde öğretmen, mutlaka doğru şekli tahtaya çizer ve sonucu not tutturur.

Mıknatısın çekme özelliğinin mıknatısın uçlarında en büyük olduğunu açıklanmasına açıklık getiren Weber'in moleküler teorisinden burada sözedilmesi yerinde olur.



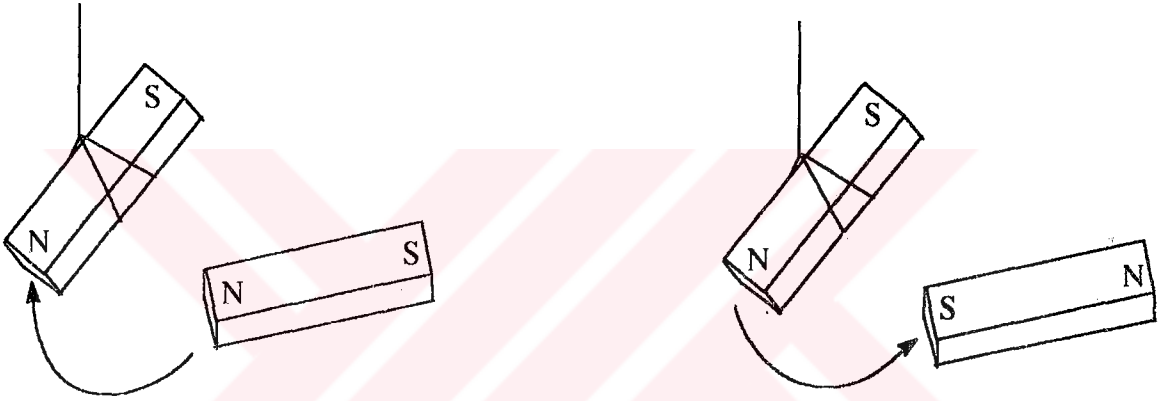
Şekil 2. Mıknatısın kutupları

Mıknatıslarda çekme özelliği fazla olan uç bölgelere mıknatısın kutupları denir.

Bir mıknatıs çubuğu, düşey bir eksen etrafında rahatça dönebilecek şekilde asılacak olursa, yaklaşık kuzey-güney doğrultusunda yer aldığı gözlenir.

Mıknatıs iğnesinin kuzeye yönelen ucuna **kuzey kutup (N)**, güneye yönelen ucuna **güney kutup (S)** adı verilir.

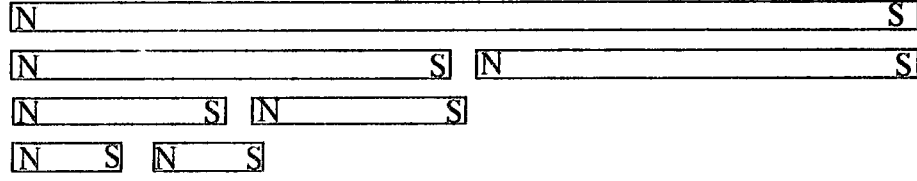
Öğretmen, yine aynı ortamda kutupları belirlenmiş iki çubuk mıknatısın kutuplarının birbirleri ile olan ilişkilerini kavratılabilmesi için; öğrencilerden deney yapmalarını ister ve nasıl bir sonuca varıldığını sorar. Son olarak öğretmen, ilgili şekilleri çizer, gerekli açıklamaları yapar ve sonucu not tutturur.



Şekil 3. İki mıknatısın kutuplarının birbirlerine etkileri

Tıpkı elektrik yüklerinde olduğu gibi, aynı cins kutuplar birbirlerine yaklaştırılırsa kutuplar birbirlerini iter, farklı cins kutuplar birbirlerine yaklaştırılırsa kutuplar birbirlerini çekerler.

Öğretmen, bir mıknatısın bölünebileceği en son parçanın da mıknatıs olacağını gösterebilmesi için şu deneyi yapabilir: Yeterince uzun çelik bir tel alınır. Tel, bir mıknatıs çubuğuna yeterince sürtülerek mıknatıslanır. Küçük bir pusula yardımıyla, çelik telin kutuplarının adları belirtilir ve bundan sonra çelik tel, bir pensle ortasından kesilir. Elde edilen parçalardan herhangi biri bir pusula ile incelenirse iki kutuplu bir mıknatıs olduğu anlaşılır. Parçalar, daha küçük parçalara ayrılarak, incelenirse; her birinin iki kutuplu bir mıknatıs olduğu anlaşılır.



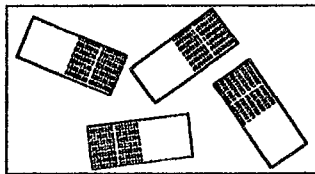
Şekil 4. Mıknatıslanmış bir telin parçalara bölünmesi

Bu deney, en küçük bir mıknatıs parçasının bile iki kutuplu olduğunu veya tek kutuplu bir mıknatıs elde etmenin mümkün olmadığını göstermektedir.

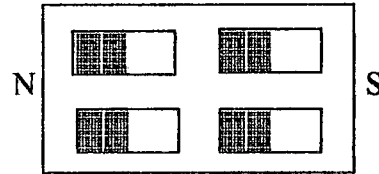
Bir çubuk mıknatısın moleküllerine kadar bölündüğünde yine iki kutuplu mıknatıs elde edileceği ve mıknatısın etkisinin uçlara yakın bölgelerde en büyük olduğunu Weber'in moleküler teorisi ile desteklenerek açıklanabilir.

Mıknatıs çubuğunun sıcaklıkla ilişkisi şartlar uygunsa deneyle gösterilmelidir.

Moleküler Teori : Magnetik maddelerin (demir, nikel ve kobalt gibi.) her atomu ya da molekülü iki kutuplu küçük birer mıknatıs gibidir. Mıknatıslanmamış bir magnetik maddede bu küçük mıknatıslar rastgele bulduklarından birbirlerinin magnetik alanını yok ederler ve böylece madde çevresinde bir magnetik alan oluşturmazlar (Şekil 5.a). Bu madde, mıknatıslandığında, moleküler mıknatıslar zıt kutupları uç uca gelecek şekilde sıralanırlar. Böylece madde mıknatıslanır ve çevresinde magnetik alan oluşur (Şekil 5.b). Mıknatısın parçalara ayrıldığında iki kutuplu mıknatıs özelliği bulunması ve bir mıknatısın etkisinin uçlara yakın bölgelerde en büyük olduğu, olayın ancak atomik boyutlara kadar devam etmesi gerçeği ile açıklanabilir. Weber'in moleküler teorisi bu gerçekten hareket edilerek ortaya atılmıştır.



a. mıknatıslanmamış



b. mıknatıslanmış

Şekil 5. Moleküler mıknatısların, mıknatıslanmamış ve mıknatıslanmış madde içindeki durumları

Bir mıknatıs çubuğu yüksek sıcaklıklara kadar ısıtılırsa, mıknatıslığı zayıflayarak

kaybolur.

D. Değerlendirme Bölümü (Önerilen zaman: 15 dakika)

Öğretmen, zaman ölçüsünde aşağıdaki sorulardan veya benzerlerinden birkaçını sınıfın tümüne sorar. Öncelikle kendisinin söz vereceği ardından, cevap vermeye istekli birkaç öğrencinin cevap vermesini ister. Doğru cevap verenler 'Aferin', 'Çok güzel' gibi beğeni içeren ifadelerle ödüllendirilirken, cevabı bilemeyenler için 'Biraz daha dikkatli olmalısınız, ancak yine de fena değil !' gibi ifadeleri kullanır. Onları cevabı bilemediklerinden ötürü sınıf içinde küçük düşürebilecek ifadelerden ısrarla kaçınılmalı ve hatta onları isteklendirici ifadelere başvurulmalıdır.

1. Mıknatısı tanımlayınız.
2. Magnetit'in ne olduğunu söyleyiniz.
3. Yapma mıknatısı tanımlayınız.
4. Yapma mıknatısların nasıl elde edildiğini açıklayınız.
5. Farklı maddelerin farklı şekilde mıknatıslanmalarını açıklayınız.
6. Magnetik ve magnetik olmayan maddeleri örneklerle ayırt ediniz.
7. Bir mıknatısın hangi maddeleri çekip hangi maddeleri çekmediğini deneyle gösteriniz.
8. Basit bir deneyle yapma bir mıknatısın nasıl elde edildiğini gösteriniz.
9. Mıknatısın kutuplarını tanımlayınız.
10. Mıknatısın kaç kutbu olduğunu söyleyiniz, adlarını yazınız.
11. Mıknatısın çekme özelliğinin nerede güçlü nerede zayıf olduğunu açıklayınız.
12. Mıknatısın kutuplarını yorumlayınız.
13. Tek kutuplu bir mıknatıs elde edilmeyeceğini deneyle gösteriniz.
14. Mıknatısın çekme özelliğinin sıcaklıkla nasıl değiştiğini gösteriniz.

E. Sonuç Bölümü (Önerilen zaman: 10 dakika)

Son Özet: Derste öğretilenler bir kaç cümleyle özetlenir.

Tekrar Güdüleme: Anlatılanlar bir sonraki konunun temelidir. Daha sonraki konuları kolayca anlayabilmeniz için bu konuyu iyi bilmeniz gerekir.

Kapanış: Arkadaşlar ! bu derste öğrenmiş olduklarımızın kalıcı olması için konuyu eve gittiğinizde anahatlarıyla bir defa daha gözden geçirin ve arkadaşlarınızla anlayamadıklarınızı tartışın. İçinden çıkamayacağınız bölümlerde her zaman olduğu gibi sizlere yardımcı olacağım. Gelecek derste görüşmek üzere.. iyi günler...

3.1.2. Magnetik Alan, Alan Şiddeti, Alan Çizgileri - Magnetik Akı

A. Biçimsel Bölüm

Amaç ve Hedef Davranışlar :

Amaç 1. 'Magnetik alan' ve özelliklerini söyleyebilme.

Hedef Davranışlar :

1. Magnetik alanı tanımlama.
2. Düzgün magnetik alanın ne olduğunu söyleme/yazma/düzgün magnetik alanlara örnekler verme.
3. Magnetik alanın özelliklerini söyleme/yazma/verilenler arasından seçip işaretleme.

Amaç 2. Magnetik alan çizgilerini ve alanın yönünü gösterebilme.

Hedef Davranışlar :

1. Basit bir deneyle alan çizgilerini gösterme.
2. Alan çizgileri ve pusuladan yararlanarak magnetik alanın yönünü bulma, yorumlama.

Amaç 3. Magnetik akı ve özelliklerini söyleyebilme.

Hedef Davranışlar :

1. Magnetik akıyı tanımlama.
2. Magnetik akı formülünü yazma/söyleme/verilenler arasından seçip işaretleme.

Amaç 4. Magnetik akının özelliklerini gösterebilme.

Hedef Davranışlar :

1. Alan çizgileri ile alan çizgilerinin geçtiği yüzeyin normali arasındaki açıya göre magnetik akıyı yorumlama.
2. Magnetik akı formülünü problemlerin çözümünde kullanma.

Dersin Uygulanması

B. Giriş Bölümü (Önerilen zaman: 5 dakika)

1. **Dikkati Çekme** : Bir önceki derste maddenin magnetik özelliği kavramını öğrenmiştiniz. Buna bağlı olarak itme-çekme özelliklerinin magnetik maddelerin çevresinde oluşma nedenini açıklayınız?
2. **Güdüleme** : Magnetik alan şiddetinin, magnetik alan çizgileri ile olan ilgisi magnetik alan için önemli bilgiler sağlar.
3. **Gözden Geçirme** : Bu dersin sonunda magnetik alan, magnetik alan çizgileri ve magnetik akının özelliklerini bilecek, alanın yönünü gösterebileceksiniz.
4. **Geçiş** : Demir tozları üzerine konulan bir mıknatısın demir tozlarını çekmesinin sebebi nedir?

C. Geliştirme Bölümü (Önerilen zaman: 50 dakika)

Öğretmen, konunun başlığını renkli kalemle (tebeşir) tahtaya yazar.

3. Magnetik, Alan Şiddeti, Alan Çizgileri

Öğretmen, 'Magnetik Alan' kavramının tanımını sözel olarak yapar, magnetik alan kavramını, örneklerle önceki konuda geçen kavramlarla ilişkilendirir ve tanımı yazdırır.

Bir mıknatısın magnetik özelliklerini (itme-çekme) gösterebildiği bölgeye o mıknatısın **magnetik alanı** denir.

Bir mıknatısın çevresindeki magnetik alanın varlığı ve bu alanın özelliklerinin öğrenciler tarafından gözlenebilmesi için öğretmen, aşağıdaki deneyi yapar, öğrencilerden gözlediklerini defterlerine çizmelerini ister. Ardından öğretmen, gözlenmesi gereken şekli tahtaya çizer, açıklamalar yaparak önemli kısımları not tutturur. Magnetik alan kavramı öğretilirken, akım geçen teller çevresinde de magnetik alan oluşabildiğini deneyler ve sonuçlarla gösterilebileceği söylenmeli ve anlatılanlar Weber'in mıknatıslanma teorisi ile desteklenmelidir.

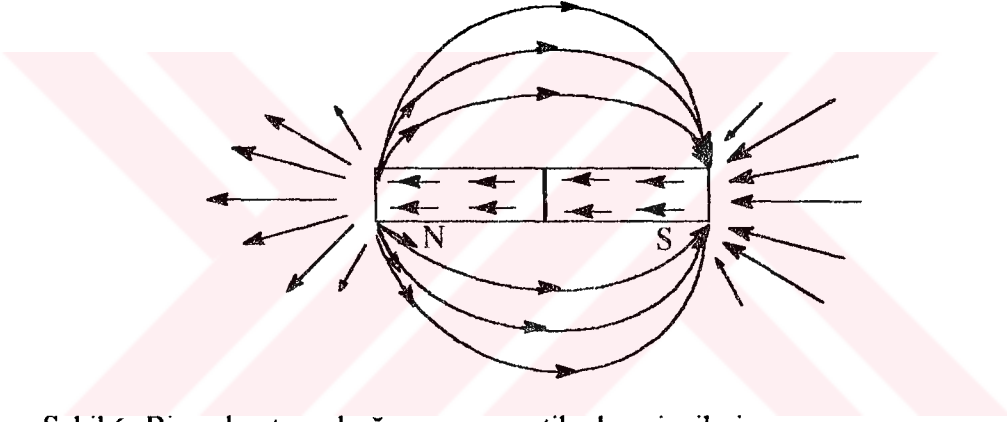
Büyükçe bir çubuk mıknatıs üzerine, bir cam levha konulup, üzerine demir tozları serpilir. Böylece demir tozları etkiyle birer küçük mıknatıs haline geçerler. Cam levhaya

hafif hafif vurulduğunda, demir tozlarının birbirlerini çekmeleri sonucunda uç uca eklenerek çizgilerin oluştuğu gözlenir.

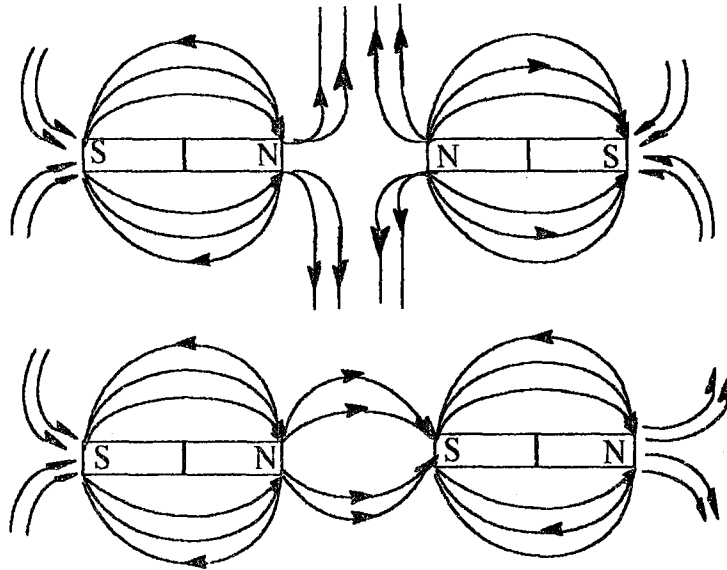
Demir tozlarının üzerinde sıralandığı bu çizgiler, mıknatısın o bölgede oluşturduğu magnetik alan çizgileridir.

Alanın yönü, alanı meydana getiren **mıknatısın N kutbundan S kutbuna giren çizgiler yönü** olarak ifade edilir. Mıknatısın magnetik alanı içinde bulunan pusula iğnesinin N yönü de magnetik alanın yönünü gösterir.

Öğretmen, şekilleri tahtaya çizerken çizim esnasında şu sorulardan birkaçını öğrencilere sorar. 'Bir çubuk mıknatısta magnetik alanın yönünü söyleyiniz?', 'Gerçekte varolmayan netik alan çizgilerini gözleyebilmek için nasıl bir deney yaparsınız?', 'Bir pusula iğnesi, magnetik alanın yönünü nasıl tayin eder?' gibi.



Şekil 6. Bir mıknatıs çubuğunun magnetik alan çizgileri



Şekil 7. Karşılıklı konulmuş mıknatıs kutuplarının oluşturduğu magnetik alan çizgileri

Bir mıknatısın magnetik alan çizgileri, mıknatısın uçlarına yakın bölgelerde daha sık, uzak bölgelerde ise seyrek.

Magnetik alan şiddeti, alan çizgilerinin sık olduğu yerlerde büyük, seyrek olduğu bölgede küçüktür.

Magnetik alanı gösteren vektörün büyüklüğüne **magnetik alan şiddeti** denir.

Bir mıknatısın meydana getirdiği magnetik alan şiddeti mıknatıstan uzaklaştıkça azalır.

Mıknatıslanma Teorisi : Atoma mıknatıslık özelliği kazandıran şey, kendi eksenini etrafında dönen elektronların aynı zamanda atomun etrafında kapalı bir yörüngede dolmasıdır. Hareket eden elektrik yükü, çevresinde her zaman bir magnetik alan meydana getirdiğinden, negatif yüklü bir elektron da yaptığı bu hareketlerden dolayı bir magnetik alan meydana getirir. Meydana gelen alanın yönü elektronun dönme yönüne, dolayısıyla akımın yönüne bağlıdır.

Elektronların meydana getirdiği küçük akım devreleri, mıknatıslanmamış bir maddede düzensizdir. Mıknatıslanmış bir maddede ise, bu devreler birbirine paralel düzlemlerde ve aynı yönlü akımlar geçirecek şekilde düzenlidirler. Bu düzenlilik, maddenin en dışında bir bileşke akım ve dolayısıyla bir magnetik alan oluşturur. Günümüzün atom teorisi, mıknatıslanma teorisini doğrulamaktadır.

Konu verildikten sonra, bazı özellikler maddeler halinde not tutturulmalıdır. Örneğin; magnetik alan çizgilerinin bazı özellikleri gibi;

1- Magnetik alan çizgileri gerçekte yoktur. Yer çekim alanı ve elektrik alanı gibi yalnız magnetik olayları açıklamak için geliştirilen bir gösterim şeklidir.

2- Mıknatısta magnetik alanın yönü N 'den S 'ye doğrudur.

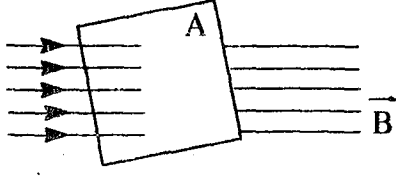
3- Pusula iğnesi, alan çizgilerine her noktada teğettir.

4- Magnetik alan çizgileri, birbirlerini kesmezler.

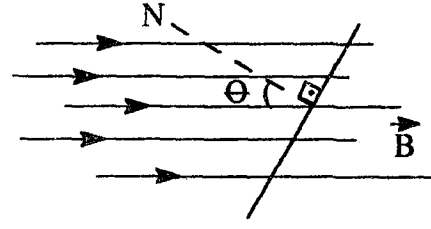
5- Alan çizgilerinin sık olduğu yerde kuvvetli alan, seyrek olduğu yerde zayıf alan vardır.

Ara Geçiş : Öğretmen, öğrenilen konulara bağlantılı olarak 'Magnetik Akı' konusuna geçer. Başlığı tahtaya yazar.

4.i) Magnetik Akı



Şekil 8.a) Bir yüzeyden geçen akı



Şekil 8.b) Eğik bir yüzeyden geçen magnetik akı

Öğretmen, konunun kavratılmasına yardımcı olacak şekilleri tahtaya çizer, çizim esnasında öğrencilere 'Düzdün magnetik alan nedir?' sorusunu sorar. Gerekli açıklamaların ardından, not tutturur.

Bir magnetik alan içine konulan yüzeyden geçen alan çizgisi sayısına magnetik akı denir. Φ ile gösterilir.

Φ akısı, yüzey alanı ile magnetik alan şiddetinin yüzeye dik bileşeninin çarpımına eşittir. Eğer A alanlı bir yüzey, şiddeti B olan alan çizgilerine dik konulursa, yüzeyden geçen akı,

$$\Phi = B.A$$

Eğer A yüzeyinin normali ile alan çizgileri arasındaki açı θ ise, yüzeyden geçen magnetik akı,

$$\Phi = B.A.\cos \theta$$

Birimler: SI birim sisteminde, magnetik akısının birimi Weber (Wb), A alanının birimi m^2 ve B magnetik alan şiddeti birimi de Tesla (T) = Wb/m^2 'dir.

Öğretmen, aşağıdaki soruyu sorduktan sonra 1 dk. bekler. Doğru sonucu bulan, istekli öğrencilerden biri tahtaya kaldırılarak soru çözdürülür. Varsa anlaşılmayan yerleri sorar ve izah eder.

Soru : Yüzeyi $0,1 \text{ m}^2$ olan çerçeve, şiddeti $0,24 \text{ Wb/m}^2$ olan bir magnetik alanın çizgileri ile 30° 'lik açı yapacak şekilde, magnetik alanının içine konuluyor. Çerçeveden kaç Weber lik akı geçer ? ($\cos 60^\circ = 0,5$)

Çözüm:

Kuvvet çizgileri ile yüzey arasındaki açı 30° olduğundan, kuvvet çizgileri ile normal arasındaki açı 60° dir. Yukarıdaki eşitlikte veriler yerine yazılırsa,

$$\Phi = B.A.\cos \theta$$

$$\Phi = 0,24.0,1.\cos 60$$

$$\Phi = 0,012 \text{ Wb}$$

D. Değerlendirme Bölümü (Önerilen zaman: 15 dk)

Öğretmen, zaman ölçüsünde aşağıdaki sorulardan veya benzerlerinden birkaçını sınıfın tümüne sorar. Öncelikle kendisinin söz vereceği ardından, cevap vermeye istekli birkaç öğrencinin cevap vermesini ister. Doğru cevap verenler 'Aferin', 'Çok güzel' gibi beğeni içeren ifadelerle ödüllendirilirken, cevabı bilemeyenler için 'Biraz daha dikkatli olmalısınız, ancak yine de fena değil !' gibi ifadeleri kullanır. Onları cevabı bilemediklerinden ötürü sınıf içinde küçük düşürebilecek ifadelerden ısrarla kaçınılmalı ve hatta onları isteklendirici ifadelerle başvurulmalıdır.

- 1.Magnetik alanı tanımlayınız.
- 2.Düzenli magnetik alanı tanımlayınız.
- 3.Magnetik alanın özelliklerini söyleyiniz.
- 4.Basit bir deneyle alan çizgilerini gösteriniz.
- 5.Deneyle magnetik alanın yönünü bulunuz, yorumlayınız.
- 6.Magnetik akıyı tanımlayınız.
- 7.Magnetik akı formülünü yazınız.
- 8.Alan çizgileri ile alan çizgilerinin geçtiği yüzeyin normali arasındaki açıya göre magnetik akıyı yorumlayınız.
9. Şiddeti 10^{-5} Wb/m^2 olan bir magnetik içinde alan çizgileri ile 30° 'lik açı yapan $0,5 \text{ m}^2$ lik bir yüzeyden geçen magnetik akıyı bulunuz.

E. Sonuç Bölümü (Önerilen Zaman: 5 dk)

Son Özet : Derste anlatılanlar birkaç cümle ile özetlenir.

Tekrar Güdüleme : Bu derste öğrenilenler 'Magnetik Geçirgenlik' konusunu anlayabilmeniz için gereklidir.

Kapanış : Dikkat bölümünde sorulan soru tekrar sorulur, yeter sayıda öğrenciye söz verildikten sonra, öğretmen sorusu olan öğrencilere gerekli cevapları verir. Arkadaşlar ! gelecek dersimize magnetik geçirgenlik konusuyla devam edeceğiz. Gelecek derste görüşmek üzere.. İyi günler..

3.1.3. Magnetik Geçirgenlik - Yer'in Magnetik Alanı

A. Biçimsel Bölüm

Amaç ve Hedef Davranışlar :

Amaç 1. ' Magnetik Geçirgenlik' ve özelliklerini söyleyebilme.

Hedef Davranışlar :

1. Magnetik geçirgenliği tanımlama ve formülünü yazma.
2. Bağıl magnetik geçirgenliği tanımlama ve formülünü yazma.

Amaç 2. Magnetik geçirgenliğin özelliklerini gösterebilme.

Hedef Davranışlar :

1. Bağıl magnetik geçirgenliğe göre maddeleri gruplandırma.
2. Her gruba ait maddenin alan çizgilerine etkisini şekil çizerek gösterme.

Amaç 3. Yer'in magnetik alanını tanımlayabilme.

Hedef Davranışlar :

1. Yer'in magnetik alanını tanımlama.
2. Yer'in magnetik alanı ile ilgili formülleri yazma.
3. Magnetik kutuplar ve coğrafi kutuplar arasındaki ilişkiyi söyleme / yazma / verilenler arasından seçip işaretleme.

4. Sapma açısını tanımlama.
5. Sapma açısının nedenlerini söyleme / yazma.
6. Nedenini söyleyerek eğilme açısını tanımlama.

Amaç 4. Yer'in magnetik alanını matematiksel olarak gösterebilme.

Hedef Davranışlar :

1. Şekil çizerek yerin magnetik alanının yatay ve düşey bileşenlerini gösterme.
2. Yer'in magnetik alanı ile ilgili formülleri kullanarak verilen problemleri çözme.

Dersin Uygulanması

B. Giriş Bölümü (Önerilen zaman: 5 dk)

1- Dikkati Çekme : Yer yüzeyinin tümünde, yer magnetik alan çizgilerinin aynı sıklıkta olmayışının sebebi ne olabilir?

2- Güdüleme : Maddeler, bağıl magnetik geçirgenliklerine göre sınıflandırılır.

3- Gözden Geçirme : Bu dersin sonunda maddeleri bağıl magnetik geçirgenliklerine göre sınıflandırabilecek, yer'in magnetik alanını bilecek ve matematiksel olarak gösterebileceksiniz.

4- Geçiş : Önceki konulara ilişkin bir soru yöneltilir.

Soru : Bir kimse iki değişik noktada, elindeki homojen yapılı çubuk mıknatısı tam ağırlık merkezinden asarsa mıknatısın yatayla yaptığı açı 0^0 den 90^0 ye çıkıyor. Bu adam nereden nereye hareket etmiştir?

Çözüm : Çubuk mıknatıs ekvatorda asılırsa yatayla 0^0 , magnetik kutuplarda asılırsa yatayla 90^0 lik açı yapar. Öyleyse bu kimse ekvator dan magnetik kutuplardan birine gitmiştir.

C. Geliştirme Bölümü

Öğretmen, aşağıdaki başlığı renkli kalemle(tebeşir) tahtaya yazar.

4.ii) Magnetik Geçirgenlik

Öğretmen, konunun kavratılmasına yardımcı olacak şekilleri renkli kalemlerle tahtaya çizerken 'Magnetik akı nedir?', 'Alan çizgileri birbirine paralel olan alanlar nasıl alanlardır?' gibi soruları da sorar.



Şekil 9. Boşlukta ve değişik ortamlarda magnetik alan çizgileri

Bir ortamın B magnetik alanı, ortamın cinsine ve magnetik kutuplardan veya akımlardan meydana gelen mıknatıslayıcı alana bağlıdır. Mıknatıslayıcı alan H ile gösterilirse, μ bir katsayı olmak üzere

$$B = \mu \cdot H \text{ 'dir.}$$

μ katsayısına ortamın **magnetik geçirgenliği** denir.

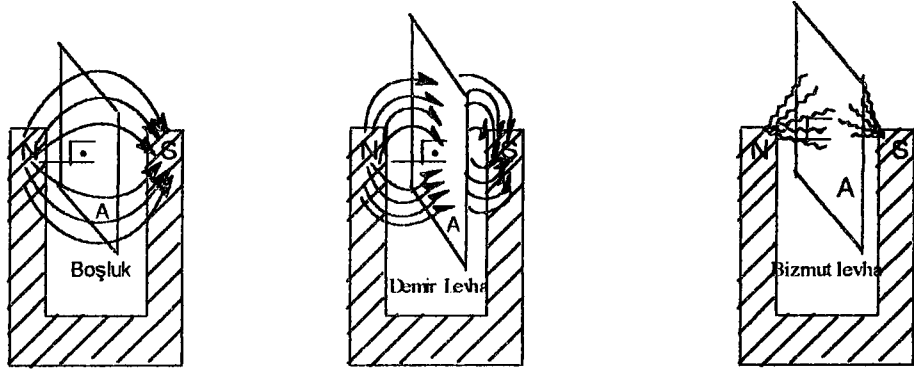
Bir magnetik alanın boşluktaki şiddeti B_0 olsun. Böyle bir alan içine başka bir madde konulursa alan çizgileri sıklaşır ya da seyrekleşir. Dolayısıyla alan şiddeti değişir. Bu madde içindeki alan şiddeti de B olsun. B 'nin B_0 'a oranına, o maddenin **bağıl magnetik geçirgenliği** denir ve μ_b ile gösterilir.

$$\mu_b = B / B_0$$

Bağıl magnetik geçirgenliği 1'den biraz küçük olan bizmut, karbon, bakır, gümüş gibi maddelere **diamagnetik madde** ; bağıl magnetik geçirgenliği 1'den büyük olan Alüminyum, oksijen, mangan gibi maddelere **paramagnetik madde** ; ve bağıl magnetik geçirgenliği 1'den çok büyük olan kobalt, demir, nikel gibi maddelere **ferromagnetik madde** denir.

Bağıl magnetik geçirgenlik katsayısına göre maddeler tanımlanırken örnek olan maddeler seçilerek, bunlarla ilgili deneyler yapılmalıdır. Eğer deney yapılamıyorsa şekillerle mıknatıslık özelliği gösterip göstermediği açıklanmalıdır.

H , mıknatıslayıcı alan ve B , magnetik alan kavramları sık sık karıştırıldığından bu iki kavram üzerinde önemle durulmalıdır.

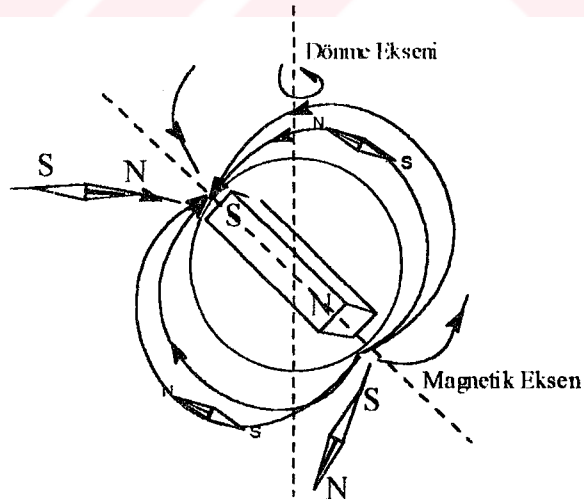


Şekil 10. Magnetik alan çizgilerinin farklı maddelere göre durumları

Ara Geçiş: Öğretmen, aşağıdaki başlığı tahtaya yazarak, konuya geçer.

5. Yer'in Magnetik Alanı

Mümkünse sınıfa yer küre modeli getirilir. Şekli, tahtaya çizilir, magnetik alan eksenini ve yer'in dönme eksenini ile ilgili bilgiler şekil üzerinde gösterilir. Bu arada öğrencilere 'Bir çubuk mıknatısta magnetik alan çizgileri alanın yönünü nasıl tayin ediyordu?' gibi bir soru sorulur. Şekillerle destekli olarak konu açıklanır, önemli kısımlar not tutturulur.



Şekil 11. Yer'in magnetik alanı

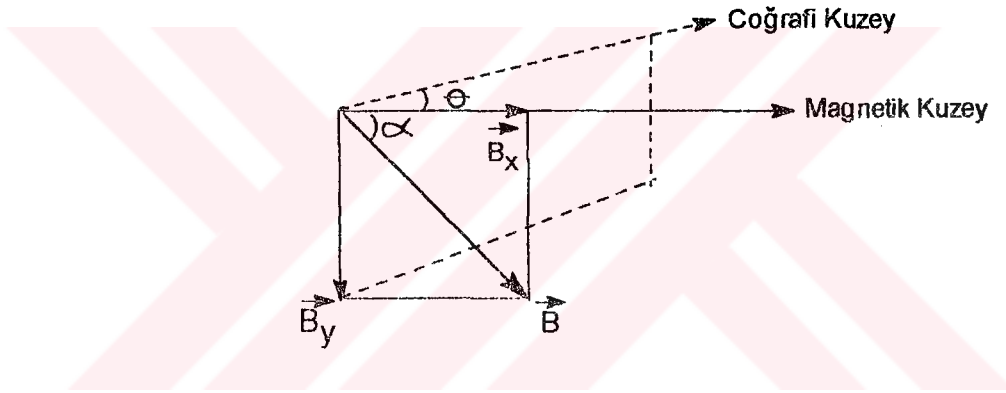
Dik bir eksen etrafında serbestçe dönebilen pusula iğnesi, Yer'in magnetik alanı

içinde Güney-Kuzey doğrultusunu gösterecek şekilde dengeye gelir. Pusula iğnesinin N kutbunun gösterdiği yönde gidilirse, yerin kuzey kutbuna fakat coğrafi kuzey kutuptan biraz farklı bir yere varılır. Bu yere **magnetik kuzey kutup** denir. Benzer biçimde coğrafi güney kutba yakın bir de **güney magnetik kutup** vardır. Gerçekte dünyanın kuzey kutbu olarak bildiğimiz yer, çubuk mıknatıs ile benzetme yaparsak bir güney kutuptur.

Yer'in magnetik kutupları ile coğrafi kutupları çakışık olmadığından bir pusula iğnesi yer üzerinde pek çok yerde coğrafi kutbu göstermez. Bu yüzden pusula iğnesi ile coğrafi kuzey-güney doğrultusu arasında bir açı vardır. Bu açığı **sapma açısı** denir.

Herhangi bir yerde ortasından asılmış pusula iğnesi, yatay durmaz, eğik durur. Pusula iğnesinin yatay doğrultu ile yaptığı açığı **eğilme açısı** denir, α ile gösterilir.

Bir yerdeki magnetik alan, yatay ve düşey bileşenlerine ayrılırsa ;



Şekil 12. Yer'in magnetik alanı ve eğilme açısı

Yatay bileşeni $B_x = B \cdot \cos \alpha$, düşey bileşeni $B_y = B \cdot \sin \alpha$

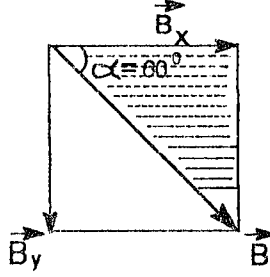
Yer magnetik alanı $B = (B_x^2 + B_y^2)^{1/2}$, α ve B_x ölçülebildiğinden yukarıdaki bağıntılardan B_y ve B hesaplanır.

Öğretmen, aşağıdaki soruyu sorduktan sonra 1 dk bekler. Doğru sonucu bulan, istekli öğrencilerden biri tahtaya kaldırılarak soru çözdürülür. Varsa anlaşılmayan yerleri sorar ve izah eder.

Soru : Bir yerde magnetik alanının yatay bileşeni $0.2 \cdot 10^{-4} \text{ wb/m}^2$ ve eğilme açısı ise 60° dir.

- a) Bu yerdeki yer magnetik alanının düşey bileşenini,
b) Bu yerdeki yer magnetik alanının değerini bulunuz.

Çözüm :



Şekilde, B yer magnetik alanının B_x yatay ve B_y düşey bileşenleri gösterilmiştir.

- a) α açısının tanjantı düşey bileşenini,

$$\tan 60^\circ = B_y / B_x \Rightarrow B_y = 0,2 \cdot 10^{-4} \cdot 3^{1/2} = 0,35 \cdot 10^{-4} \text{ wb / m}^2$$

- b) Aynı üçgende pisagor özelliği uygulanarak ;

$$B^2 = B_x^2 + B_y^2$$

$$B = [(0,2 \cdot 10^{-4})^2 + (0,35 \cdot 10^{-4})^2]^{1/2} = 0,4 \cdot 10^{-4} \text{ wb/m}^2$$

'Mıknatıslık Hakkındaki Görüşler' başlığı ile verilen Weber'in magnetik moleküler teorisi ve mıknatıslanma teorisi ayrı başlıklar altında değil de, ilgili konular anlatılırken, olayın niçin o şekliyle oluştuğunu açıklamak için verilmesi daha uygundur. Yoksa konunun bir başlık altında açıklanması, konuya tarihi bir bilgi niteliği kazandırır.

D. Değerlendirme Bölümü (önerilen zaman: 15 dk)

Öğretmen, zaman ölçüsünde aşağıdaki sorulardan veya benzerlerinden birkaçını sınıfın tümüne sorar. Öncelikle kendisinin söz vereceği ardından, cevap vermeye istekli birkaç öğrencinin cevap vermesini ister. Doğru cevap verenler 'Aferin', 'Çok güzel' gibi beğeni içeren ifadelerle ödüllendirilirken, cevabı bilemeyenler için 'Biraz daha dikkatli olmalısınız, ancak yine de fena değil !' gibi ifadeleri kullanır. Onları cevabı bilemediklerinden ötürü sınıf içinde küçük düşürebilecek ifadelerden ısrarla kaçınılmalı ve hatta onları isteklendirici ifadelere başvurulmalıdır.

1. Magnetik geçirgenliği tanımlayınız, formülünü yazınız.
2. Bağıl magnetik geçirgenliği tanımlayınız, formülünü yazınız.
3. Bağıl magnetik geçirgenliğe göre maddeleri gruplandırınız.
4. Yer'in magnetik alanını tanımlayınız.
5. Magnetik kutuplar ile coğrafi kutupları ayırt ediniz, yorumlayınız.
6. Sapma açısını tanımlayınız.
7. Sapma açısının nedenlerini söyleyiniz.
8. Eğilme açısını tanımlayınız.
9. Şekli çizerek Yer'in magnetik alanının yatay ve düşey bileşenlerini gösteriniz.
10. Yer'in magnetik alanı ile ilgili formülleri yazınız.
11. Ankara'da yerin magnetik alan şiddeti $5 \cdot 10^{-5} \text{ Wb / m}^2$ ve eğilme açısı 60 derecedir. Buna göre yerin magnetik alanının yatay bileşenini bulunuz.

E. Sonuç Bölümü (Önerilen zaman: 5 dk)

Son Özet : Derste anlatılanlar birkaç cümleyle özetlenir.

Tekrar Güdüleme : Günümüzde Yer magnetik alanının varoluş nedenini açıklayan tutarlı bir anlatım olmamasına rağmen konu, bilim adamlarınca hala tartışılmaktadır.

Kapanış : Arkadaşlar ! bu derste öğrenmiş olduklarınızın kalıcı olması için konuyu eve gittiğinizde anahatlarıyla bir defa daha gözden geçirin ve arkadaşlarınızla anlayamadıklarınızı tartışın. İçinden çıkamayacağınız bölümlerde her zaman olduğu gibi sizlere yardımcı olacağım. Gelecek derste görüşmek üzere.. İyi günler..

3.2. Elektromagnetik İndüksiyon Ünitesi İçin Öğretmen Rehber Materyalleri

A. Biçimsel Bölüm

Okulun Adı :
Dersin Adı : Fizik II
Sınıfı :
Ünitenin Adı ve Numarası : Elektromagnetik İndüksiyon
Konunun Adı : Elektrik Akımının Magnetik Etkisi, Magnetik Alanda Bulunan Ve İçinden Akım Geçen Tele Etkiyen Kuvvet

Süre : 2x 80 dk

Öğretmenin Adı ve Soyadı :

Öğretme-Öğretme Teknikleri: Sözlü-Yazılı Açıklama, Gösteri, Soru-cevap

Kaynak Kitaplar : Fizik II Ders Kiatbı. MEB Yayınları, Fiziğin Temelleri. Arkadaş Yayınevi, Fizik 2 Osman Ural. Pakman Matbaacılık., Modern Üniversite Fiziği. Çağlayan Kitabevi., Fizik-2 Ahmet Özçilingir.

Araç ve Gereçler : Tahta, silgi, renkli tebeşir, pusula iğneleri, üreteçler, anahtarlar, iletken teller, iletken halkalar, solenoid, mıknatıs çeşitleri.

Konuların Örüntüsü

Konu Başlıkları : Elektrik Akımının Magnetik Etkisi, Magnetik Alan İçinde Yüklü Parçacıklara Etkiyen Kuvvetler

Temel Noktalar : Elektrik akımının magnetik etkisini kavrayabilme.

Yardımcı Noktalar : 1-Üzerinden akım geçen düz bir iletken telin çevresinde oluşturduğu magnetik alanı söyleme, yönünü gösterme. 2- Üzerinden akım geçen tel bir halkanın merkezindeki magnetik alanı açıklama, yönünü gösterme. 3-Üzerinden akım geçen bir bobinin içinde ve çevresindeki magnetik alanı açıklama ve yönünü gösterme. 4-Sağ el kuralının üzerinden akım geçen farklı iletken tellere nasıl uygulanacağını gösterilmesi. 5-Üzerinden aynı ve zıt yönlerde akım geçen tellere magnetik alanda etkiyen kuvvetlerin özelliklerini söylenmesi ve gösterilmesi.

3.2.1. Elektrik Akımının Magnetik Etkisi

Amaç ve Hedef Davranışlar:

Amaç 1. Üzerinden akım geçen farklı şekildeki iletkenlerin magnetik alanlarını kavrayabilme.

Hedef Davranışlar:

1. Üzerinden akım geçen düz bir tel çevresinde oluşan magnetik alanı açıklama.

2. Üzerinden akım geçen r yarıçaplı tel bir halka çevresinde oluşan magnetik

alanı açıklama.

3. Üzerinden akım geçen / boyunda, N sarımlı bir bobin çevresinde ve içinde oluşan magnetik alanı açıklama.

Amaç 2. Akımların magnetik alanlarını gösterebilme.

Hedef Davranışlar:

1. Sağ el kuralını uygulayarak düz tel etrafında oluşan magnetik alanın yönünü gösterme.
2. Sağ el kuralını uygulayarak tel halka etrafında oluşan magnetik alanın yönünü gösterme.
3. Sağ el kuralını uygulayarak bobinin etrafında oluşan magnetik alanın yönünü gösterme.
4. Pusula kullanarak düz tel, halka ve bobinin etrafında oluşan magnetik alanın yönünü gösterme.
5. Akımın magnetik etkisi ile ilgili alan problemlerini çözme.

Dersin Uygulanması

B. Giriş Bölümü (Önerilen zaman: 5 dk)

1. **Dikkati Çekme:** “Magnetizma” ünitesinde mıknatısların çevresinde oluşan bir magnetik alanın varlığından bahsetmiştik. Acaba içinden akım geçen bir iletken telin etrafında bir magnetik alanın oluşup oluşmadığını nasıl anlayabiliriz?
2. **Güdüleme:** Bu derste öğrenecekleriniz bu ünitenin temelini oluşturmaktadır.
3. **Gözden Geçirme:** Bu dersin sonunda uzun bir telin civarında, bir halkanın merkezinde ve bir bobinin merkezinde ve çevresinde oluşan magnetik alanın yön ve büyüklüğünü bulabilecek, ve bunun yanında ilgili soruları da çözebileceksiniz.
4. **Geçiş:** Önceki konulara ilişkin bir soru sorulur.

Soru: Daha önceki “Magnetizma” ünitesini hatırlayalım. Herhangi bir bölgede magnetik alanın varlığını nasıl anlayabiliyorduk?

Cevap: Herhangi bir bölgedeki magnetik alanın varlığı o noktaya konulacak bir pusula iğnesin sapmalarına bakılarak anlaşılabilirdi.

C. Geliştirme Bölümü

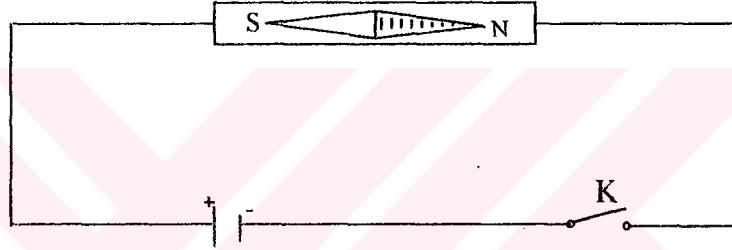
Öğretmen, başlığı renkli kalemle (tebeşir) tahtaya yazar. (Önerilen zaman: 30 sn)

1) Akımın Magnetik Etkisi

A-Akım Geçen Düz ve Uzun Bir Telin Çevresindeki Magnetik Alanı

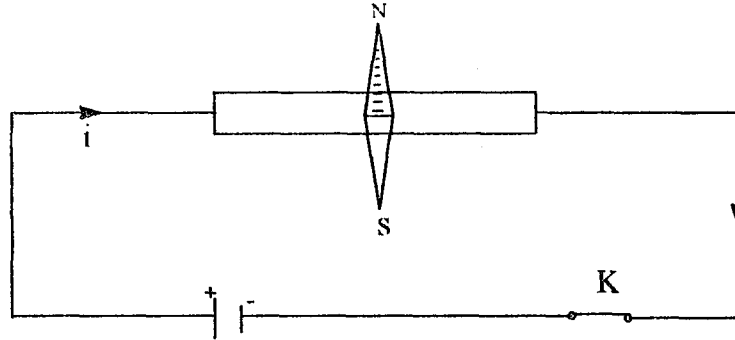
Ders labaratuvarında işleniyor veya uygun şartlar sağlanabiliyorsa herkesin görebileceği bir yerde şekilleri verilen gösterileri öğretmenin yapması hatta öğrencilere bizzat yaptırması uygun olur. Bu işlemin bitiminde öğretmen, aşağıdaki ifadeleri sözel olarak açıklar ve açıklamalarını desteklemek için aşağıdaki şekilleri çizer. Çizim esnasında “Bir pusula iğnesi magnetik alanın yönünü nasıl tayin ediyordu ?” gibi bir soru sorulur. Şekil 13 ve 14'deki pusula iğnelerinin farklı iki durumda aldıkları şekilleri karşılaştırarak açıklar. (Önerilen zaman : 20 dk).

Uzun iletken bir tel, bir K anahtarı ve üreteçten oluşan bir devre kurulduktan sonra, K anahtarı açık iken bir pusula iğnesini telin üzerine ve tele paralel olacak şekilde yerleştirelim.



Şekil 13. Devre açıkken pusula iğnesinin durumu

K anahtarı kapatıldığında pusula iğnesi tele dik konuma gelmeye çalışır (Şekil 14).



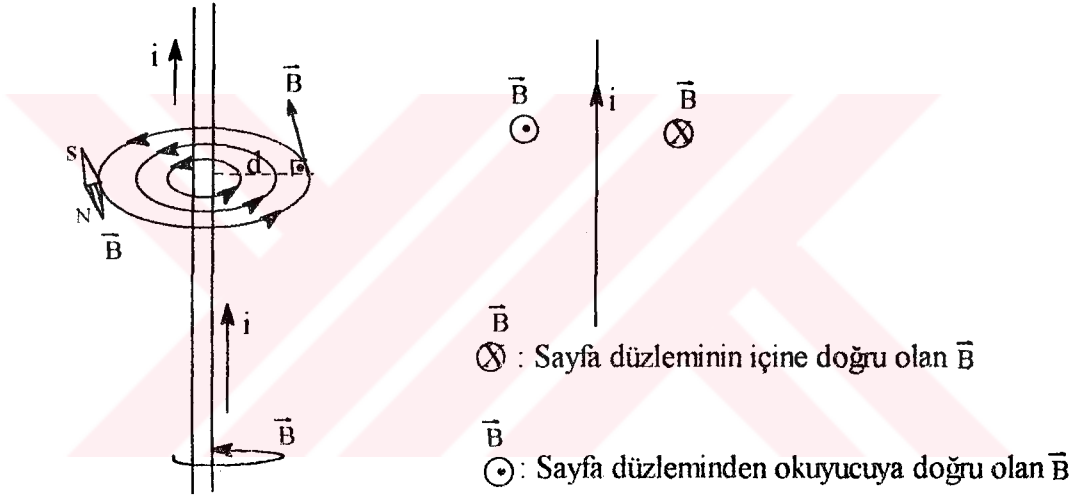
Şekil 14. Devre kapalı iken pusula iğnesinin durumu

Deneysel veriler, hareketli yüklerin veya elektrik akımlarının çevresinde bir magnetik alanın olduğunu kanıtlamıştır. Magnetik alan vektörel bir büyüklük olduğundan doğrultusunun, yönünün ve büyüklüğünün bulunması gerekir.

Magnetik alanın doğrultusu bu noktadan geçen çembere teğet doğrultudadır.

Ara Özet: İçinden akım geçen bir iletkenin çevresinde magnetik alan oluşur. Bu magnetik alanın yönü, aynı zamanda iletkenden geçen akımın yönüne bağlıdır.

Öğretmen, bir akım tarafından oluşturulan magnetik alanın yönünün, sağ el kuralı yardımıyla bulunabileceğini söyler, kendisinin sınıfa getireceği düz iletken tel, iletken bir halka ve bir solenoid üzerinde bir gösteriyle sağ el kuralını tarif eder ve bizzat birkaç öğrencinin demesine imkan tanır. Ayrıca şekiller, ya tahtaya çizilmeli ya da tepegöz yardımıyla öğrencilere gösterilmelidir. (Önerilen zaman : 40 dk)



Şekil 15. Akım geçen düz ve uzun bir telin çevresinde oluşturduğu magnetik alan

- I- Magnetik alan çizgileri teli saran çizgiler biçimindedir.
- II- Magnetik alanın doğrultusu her noktada bu çemberlere teğettir.
- III- Magnetik alanın yönü sağ el kuralı ile bulunur.

Sağ El Kuralı: Üzerinden akım geçen iletken tel, sağ elin baş parmağı akımın yönünü gösterecek şekilde avucun içine alınırsa teli saran dört parmak magnetik alanın yönünü gösterir.

IV- Magnetik alanın büyüklüğü, telden geçen akımla doğru, noktanın tele uzaklığı ile ters orantılıdır. "k", orantı katsayısı olmak üzere;

$$B_{\text{düz tel}} = k \frac{2 i}{d} \quad \text{olur.}$$

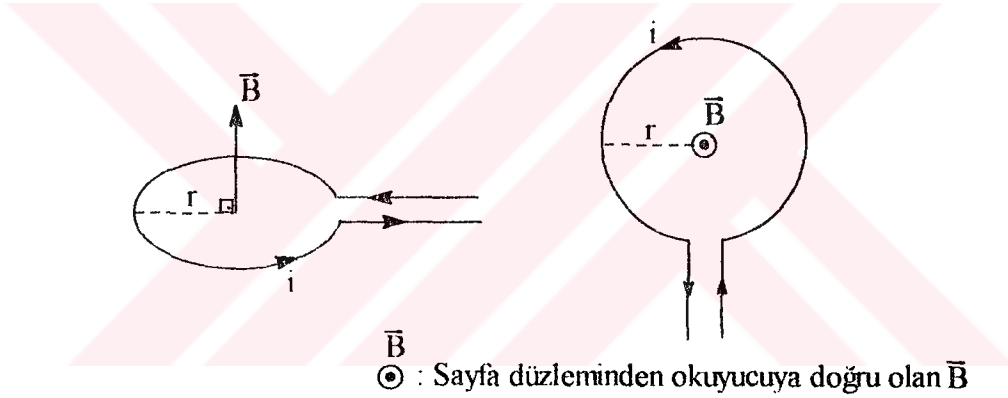
SI birim sisteminde i nin birimi Amper (A), d nin birimi metre (m) olarak alınırsa B nin birimi Tesla (T) olur. ($k = 10^{-7} \text{ N/A}^2$)

Öğretmen, aşağıdaki soruyu sorduktan sonra 1 dk bekler. Doğru sonucu bulan, istekli öğrencilerden biri tahtaya kaldırılarak soru çözdürülür. Varsa anlaşılmayan yerleri sorar ve izah eder.

Soru: Uzun düz bir telin kendisinden 10^{-2} m uzakta meydana getirdiği magnetik alan şiddetinin 10^{-3} N/A.m olması için akım şiddeti kaç amper olmalıdır ?

Çözüm: $B = 2 \times 10^{-7} i / d \Rightarrow i = 10^{-3} \times 10^{-2} / 2 \times 10^{-7} = 50 \text{ A}$

B- Bir Halkanın Merkezindeki Magnetik Alan



Şekil 16. Üzerinden i akımı geçen bir halkanın merkezinde oluşturduğu magnetik alan

1. Merkezi magnetik alanın doğrultusu mutlaka çember düzlemine diktir.
2. Üzerinden akım geçen halka, sağ elin dört parmağı akımın yönünü gösterecek şekilde sağ elin avucu içine alınırsa bunlara dik olarak açılan **baş parmak magnetik alanın yönünü** gösterir.
3. ' r ' yarıçaplı tek bir halkadan geçen i akımının halka merkezinde oluşturduğu magnetik alanın şiddeti;

$$B_{\text{halka}} = k \frac{2\pi i}{r} \text{ dir.}$$

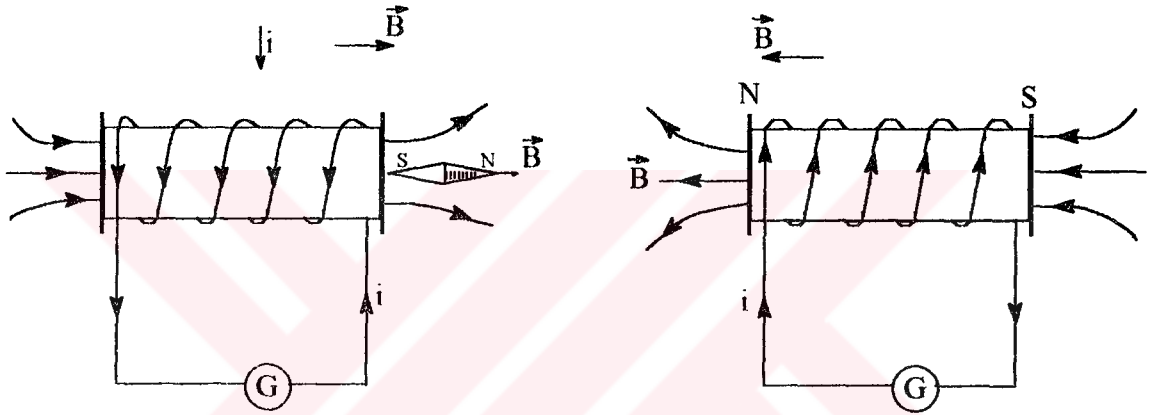
Öğretmen, aşağıdaki soruyu sorduktan sonra 1 dk bekler. Doğru sonucu bulan, istekli öğrencilerden biri tahtaya kaldırılarak soru çözdürülür. Varsa anlaşılmayan yerleri sorar ve izah eder.

Soru: Yarıçapı 0,3 m olan çember şeklindeki bir iletkenen geçen akım 10 A olduğunda, çemberin merkezinde meydana gelen magnetik alanın büyüklüğünü bulunuz ?

($\pi \cong 3$)

Çözüm: $B = k 2\pi i / r = 2 \times 3 \times 10^{-7} \times 10 / 0,3 = 2 \times 10^{-5} \text{ N/ A.m}$

C- Bir Solenoidin (Akım Makarası) İçindeki Magnetik Alan



Şekil 17. Bir bobinden geçen akımın yönüne bağlı olarak oluşan magnetik alanın yönü

Bir magnetik alanın düzgün olması için akımın sabit olması yeterlidir. Düzgün magnetik alan elde etmek için üzerinde N tane sarım bulunan l uzunluğunda, silindir biçiminde makaralar bulunur. Bunlara **solenoid** denir. Solenoidlerin içindeki magnetik alan, uçlar hariç her yerde düzgündür. Solenoidin merkezinde oluşan bu düzgün magnetik alanın şiddeti,

$$B = k 4\pi Ni / l$$

formülü ile hesaplanır. ($k = 10^{-7} \text{ N / A}^2$)

İçinde yumuşak demir çekirdek bulunan bir akım makarasından akım geçtiğinde demir çekirdek mıknatıslanır ve böylece bir **elektromıknatıs** elde edilir. Akım makarasından geçen akım kesildiğinde demir çekirdek mıknatıslığını kaybeder.

Bir elektromıknatısın kutuplarını bulmak için sağ el şöyle kullanılır;

Sağ elin dört parmağı akım yönünü gösterecek şekilde makara avuç içine alınırsa **baş**

parmak elektromıknatısın N kutbunu dolayısıyla magnetik alanın yönünü gösterir.

Öğretmen, aşağıdaki soruyu sorduktan sonra 1 dk bekler. Doğru sonucu bulan, istekli öğrencilerden biri tahtaya kaldırılarak soru çözdürülür. Varsa anlaşılmayan yerleri sorar ve izah eder.

Soru: Üzerinde 300 sarım bulunan ve uzunluğu 20 cm olan akım makarasından 6 Amperlik akım geçmektedir. Oluşan magnetik alanın şiddetini bulunuz ? ($\pi \cong 3$)

Çözüm:

$$N = 300, l = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}, i = 6\text{A}, B = ?$$

$$B = 4\pi k N i / l = 4.3.10^{-7}.300.6 / 0,2 = 108.10^{-4} \text{ T}$$

D. Değerlendirme Bölümü (Önerilen zaman : 10 dk)

Öğretmen, zaman ölçüsünde aşağıdaki veya benzerlerinden birkaçını sınıfın tümüne sorar. Öncelikle kendisinin söz vereceği ardından, cevap vermeye istekli birkaç öğrencinin cevap vermesini ister. Doğru cevap verenler 'afetin', 'Çok güzel' gibi beğeni içeren ifadelerle ödüllendirilirken, cevabı bilemeyenler için 'Biraz daha dikkatli olmalısınız, ancak yine de fena değil !' gibi onları bilemediklerinden sınıf içinde küçük düşürücü ifadelerden kaçınılarak, onları isteklendirici ifadeler kullanılmalıdır.

1. Üzerinden akım geçen düz bir tel çevresinde oluşan magnetik alanı açıklayınız.
2. Üzerinden akım geçen tel bir halka çevresinde oluşan magnetik alanı açıklayınız.
3. Üzerinden akım geçen bir bobin çevresinde oluşan magnetik alanı açıklayınız.
4. Düz tel, tel halka ve bobin çevresinde oluşan magnetik alanların formüllerini yazınız.
5. Sağ el kuralını uygulayarak düz tel, tel halka ve bobinin etrafında oluşan magnetik alanların yönlerini gösteriniz.
6. Üzerinden 5 A lik akım geçen düz bir telden 10 cm uzaklıktaki bir noktada oluşan magnetik alanı hesaplayınız.
7. Çapı 40 cm olan bir tel halkanın merkezindeki magnetik alan 6.10^{-3} N/A.m olduğuna göre, tel halkadan geçen akım kaç amperdir? ($\pi \cong 3$)
8. 500 sarımlı bir bobinin boyu 20 cm dir. Bu bobinin sarımlarından 0,5 A lik akım geçince bobin içinde oluşan magnetik alanı hesaplayınız. ($\pi \cong 3$)

E. Sonuç Bölümü (Önerilen zaman : 5 dk)

Son Özet: Derste anlatılanlar bir kaç cümle ile özetlenir.

Tekrar GÜdüleme: Elektrik akımının bir magnetik etkiye sahip olduğunu 1819 yılında yaptığı deneyle, ilk gösteren Orsted olmuştur. Orsted, deneyle magnetik olayların kaynağının hareketli elektrik yükleri olduğunu göstermiştir.

Kapanış: Bu gün gördüklerimizi evde tekrar gözden geçirirseniz size daha yararlı olacaktır. Kafanıza takılanları her zaman olduğu gibi gelip bize sorabilirsiniz. Gelecek derste görüşmek üzere iyi günler..

3.2.2. Magnetik Alan İçinde Bulunan ve İçinden Akım Geçen Tele Etkiyen Kuvvet

A. Biçimsel Bölüm

Amaç ve Hedef Davranışlar:

Amaç 1. İçinden akım geçen tele ve tellere etkiyen kuvvetlerin özelliklerini söyleyebilme.

Hedef Davranışlar:

1. Tele etkiyen kuvveti tanımlama.
2. Tele etkiyen kuvvetin formülünü yazma.
3. Tele etkiyen kuvvetin özelliklerini söyleme.

Amaç 2. İçinden akım geçen tellere, magnetik alanda etkiyen kuvvetin özelliklerini gösterebilme.

Hedef Davranışlar:

1. Sağ el kuralı yardımıyla kuvvetin yönünü gösterme.
2. Üzerinden akım geçen paralel iki iletkenin aynı ve farklı yönlerde akımlar geçtiğinde tellerin birbirlerine uyguladıkları kuvvetleri gösterme.
3. Üzerinden akım geçen tellerle ilgili problemleri çözme.

B. Giriş Bölümü (Önerilen zaman : 5 dk)

1. Dikkati Çekme: “Arkadaşlar ! Bir önceki dersimizde elektromıknatısın ne olduğunu öğrenmiştik. Acaba elektromıknatısların bildiğiniz kullanım alanlarına ne gibi örnekler verebilirsiniz? Büyük elektromıknatıslar, demiryolu raylarını çalıştırmakta, demir ve diğer magnetik madde döküntülerini kaldırmakta ve bir yerden bir yere götürmekte kullanılır. Diğer yandan küçük elektromıknatıslar, göze saplanmış küçük demir parçacıklarını çekip çıkarmakta, telefon ve otomobil devrelerindeki anahtarları açıp kapatmakta kullanılırlar. Elektromıknatısların kullanma yerlerinden en çok bilineni ise kapı zilidir.”

2. Güdüleme: Magnetik alan içinde bulunan ve içinden akım geçen tele etkiyen kuvvetin durumunu bilerek elektromıknatısların kullanılma maksatlarını daha iyi kavrayacak ve günlük hayatta kullanım işlevlerini daha iyice farkedebileceksiniz.

3. Gözden Geçirme: Bu dersin sonunda içinden akım geçen tellere etkiyen kuvvetin özelliklerini söyleyebilecek ve gösterebileceksiniz.

4. Geçiş: Önceki konulara ilişkin bir soru sorulur.

Soru: İçinden i akımı geçen doğrusal ve sonsuz uzunlukta bir telin yarattığı magnetik alanın şiddeti,

I. i akım şiddeti

II. Telin kalınlığı

III. Tele olan uzaklık

büyükliklerinden hangisi ya da hangilerine bağlıdır ?

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

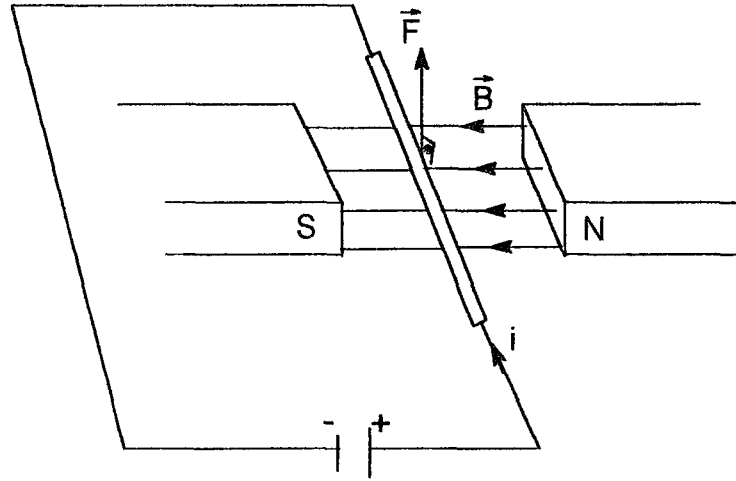
Çözüm: $B = k 2i / d$ olduğuna göre, telin meydana getireceği magnetik alan şiddeti, telden geçen akımın şiddetine ve telden olan uzaklığa bağlı olarak değişir. Buna göre cevap E seçeneğidir.

C. Geliştirme Bölümü

Öğretmen, aşağıdaki başlığı renkli kalemle (tebeşir) tahtaya yazar. (Ön. zaman :30 sn)

Magnetik Alanda Bulunan ve İçinden Akım Geçen Tele Etkiyen Kuvvet

Öğretmen, aşağıdaki şekilleri tahtaya çizer ve çizim esnasında şu soruyu öğrencilere yöneltir: *Sayfa düzlemine dik olarak konulan iletken bir teli düşünün. Bu telde elektronlar sayfa düzlemine doğru hareket ederseler nasıl bir magnetik alan oluşur? ya da Tek kutuplu bir mıknatıs oluşur mu? Ardından şekiller yardımıyla konuyu izah eder ve gerekli gördüğü kısımları not tutturur. (Önerilen zaman :25 dk)*



Şekil 18. İçinden akım geçen tele magnetik alan tarafından etkiyen kuvvet

Düzgün magnetik alan içerisinde yerleştirilen iletken telden akım geçirilmediğinde tele hiç bir kuvvet etki etmez. Ancak telden akım geçirilince telin hareket ettiği görülür. Telin hareket etmesi bir kuvvetin varlığını gösterir. İşte bu kuvvet **elektromagnetik kuvvettir**.

Elektromagnetik kuvvetin; a. **tatbik noktası:** iletken tel, b. **doğrultusu:** B magnetik alanı ile, i akım şiddetinin oluşturduğu yüzeye dik doğrultuda, c. **yönü:** sağ elimizin işaret parmağı akımın yönünü ve orta parmağımız da magnetik alanı gösterecek şekilde birbirine dik olarak açılırsa, **tele etkiyen kuvvet bunlara dik olarak açılan baş parmak yönündedir.** d. **şiddeti :**

$$F = B i / \sin \alpha \text{ ile verilir.}$$

$$\alpha = 90^\circ \Rightarrow F_{\max} = B i l, \quad \alpha = 0^\circ \Rightarrow F_{\min} = 0$$

SI birim sisteminde:

l: İletken telin magnetik alan içerisinde kalan kısmının büyüklüğü (m)

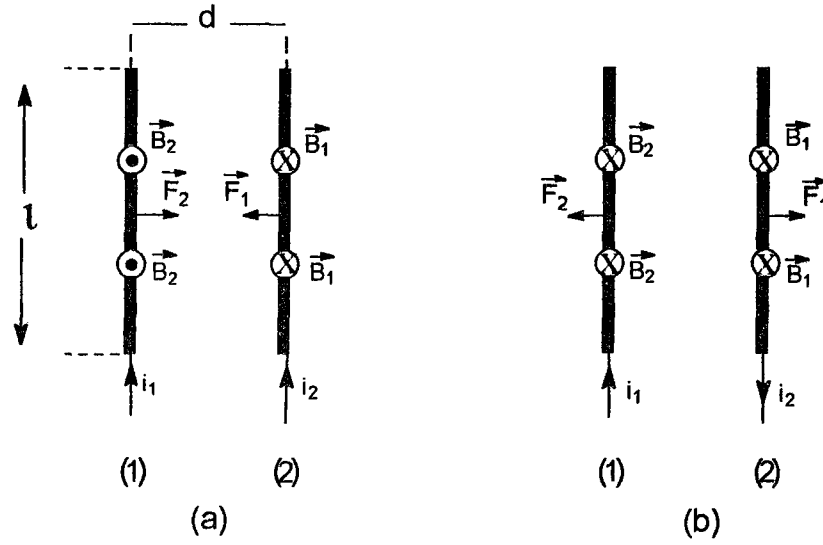
α : İletken telle, magnetik alan çizgileri arasındaki açı.

F: Elektromagnetik kuvvetin büyüklüğü (N)

Öğretmen, aşağıdaki başlığı renkli kalemle (tebeşir) tahtaya yazar. (Önerilen zaman : 30 sn)

İçinden Akım Geçen Paralel İki İletkene Etkiyen Kuvvetler

Öğretmen, konunun açıklanmasında yardımcı olacak olan şu şekilleri çizer. Çizim esnasında şu sorulardan birini öğrencilere yöneltir: "*Şehirler arası akım taşıyan havai hatlarda sarkmaların mümkün olduğunca az olması için ne yapılabilir ? Akım geçen düz ve uzun bir telin çevresindeki magnetik alanın özellikleri hakkında neler söyleyebilirsiniz ?*" Çizimin bitiminde konu şekillerle destekli olarak açıklanır. (Önerilen zaman : 25 dk)



Şekil 19. Aynı (a) ve zıt (b) yönde akım geçen paralel iki iletkene etkileyen kuvvetler

Şekilde görüldüğü gibi (a), aynı yönlü i_1 ve i_2 akımlarından dolayı (1) ve (2) teli üzerine tesir eden kuvvetleri bulmaya çalışalım. (2) nolu tel (1) nolu telin magnetik alanı içindedir. Benzer şekilde (1) teli de (2) nin magnetik alanı içindedir. Teller arasında d kadar uzaklık var ise ; magnetik alan değerleri

$$B_1 = k 2i_1 / d \quad B_2 = k 2i_2 / d \quad \text{şeklinde olacaktır.}$$

Sağ el kuralından yararlanarak bu akımların, iletken civarında oluşturduğu alanın yönünü bulabiliriz. İletkenler sayfa düzlemi boyunca ise; (2) iletkeni etrafında oluşan B_1 alanı \otimes , sayfa düzleminin içine doğrudur. Benzer şekilde (1) civarında oluşan B_2 alanı da okuyucuya doğrudur \odot .

B_1 alanının etkisinde kalan (2) iletkeni üzerine tesir eden kuvvetin yönü sola doğru, B_2 alanının etkisinde kalan (1) iletkenine etkileyen kuvvetin yönü de sağa doğrudur. Bu kuvvetlerin değerini yazacak olursak (tellerin doğrultusu ile alan birbirine diktir.);

$$F_1 = B_1 i_2 l = k 2i_1 i_2 l / d \quad F_1 = k 2i_1 i_2 l / d$$

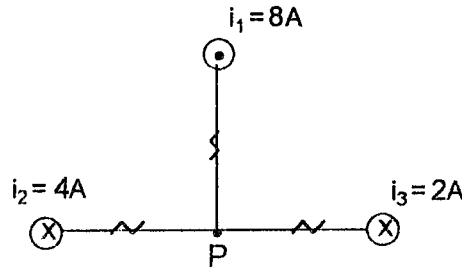
$$F_2 = B_2 i_1 l = k 2i_2 i_1 l / d \quad F_2 = k 2i_1 i_2 l / d$$

değerleri elde edilir. Burada $F_1 = F_2 = F = k 2 i_1 i_2 l / d$ olduğu görülür.

Şekil 19 b'de kuvvetler dışa doğrudur, çünkü akımların yönü terstir.

Öğretmen, aşağıdaki soruyu sorduktan sonra 1 dk bekler. Doğru sonucu bulan, istekli öğrencilerden biri tahtaya kaldırılarak soru çözdürülür. Varsa anlaşılmayan yerleri sorar ve izah eder. (Önerilen zaman: 10 dk)

Soru :



Şekilde sayfa düzlemine dik olarak yerleştirilen tellerin taşıdığı akımlar ve yönleri gösterilmiştir. Bu akımların **P** noktasında oluşturdukları net magnetik alanın büyüklüğünü ve yönünü bulunuz (Akımların **P** noktasına olan uzaklıkları eşit ve 0.1 m'dir).

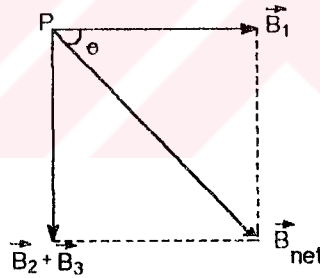
Çözüm :

Her bir akımın **P** noktasında oluşturdukları magnetik alanın büyüklüğünü ve yönünü bulalım.

$$B_1 = 2k i_1 / d = 2 \times 10^{-7} \times 8 / 0,1 = 16 \cdot 10^{-6} \text{ N / A.m, sağa doğrudur.}$$

$$B_2 = 2k i_2 / d = 2 \times 10^{-7} \times 4 / 0,1 = 8 \cdot 10^{-6} \text{ N / A.m, aşağıya doğrudur.}$$

$$B_3 = 2k i_3 / d = 2 \times 10^{-7} \times 2 / 0,1 = 4 \cdot 10^{-6} \text{ N / A.m, aşağıya doğrudur.}$$



Vektör diyagramını çizerek, bileşke magnetik alanın büyüklüğünü ve yönünü hesaplayalım:

$$B_{\text{net}}^2 = B_1^2 + (B_2 + B_3)^2 = 20 \cdot 10^{-6} \text{ N / A.m}$$

$$\text{tg } \theta = B_2 + B_3 / B_1 = 12 \cdot 10^{-6} / 16 \cdot 10^{-6}$$

$$\theta = 37^\circ \text{ olur.}$$

D. Değerlendirme Bölümü (Önerilen zaman : 10 dk)

Öğretmen, zaman ölçüsünde aşağıdaki veya benzerlerinden birkaçını sınıfın tümüne sorar. Öncelikle kendisinin söz vereceği ardından, cevap vermeye istekli birkaç öğrencinin cevap vermesini ister. Doğru cevap verenler 'afetin', 'Çok güzel' gibi beğeni içeren ifadelerle ödüllendirilirken, cevabı bilemeyenler için 'Biraz daha dikkatli olmalısınız, ancak yine de fena değil !' gibi onları bilemediklerinden sınıf içinde küçük düşürücü ifadelerden kaçınılması, onları isteklendirici ifadeler kullanılmalıdır.

1. Magnetik alanda içinden akım geçen tele etkiyen kuvveti tanımlayınız.
2. Tele etkiyen kuvvetin formülünü söyleyiniz.
3. Tele etkiyen elektromagnetik kuvvetin özelliklerini söyleyiniz.
4. Magnetik alanda içinden akım geçen uzun bir tele etkiyen kuvvetin yönünün sağ el kuralıyla nasıl bulunacağını gösteriniz.
5. Üzerlerinden aynı ve farklı yönlerde akımlar geçen iletken tellere etkiyen kuvvetlerin birbirlerine göre durumlarının nasıl olacağını söyleyiniz.

E. Sonuç Bölümü (Önerilen zaman: 5 dk)

Son Özet: Derste anlatılanlar bir kaç cümle ile tekrar edilir.

Tekrar Güdüleme: Bu konuları tam olarak öğrenmeniz size sınavlarda önemli kolaylıklar sağlayacaktır.

Kapanış: Eve döndüğünüzde bugünkü konuları tekrar gözden geçirirseniz anlatılanları daha iyi anlayabilirsiniz. İyi günler..

3.3. Mülakat Sonuçlarından Elde Edilen Bulgular

Uygulanan materyallerin değerlendirilmesi amacıyla uygulamayı tamamlayan fizik öğretmenleriyle yapılan mülakat sonuçları aşağıda verilmiştir:

Durum 1. A öğretmeni mesleğinde 3 yıllık, klasik programlı 1000 kişilik bir okulda iki tane lise 2 sınıfı bulunan ve fiziğe ilgi duyan bir kişi (Erkek). Kendisinin Ek-2 deki mülakat sorularına verdiği cevaplar aşağıdaki gibidir.

A öğretmeni, plan yapmada müfredat programından yararlanmadığını bununla yanında zaman zaman test kitaplarındaki örnek soruları planlarına aldığını ifade etmektedir.

A öğretmeni, "Aslında hepimiz benzer şekilde planlar yaparak derse girmeliyiz" şeklinde bir ifadeyle durumu açıklamaktadır.

Materyallerle ders işlenen sınıflarda başarının daha yüksek çıkması A öğretmenince materyallerde bir sıranın takip edilmesine bağlanmaktadır.

Materyallerde çerçeve içinde yapılan önerilere zamanlama sınırının konulması A öğretmenince gerekli bulunmuştur.

A öğretmeni yapılan önerilere fiziki bir takım olanaksızlıklar yüzünden yeterince uyamadığını ifade etmektedir.

Bu materyallerin benzeri çalışmaların öğretmen adaylarınca üniversitelerde öğretilmesiyle, mesleğe yeni başlayan öğretmenlere önemli ölçüde rehberlik edilecektir.

Ayrıca A öğretmeni, bu tür materyallerin tüm fizik konularında yapılarak bir rehber kitap hazırlanmasını arzulamaktadır.

Durum 2. B öğretmeni mesleğinde 2 yıllık, klasik programlı 1500 kişilik bir okulda üç tane lise 2 sınıfı bulunan ve eğitim fakültesi mezunu bir kişi (Erkek). Kendisinin Ek-2 deki mülakat sorularına verdiği cevaplar aşağıdaki gibidir.

B öğretmeni, plan yapmada müfredat programının içeriğinin yetersiz olduğunu düşünmekte, bu yüzden programdan yeterince yararlanmadığını ifade etmektedir.

B öğretmeni, benzer şekilde yapılacak planların düzenliliği sağlayacağından verimi de artıracığına inanmaktadır.

Materyallerle ders işlenen sınıflarda başarının daha yüksek çıkması B öğretmenince materyallerdeki içeriğe göre soruların sorulmasına bağlanmaktadır.

Materyallerde çerçeve içinde yapılan önerilere zamanlama sınırının konulmasını B öğretmeni gerekli bulmaktadır.

Yapılan önerilere B öğretmeni de yeterince uyamadığını ifade etmektedir.

B öğretmeni, bu tür materyallerin öğretmen adaylarına öğretilmesinin yararlı olacağını belirtmektedir.

Son olarak B öğretmeni benzer şekilde çalışmaların diğer konularda da yapılmasını istemektedir.

Durum 3. C öğretmeni mesleğinde 1.5 yıllık, klasik programlı 1300 kişilik bir okulda iki tane lise 2 sınıfı bulunan ve eğitim fakültesi mezunu bir kişi (Bayan). Kendisinin Ek-2 deki mülakat sorularına verdiği cevaplar aşağıdaki gibidir.

C öğretmeni plan yapmada mevcut programın kendisine şeklen yardımcı olduğunu bunun yanında özel yayınevlerinin kitaplarından da yararlandığını ifade etmektedir.

"Her derse" benzer planlarla girilmesiyle fizik öğretiminde başarının artacağı C öğretmenince özellikle vurgulanmaktadır.

Materyallerin uygulandığı ve normal öğretimin yapıldığı sınıflardaki öğrenme düzeyleri arasındaki farklılık C öğretmenince "Bu fark sizin hazırladığınız materyallerin etkililiğini gösteriyor." şeklinde belirtilmektedir.

C öğretmeni de materyallerde zaman sınırlamasının konulmasını gerekli bulmakla beraber sürelerin daha kısa tutulmasının daha iyi olacağını belirtmektedir.

Böyle materyallerin yapılışının öğretmen adaylarınca bilinmesiyle onlara öğretmenliklerinin ilk yıllarında yeterince rehberlik edileceği C öğretmenin de vurgulanmaktadır.

C öğretmeni son olarak kendilerine verilen materyalleri tüm yönleriyle beğendiğini ifade etmektedir.

Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşıldığı gibi üç öğretmen aşağıdaki ortak noktaları vurgulamaktadırlar:

1. Bir öğretmen plan yapmada mevcut müfredat programının kendisine yardımcı olduğunu ifade ederken diğer iki öğretmen programdan yararlanmadıklarını açıklamaktadırlar. Ayrıca öğretmenler, özel yayınevlerinin kitaplarından planlarına örnek soru almak amacıyla yararlanmaktadırlar.

2. Her üç öğretmen de bu tür planlar yapılarak derse girilmesinin fizik öğretiminde başarıyı artıracak düşüncesindedirler.

3. Materyallerin uygulandığı sınıflarda öğrenme düzeyinin normal öğretimin yapıldığı sınıflara göre daha yüksek çıkması, öğretmenlerce materyallerde belli bir sıranın takip edilmiş olmasına bağlanmaktadır.

4. Çerçeve içinde yapılan önerilere zamanlama sınırını tüm öğretmenler gerekli bulurken bir öğretmen de bu sürelerin daha kısa tutulmasını istemektedir.

5. Üç öğretmen de yapılan önerilere yeterince uyamadıklarını belirtmektedirler.

6. Bu tür materyallerle ait bilgilerin öğretmen adaylarına kazandırılmasının öğretmenliğe yeni başlayacak olanlara önemli kolaylıkların sağlanacağı her üç öğretmen tarafından da vurgulanmaktadır.

7. Öğretmenler bu materyalleri beğenmekle birlikte böyle çalışmaların tüm fizik konularında yapılmasını istemektedirler. Bir öğretmen de bu çalışmaların kitap şekline dönüştürülmesinin yararlı olacağını ifade etmektedir.

Yukarıda öğretmenler uygulamalarını gerçekleştirdikleri materyaller hakkında görüşlerini açıklamışlardır. Bu değerlendirmeler ışığında, materyaller aşağıdaki şekillerine getirilmiştir.

3.4. Elektrostatik Ünitesi İçin Öğretmen Rehber Materyalleri

A. Biçimsel Bölüm

Okulun Adı :

Dersin Adı : Fizik II

Sınıfı	:	
Ünitenin Adı ve Numarası	:	Elektrostatik, 6
Konunun Adı	:	Elektriksel Alan ve Elektriksel Kuvvet Çizgileri, Yüklü Bir Küre Etrafındaki Elektrik Alan- Zıt Yüklü İki Levha Arasındaki Elektrik Alan
Süre	:	2X 80 dk
Öğretmenin Adı ve Soyadı	:	
Öğrenme-Öğretme Teknikleri	:	Sözlü-Yazılı Açıklama, Gösteri, Soru-cevap
Kaynak Kitaplar	:	Fizik II Ders Kitabı. MEB Yayınları, Fiziğin Temelleri. Arkadaş Yayınevi.,Fizik 2 Osman Ural. Pakman Matbaacılık., Modern Üniversite Fiziği. Çağlayan Kitabevi., Fizik-2 Ahmet Özçilingir.
Araç ve Gereçler	:	Tahta, silgi, renkli tebeşir, elektroskop.
Konuların Örtütüsü	:	
Konu Başlıkları	:	Elektriksel Alan ve Elektriksel Kuvvet Çizgileri, Yüklü Bir Küre Etrafındaki Elektrik Alan- Zıt Yüklü İki Levha Arasındaki Elektrik Alan
Temel Noktalar	:	1. Elektriksel alanı kavrayabilme ve elektriksel alanın yönünü gösterebilme. 2. Yüklü bir küre ve zıt yüklü levhalar arasındaki elektriksel alanı kavrayabilme.
Yardımcı Noktalar	:	1. Elektriksel alanın ne olduğunun açıklanması, 2. Elektriksel alanın matematiksel olarak ifade edilmesi, 3. Elektriksel alanın yüke ve uzaklığa bağlı olarak yorumlanması, 4. Pozitif ve negatif yüklere ait elektrik kuvvet (alan) çizgilerinin çizilmesi, 5. Farklı şekillerde konulmuş yüklere ait elektriksel alan çizgilerinin çizilerek alanın yönünün gösterilmesi, 6. Pozitif ve negatif yüklü levhalar için elektriksel alan çizgilerinden yararlanarak alanın yönünü belirlenmesi, 7. Yüklü bir kürenin içinde, yüzeyinde ve dışındaki noktalar için elektriksel alanın varlığının açıklanması, 8. Bu noktalardaki elektriksel alanın değerlerinin karşılaştırılması, 9. Zıt yüklü iki iletken levhanın arasındaki alanının tanımlanması, 10. Bu alan içindeki farklı yüklere etkiyen kuvvetlerin yorumlanması.

3.4.1. Elektriksel Alan ve Elektriksel Kuvvet Çizgileri

Amaç ve Hedef Davranışlar :

Amaç 1. Elektriksel alanı kavrayabilme.

Hedef Davranışlar

1. Elektriksel alanının ne olduğunu söyleme/yazma.
2. Elektrik alan şiddetini matematiksel olarak ifade etme.
3. Elektrik alan şiddetinin birimini söyleme/yazma.
4. Elektrik alan şiddetini yüke ve uzaklığa göre yorumlama.

Amaç 2. Elektrik alanının yönünü gösterebilme.

Hedef Davranışlar

1. Pozitif (+) yüke ait alan çizgilerini çizerek alanın yönünü gösterme.
2. Negatif (-) yüke ait alan çizgilerini çizerek alanın yönünü gösterme.
3. Aynı ve zıt işaretli yükler arasındaki elektriksel alan çizgilerini şekille göstererek alanın yönünü belirleme.
4. Sonsuz uzunluktaki pozitif ve negatif yüklü levhalar için alan çizgileri yardımıyla alanın yönünü gösterme.

Dersin Uygulanması

B. Giriş Bölümü (Önerilen zaman: 10 dk)

1. Dikkati Çekme: Elektrik denince, çoğumuzun aklına sadece bir lambanın yanması, motorun dönmesi, radyo, telefon v.b. nin çalışması gibi teknolojik sonuçları gelir. Bu şekliyle düşünüldüğünde elektrik ve ilgili diğer konular ilgimizi çekmeyebilir. Oysa olayların özünü öğrenen yetenekli kimseler, çok daha mutlu olurlar. Sürtme ile elektriklenme konusunda da değindiğimiz gibi günlük hayatımızda farkında olmadığımız pek çok elektriklenme olayı ile karşılaşırız. Mesela, saçınızı taradığınız kuru bir tarağa küçük saç tellerinin yapışması ya da bir teksir kağıdını plastik bir dosya üzerinde elinizle ovmanız durumunda kağıdın dosya üzerine yapışması veya çalışan bir TV ekranına yaklaştırdığınız kağıdın ekran tarafından çekilmesi gibi.

2. Güdüleme: Elektronları ekirdek etrafında tutarak atomları, atomları bir arada tutarak molekülleri, molekülleri bir araya getirerek katı, sıvı ve gazları oluşturan olay ve kuvvetler hep elektriksel kuvvetlerdir.

3. Gözden Geçirme: Bu derste elektrik alanı ve özelliklerini ğreneceksiniz. Bununla birlikte elektrik alanın yönünün gösterebileceği problemleri de zebileceksiniz.

4. Geçiş: I. sınıf konularına ilişkin bir soru sorulur.

Soru: Elektrikle yüklü iki küçük küre arasındaki uzaklık 5 cm iken birbirlerini 8.10^{-5} N luk kuvvetle itiyorlar. Kürelerden biri diğerinden 5 cm daha uzağa gtrldğinde aralarındaki itme kuvveti kaç N olur?

zm: Yüklü cisimler arasındaki uzaklık 5 cm iken 5 cm daha artırılsa aradaki mesafe iki katına ıkmiş olur. Aradaki uzaklık iki katına çıkınca da kuvvet uzaklığın karesi ile ters orantılı olduğundan dörtte birine iner.

$$F_x = F / 4 = 8.10^{-5} / 4 = 2.10^{-5} \text{ N}$$

C. Geliştirme Bölümü

Öğretmen, konu başlığını renkli tebeşirle (kalemle) tahtaya yazar.

n. zam.: 30 sn

Elektriksel Alan ve Elektriksel Kuvvet çizgileri

Öğretmen, konuyla ilgili aşağıdaki ifadeleri yazılı açıklamalar şeklinde tahtaya yazar.

n. zam.: 10 dk

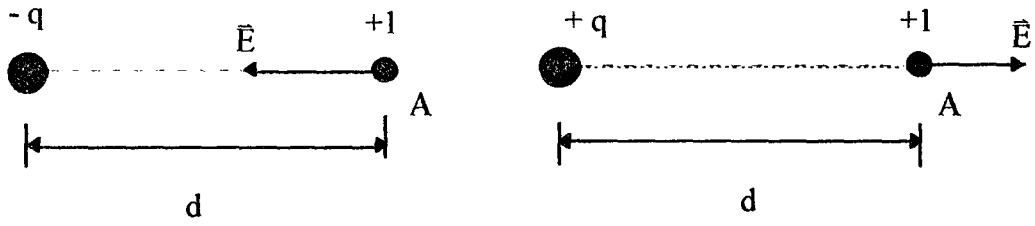
Bir elektrik yükünün etrafında etkisini gösterdiği bölgeye söz konusu yükün **elektriksel alanı** denir. Elektrik alanı, alan içindeki +1 birimlik yüke etki eden kuvvet olarak tanımlanır ; E ile gösterilir. Elektrik alanı vektörel bir büyüklüktür.

E elektrik alanı içinde bulunan bir q yüküne F kadarlık kuvvet etki ediyorsa elektrik alanı,

$$\vec{E} = \vec{F} / q$$

bağıntısından bulunur. SI birim sisteminde F nin birimi Newton (N), q nun birimi Coulomb (C) ile gösterildiğinden E nin birimi (N / C) olur.

Öğretmen, aşağıdaki şekilleri çizerken "İki yük arasındaki itme veya çekme kuvvetinin yüklerin değerleri ve aralarındaki uzaklıkla nasıl değiştiğini kim söyleyebilir ?" sorusunu sorar. Çizim işinin bitiminde yazılı açıklamalara devam edilir.



Şekil 20. '+ ve '-' yüklere d uzaklıktaki +1 birimlik yüke etkiyen elektriksel kuvvetler

q_1 ve q_2 gibi iki elektrik yükü arasındaki uzaklık d ise, bu iki yüke etki eden kuvvetin $F = k q_1 q_2 / d^2$ bağıntısından (Coulomb kanunu) bulunuyordu. Yukarıdaki şekile göre $q_1 = +q$ ve $q_2 = +1$ olarak alınırsa

$$F = k q_1 q_2 / d^2 = k 1 q / d^2 = k.q / d^2$$

olur. +1 birimlik yüke etkiyen kuvvet elektriksel alan olduğundan E elektriksel alan şiddetinin değeri

$$E = k.q / d^2 \text{ olur.}$$

Yukarıdaki bağıntıdan $k = E d^2 / q$ olur. SI birim sisteminde d uzaklığı metre (m) alındığından k sabitinin birimi $k = (N / C.m^2) / C = Nm^2 / C^2$ olur. k 'nin sayısal değeri de $k = 9.10^9 Nm^2 / C^2$ dir.

Bu kısım ile ilgili olarak öğretmen, aşağıdaki soruları öğrencilere sorar, öğrencilere cevap hakkı tanandıktan sonra doğru cevaplar onlara sözlü ve yazılı açıklamalar şeklinde sunulur. Öğrencilerin verdiği doğru cevaplar karşılığında 'Aferin', 'Çok iyi, çok güzel' şeklinde olumlu pekiştireçler verilirken, yanlış cevapların verilmesi durumlarında öğrenciler azarlanmamalı ve hoşgörülle durum geçiştirilmelidir.

Ön. zam.: 11 dk

Soru : -4.10^{-6} C luk noktasal yükten 0,3 m uzaktaki elektriksel alanın büyüklüğü kaç N / C ' dir ? ($k = 9.10^9 N.m^2 / C^2$)

Çözüm : $q = -4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$, $d = 0,3 \text{ m}$, $E = ?$

$$E = k \cdot q / d^2 = 9 \cdot 10^9 \cdot 4 \cdot 10^{-6} / (0,3)^2 = 4 \cdot 10^5 \text{ N / C}$$

Soru: Noktasal bir yükün elektrik alanı büyüklüğü yükü nasıl değiştirir ?

Cevap: Yükün değeri büyüdükçe E nin değeri de büyür.

$$E_1 / E_2 = q_1 / q_2$$

Soru: Noktasal bir yükün elektrik alanı büyüklüğü uzaklığa göre nasıl değiştirir ?

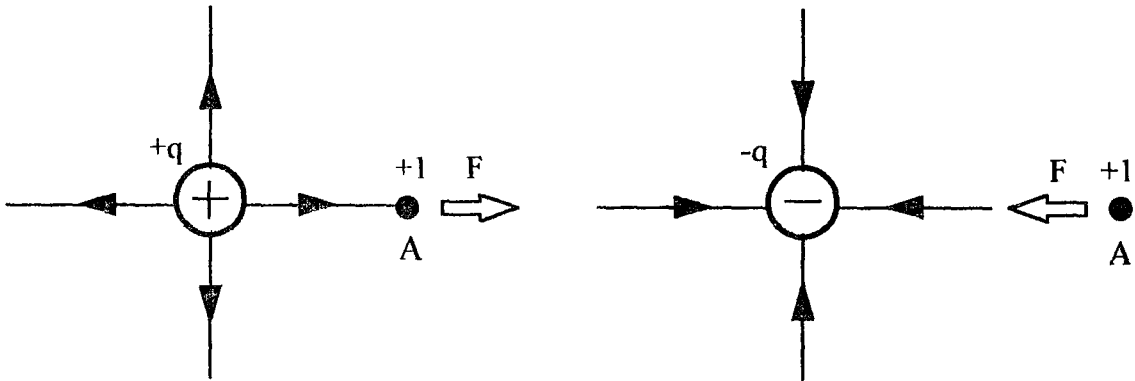
Cevap: Elektrik alanın büyüklüğü uzaklığın karesiyle ters orantılı olarak değiştirir.

$$E_1 / E_2 = d_2^2 / d_1^2$$

Öğretmen, ilgili olarak elektriksel kuvvet çizgileri konusuna geçer. Aşağıdaki soruları sözlü olarak yazdırır. Şekilleri öğretmen ya tahtaya çizer ya da tepegöz yardımıyla öğrencilere gösterir. Şekil çiziminden sonra alanın yönünü gösterme işi öğrencilerden istenebilir.
Ön. zam.: 24 dk

Soru: Pozitif ve negatif noktasal yüklerin çevrelerinde oluşan elektrik alan, alan (kuvvet) çizgileri yardımıyla şekille nasıl gösterilir ?

Cevap:



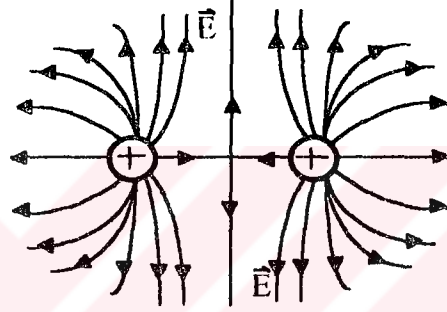
Şekil 21. Durgun haldeki '+' ve '-' yüklerin elektriksel kuvvet çizgileri

Pozitif bir yükün etrafında oluşan elektrik alanın yönü dışarı doğru, negatif yükün etrafında oluşan alan da yüke doğrudur.

Büyüklikleri ve aralarındaki uzaklıkları eşit, fakat işaretleri farklı yükler arasında ve etrafındaki elektriksel alan (kuvvet) çizgileri aşağıdaki şekillerde olduğu gibi gösterilebilir:

Soru: İki noktasal pozitif yükün çevrelerinde oluşan elektriksel alan (kuvvet) çizgilerinin şekille gösterişi nasıldır ?

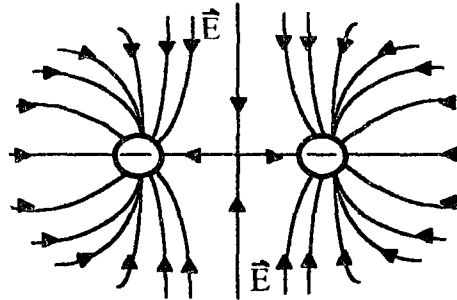
Cevap:



Şekil 22. İki noktasal pozitif yükün çevresinde oluşan elektriksel kuvvet çizgileri

Soru: İki noktasal negatif yükün çevrelerinde oluşan elektriksel alan (kuvvet) çizgilerinin şekille gösterilişi nasıldır ?

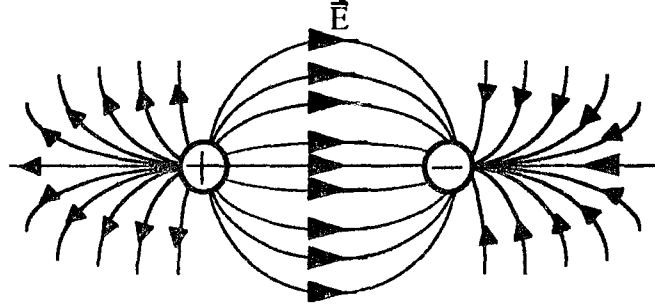
Cevap:



Şekil 23. İki noktasal negatif yükün çevresinde oluşan elektriksel alan çizgileri

Soru: Zıt işaretli iki noktasal yükün çevrelerinde oluşan elektrik alan (kuvvet) çizgilerinin şekille gösterilişi nasıldır ?

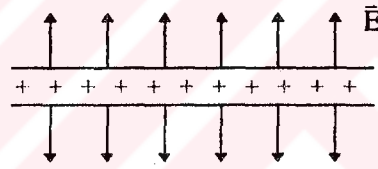
Cevap:



Şekil 24. Zıt işaretli noktasal iki yükün çevresinde oluşan elektriksel alan çizgileri.

Soru: Pozitif yüklü, sonsuz uzunlukta iletken bir levhanın oluşturduğu elektriksel alan çizgilerinin şekille gösterilişi nasıldır ?

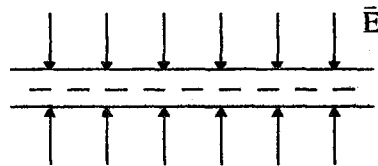
Cevap:



Şekil 25. Pozitif yüklü, sonsuz uzunlukta iletken bir levhanın oluşturduğu elektriksel alan çizgileri

Soru: Negatif yüklü, sonsuz uzunlukta iletken bir levhanın oluşturduğu elektriksel alan çizgilerinin şekille gösterilişi nasıldır ?

Cevap:



Şekil 26. Negatif yüklü, sonsuz uzunlukta iletken bir levhanın oluşturduğu elektriksel alan çizgileri

D. Değerlendirme Bölümü (Önerilen zaman: 20 dk)

Öğretmen, zaman ölçüsünde aşağıdaki sorulardan veya benzerlerinden birkaçını sınıfın tümüne sorar. Öncelikle kendisinin söz vereceği ardından, cevap vermeye istekli birkaç öğrencinin cevap vermesini ister. Doğru cevap verenler 'Aferin', 'Çok güzel' gibi beğeni içeren ifadelerle ödüllendirilirken, cevabı bilemeyenler için 'Biraz daha dikkatli olmalısınız, ancak yine de fena değil !' gibi ifadeleri kullanır. Onları cevabı bilemediklerinden ötürü sınıf içinde küçük düşürebilecek ifadelerden ısrarla kaçınılmalı ve hatta onları isteklendirici ifadelerle başvurulmalıdır.

1. Elektriksel alanı tanımlayınız.
2. Elektriksel alanın şiddetini matematiksel bağıntı ile ifade ederek yorumlayınız.
3. (+).....(+) ve (+).....(-) noktasal yükleri arasında oluşan elektrik alan çizgilerini çiziniz.
4. Sonsuz uzunlukta pozitif yüklü iletken bir levhanın elektrik alan çizgilerini çiziniz.
5. Yükü $2 \cdot 10^{-10}$ C olan bir kürenin merkezinden 30 cm kadar uzaktaki bir noktanın alanını hesaplayınız. ($k = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2 / \text{C}^2$)
6. 10 C ve 40 C lik iki yük birbirinden 60 m uzağa konulmuştur. Yükler arasında ve 10 C lik yükten kaç metre uzaktaki noktada elektriksel alanın şiddeti sıfırdır ?
($k = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2 / \text{C}^2$)

E. Sonuç Bölümü (Önerilen zaman: 5 dk)

Son Özet: Derste anlatılanlar bir kaç cümleyle açıklanır.

Tekrar Güdüleme: Arkadaşlar ! bugün öğrendiklerimiz bir sonraki konunun temeli olup gelecek konuların daha iyi anlaşılması için bu konuların iyi bilinmesi gereklidir.

Kapanış: Gelecek derste görüşmek üzere... İyi günler.

3.4.2. Yüklü Bir Küre Etrafındaki Ve Zıt Yüklü İki Levha Arasındaki Elektriksel Alan

A. Biçimsel Bölüm

Amaç ve Hedef Davranışlar:

Amaç 1. Yüklü bir kürenin ve zıt yüklü paralel levhaların elektrik alanını tanımlayabilme.

Hedef Davranışlar

1. Yüklü bir kürenin içi, yüzeyi ve dışındaki noktalar için elektrik alanın formülünü yazma/söyleme.
2. Yüklü iki iletken levha arasındaki elektrik alanı tanımlama.
3. Yüklü, paralel iki levha arasındaki elektriksel alanın matematiksel bağıntısını yazma.
4. Zıt yüklü paralel iki levha arasındaki alanın özelliklerini söyleme.

Amaç 2. Yüklü bir küre ve zıt yüklü levhalar arasındaki elektrik alanı kavrayabilme.

Hedef Davranışlar

1. Yüklü bir kürenin içindeki elektriksel alanı, yüzeyi ve dışındaki noktalar için karşılaştırma/yorumlama.
2. Zıt yüklü paralel iki iletken levha arasındaki elektrik alanı yorumlama.
3. Paralel levhalar arasındaki '+' ve '-' yüklere etkiyen kuvvetleri açıklama.

Amaç 3. Elektriksel alanla ilgili problemleri çözebilme.

Hedef Davranışlar

1. Yüklü bir kürenin içi, yüzeyi ve dışındaki noktalar için $E = f(d)$ grafiğini çizme.
2. Elektrik alanla ilgili formülleri problemlerin çözümünde kullanma.

Dersin Uygulanması

B. Giriş Bölümü (Önerilen zaman: 10 dk)

1. Dikkati Çekme: Günlük yaşantımızda elektriğin önemi her geçen gün biraz daha artmaktadır. Önceleri elektriğin kullanımı sınırlı iken, bugün elektrik, evimizin kapısından mutfağına, oturma odasından banyosuna, çalışma odamızdaki lambadan bilgisayara kadar her köşesinde yaşantımızı kolaylaştıran bir aracı çalıştırmak için kullanılmaktadır. I.Sınıf derslerimizde incelemiş olduğumuz gibi, elektrikle yüklü plastik bir çubuk, bir elektrik sarkacına yaklaştırıldığında daha dokunmadan onu çekmeye başladığına şahit olmuştuk. Acaba elektrikle yüklenen çubuğu biraz daha büyük ya da küçük seçseydik elektrik sarkacına uygulayacağı çekmenin nasıl olacağını düşünürdünüz.

2. Güdüleme: Bu konu, elektriğin doğasına ait bilgileri açıklaması ve SYS sınavlarında sıkça sorulması bakımından oldukça önemlidir.

3. Gözden Geçirme: Bu dersin sonunda yüklü bir iletken kürenin ve zıt yüklü iki iletken levha arasındaki elektrik alanı bilecek, bu alanların Şiddetlerinin neye göre değiştiğini yorumlayacak ve elektrik alanıyla ilgili problemleri zebileceksiniz.

4. Geçiş: nceki konulara ilişkin bir soru sorulur.

Soru: $+2 \cdot 10^{-4}$ C lik noktasal bir yükün 3 m uzağındaki bir noktada oluŐturacađı elektrik alan Şiddeti nedir ?

($k = 9 \cdot 10^9$ N.m² / C²)

zm : $q = +2 \cdot 10^{-4}$ C, $d = 3$ m, $E = ?$

$E = k \cdot q / d^2 = 9 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{-4} / 3^2 = 2 \cdot 10^5$ N / C

C. Geliştirme Bölümü

Öğretmen, konu başlığını renkli tebeşir (kalemle) tahtaya yazar.

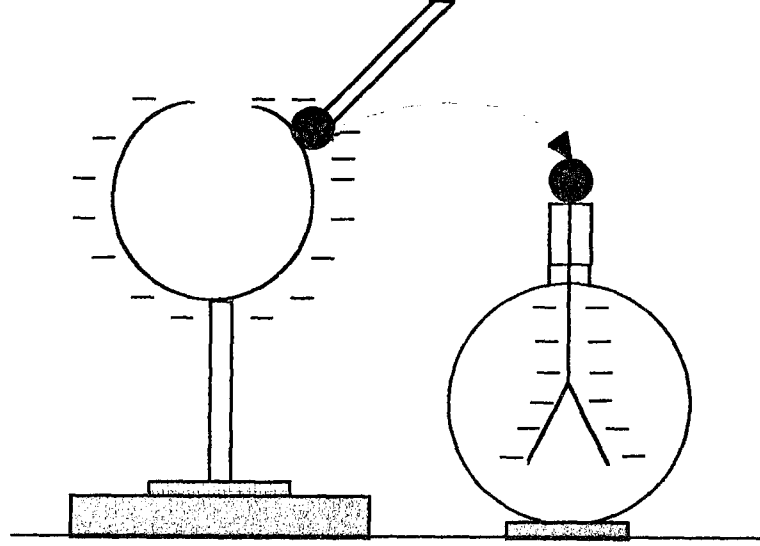
n. zam: 30 sn

Yüklü Bir Küre Etrafındaki Ve Zıt Yüklü İki Levha Arasındaki Elektriksel Alan

Öğretmen, yüklü bir kürenin içinde elektrik alanının sıfır olduğunu göstermek için aŐađdaki gibi basit bir gösteri düzenler. Mevcut imkanlar yetersiz ise sözlü açıklamalar ile ifadelerini destekler. (n. zam.: 15 dk)

İçi boş bir iletken küre, yalıtkan bir ayağa takıldıktan sonra etkiyle elektriklenir (yüklenir). Şekildeki gibi iletken kürenin dış yüzeyine dokundurulan deney küreciği, sonra, elektroskobun topuzuna dokundurulursa, elektroskobun yapraklarının açıldığı gözlenir.

Deney küreciği, içi boş kürenin i yüzeyine ve sonra elektroskobun topuzuna dokundurulursa elektroskobun yapraklarının açılmadığı gözlenir.



Şekil 27. İçi boş bir iletkende yüklerin yüzeye dağıldığını gösteren deney şeması

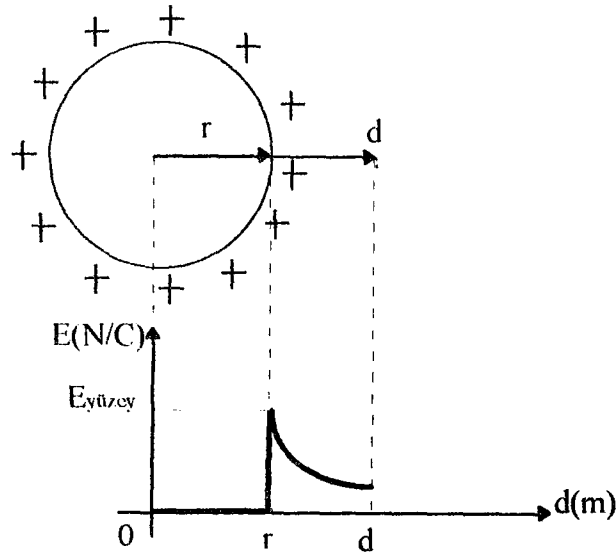
Gösteriden sonra öğretmen, aşağıdaki ifadeyi tahtaya yazar.

Ön. zam.: 2 dk

İçi boş yada dolu bir küre elektrikle yüklenirse elektrik yükleri bu kürenin dış yüzeyine dağılırlar. Bu nedenle kürenin iç kısmında elektrik yükü sıfır olduğundan, elektriksel alan da sıfır olur.

Öğretmen, aşağıdaki şekli tahtaya çizer ve çizim esnasında öğrencilere ‘Sizce kürenin dışındaki noktalarda küreden uzaklaştıkça elektriksel alanın şiddeti nasıl değişecektir?’ sorusunu sorar. Ardından yazılı açıklamalara devam edilir. Ön. zam.: 5,5 dk

Yüklü bir kürenin, elektrik alanının küre merkezinden dışa doğru değişimini aşağıdaki şekilde (grafikle) gösterebiliriz:



Şekil 28. Yüklü bir küre için E nin d ye göre değişimi

$d < r$, $d = r$ ve $d > r$ için E nin değerleri aşağıda olduğu gibi yazılabilir:

I. $d < r$ ise $E = 0$

II. $d = r$ ise $E = k \cdot q / r^2$

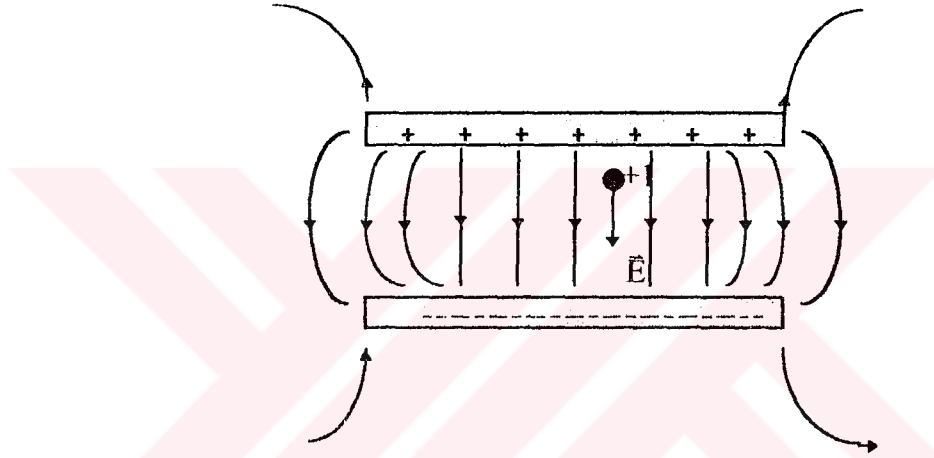
III. $d > r$ ise $E = k \cdot q / d^2$

Öğretmen, bağlantılı olarak aşağıdaki soruları tahtaya yazar ve öğrenciler tarafından cevaplandırılmasını ister.

Ön. zam.: 9 dk

Soru: Düzgün bir elektriksel alan şekille nasıl gösterilir ?

Cevap:



Şekil 29. Zıt ve eşit yüklü iki iletken levha arasındaki düzgün elektriksel alan

Soru: Zıt ve eşit yüklü iki iletken levha arasındaki elektrik alandaki elektriksel kuvvet çizgilerinin özellikleri nelerdir ?

Cevap:

- Bir kuvvet (alan) çizgisi, daima pozitif yüklü levhanın yüzeyinden çıkar, negatif yüklü levhanın yüzeyinde son bulur.
- Alan çizgilerinin yönü, pozitif yükten negatif yüke doğrudur.
- Alan çizgileri birbirlerini kesmezler.
- Alanın şiddetli olduğu yerlerde çizgiler sık, zayıf olduğu yerlerde seyrekler.
- Alan çizgileri girdikleri ve çıktıkları yüzeylere diktir.
- Bir noktadaki kuvvet çizgileri, o noktadaki alanın doğrultusu hakkında bilgi verir.

Öğretmen, aşağıdaki tanımı tahtaya yazar ve sözlü açıklama ile ardındaki örneği verir.

Ön. zam.: 13 dk

Elektrik alan çizgilerinin eşit aralıklarla ve birbirine paralel olarak sıralandıkları alana **düzgün elektrik alan** denir. Köşelerden uzak olmak şartıyla, iki levha arasındaki elektrik alan düzgün bir elektrik alanıdır.

Bir elektrik alanı içinde bulunan yüklü bir parçacığa elektriksel bir kuvvet etki eder. Alan sabit (yani düzgün) ise kuvvet de sabittir.

$$\vec{E} = \vec{F} / q \quad \vec{F} = q \vec{E}$$

Soru: Elektrik alan içinde bulunan pozitif ve negatif yüklere etkiyen kuvvetlerin yönü için ne söylenebilir ?

Cevap: Elektriksel alan içinde bulunan pozitif yüke elektriksel alanla aynı yönlü, negatif yüke ise elektriksel alanla zıt yönlü bir kuvvet etki eder.

D. Değerlendirme Bölümü (Önerilen zaman: 20 dk)

Öğretmen, zaman ölçüsünde aşağıdaki sorulardan veya benzerlerinden birkaçını sınıfın tümüne sorar. Öncelikle kendisinin söz vereceği ardından, cevap vermeye istekli birkaç öğrencinin cevap vermesini ister. Doğru cevap verenler ‘Aferin’, ‘Çok güzel’ gibi beğeni içeren ifadelerle ödüllendirilirken, cevabı bilemeyenler için ‘Biraz daha dikkatli olmalısınız, ancak yine de fena değil !’ gibi ifadeleri kullanır. Onları cevabı bilemediklerinden ötürü sınıf içinde küçük düşürebilecek ifadelerden ısrarla kaçınılmalı ve hatta onları isteklendirici ifadelerle başvurulmalıdır.

1. Yüklü iki iletken levha arasındaki elektriksel alanı tanımlayınız.
2. Yüklü, paralel iki levha arasındaki elektriksel alanı matematiksel bağıntı ile ifade ediniz ve yorumlayınız.
3. Yarıçapı 7 cm olan bir kürenin yükü $2 \cdot 10^{-9}$ C dir.
 - a) Kürenin merkezindeki ve merkezden 5 cm uzaktaki,
 - b) Kürenin yüzeyindeki,
 - c) Kürenin merkezinden 30 cm uzaktaki noktada elektriksel alanın şiddetini bulunuz.

4. Paralel ve yüklü iki levha arasına konulan $4 \cdot 10^{-5}$ kg kütleli bir tanecik dengede kalmaktadır. Tanecik $-5 \cdot 10^{-5}$ C luk yük taşıdığına göre levhalar arasındaki elektrik alanın şiddetini bulunuz. ($k = 9 \cdot 10^9$ N.m² / C², $g = 10$ N / kg)

E. Sonuç Bölümü (Önerilen zaman: 5 dk)

Son Özet: Derste öğretilmeye çalışılanlar bir kaç cümle ile tekrar edilir.

Tekrar Güdüleme: Bu günkü konuyu tam olarak anlaşılmasıyla konuyla ilgili bütün soruları çözebileceksiniz.

Kapanış: Arkadaşlar !. Konuyla ilgili kafanıza takılan kısımları birbirinizle tartışın. İçinden çıkamayacağınız noktalarda her zaman olduğu gibi sizlere yardımcı olacağız. Bu dileklerle gelecek derste görüşmek üzere..İyi günler.

3.5. Öğrenci Sınav Testlerinin Sonuçları İle İlgili Bulgular

Tablo 1. "Bilgi" basamağındaki davranışların öğrenilme derecesini tesbitte kullanılan soruların doğru olarak cevaplanma durumu

Bilgi Düzeyi Soruları	Materyallerin Uygulandığı Sınıflar					
	K Sınıfı: 37 Kişi		L Sınıfı : 33 Kişi		M sınıfı : 25 Kişi	
	Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı	%	Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı	%	Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı	%
1	20	54	27	82	20	80
2	36	97	33	1	24	96
6	34	92	26	79	22	88
12	23	62	12	36	24	96
Bilgi Düzeyi Soruları	Materyallerin Uygulanmadığı Sınıflar					
	Y Sınıfı: 40 Kişi		Z Sınıfı: 39 Kişi		T Sınıfı: 25 Kişi	
	Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı	%	Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı	%	Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı	%
1	26	65	17	44	11	44
2	34	85	38	97	23	92
6	18	45	27	69	13	52
12	16	40	10	26	14	56

Tablo 1, hazırlanan öğrenci testinin (Bkz. Ek-1) "bilgi" basamağına ait 1,2, 6 ve 12 no' lu soruları, materyallerin uygulandığı ve uygulanmadığı sınıflarda doğru cevaplayan öğrencilerin sayılarını ve yüzdelerini, sınıflara göre göstermektedir.

Tablo 1'de görüldüğü gibi; hazırlanan rehber materyallerle dersi işleyen A, B ve C öğretmenlerinin sınıflarında uygulanan testin değerlendirilmesi sonucu, bilgi düzeyinde

belirlenen davranışların öğrenilme derecesi sırasıyla ortalama olarak % 76, %74 ve % 90 olarak bulunmuştur.

Aynı A, B ve C öğretmenlerinin kendi yöntemleriyle dersi işlediği diğer sınıflara uygulanan testin değerlendirilmesi sonucu, bilgi düzeyinde belirlenen davranışların öğrenilme derecesi sırasıyla ortalama olarak % 59, % 59 ve % 61 olarak bulunmuştur.

% 70 'lik öğrenme düzeyine göre materyalin uygulandığı sınıflarda yeterli öğrenme düzeyine ulaşılmasına rağmen, materyallerin uygulanmadığı sınıflarda ise % 70 lik öğrenme düzeyine erişilememiştir.

Tablo 2. "Kavrama" basamağındaki davranışların öğrenilme derecesini tesbitte kullanılan soruların doğru olarak cevaplanma durumu

Kavrama Düzeyi Soruları	Materyallerin Uygulandığı Sınıflar					
	K Sınıfı : 37 kişi		L Sınıfı : 33 Kişi		M sınıfı : 25 Kişi	
	Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı	%	Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı	%	Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı	%
7	34	92	28	85	7	28
8	32	86	29	88	24	96
10	28	76	28	85	18	72
14	30	81	27	81	17	68
15	36	97	31	94	22	88
16	31	84	14	42	23	92
19	6	16	6	18	15	60
Kavrama Düzeyi Soruları	Materyallerin Uygulanmadığı Sınıflar					
	Y Sınıfı: 40 Kişi		Z Sınıfı: 39 Kişi		T Sınıfı: 25 Kişi	
	Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı	%	Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı	%	Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı	%
7	21	53	27	69	2	8
8	29	73	20	51	2	8
10	7	18	21	54	8	32
14	26	65	19	49	7	28
15	31	78	24	61	7	28
16	14	35	2	5	3	12
19	1	3	3	8	9	36

Tablo 2, hazırlanan öğrenci testinin (Bkz. Ek-1) "kavrama" basamağına ait 7, 8, 10, 14, 15, 16 ve 19 no'lu soruları, materyallerin uygulandığı ve uygulanmadığı sınıflarda doğru cevaplayan öğrencilerin sayılarını ve yüzdelerini, sınıflara göre göstermektedir.

Tablo 2'de görüldüğü gibi, hazırlanan rehber materyallerle dersi işleyen A, B ve C

öğretmenlerinin sınıflarında uygulanan testin değerlendirilmesi sonucu, kavrama düzeyinde belirlenen davranışların öğrenilme derecesi sırasıyla ortalama olarak % 76, % 70 ve % 72 olarak bulunmuştur.

Aynı A, B ve C öğretmenlerinin kendi yöntemleriyle dersi işlediği diğer sınıflara uygulanan testin değerlendirilmesi sonucu, kavrama düzeyinde belirlenen davranışların öğrenilme derecesi sırasıyla ortalama olarak % 46, % 42 ve % 22 olarak bulunmuştur.

% 70 'lik öğrenme düzeyine göre materyalin uygulandığı sınıflarda yeterli öğrenme düzeyine ulaşılmasına rağmen, materyallerin uygulanmadığı sınıflarda ise % 70 lik öğrenme düzeyine erişilememiştir.

Tablo 3. "Uygulama" basamağındaki davranışların öğrenilme derecesini tesbitte kullanılan soruların doğru olarak cevaplanma durumu

Uygulama Düzeyi Soruları	Materyallerin Uygulandığı Sınıflar					
	K Sınıfı : 37 kişi		L Sınıfı : 33 Kişi		M sınıfı : 34 Kişi	
	Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı	%	Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı	%	Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı	%
3	32	86	24	73	21	84
4	27	73	24	73	24	96
5	25	68	25	76	24	96
9	32	86	30	91	19	76
11	28	76	25	76	20	80
13	35	95	24	73	13	52
17	34	92	29	88	17	68
18	10	27	8	24	12	48
20	26	70	17	52	9	36
Uygulama Düzeyi Soruları	Materyallerin Uygulanmadığı Sınıflar					
	Y Sınıfı: 40 Kişi		Z Sınıfı: 39 Kişi		F Sınıfı: 25 Kişi	
	Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı	%	Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı	%	Soruları Doğru Cevaplayanların Sayısı	%
3	13	33	32	82	12	48
4	30	75	27	69	13	52
5	24	60	23	59	5	20
9	17	43	21	54	5	20
11	11	28	15	38	1	4
13	9	23	18	46	7	28
17	15	38	11	28	4	16
18	5	13	3	8	1	4
20	7	18	4	10	4	16

Tablo 3, hazırlanan öğrenci testinin (Bkz. Ek-1) "uygulama" basamağına ait 3, 4, 5, 9, 11, 13, 17, 18 ve 20 no' lu soruları, materyallerin uygulandığı ve uygulanmadığı sınıflarda doğru cevaplayan öğrencilerin sayılarını ve yüzdelerini, sınıflara göre göstermektedir.

Tablo 3'de görüldüğü gibi, hazırlanan rehber materyallerle dersi işleyen A, B ve C öğretmenlerinin sınıflarında uygulanan testin değerlendirilmesi sonucu, uygulama düzeyinde belirlenen davranışların öğrenilme derecesi sırasıyla ortalama olarak % 75, % 69 ve % 71 olarak bulunmuştur.

Aynı A, B ve C öğretmenlerinin kendi yöntemleriyle dersi işlediği diğer sınıflara uygulanan testin değerlendirilmesi sonucu, uygulama düzeyinde belirlenen davranışların öğrenilme derecesi sırasıyla ortalama olarak % 37, % 44 ve % 23 olarak bulunmuştur.

% 70 'lik öğrenme düzeyine göre materyalin uygulandığı A ve C öğretmenlerinin sınıflarında yeterli öğrenme düzeyine ulaşılmış B öğretmenin sınıfında ise yeterli öğrenme düzeyine yaklaşılmıştır. Materyallerin uygulanmadığı sınıflarda ise % 70 lik öğrenme düzeyine erişilememiştir.

Tablo 4. Bilişsel düzeyde belirlenen davranışların öğrenilme derecesi

	Materyallerin Uygulandığı Sınıflar					
	K Sınıfı : 37 kişi		L Sınıfı : 33 Kişi		M sınıfı : 25 Kişi	
	Soruları Doğru Cevaplayanların Ortalama Sayısı	Ort. % si	Soruları Doğru Cevaplayanların Ortalama Sayısı	Ort. % si	Soruları Doğru Cevaplayanların Ortalama Sayısı	Ort. % si
Bilgi Düzeyi	28	76	25	74	20	90
Kavrama Düzeyi	28	76	23	70	18	72
Uygulama Düzeyi	28	75	23	69	17	71
	Materyallerin Uygulanmadığı Sınıflar					
	Y Sınıfı: 40 Kişi		Z Sınıfı: 39 Kişi		T Sınıfı: 25 Kişi	
	Soruları Doğru Cevaplayanların Ortalama Sayısı	Ort. %	Soruları Doğru Cevaplayanların Ortalama Sayısı	Ort. %	Soruları Doğru Cevaplayanların Ortalama Sayısı	Ort. %
Bilgi Düzeyi	24	59	23	59	15	61
Kavrama Düzeyi	18	46	17	42	5	22
Uygulama Düzeyi	15	37	17	44	6	23

Tablo 4, hazırlanan testte bilişsel alanın bilgi, kavrama ve uygulama basamaklarına ait tüm soruları, materyallerin uygulandığı ve uygulanmadığı sınıflarda doğru cevaplayan öğrencilerin ortalama sayılarını ve yüzdelerini, sınıflara göre göstermektedir.

Tablo 4' te görüldüğü gibi, hazırlanan materyallerle dersi işleyen öğretmenlerin sınıflarında uygulanan testlerin değerlendirilmesi sonucu, bilişsel alanda belirlenen hedef davranışların öğrenilme dereceleri ortalama olarak sırasıyla % 76, % 71 ve % 78 olarak bulunmuştur.

Aynı öğretmenlerin kendi yöntemleriyle işlenen dersler için sınıflarında yapılan testlerin değerlendirilmesi sonucu bilişsel alanda belirlenen hedef davranışların öğrenilme dereceleri ortalama olarak sırasıyla % 47, % 48 ve % 35 olarak bulunmuştur.

% 70 lik yeterli öğrenme düzeyine göre materyallerin uygulandığı sınıflarda % 5 lik hata yüzdesiyle yeterli öğrenme düzeyine ulaşılmıştır. Bunun yanında materyalin uygulanmadığı sınıflarda ise % 70 lik öğrenme düzeyine ulaşamamıştır.

Tablo 5. Materyallerin uygulandığı sınıflarda öğrencilerin başarı-başarısızlık durumları

Sınıflar	Başarılı		Başarısız		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
K	28	29.47	9	9.47	37	38.94
L	23	24.21	10	10.53	33	34.74
M	20	21.06	5	5.26	25	26.32
Toplam	71	74.74	24	25.26	95	100.00

$$\chi^2 = 0.828 \quad p > 0.01 \quad sd = 2 \quad C = 0.09$$

Tablo 5, materyallerin uygulandığı K, L, M sınıfları öğrencilerinin hazırlanan testte başarılı ve başarısız olanlarının sayılarını ve yüzdelerini göstermektedir. χ^2 testi ile K, L, M sınıflarının kendi aralarındaki başarı-başarısızlık ilişkileri incelenmiştir.

Materyallerin uygulandığı sınıflarla bu sınıflardaki öğrencilerin başarı-başarısızlıkları arasındaki farklılık ilişkisi manidar değildir ($p > 0.01$, $\chi^2 = 0.828$). Bu ilişkinin derecesi $C = 0.09$ düzeyindedir.

Tablo 6. Materyallerin uygulanmadığı sınıflarda öğrencilerin başarı-başarısızlık durumları

Sınıflar	Başarılı		Başarısız		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Y	19	18.26	21	20.20	40	38.46
Z	19	18.26	20	19.24	39	37.50
T	9	8.65	16	15.39	25	24.04
Toplam	47	45.17	57	54.83	104	100.00

$$\chi^2 = 1.134 \quad p > 0.01 \quad sd = 2 \quad C = 0.10$$

Tablo 6, materyallerin uygulanmadığı (normal öğretimin yapıldığı sınıflar) Y, Z, T sınıfları öğrencilerinin hazırlanan testte başarılı ve başarısız olanlarının sayılarını ve yüzdeleri göstermektedir. χ^2 testi ile Y, Z, T sınıflarının kendi aralarındaki başarı-başarısızlık ilişkileri incelenmiştir.

Materyallerin uygulanmadığı sınıflarla öğrencilerin başarı-başarısızlıkları arasındaki farklılık ilişkisi manidar değildir ($p > 0.01$, $\chi^2 = 1.134$). Bu ilişkinin derecesi $C = 0.10$ düzeyindedir.

Tablo 7. Materyallerin uygulandığı ve uygulanmadığı sınıfların başarı ve başarısızlıkları arasındaki ilişki

	Uygulanan		Uygulanmayan		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Başarılı	71	35.58	24	12.06	95	47.74
Başarısız	47	23.62	57	28.64	104	52.26
Toplam	118	59.30	81	40.70	199	100.0

$$\chi^2 = 17.955 \quad sd = 1 \quad p < 0.01 \quad C = 0.28$$

Tablo 7, materyallerin uygulandığı ve uygulanmadığı sınıflardaki öğrencilerin toplam başarılı ve başarısız olanlarının birbirleriyle olan ilişkilerini, frekans ve yüzdelere göstermek amacıyla düzenlenmiştir.

Materyallerin uygulandığı ve uygulanmadığı sınıfların başarı-başarısızlıkları arasındaki ilişki anlamlı bulunmuştur ($\chi^2 = 17.955$, $p < 0.01$). Bu ilişkinin derecesi % 28 ($C = 0.28$) düzeyindedir.

4. İRDELEME

Ülkelerin gelişimlerini tamamlamada özellikle fen bilimleri eğitiminin büyük payı olduğu tartışılmaz bir gerçektir. Bu yüzden fen bilimleri eğitiminde kalitenin yükseltilmesi için önemli uğraşlar sarfedilmektedir. Bu uğraşlar genellikle eğitim programlarını iyileştirme ve iyileştirilen programların etkili bir şekilde yürütülmesini sağlayacak imkanları okullara sağlamak üzerine yoğunlaşmaktadır (43). Gelişmekte olan ülkemizde ise ideal müfredat programı düzeyinde tamamlanmış bir fizik müfredat programı bulunmamaktadır (6). Fakat son yıllarda böyle bir programın gerekliliği üzerine çeşitli araştırmalar yapılmakta ve makaleler yayımlanmaktadır (8).

Eğitim-öğretim sürecinde fizik öğretmenin en önemli görevlerinden biri kendisine verilen programın uygulanmasını sağlamaktır. Uygulama sırasında öğretim programının içeriği ile öğretmeni yönlendirmesi yani ona rehberlik etmesi söz konusudur. Yapılan araştırmalara göre, fizik öğretmenlerinin lisans eğitimlerinde öğretmenlik uygulamaları ile ilgili bilgileri kapsamlı olarak öğrenmedikleri ortaya konulmuştur (9). Bu durum dikkate alındığında, bir öğretmenin kendisine rehberlik edecek bir program olmaksızın işin içinden çıkamayacağı anlaşılmaktadır. Bu açıdan bakıldığında öğretmene en azından ideal bir müfredat programı sunulması zorunlu hale gelmektedir.

Yine mevcut öğretmenlerin eğitim fakültelerinde program geliştirme ile ilgili dersleri verimli bir şekilde almadıkları ve bunun sonucunda da öğretmenlerin öğretim programlarını bölge şartlarına uyarlamakta zorluklar yaşadıkları anlaşılmaktadır. Bunun yanında, bu çalışmada, öğretmenlerin ders planlarında amaç, hedef davranış, dersin uygulanması ve değerlendirme basamaklarında önemli eksikliklerinin bulunduğu tespit edilmiştir. Bunun için öğretmenlerin bu eksikliklerini gidermelerine yardım edecek bir kılavuz kaynak kitap hazırlanması zorunluluğu ile karşı karşıya gelinmiştir. Gerek yeni gerekse deneyimli fizik öğretmenleri ile yapılan mülakatlar bu fikri desteklemektedir.

Öğretmenlerle yapılan mülakatlar sonucu, öğretmen adaylarının uygulanabilir etkili program hazırlama, uygulama ve değerlendirme yönlerinden yetiştirilmeleri gerektiği ifade edilmektedir. Bunun sonucu olarak öğretmen adaylarına mesleklerinin ilk yıllarında yeterince rehberlik edileceği vurgulanmaktadır. Aslında bu düşünceleri ifade eden öğretmenlerle uzmanların birlikteliğinde her bölgede yapılabilecek çalışmalarla program geliştirme de bilimsel temellerine oturtulabilecektir. Bu şekilde elde edilebilecek programlardan bölge şartlarında da yararlanılabilecektir (26).

Bu çalışmada yukarıda anlatılanlara örnek teşkil edebilecek bir çalışma yapılmıştır. Geliştirme çalışmasının yapıldığı 'Elektrostatik' ünitesi materyallerini uygulamada kullanan yeni fizik öğretmenleri, hazırlanan materyalleri bütün olarak beğenmelerine rağmen, okulların bazı fiziksel yetersizliklerinden dolayı materyallerdeki bazı önerilere uyamadıklarını belirtmektedirler. Bunun sonucu olarak da öğrencilere kazandırılması arzu edilen ilgili davranışların öğrenilme seviyesi istenilen düzeyde çıkmamıştır. Bu durum öğrencilere uygulanan testteki soruların yapılabilme yüzdelerinden de görülmektedir.

Materyalleri sınıflarında uygulayan öğretmenlerin sınıflarındaki öğrenme düzeyi ile kendi metotlarına göre işledikleri derslerdeki öğrenme düzeyleri arasında önemli bir fark olduğu gözlenmiştir. Öğretmenler bu farkı normal bulmuşlar ve bunu, materyallerde takip edilen belli bir sıraya göre soruların sorulmasına bağlamışlardır.

Öğretmenlerle yapılan mülakatlar neticesinde materyallerde önerilen zamanların bu tür çalışmalar için gerekli olduğu, fakat bu zamanların daha kısa tutulmasının daha iyi olacağı görüşü vurgulanmaktadır.

Yapılan mülakatlar sonucu öğretmenler, derslere plan yapılarak girilmesini etkin öğretim açısından gerekli bulmaktadırlar. Bununla birlikte kendilerine sunulan öğretim programından ise yeterince yararlanamadıklarını ifade etmektedirler. Bu eksikliklerin giderilmesi ve fizik öğretiminde başarının artırılabilmesi için farklı örnekleri kapsayan bir programın hazırlanması gerekmektedir.

Hazırlanan örnek rehber materyalleri genelde beğenen deneyimli öğretmenler ise, şu hususların dikkate alınması halinde öğrenci başarısının daha da artacağına inanmaktadırlar. Bu hususlar genel olarak 5 kategoride toplanabilir:

1) Derse başlarken öğrencilerin dikkatini çekmede ilgili konunun pratikte uygulanabilirlik yönleri ve varsa kullanıldığı araç-gereçlerden bahsedilmelidir.

2) Konular imkanlar dahilinde laboratuvarda işlenmelidir.

3) Konuya ait formüllerin çıkarılma yolları üzerinde durularak öğrencilerin araştırmacı olmaları sağlanmalıdır.

4) Derslerde zaman ölçüsünde 2 örnek problemden daha fazlası çözülmeli ve bunlardan en az biri üniversite sınavında çıkmış sorulardan alınarak öğrencilerin konuya ilgileri artırılmalıdır.

5) Her dersin sonundaki değerlendirme sorularından en az 2 tanesi öğrencilere ödev olarak verilmelidir.

Bütün bunlarla birlikte hem yeni hem de deneyimli fizik öğretmenleri okullarda uygulanması istenilen konulara göre fizik dersinin haftalık sayısını yetersiz bulmaktadırlar. Programın bu yönüyle öğretim sonuçlarına olumlu katkılar sağlayabilmesi için müfredat programı konuları üzerinde gerekli düzenlemelerin yapılması zorunlu hale gelmektedir.

Bir öğretmen hazırlanan bu tür programların ancak uygulanabilir zaman ve zemin bulunması halinde başarılı sonuç alınabileceğini vurgulamaktadır. Bununla birlikte klasik programlı liselerde başarının beklenebileceğini fakat meslek liselerindeki uygulamalarda bazı zorlukların olduğu belirtilmektedir.



5. SONUÇLAR

Bu araştırmada elde edilen sonuçlar iki kategoride toplanabilir. İlk olarak öğretmenlerin lisans eğitimleri ve mevcut orta öğretimin eğitim-öğretim süreci ile ilgili görüşleri verilmiştir. İkinci olarak da geliştirme çalışması tamamlanan materyallerin öğretmenlerce değerlendirilmesi ile ilgili sonuçlara yer verilmiştir.

A- Öğretmenlerin öğretim programlarından yararlanma açısından mevcut eğitim-öğretim sürecindeki durumları ve lisans eğitimlerindeki öğrendikleri ile ilgili sonuçlar:

1. Materyallerin uygulanmasını sağlayan öğretmenler fizik eğitimi alanında etkili plan hazırlama ve uygulama açısından yetiştirecek içerikteki dersleri lisans eğitimlerinde almadıklarını belirtmektedirler. Bu sonuç Baki ve diğ.(11)' lerinin yaptığı çalışma ile uyusmaktadır.

2. Öğretim programlarını uygulama süreci içinde öğretmenler, kullandıkları yöntem ve teknikleri bilinçli olarak seçemedikleri anlaşılmıştır. Çepni (9), Akdeniz (10) ve Ayas (38)' in araştırma bulguları bu sonuçla desteklenmektedir. Öğretmenler, bu durumu lisans eğitimlerinde ilgili konulara çok genel olarak değinilmiş olmasına ve örnek uygulamaların kendilerine yaptırılmamış olmasına bağlamaktadırlar.

3. Öğretmenler lisans eğitimleri boyunca program geliştirme kavramının içeriğinden yeterince haberdar edilmemiş ve bu da sonuç olarak eğitim-öğretimde program geliştirmenin etkinliğinin bilinmemesine neden olmuştur. Yapılan informal mülakatlar, 'Program geliştirme' kavramının ifade ettiklerinin öğretmenler tarafından tam olarak bilinmediğini göstermektedir.

4. Program geliştirme çalışmalarından lisans eğitimlerinde habersiz olan öğretmenler, mevcut müfredat programının bölge şartlarına uyarlanması fikrini kapsayan çalışmalar içerisinde bir fizik öğretmenin aktif olarak bulunabileceğinden de habersizdirler.

5. Lise fizik müfredat programı, etkili program (ders planı) hazırlama yönüyle öğretmenlere yeterince rehberlik etmemektedir. Materyalleri uygulayan öğretmenler ders planlarını hazırlamada müfredat programından yararlanmamaktadırlar. Müfredat programlarında sadece fizik dersinin genel amaçları, ünite ve konu başlıkları bulunmaktadır.

6. Öğretmenler, eğitim-öğretim etkinliklerinde kullanabilecekleri araç-gereçlerle yapacakları dersleri mevcut programın ilgili konulara yeterli zamanı vermemesi sebebiyle de sıkıntıya düşmektedirler. Bu yüzden öğretmenler, deney ve gösteri yöntemlerinin kullanılabileceği dersleri zaman alıcı olmayan yöntemler yardımıyla öğretmektedirler.

B- Bloom'un tam öğrenme modeli göz önünde bulundurularak geliştirme çalışması tamamlanan materyallerle ilgili olarak öğretmenlerin görüşlerinin sonuçları şunlardır:

1. Geliştirme çalışması yapılan 'Elektrostatik' ünitesi konuları için çerçeve içine alınarak belirtilen önerilere öğretmenler yeterince uyamamıştır. Öğretmenler bu durumu yeterli araç-gerecin olmayışı ve bunların kullanımlarından doğan sorunlara bağlamaktadırlar.

2. Birinci sonuca bağlı olarak, öğrenci testinde bilişsel alanın üç basamağında yoklanan bazı davranışların yeterince öğrenilemediği ortaya çıkmıştır.

3. Yapılan test sonucu, öğretmenlerin kendi metotlarına göre yaptıkları öğretim uygulamalarında, varılan öğrenme düzeyi, yaklaşık % 43 seviyesinde gerçekleştiği oysa, hazırlanan materyalleri kullanarak yaptıkları öğretim uygulamaları sonunda öğrenme düzeyi yaklaşık % 75 seviyesine ulaştığı tespit edilmiştir.

4. Materyallerin uygulandığı ve uygulanmadığı sınıfların ayrı ayrı başarı-başarısızlıkları arasında manidar bir farklılık yoktur. Bu durum her üç öğretmenin geliştirilen materyalleri birbirine yakın düzeyde anlayıp uyguladıkları şeklinde yorumlanabilir.

5. Rehber materyallerle elde edilen sonuçlar, öğretmenlerce bu dökümanlardaki konuların amaç ve hedef davranışlarının belirlenmesine, belli bir sıranın takip edilmesine ve her ders sonunda öğrenilenleri denetleyecek değerlendirme durumlarına yer verilmesine bağlanmıştır.

6. Yeni ve tecrubeli fizik öğretmenleri ile yapılan mülakatlarda çalışma konusunu oluşturan örnek rehber materyallerin, tüm fizik konularında yapılmasının gerekliliği vurgulanmıştır.

7. Yine mevcut öğretmenler, bu tür çalışmaların öğretmenlerce yapılabilmesini sağlamak için eğitim fakültelerindeki öğretmen adaylarına böyle çalışmaların nasıl yapıldığının öğretilmesi gerektiğini ve bizzat onlara, uygulama imkanı sağlanılmasını istemektedirler. Öğretmenlerin bu tespiti, Baki ve diğ.' in söyledikleriyle uyusmaktadır (11).

8. Yapılan mülakatlarda öğretmenler, bu nitelikte yapılmış planlarla derslerin uygulanması sonucu öğrenmenin daha etkin gerçekleşeceğini belirtmişlerdir.

6. ÖNERİLER

Eğitim etkinlikleriyle istenilen sonucun alınabilmesi, eğitim-öğretimin amaçlı, planlı ve programlı olarak yapılmasına bağlıdır. Bireylere arzu edilen davranışların kazandırılması ve öğretme-öğrenme sürecine etki eden tüm değişkenlerin kontrol edilebilmesi için eğitim etkinliklerinin planlanması zorunlu hale gelmektedir. Eğitimde kaliteyi artırmak amacıyla, etkin programların hazırlanması, geliştirilmesi ve kullanılabilmesi için hem öğretmen eğitimcilerine hem de öğretmenlik mesleği ile ilgilenlere şu öneriler sunulabilir:

1- Eğitim fakültelerinde öğretmen adaylarını alanlarında (fizik eğitimi, kimya eğitimi) etkili program hazırlama, uygulama ve değerlendirme yönünden yetiştirecek dersler geliştirilmelidir. Bu dersler alan eğitimcileri tarafından verilmelidir.

2- Bu geliştirilecek dersler, öğretmenlerin ders uygulamaları sürecinde yararlanacakları uygun yöntemlerin belirlenmesini sağlayacak bilgileri kapsamalı ve ders içinde öğretmen adaylarına bizzat uygulama yaptırılmalıdır.

3- Lise fizik derslerinde laboratuvar yönteminin daha etkin kullanılabilmesi için okulların gerekli araç-gereç eksiklikleri giderilmeli ve sınıfların haftalık ders saatleri artırılmalıdır.

4- Hizmet öncesi eğitimde plan yapmanın önemine dair detaylı olarak bilgi verilmesinin yanısıra ortaöğretimdeki mevcut öğretmenlere de aynı önemi kavratmak için hizmet içi kurslar düzenlenmeli ve kurslar için alan eğitimi uzmanlarından yararlanılmalıdır.

5- Mevcut müfredat programı, ideal öğretim programı niteliklerini kapsamalı ve öğretmenlerin ondan yararlanmaları kolaylaşmalıdır.

6- İdeal bir öğretim programı dışında öğretmenlerin eğitim-öğretim sürecinde özellikle ders uygulamalarında yararlanabilecekleri bir kaynak-kılavuz kitap hazırlanmalı ve bölge şartlarına göre düzenlenerek öğretmenlerin kullarımlarına sunulmalıdır.

7- Bu çalışmadaki konularda belirlenen amaç ve hedef davranışlar doğrultusunda test geliştirme tekniği yapılacak çalışmalarla öğretmenlere kazandırılmalıdır.

8- Program geliştirme çalışmalarından istenilen verimin alınabilmesi ve böylece ideal öğretim programına ulaşılabilmesi için benzer çalışmaların bölgemizin diğer illerinde ve ülke genelinde yapılması gerekmektedir.

7. KAYNAKLAR

1. Kelly, A. V., The Curriculum Theory and Practice, Paul Chapman Publishing Ltd. 114, Liverpool Road, N1 1LA London, 1989.
2. Kelly, P. J. and Monger, G., 'An Evaluation of the Nuffield O Level Biology Course Materials and Their Use', School Science and Mathematics Reviews, Vol.55, No:199, (1973) 470-482.
3. Osberne, R. and Freyberg, P., Learning in Science: The Implication of Children's Science, Heinemann, London, 1985.
4. Stenhouse, L., An Instruction to Curriculum Research and Development, Heinemann, London, 1975.
5. Çepni, S. ve Akdeniz, A. R. 'Fizik Öğretmenlerinin Yetiştirilmesinde Yeni Bir Yaklaşım', Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 12, (1996) 221-226.
6. MEB., Fizik Müfredat Programı, 17 Haziran 1996 Tarih ve 2455 Sayılı Tebliğler Dergisi, (1996).
7. MEB., Fizik Müfredat Programı, 25 Mayıs 1992 Tarih ve 2359 Sayılı Tebliğler Dergisi, (1992).
8. Turgut, M. F., Fizik Öğretiminde Çağdaş Metotlar, Türk Fizik Vakfı Simpozyumunda Sunulan Tebliğ, Ankara, 1990.
9. Çepni, S., New Science Teachers' Development in Turkey: Implementation for the 'Academy of New Teachers' Programme', Doktora Tezi, University of Southampton, England, 1993.
10. Akdeniz, A. R., The Implementation of a New Secondary Physics Curriculum in Turkey: An Exploration of Teaching Activities, Doktora Tezi, University of Southampton, England, 1993.
11. Baki, A., Akdeniz, A. R., Çepni, S., Ayas, A., Türkiye'de Eğitim Fakültelerinin Yeniden Yapılandırılması. Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi 18-20 Eylül II.Ulusal Eğitim Sempozyumunda sunulan tebliğ, 1996.
12. Akdeniz, A. R. ve Yiğit, N., Fizik Öğretiminde Örnek Rehber Materyallerin Geliştirilmesi, Modern Öğretmen Yetiştirmede Gelişme ve İlerlemeler Simpozyum '96, Ankara (1996) 529-550.
13. Taba, H. , Curriculum Development: Theory and Practice, Harcourt, Brace World, Inc., New York, 1962.
14. Tyler, R. W., Basic Principles of Curriculum and Instruction, Chicago, Illinois: The University of Chicago Press, 1950.
15. Ertürk, S., Eğitimde Program Geliştirme, Yelkentepe Yayınları, Ankara, 1984.

16. EARGED, İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı Değerlendirme Özet Raporu, Ankara, 1995.
17. Ornstein, A. C. and Hunkins, F. P., Curriculum Foundations, Principles and Issues, Second Edition, Printed in the United States of America, 1993.
18. Variş, F., Eğitimde Program Geliştirme "Teori ve Teknikler", A. Ü. Eğitim Fakültesi Yayınları, Ankara, 1978.
19. Öztürk, M., Öğretim Programının Uygulayıcısı Olarak Öğretmen., Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi I. Eğitim Bilimleri Kongresi, Bildiri Kitabı, Adana, (1994) 269 - 273.
20. Fidan, N., Okulda Öğrenme ve Öğretme, Alkım Kitapçılık Yayıncılık, Ankara, 1985.
21. Bloom, B. S., İnsan Nitelikleri ve Okulda Öğrenme, (Çeviren. D. A. Özçelik), Milli Eğitim Basımevi, Ankara, 1979.
22. Özçelik, D. A., Eğitim Programları ve Öğretim (Genel Öğretim Metotları), ÖSYM Yayınları, Ankara, 1992.
23. Kutlu, Ö., Okul Eğitiminde "Soru Sorma" nın İşlevi, Bilim ve Teknik Dergisi, Pro - Mat Basım Yayın A. Ş. , Ankara, (1996) 52 - 53.
24. Kısakürek, M. A., Eğitim Programlarının Hazırlanması ve Geliştirilmesi, Eğitim Bilimleri Dergisi, Cilt 16, Sayı 1. Sevinç Matbaası, Ankara, (1983) 217- 243.
25. Çilenti, K., Fen Eğitimi Teknolojisi: Fen Bilimlerinde Öğretim, Program ve Test Geliştirme, Kadioğlu Matbaası, Ankara, 1985.
26. Ertürk, S., Eğitimde Program Geliştirme, Meteksan Matbaacılık ve Teknik Sanayi Ticaret A. Ş., Ankara, 1993.
27. Saylan, N., Kerman, S., Yürümezoğlu, K., Bir Dersin İçerik Hedef-Davranış Analizi ve Ünite Program Tasarısı, Türk Fizik Derneği 15. Fizik Kongresinde Sunulan Tebliğ, Antalya, 1995.
28. Sönmez, V., Program Geliştirmede Öğretmen El Kitabı, Öner Matbaası, Ankara, 1994.
29. Nicholls, A. H., Developing A Curriculum : A Practical Guide, Unwin Education Books, London, 1972.
30. Bilen, M., "Başarılı Öğretim İçin Teknikler", Ankara Basım Sanayi ve Kağıtçılık A. Ş., Ankara, 1982.
31. MEB., Fizik Kimya Derslerinin Denetiminde Dikkate Alınacak Ortak Esaslar, Yayın No: 6, Milli Eğitim Basımevi, Ankara, 1990.
32. Demirel, Ö., Genel Öğretim Yöntemleri, Ankara, 1992.

33. Hesapçıoğlu, M., Öğretim İlke ve Yöntemleri: Eğitim Programları ve Öğretim, 1. Basım, Beta Basım Yayım Dağıtım A. Ş., İstanbul, 1988.
34. Akgün, Ş., Fen Bilgisi Öğretimi, Genişletilmiş 5. Baskı, Zirve Ofset, Giresun, 1996.
35. Küçükahmet, L., Öğretim İlke ve Yöntemleri, 5. Baskı, Gazi Büro Kitabevi, Ankara, 1994.
36. Bilen, M., Plandan Uygulamaya Öğretim, 2. Basım, Sistem Ofset, Ankara, 1990.
37. Çilenti, K., Eğitim Teknolojisi ve Öğretim, Geliştirilmiş 4. Baskı, Kadioğlu Matbaası, Ankara, 1991.
38. Ayas, A., A Study of Teachers' and Students' Views of Upper Secondary Chemistry Curriculum and Students' Understanding of Introductory Chemistry Concepts in the East-Black Sea Region of Turkey, Doktora Tezi, University of Southampton, England, 1993.
39. Turgut, M. F., Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Metotları, 10. Baskı, Yargıcı Matbaası, Ankara, 1995.
40. Özçelik, D. A., Ölçme ve Değerlendirme, Genişletilmiş 2. Baskı, ÖSYM Yayınları, Ankara, 1992.
41. Çepni, S., Eğitim Araştırmalarında Kullanılan Metotlar Üzerine Tartışma (II), Ders Notları, 1996.
42. Karasar, N., Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar, İlkeler, Teknikler, Altıncı Basım, Ankara: 3A Araştırma Eğitim Danışmanlık Ltd., 1994.
43. Ayas, A., Fen Bilimleri Program Geliştirme ve Uygulama Teknikleri Üzerine Bir Çalışma: İki Farklı Yaklaşımın Değerlendirilmesi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 11, 1995 (149-155).

8. EKLER

EK 1. Öğrenci Testi

1. Elektrik alanın bir noktasına konmuş bulunan durgun pozitif yüke etkiyen kuvvet ne olarak tanımlanır ?

- A) O noktadaki magnetik alan vektörü
- B) O noktadaki elektriksel potansiyel
- C) Elektriksel yük miktarı birimi
- D) Magnetik kutup şiddeti birimi
- E) O noktadaki elektriksel alan vektörü

2. Aşağıdakilerden hangisi elektriksel alan şiddetinin birimidir ?

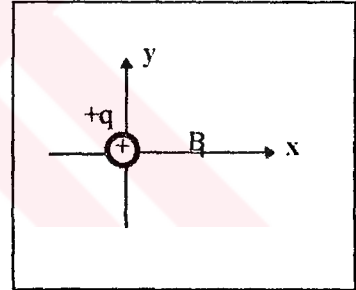
- A) Newton B) Joule C) Newton/Coulomb
- D) Newton/kilogram E) Coulomb

3. Uzayın bir noktasında 0.1 coulomb'luk yüke 18 Newtonluk kuvvet etkiyor. Bu noktada elektriksel alanın şiddeti kaç N/C olur ?

- A) 180 B) 18 C) 4 D) 80 E) 1.8

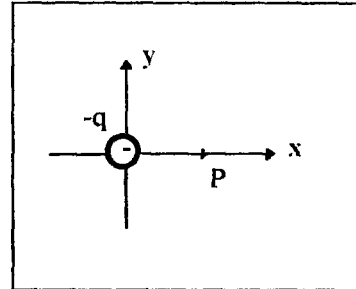
4. Şekildeki $+q$ yükünün B noktasında yarattığı elektriksel alanın yönü nedir ?

- A) -X yönünde B) +X yönünde
- C) +Y yönünde D) -Y yönünde
- E) Sayfa düzlemine dik yönde



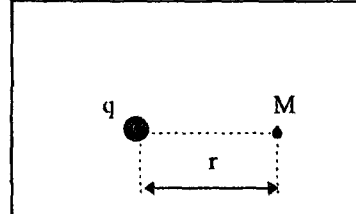
5. Şekildeki $-q$ yükünün P noktasında oluşturduğu elektriksel alanın yönü nedir ?

- A) Sayfa düzlemine dik yönde
- B) -Y yönünde C) +X yönünde
- D) +Y yönünde E) -X yönünde



6. Şekilde q yükünün M noktasında meydana getirdiği elektriksel alan şiddeti aşağıdakilerden hangisine eşittir ?

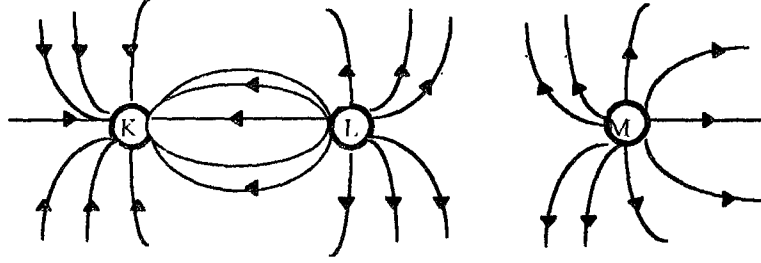
- A) $k \frac{q}{r}$ B) $k \frac{q}{r^2}$ C) $k \frac{q^2}{r^2}$ D) kqr^2 E) kq^2r^2



7. Bir q yükünün d uzaklığındaki bir noktada oluşturduğu elektriksel alanın şiddeti bu uzaklığa nasıl bağlıdır ?

- A) Ters orantılıdır.
 B) Doğru orantılıdır.
 C) Karesiyle doğru orantılıdır.
 D) Karesiyle ters orantılıdır.
 E) Kareköküyle ters orantılıdır.

8.

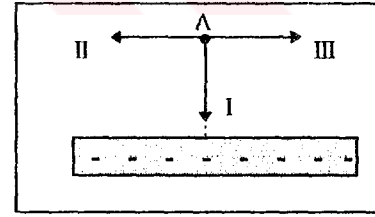


Bir elektriksel alanda kuvvet çizgilerinin durumu şekildeki gibidir. Buna göre K, L, M yüklerinin işaretleri nasıldır ?

	K	L	M
A)	+	+	-
B)	+	-	-
C)	-	+	+
D)	-	+	-
E)	+	-	+

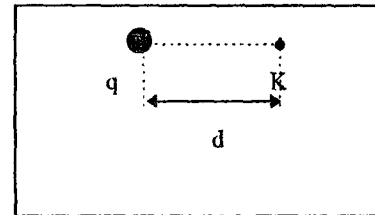
9. Negatif yüklü düzgün bir çubuğun A noktasında oluşturduğu elektriksel alanın yönü nasıldır ?

- A) Sayfa düzleminin içine doğru
 B) Sayfa düzleminde okuyucuya doğru
 C) I yönünde
 D) II yönünde
 E) III yönünde



10. Şekildeki q yükünün K noktasında oluşturduğu elektriksel alan şiddetinin değeri,

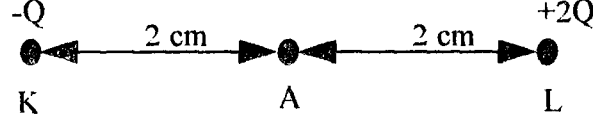
- I. q yükünün değeri
 II. q yükünün işareti
 III. d uzaklığı
 IV. K noktasına konan yükün değeri



verilerinden hangisi ya da hangilerine bağlı değildir ?

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

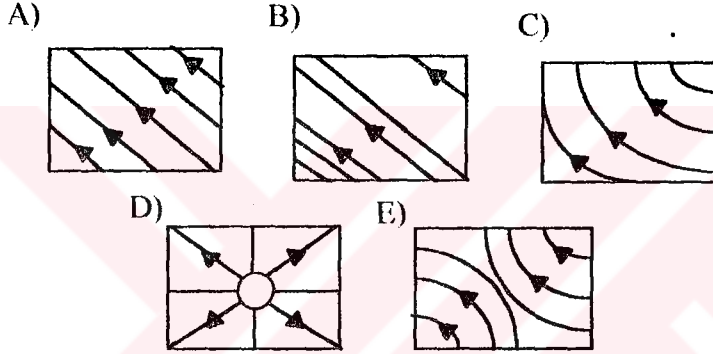
11.



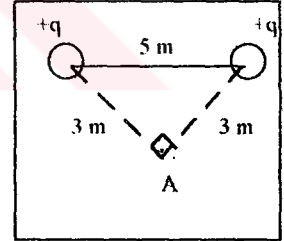
K ve L yüklü taneciklerinin A noktasında oluşturdukları elektriksel alanın şiddeti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $3kQ/4$ B) $kQ/2$ C) $kQ^2/4$ D) $3kQ/2$ E) $3kQ^2/4$

12. Aşağıdaki kuvvet çizgilerinin görünümü verilen elektriksel alanlardan hangisi düzgün bir alandır ?

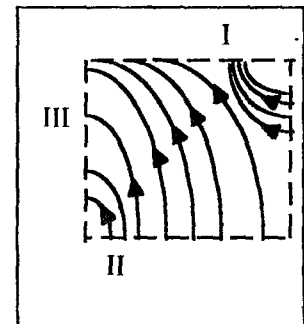


13. Şekilde A noktasındaki elektrik alan vektörünü aşağıdakilerden hangisi gösterir.



14. Şekilde bir elektriksel alanın belli bir bölgesindeki kuvvet çizgileri görülmektedir. Bu bölgenin I, II ve III ile gösterilen kesimlerinde elektriksel alanın şiddeti için aşağıdakilerden hangisi doğrudur ?

- A) I'de en şiddetli, III te en zayıf
 B) I'de en zayıf, III'te en şiddetli
 C) II'de en şiddetli, I ve III'te eşit
 D) I'de en şiddetli, II ve III'te eşit
 E) III'te en şiddetli, I ve II'de eşit



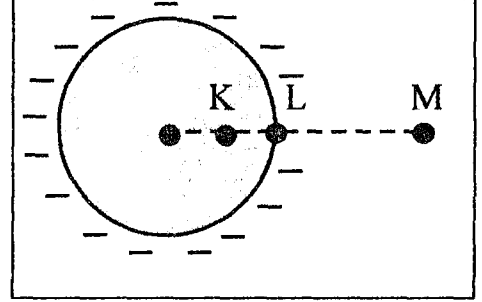
15. Elektriksel alanda kuvvet çizgileri için aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır ?

- A) (+) yükte başlar, (-) yükte biterler

- B) İletken yüzeyine diktirler
 C) İletkenlerin içinden geçemezler
 D) Birbirlerini keserler
 E) Alanın zayıf olduğu yerde seyrektiler.

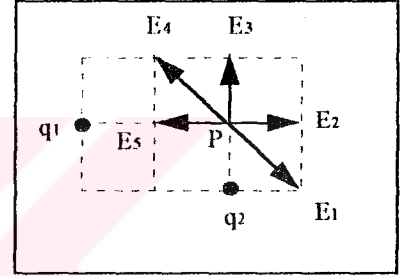
16. Şekilde yüklü metal kürenin K, L, M noktalarında oluşturduğu elektriksel alanların şiddetlerinin büyüklük sırası nasıldır ?

- A) $E_K < E_M < E_L$ B) $E_K = E_L > E_M$
 C) $E_K = E_L < E_M$ D) $E_K > E_L > E_M$
 E) $E_M < E_L < E_K$



17. $q_1 = -4q$ ve $q_2 = +q$ yüklerinin P noktasında oluşturdukları bileşke alan vektörü aşağıdakilerden hangisidir ?

- A) E_1 B) E_2 C) E_3 D) E_4 E) E_5

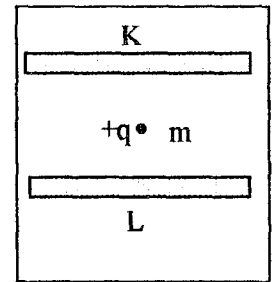


18. Yarıçapı $3r$ olan yüklü bir iletken kürenin yüzeyinde elektriksel alan şiddeti 12 N/C dur. Buna göre, merkezden r uzaklıktaki noktada elektriksel alan şiddeti kaç N/C olur ?

- A) 0 B) 3 C) 6 D) 24 E) 4

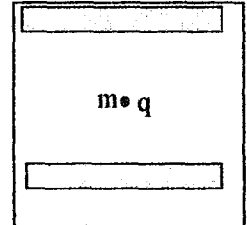
19. Kütlesi m , yükü $+q$ olan bir parçacık, paralel ve yatay levhalar arasında şekildeki gibi dengededir. K ve L levhalarının yükleri işaretçe nasıldır ?

- | | K | L |
|----|---|---|
| A) | + | - |
| B) | - | + |
| C) | + | 0 |
| D) | + | + |
| E) | - | - |



20. Şekildeki iletken levhalar birbirine paralel ve yüklüdür. Kütlesi m , yükü q olan bir parçacık iletken levhalar arasında dengede durduğuna göre, levhalar arasındaki elektriksel alanın şiddeti aşağıdakilerden hangisine eşittir ?

- A) q / mg B) mg / q C) qmg D) mg / q^2 E) q^2 / mg



EK 2. Yazılı Mülakat Soruları

Değerli Meslektaşım,

Aşağıdaki sorulara getireceğiniz **samimi** açıklamaların öğretmen eğitimi açısından fizik öğretimine olumlu katkılar sağlayacağına inanıyorum. Bu duygularla açıklamalarınız için şimdiden teşekkür ederim. Saygılarımla.

Nevzat YİĞİT
Araştırma Görevlisi
Fizik Eğitimi Anabilim Dalı

1. Mevcut fizik müfredat programı, size ders planı yapmada yeterince rehberlik ediyor mu? Ders planı yapmada bu programdan başka yararlandığımız kaynaklar var mı? Varsa bunlar nelerdir?
2. Uygulamamız için size sunulan örnek rehber dökümanlar tarzında ders planı yapılarak derse girilmesinin fizik öğretimine ne tür bir katkı getireceğine inanıyorsunuz?
3. Bu materyallerin uygulandığı sınıflarda başarı yaklaşık % 75, normal öğretimin yapıldığı sınıflarda ise yaklaşık % 43 çıkmıştır. Bu farkın oluşmasını size sunulan materyallerin etkililiği açısından nasıl değerlendirirsiniz?
4. Rehber materyallerde çerçeve içine alınarak getirilen önerilerde zaman sınırı da konulmuştur. Sizce zamanı belirtme gerekli midir? (Uygulama esnasında zamana uyamama tedirginliği yaşadınız mı?)
5. Dökümanlarda size çerçeve içinde yapılan önerilere tam olarak uyabildiniz mi? Veya hangi önerilere uyamadınız?
6. Sizce öğretmen adaylarına daha eğitim fakültelerinde iken bu tür çalışmalardan haberdar etmekle, onlara öğretmenliklerinin ilk yıllarında fizik öğretiminin nasıl yapılması gerektiği konusunda yeterince rehberlik etmiş olur muyuz?
7. Rehber materyallerde size göre olması veya olmaması gereken öneriler nelerdir? Bu konuda varsa ilginç görüşlerinizi de lütfen yazınız.¹

¹ Açıklamalarınızı ilgili soruların altındaki boşluklara yazabilirsiniz. Gerekli buluyorsanız sayfanın arkasını kullanabilirsiniz.

9. ÖZGEÇMİŞ

Nevzat Yiğit, 01.01.1970 yılında Trabzon'un Maçka ilçesinde doğdu. Lise öğrenimini Trabzon Affan Kitapçıoğlu Lisesi'nde tamamladı. 1989 yılında K.T.Ü. Fatih Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Fizik Öğretmenliği Programı'nı kazandı. Aynı bölümden 1993 yılında mezun oldu ve yine aynı yıl Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı. 1994 yılında özel bir dersanede Fizik Öğretmeni, daha sonra Ankara'da Fen Bilgisi Öğretmeni ve bir süre de Trabzon'da Sınıf Öğretmeni olarak çalıştı. 1996 yılında K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsünde Araştırma Görevlisi olarak göreve başladı ve halen bu görevi sürdürmektedir. İngilizce bilmektedir.

