

66895

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

FİZİK EĞİTİM-ÖĞRETİMİNE BİLGİSAYAR DESTEKLİ YAKLAŞIM

Nedim ALEV

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

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 21.01.1997

Tezin Savunma Tarihi : 06.02.1997

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Ali Rıza AKDENİZ 

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Salih ÇEPNİ 

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Adnan BAKİ 

Enstitü Müdürü : Doç.Dr. Asım KADIOĞLU 

Ocak 1997

TRABZON

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANİSTASYON MERKEZİ

ÖNSÖZ

Orta öğretimde, özellikle fizik öğretiminde, bir başarısızlığın olduğu bilinmektedir. Bu başarısızlığı başarıya çevirebilmek için fizik öğretim etkinliklerine yeni yaklaşımlar gerekmektedir. Bu yeni yaklaşımların beraberinde getireceği ve çözülmesi gereken bazı problemler vardır. Fizik öğretiminde rol alacak herkese, ihtiyaçlarına cevap verecek yeni çevreler ve yeni materyaller sağlanması gerekmektedir.

Son yıllarda, özellikle fen bilimleri öğretiminde, bilgisayar teknolojisi yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bilgisayar teknolojisinin öğretim amaçlı kullanılması beraberinde bazı problemler getirmiştir. Bilgisayar teknolojisini öğretim amaçlı kullanan diğer ülkeler bu problemleri oldukça azaltmıştır. Ülkemizde ise; bilgisayarlar okullarımıza girdiğinden beri bu sorunlar ortadan kaldırılmaya çalışılmaktadır. Ancak başarılı sonuçlar alındığı söylenemez. Bunun için; özellikle üniversitelerin bilgi potansiyelinden faydalanmak gerekmektedir. Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE) ile ilgili çalışmalar daha hızlı, bilimsel temellere oturtularak ve fedakarlıklar yapılarak sürdürülmelidir. Yeni nesilleri bilgi teknolojisinden yeterince haberdar etmek ve fizik eğitiminde bilgi teknolojisinden yeterince faydalanmak esas amaç olmalıdır.

Bu çalışmada; BDE ile ilgili bazı problemler tespit edilecek ve bu problemlere çözümler önerilecektir.

Yüksek lisans tez danışmanlığımı üstlenen ve tez çalışmalarım sürecinde hiçbir fedakarlıktan kaçınmayan hocam, Doç. Dr. Ali Rıza AKDENİZ Bey'e teşekkür etmeyi zevkli bir görev bilirim.

Bu çalışmanın yürütülmesinde bana yardımlarını esirgemeyen hocalarım; Yrd. Doç. Dr. Salih ÇEPNİ'ye, Doç. Dr. Adnan BAKİ'ye, Yrd. Doç. Dr. Yaşar ÖZBAY'a, Arş. Gör. Hikmet YAZICI'ya ve Fizik Öğretmeni Hakan Şefki AYVACI'ya teşekkür ederim.

Trabzon, Ocak 1997

Nedim ALEV

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	V
SUMMARY.....	VI
ŞEKİL LİSTESİ.....	VII
TABLO LİSTESİ.....	VIII
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş.....	1
1.1.1. Problem	2
1.1.2. Araştırmanın Amacı.....	2
1.1.3. Araştırmanın Önemi	2
1.1.4. Araştırmanın Varsayımları	3
1.1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	3
1.2. Bilgisayar Destekli Eğitim İle İlgili Yapılan Çalışmalar	3
1.2.1. Bilgisayar Teknolojisinin Eğitimde Kullanılması.....	3
1.2.2. Diğer Ülkelerde Bilgisayar Eğitimi Üzerinde Çalışmalar	7
1.2.3. Türkiye’de Bilgisayar Destekli Eğitim İle İlgili Çalışmalar	9
1.2.3.1. Müfredat Laboratuvar Okulları Modeli.....	10
1.2.4. Bilgisayarlar ve Eğitimin Geleceği	11
1.2.5. Eğitim İçin Yeni Teknolojinin Önemi	11
1.2.6. Fizik Eğitim-Öğretiminde Bilgisayarların Yeri.....	12
1.2.6.1. Nitelikli Öğretmen Yetiştirme Problemi	15
1.2.6.2. Donanım Problemi	17
1.2.6.3. Yazılım Problemi	18
1.2.6.4. Bilgisayar Destekli Fizik Öğretim Programı Problemi	19
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	20
2.1. YÖNTEM.....	20

2.1.1. Evren	20
2.2. METODOLOJİ	20
2.2.1. Anket Metodu	20
2.2.2. Verilerin Çözümlemesi ve Yorumlanması	21
2.3 ÖRNEK MATERYALLER	23
2.3.1. LOGO	23
2.3.2. DERS PLANLARI	24
2.3.2.1. Ünite 1. Düzlemsel Hareketler	24
2.3.2.1.1. Ders Planı 1	24
2.3.2.1.2. Ders Planı 2	28
2.3.2.1.3. Ders Planı 3	33
2.3.2.1.4. Ders Planı 4	36
3. BULGULAR	40
3.1. Genel Bulgular	40
3.2. Genel Bulguların Uygulama İle İlişkilendirilmesi	45
3.3 Hizmetiçi Programlar İlgili Problemler	49
3.3.1. Olanaklarla İlgili Problemler	49
3.3.2. İçerikle İlgili Problemler	49
3.3.3. Diğer Problemler	50
4. İRDELEME VE DEĞERLENDİRME	51
5. SONUÇLAR	53
6. ÖNERİLER	55
7. KAYNAKLAR	58
8. EKLER	60
9. ÖZGEÇMİŞ	65

ÖZET

Bu çalışmada, bilgisayarın eğitimde, özellikle fizik eğitiminde kullanılması hakkında literatür taraması yapılarak ayrıntılı bilgi verilmiştir. Öğretmenlerin bilgisayar destekli fizik derslerinde hazırlayacakları öğretim materyallerine örnek olabilecek düzlemsel hareketler konusu ile ilgili bir materyal hazırlanmıştır.

Ülkemizde bazı Müfredat Laboratuvar Okullarında çalışan fizik öğretmenleri için geliştirilen bir anket yardımı ile, bilgisayar destekli fizik öğretiminde karşılaşılan problemler belirlendi ve örneklemdeki öğretmenlerin daha etkin bir bilgisayar destekli öğretim için düşünceleri ve önerileri alındı.

Öğretmenlerin cinsiyetleri, bilgisayara karşı özel merakları, bilgisayar başına düşen öğrenci sayısı, bilgisayarların öğrenmede etkili birer teknolojik araç oldukları hakkındaki görüşleri, bilgisayar destekli fizik öğretiminde karşılaştıkları problemlerde kendilerine yardım edebilecek kurum veya kişilerin varlığı, öğretmenlerin lisans döneminde aldıkları dersler ve hizmetiçi kursları ile fizik dersini bilgisayar destekli uygulamaları arasındaki ilişki χ^2 tekniği ile incelendi. Her bir tablo için, değişkenler arasındaki ilişkinin derecesi C (Contingency Conficient) sabiti ile tespit edildi.

Bu çalışmada elde edilen en ilginç sonuç, öğretmenlerin hizmet öncesi eğitim ve hizmetiçi eğitimleri döneminde aldıkları bilgisayarla ilgili ders veya kurslar ile öğretmenlerin sınıf içi uygulamaları arasında istatistiksel olarak bir anlamlılığın çıkmamasıdır.

Anahtar Kelimeler: Bilgisayar Destekli Eğitim, Fizik, Örnek Öğretmen Rehberi,
Öğretmen Yetiştirme

SUMMARY

Computer-Assisted Approach to Physics Education

In this study, firstly a review of literatur on using computers in education, particularly in physics education was carried out. Secondly, a logo-based lesson plan for teaching mechanic content was developed as an example.

A survey instrument was developed and used with teachers working 'Curriculum Laboratory Schools' (MLO) in Turkey to determine the current situation in teacher training in computer-based instrument taken from preservice program or inservice program.

This survey includes the following components: cender, attitudes towards to computers, classroom size, views about using computer, problems encountered in implementation of computer based instruction, lesson taken in preservice education and course attendance in inservice education. In this analysis process of the data, X^2 technique was used to find out the relationships between the above items and the applications of the computer in classroom.

The following result was seen as the most interesting: there was no statistically significant relationship between computer course taken in preservice and inservice education and current implementation of computer using in physics education.

Key Words: Computer-assisted instruction, Physics, Exemplary teacher quide,
Teacher development

ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil İsmi</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1 Yerçekimi Alan Şiddeti 1.....	25
Şekil 2 Yerçekimi Alan Şiddeti 2.....	26
Şekil 3 Ağırlık	27
Şekil 4 Serbest Düşme	29
Şekil 5 Yukarıdan Aşağıya Düşey Atış	30
Şekil 6 İlk Hızın Değişimi İle Yukarıdan Aşağıya Düşey Atış Hareketinin Hareket Yörüngesi	31
Şekil 7 Aşağıdan Yukarıya Düşey Atış	32
Şekil 8 Yatay Atış Hareketi	34
Şekil 9 İlk Hızın Değişimi İle Yatay Atış Hareket Yörüngesinin Değişimi.....	34
Şekil 10 Yatay Atış Hareketi İle Serbest Düşme Hareketinin Karşılaştırılması	35
Şekil 11 Eğik Atış Hareketi	36
Şekil 12 Atılan Cismin Yörüngesinin Atış Açısına Göre Değişimi	38
Şekil 13 İlk Hızın Değişimi İle Eğik Atışta Hareket Yörüngesinin Değişimi	39

TABLO LİSTESİ

<u>Tablo İsmi</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1 Öğretmenlerin cinsiyetlerine göre sayı ve yüzde dağılımı.....	40
Tablo 2 Öğretmenlerin mezun oldukları fakültelere göre sayı ve yüzde dağılımı.....	40
Tablo 3 Öğretmenlerin görev sürelerine göre sayı ve yüzde dağılımı.....	41
Tablo 4 Sınıf mevcutlarına göre sayıları ve yüzde dağılımları.....	41
Tablo 5 Öğretmenlerin okullarda bulunan bilgisayar sayılarına göre sayı ve yüzde dağılımları.....	41
Tablo 6 Bilgisayar başına düşen öğrenci sayısı ve yüzde dağılımı.....	42
Tablo 7 Öğretmenlerin bilgisayarlar hakkında düşünceleri.....	42
Tablo 8 Fizik dersini bilgisayar destekli uygulayan öğretmenlerin sayı ve yüzde dağılımı.....	42
Tablo 9 Öğretmenlerin bilgisayarla ilgili lisans dersleri alıp almadıklarına göre sayı ve yüzde dağılımı.....	43
Tablo 10 Lisans derslerinin içeriğine göre sayı ve yüzde dağılımı.....	43
Tablo 11 Bilgisayarla ilgili alınan derslerin yeterliği hakkında öğretmenlerin görüşleri.....	43
Tablo 12 Bilgisayar destekli hizmetiçi kurslara katılan öğretmenlerin sayı ve yüzde dağılımı.....	44
Tablo 13 Hizmetiçi kursların içeriği.....	44
Tablo 14 Hizmetiçi kursların süreleri.....	44
Tablo 15 Hizmetiçi kursların yeterliğine göre sayı ve yüzde dağılımı.....	45
Tablo 16 Öğretmenlere yardım edecek bilgisayar destekli eğitim uzmanlarının sayı ve yüzde dağılımı.....	45
Tablo 17 Öğretmenlerin cinsiyeti ile fizik dersini bilgisayar destekli uygulamaları arasındaki ilişki.....	45
Tablo 18 Öğretmenlerin bilgisayara karşı meraklarının, fizik dersini bilgisayar destekli uygulamaları arasındaki ilişki.....	46

Tablo 19 Öğretmenlerin bilgisayarları öğrenmeyi etkili bir şekilde destekleyen teknolojik araçlar olup olmadığı hakkındaki görüşleri ile fizik dersini bilgisayar destekli uygulamaları arasındaki ilişki.....	46
Tablo 20 Bilgisayar başına öğrenci sayısı ile fizik dersini bilgisayar destekli uygulama arasındaki ilişki.....	47
Tablo 21 Öğretmenlerin hizmet süreleri ile fizik dersini bilgisayar destekli uygulamaları arasındaki ilişki.....	47
Tablo 22 Öğretmenlerin karşılaştıkları problemlerde kendilerine rehberlik edecek kişi veya kurumların varlığı ile fizik dersini bilgisayar destekli uygulamaları arasındaki ilişki.....	48
Tablo 23 Öğretmenlerin lisans döneminde ve hizmet süresi içerisinde bilgisayarla ilgili almış oldukları ders veya kurslarla fizik dersini bilgisayar destekli uygulamaları arasındaki ilişki.....	48

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Fizik eğitim-öğretiminde kullanılan geleneksel yöntemlerle bazı kavramların öğretilmesinde ve öğrenilmesinde zorluklarla karşılaşıldığı bilinmektedir. Bu güçlükler bazen bilgisayar yardımıyla azaltılabilmektedir. Bilgisayar teknolojisinin gelişmesinin eğitime büyük katkı sağladığı uluslararası düzeyde kabul edilmektedir (1). Batı ülkelerinin çoğunda bilgisayar destekli eğitim yaygın olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde özellikle 1980'li yıllardan sonra bilgisayara yönelik bir ilgi doğmuş ve bilgisayarlar orta öğretim kurumlarına girmeye başlamıştır. 1985 yılında Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) liselere 1100 mikrobilgisayar dağıtarak bir pilot çalışma başlatmıştır. Ancak, konunun dar kapsamlı ele alınması ve en önemli boyutlarının ihmal edilmiş olması nedeniyle uygulama lise öğrencilerine alt düzeyde BASIC programlama dili öğretmeye çalışmaktan öteye geçememiştir (2). Daha sonra, Milli Eğitim Bakanlığı Bilgisayar Eğitimi ve Bilgisayar Destekli Alan Eğitimi Uygulayabilmek için Müfredat Laboratuvar Okulları Modelini geliştirildiği bilinmektedir (3). Bu konu ile ilgili yeterli araştırmaya rastlanılmamıştır. Bu okullarda amaçlanan eğitimin nasıl uygulandığını ortaya koyan araştırmalar yapılması gerekmektedir.

Bilgisayar destekli eğitim programının sürekliliği, öğrenme-öğretmeye katkıları ve maliyetinin yüksek oluşu dikkate alınırsa, Bilgisayar Destekli Eğitimin (BDE) planlı bir şekilde yürütülmesi gereği daha iyi anlaşılmaktadır. Ekonomik ve teknolojik potansiyeli yüksek ülkelerin pek çoğu bilgisayar destekli eğitimi başarıyla uygulamalarına rağmen bu ülkelerde bile bazı problemlerin olduğu bilinmektedir (1). Türkiye'de bilgisayar destekli fizik eğitimi planlanırken ülkenin sosyo-ekonomik şartları dikkate alınması ve bu uygulamayı yapan ülkelerin deneyimlerinden faydalanılması gerekmektedir.

Bilgisayarın fizik dersi uygulamalarında öğrenme-öğretme etkinliklerini destekleyici yönde kullanılması bazı problemlerin aşılması ile mümkündür. Bu problemlerden bazıları:

- 1- Donanım
- 2- Yazılım
- 3- Nitelikli Öğretmen Yetiştirme
- 4- Uygun Öğretim Programı Hazırlama şeklinde sıralanabilir.

1.1.1. Problem

Orta dereceli okullarda fizik dersinin, en zor öğretilen veya öğrenilen derslerin arasında olduğu bilinmektedir. Öğrencilerin çoğu fiziksel kavramları zihinlerinde canlandıramayıları bu zorluğa sebep olarak gösterilmektedir. Bundan dolayı, bu dersin etkili eğitim-öğretimi için yeni yöntemlerin geliştirilip kullanılması gerekmektedir. Bu süreçte fizik öğretiminde bilgisayar teknolojisinden faydalandığı bilinmektedir.

Bilgisayarları fizik eğitim-öğretiminde kullanacak olan öğretmenlerin nasıl yetiştirileceği ve bilgisayar destekli fizik müfredatlarının nasıl geliştirileceği sorusu irdelenmeye değer bir araştırma konusudur.

1.1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, ülkemizde bilgisayar destekli fizik derslerini uygulayan öğretmenlerin nasıl yetiştirildiğini, uygulamadaki problemleri ve öğretmenlerin önerilerini tespit etmek ve bu öğretmenlerin fizik dersinde bilgisayarları daha etkili kullanabilmeleri için örnek ders materyalleri geliştirmektir.

1.1.3. Araştırmanın Önemi

Bilgisayar destekli eğitim, özellikle öğrencilerin anlamakta zorluk çektikleri, diğer yöntemlerle anlatılması güç olan ve öğrencilerin zihninde canlandırılması veya laboratuarda gösterilmesi zor olan kavramların öğretilmesinde etkin bir şekilde yardımcı olarak kullanılmaktadır (4). Bilgisayarların sağladığı en önemli avantajları; öğrenciye hemen cevap vermesi, etkileşimli ortamlar oluşturarak öğrenmenin öğrenci merkezli olmasını sağlaması, derse katılım için öğrencileri motive etmesi ve öğrenciye istediği kadar programı tekrar tekrar izleyebilme imkanı tanımları olarak sayılabilir (4).

Bilgisayarlar, eğitim-öğretim faaliyetlerine önemli ölçüde katkıda bulunabilecek ve öğretmenlere yardımcı olabilecek araçlardır. Eğitimde, bilgisayarların yukarıda belirtilen etkilerinden dolayı gelişmiş pekçok ülkede yazılımlar geliştirilmiş, donanımlar temin edilmiş ve bu teknolojiyi kullanacak öğretmenler yetiştirilmiştir. Ülkemizde de bu tür çalışmalar devam etmektedir.

1.1.4. Araştırmanın Varsayımları

Anketteki soruların öğretmenlerin yetiştirilme durumlarını kapsayacağı varsayılmıştır.

Uygulanan ankette bütün öğretmenlerin samimi, etki altında kalmadan, gerçek duygu ve düşüncelerini yansıttıkları varsayılmıştır.

Müfredat Laboratuvar Okulları Modeli dahilinde bulunan ve bilgisayar destekli eğitim uygulaması yapan bütün okulları temsil ettiği varsayılmıştır.

1.1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Yapılan araştırma, Müfredat Laboratuvar Okulları Modeli dahilinde bulunan ve Türkiye'nin her bölgesinden iki il olmak üzere, toplam 14 ilde ve bu illerdeki 53 okulda çalışan fizik öğretmenlerine geliştirilen anket gönderilmiştir (Bkz. Ek 2). Bundan dolayı, bu araştırma 'Müfredat Laboratuvar Okulları' modelinde bulunan ve 'Bilgisayar Destekli Eğitim' yapılması istenilen okullar için geçerlidir.

Hazırlanan anket sadece yukarıda belirtilen 53 okulda görev yapan fizik öğretmenlerine gönderilmiştir. Bu okullardan 39 tanesinde çalışan öğretmenlerden cevap alınmıştır.

1.2. Bilgisayar Destekli Eğitim İle İlgili Yapılan Çalışmalar

1.2.1. Bilgisayar Teknolojisinin Eğitimde Kullanılması

Eğitim teknolojisi, "Davranış bilimlerinin iletişim ve öğrenmeyle ilgili verilerine dayalı olarak, eğitimle ilgili ulaşılabilir insan gücü ve insangücü-dışı kaynakları, uygun yöntem ve tekniklerle akılcıca ve ustaca kullanıp, sonuçları değerlendirerek, bireyleri, eğitimin özel amaçlarına ulaştırma yollarını inceleyen bilim dalıdır" şeklinde tanımlanmaktadır (5). Eğitim teknolojisi özellikle bilgisayar teknolojisi, öğrenme-öğretme aktivitelerini desteklemek amacıyla eğitimde kullanılan etkili bir araç olduğu söylenebilir. Ancak eğitim teknolojisinden eğitimde yararlanılması konusundaki uygulamaların çoğunda, teknoloji ürünleri eğitim sistemlerine "iğreti bir yama" olarak sokulduğu ve teknolojiden beklenen yararı sağlanamadığı gibi, çoğu kez de zararlı sonuçlar elde edilmiştir (6).

Bilgisayar teknolojisi 1970'li yıllarda, bilgisayarların tanınması ve kullanılabilmesi

amacıyla eğitimde yerini aldı. Doğal olarak bu yıllarda bilgisayar teknolojisi (yazılım, donanım, v.s) günümüzdeki gibi gelişmiş ve yaygın değildi. Ancak, 1980'li yıllardan sonra öğretim amaçlı yazılımlar geliştirilmiştir. Artık bilgisayarları pek çok ülkede tanıma ve kullanmayı öğrenme dönemi bitmiş, bilgisayarlardan yararlanarak yeni bilgiler öğrenme-öğretme dönemi başlamıştır.

Bilgisayar eğitimi, bilgisayarlı eğitim ve bilgisayar okur-yazarlığı okul programlarının ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir (7).

Eğitimde bilgisayarın kullanım alanları beş ana başlık altında toplanılmaktadır (8).

1- Eğitim Araştırmalarında:

Bilgisayarlar eğitim araştırmacısına, eğitim araştırmalarında önemli bir aşama olan 'literatür taraması' işleminde yardımcı olabilir. Araştırma bulgularının analiz edilmesi ve gerekli yorumların yapılmasında, bilgisayarlar etkin olarak araştırmacının hizmetindedir. Eğitim araştırmalarında kullanılan karmaşık istatistiksel işlemleri büyük bir doğrulukla başarmaktadır (9).

2- Eğitim Hizmetlerinin Yürütülmesinde:

Hemen hemen bütün ülkelerde bilgisayarlar, ilk olarak eğitim hizmetlerinin yürütülmesinde bir araç olarak kullanılmasıyla eğitim kurumlarına girmiştir. Bu durum Türkiye'de de aynıdır. Eğitim kurumlarında öğretmen, personel ve öğrencilerle ilgili bilgilerin bilgisayarda saklanması ve gerektiğinde kullanılması sağlanmaktadır. Bu tür uygulamalarla eğitim hizmetleri sağlıklı bir biçimde yürütülmektedir.

3- Ölçme Değerlendirme ve Rehberlik Hizmetlerinde:

Öğrenme-öğretme aktivitelerinde belirlenen eğitsel amaçlara ne düzeyde ulaşıldığını belirlemek ve öğrencilere yöneltme konusunda sağlıklı bilgiler vermede bilgisayarlardan yararlanma olanakları giderek yaygınlaşmaktadır (8). Bilgisayar öğrenme sonuçları hakkında kısa sürede bilgi sahibi olmayı ve gerekli değerlendirmeyi yapmakta kullanılır. Eğitim kurumlarının rehberlik servislerinde, öğrencilerin rehberlik hizmetlerinde, öğrencilerin kişilik

bilgilerinin saklanması ve bu bilgiler ışığında çözümler üretilmede kullanılır. Öğrencileri, ilgi ve yetenekleri doğrultusunda bilgilendirip yönlendirme sağlanır. Bu bahsedilen değerlendirme ve rehberlik hizmetleri, zamandan tasarruf, kolaylık ve doğrulukla sağlanabilir.

4-Bilgisayar Eğitiminde:

Bilgisayar eğitimi, bilgisayarları tanıtmaya, değişik alanlardaki kullanımlarıyla ilgili yöntem ve teknikler konusunda davranış değişikliği kazandırmaya yönelik eğitsel etkinlikleri kapsamaktadır (8). Bilgisayarların kullanım alanları çok geniş olduğu için, bilgisayar eğitimi yaygın olarak artmaktadır. Bu tür uygulamalar öğrencilerin bilgisayarı tanıma ve kullanmasını veya programlama dili öğretilerek kendi bilgilerini kurmalarını sağlar.

Orta dereceli okullarda özellikle Endüstri Meslek Liseleri, Ticaret Meslek Liseleri gibi okullarda ve üniversitelerin pek çok bölümlerinde öğrencilerin gelecekte bilgisayarı kendi ihtiyaçları doğrultusunda kullanabilmeleri için, bilgisayarları tanıma ve kullanım tekniklerini öğretme amacıyla bilgisayar eğitimi verilmesi gerekmektedir.

5-Öğrenme-Öğretme Etkinliklerinde:

Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE), özellikle öğrencilerin anlamakta zorluk çektikleri, diğer yöntemlerle anlatılması güç olan ve öğrencilerin zihninde canlandırılması veya laboratuvarlarda gösterilmesi zor olan kavramların öğretilmesinde etkin bir şekilde yardımcı olarak kullanılmaktadır (4).

Bilgisayarın eğitimde öğrenme-öğretme amaçlı uygulamalarını; üç temel alana ayırmak mümkündür (10).

Bu uygulamalar ;

- 1-Bilgisayarlar Hakkında Öğrenme
- 2-Bilgisayardan Öğrenme
- 3-Bilgisayarla Öğrenme dir.

1-Bilgisayarlar Hakkında Öğrenme Uygulamaları: Bu tür uygulamalarda kullanıcı, bilgisayarla nasıl iletişim kurabileceğini öğrenir. Bilgisayar yazılımını ve programlamanın

nasıl yapıldığını öğrenir.

2- *Bilgisayardan Öğrenme Uygulamaları* : Bu tür uygulamalarda bilgisayara, öğretmen rolü verilir. Bilgisayarlar daha önce kendilerine yüklenilen bilgiyi öğrencilere, planlı ve yazılım kalitesince büyük bir doğrulukla sunar. Bilgisayardan öğrenme uygulamalarının çeşitli teknikleri vardır. Bu teknikleri altı grupta toplamak mümkündür (10).

a-Deneme ve Alıştırma Uygulamaları: Bu uygulamalarda, öğrencide bir beceriyi kalıcı hale getirmek esas alınmıştır. Bilgisayarlarla bu yöntemi uygulamak için, bilgisayara, öğrencide oluşmasını veya gelişmesini istediğimiz becerileri programlayarak yerleştirmek gerekir (9). Bilgisayar, kullanıcı için suni bir aydınlatıcıdır.

b-Bire-Bir Uygulamalar: Bu uygulamaların ilk amacı yeni bilgiler öğretmektir. Bu tür programlar planlı bir ders kitabına benzerdir. Konuyla ilgili bazı bilgi parçacıkları sunulur, öğrenciye sorular sorulur ve öğrencinin verdiği cevap kontrol edilir. İdeal bir bire-bir programı öğrenciye bireysel ihtiyaçları doğrultusunda materyallere sahiptir.

c-Canlandırma Uygulamaları: Benzeşim, bir olayın modelini temel alan ve sistemin hareketini zamanında tanımlayan bir taklittir (11). Bilgisayar destekli öğretim uygulamalarında en etkili yöntemdir. Benzeşimler, her türlü konuyu veya doğal olayları modelleyerek öğrencinin anlayabileceği şekilde sunar. Çok pahalı, çok hızlı, tehlikeli, çok yavaş ve zor olan olayları yazılım kalitesince sınıfa getirir. Öğrenci bu olayları tekrar tekrar izleyebilme imkanına sahiptir. Canlandırmalar karmaşık matematiksel teorilerle deney arasında köprü kurar. Konuyla ilgili bilimsel sezginin oluşmasına, gözlenebilir bir temsil meydana getirerek yardımcı olur.

d-Modeller: Modeller, bir olayı veya bir kavramı ifade etme, aydınlatma ve analiz etmeye yardım eden fırsatlardır. Modellerin sahip oldukları karakteristikleri şu şekilde ifade etmek mümkündür (12).

Modeller, öğrenme ve yorumlamalara yardımcı olan açıklamalardır.

Modeller, örneğe benzer olan ancak orijinal halin aynısı olmayan benzetme araçlarıdır.

Modeller, görülebilirdirler.

Modeller, orijinal durumu kolaylaştırır.

Bilgisayar destekli modellemelerin, genel fiziksel kavramların öğretiminde kullanılması; özellikle öğrencinin fizik dersini aldığı ilk dönemde öğrencinin fizik eğitimine yönelimini kolaylaştırır. Öğrenciler informal bilgilerini yorumlayabilir ve problem hakkında

kendi görüşlerine göre kendi modellerini oluşturabilirler. Modeller, nitel kavramlar hakkında tartışmalara cesaret verirler

e-Oyun Uygulamaları Bu uygulamalar, öğrenmeye hazırlanmak için öğrenciyi motive etmek ve öğrencide merak uyandırmak için kullanılır ve bilgisayar başında sıkılan öğrenci için derse devam etmede katalizör rolü üstlenir.

f-Problem Çözme Uygulamaları: Bu uygulamalar öğrencilere bir programlama dili öğretilerek, öğrencilerin kendi öz bilgilerini kurmasını sağlayan uygulamalardır. Bu uygulamalar, öğrenci için interaktif bir ortam sağlayacağından, öğrencinin çözme başarıları her türlü bilgi tamamen kendi malı olur ve etkili öğrenme gerçekleşmiş olur.

3- Bilgisayarla Öğrenme Uygulamaları: Bilgisayarla öğrenme uygulamalarında bilgisayar, mikroskop, slayt makineleri, tepegöz gibi eğitimsel bir araçtır.

1.2.2. Diğer Ülkelerde Bilgisayar Eğitimi Üzerinde Çalışmalar

Bilgisayar teknolojisinin ilerlemesi, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin eğitim sistemlerine bilgisayarların girmesini sağlamıştır.

Amerika Birleşik Devletlerinde, bilgisayarların eğitim-öğretimde kullanılması idari amaçlı da olsa 1950'li yılların sonlarında başlamıştır. 1960-1970 yılları arasında üçüncü kuşak bilgisayarların üretilmesiyle, bilgisayarlara sahip öğretim kurumlarının sayısı artmıştır. Aynı dönemlerde eğitim uygulamaları ile ilgili projeler geliştirilmiştir. IBM 1500, PLATO ve TICCIT sistemleri bu dönemde geliştirilmiştir. İlk olarak Florida State Üniversitesi tarafından IBM 1500 kullanılarak geliştirilen bir projedir. Bu proje üniversite düzeyinde bilgisayar destekli fizik ve istatistik öğretiminde kullanılmıştır (13).

1970'de Illinois Üniversitesi tarafından PLATO sistemi geliştirilmiştir. Bu sistemle pek çok öğrenci, aynı anda çeşitli verilerin saklandığı merkezi bilgisayarlara bağlı terminallerle çalışma imkanına kavuşmuştur.

1977'de özellikle matematik ve İngilizce derslerine yer veren TICCIT sistemi Texas ve Brigham Young Üniversiteleri tarafından geliştirilmiştir. Bu sistemle klavyeden bilgi girişi ile alıştırmalar yapılabilirdi. Daha sonraları bilgisayar üretiminin artması ve eğitim-öğretimde kullanılmasının etkililiği ABD'de ortadereceli okulların bilgisayarlara donatılmasını sağladı. ABD'de hemen hemen tüm okullarda bilgisayarların bulunmasına karşı, bilgisayarların öğretim etkinliklerinde kullanımında hala bazı problemlerle karşılaşıldığı belirtilmektedir (13).

Benzer şekilde Bilgisayar Destekli Eğitim; İngiltere, Fransa, Almanya gibi ülkelerde 1970’li yıllarda görülmeye başlanmıştır. Bu ülkelerde bilgisayar destekli eğitime genellikle, pilot uygulamalarla başlanmıştır. 1977 yılından sonra mikro bilgisayarların yaygınlaşması, bu ülkelerde eğitim alanındaki uygulamaları yaygınlaştırmıştır. İngiltere, 1986 yılında ilk ve orta dereceli okulların tamamını bilgisayarlardan yararlanır hale getirmiştir (13).

Fransa da İngiltere ile aynı yıllarda bilgisayar uygulamalarına başlamasına rağmen, eğitim sisteminin yapısı gereği İngiltere’den farklı özellikler göstermiştir. 1980’den sonra Fransa’da bilgisayarlar yaygınlaştırılmak istenmiştir. 1983’te “100.000 bilgisayar” hedefi belirlenmiş, kısa sürede bu aşılmış ve daha sonra 1985’te “Herkes İçin İnfomatik” programı başlatılmıştır. Fransa’daki gelişmeler milli kaynaklara dayandırılmış; kullanılan bilgisayar ve diğer donanımların kendi üretimleri olmasına özenle dikkat etmişlerdir. Yazılımlar merkezi bir teşkilat gözetiminde yürütülmüştür. Seçilmiş öğretmenler yoğun bir eğitimden geçirildikten sonra, diğer öğretmenleri 50-100 saatlik kurslara almaları sağlanmıştır (13).

Almanya’da ise, daha çok öğrencileri etkili kılmak için öğrencilere dönük bilgisayar eğitimi verilmiştir. 1975’te ortaöğretimin üst sınıflarına bilgisayarla ilgili dersler konulmuştur. 1983’ten sonra bu çalışmalar daha alt sınıflara doğru inmiştir (13).

Hollanda, Belçika, Finlandiya, Danimarka, İsveç, Norveç gibi ülkelerde, bilgisayar destekli eğitim hazırlık dönemlerine özel önem verilmiştir. Hemen hemen hepsinde 1980-1984 arasında 3-4 yıl sürecek, alt yapıyı oluşturma çalışmaları başlatılmış ve başarılı sonuçlar alınmıştır (13).

İsrail, okullardaki uygulamaları sürekli gözetim altında tutmuştur. Portekizde ise, üniversite ve okulların birlikte çalıştığı başka ağ oluşturulmuş; böylece deneme dönemi içinde alt yapının daha bilimsel temellere dayandırılması amaçlanmıştır (13).

Bilgisayarlı eğitime geçiş konusunda, gelişmiş ve eğitim düzeyleri yüksek olan ülkelerde önemli mesafeler alınmıştır. Ancak bu ülkelerde bile, teknolojinin hızlı gelişimi, pedagojik ve kültürel boyutların yeterince kontrol edilememesi bazı problemleri ortaya çıkarmıştır. Bu ülkelerde, ilk zamanlarda, öğretmenlerin derslerini bilgisayar destekli uygulayabilmeleri için yetiştirilmesine rağmen bilgisayar okur-yazarlığı, bilgisayar dili öğretmeden öteye geçilememiştir. Öğretmenlere bilgisayarların öğrenmede etkili bir teknolojik araç olduğunu benimsetmek zaman almıştır. Öğretmenler bu yeni teknolojiyi kullanmada ürkek kalmışlardır hatta bu düşünceye karşı çıkanlar olmuştur.

Fransa ve Japonya’da öğretmenlerin yetiştirilmesi modelini iki grupta toplamak

mümkündür:

a- Bilgisayar okur-yazarlığı.

b- Bilgisayar destekli öğretim.

Yine bu ülkelerde öğretmenlerin üç farklı boyutta eğitilmesi amaçlanmıştır.

1- Öğretmenlere ders yazılımı geliştirebilmeleri için bilgi ve beceri kazandırmak.

2- Bilgisayarların eğitim yönetiminde kullanılması.

3-Bilgisayarların öğretim amacı ile kullanılması (13).

Maliyeti yüksek olan bilgisayar destekli öğretim projesinde okullarda kullanılacak donanımların temin edilmesi ve okullara bu donanımların yerleştirilmesi zaman almıştır.

Bilgisayar Destekli Eğitimde öğrenciyle direk etkileşim içerisinde olan şüphesiz ders yazılımlarıdır. Bu yazılımların geliştirilmesi oldukça zor ve zaman alıcıdır. Geliştirilen yazılımlarda şüphesiz alan bilgisinin yanında pedagojik desteklemeler olmalıdır. Bu konuda problemlerle karşılaşmıştır. Bilgisayar destekli yazılımları geliştirme işini ilk zamanlarda bilgisayar üretim firmaları üstlenmiş ve yazılımların pedagojik yönü eksik kalmıştır.

Yazılımları diğer ülkelerden temin eden ülkelerde ise, kültürel etkiler baş göstermiştir. Bu geliştirilen yazılımların ithali ile henüz okul çağındaki öğrencilerin kültür oluşumunu milli unsurlarından yoksun kılar. Bu yazılımlarda en büyük problem dil problemidir.

1.2.3. Türkiye’de Bilgisayar Destekli Eğitim İle İlgili Çalışmalar

Türkiye’de ilk olarak 1980’li yıllarda bilgisayarlardan söz edilmeye başlandı. Aynı yıllarda çoğu özel ve kamu kuruluşlarına bilgisayarlar girmeye başladı. Daha sonra 1985-1986 eğitim -öğretim yılından itibaren 101 ortadereceli okula bilgisayar laboratuvarları kuruldu. Her okula 10’u öğrenci ve biri öğretmene olmak üzere, 11 adet bilgisayar yerleştirildi. Bilgisayar laboratuvarı kurulan her okulda, 2 öğretmen 5 haftalık süre ile hizmetiçi kurslara yetiştirilmek amacıyla alındı. Bilgisayar öğretiminde kullanılacak programların geliştirilmesi için Mesleki ve Teknik Eğitim Araştırma Geliştirme Merkezi bünyesinde bir bilgisayar destekli eğitim uzmanları ekibi kurulmaya başlandı (6).

Türkiye’de bilgisayarların eğitim sistemine girmesine etki eden faktörleri aşağıdaki gibi ifade etmek mümkündür.

1- Yetişen öğrencileri çağın gelişmiş teknolojisi ve dolayısıyla bilgisayar teknolojisi ile tanıştırmak.

2-Eğitim-öğretimin etkili gerçekleşmesini sağlamak amacıyla bilgisayarlardan bir araç olarak faydalanmak.

Bilgisayarların eğitim ortamında kullanılması sonucunda öğrenciler kendi hızları ve yetenekleri doğrultusunda ilerleyeceği, başarılarının ve derslere yönelik tutumlarının olumlu yönde etkileneceği savunulmaktadır . Çağımızın, teknoloji çağı olduğu göz önüne alınarak öğrencilerimizin bilgisayarla tanışmasını sağlayıp, onları günlük yaşantılarında ve eğitim-öğretim sürecinde bilgisayar kullanabilir hale getirmek zorundayız (7).

Bilgisayarların eğitimde kullanılmasının sağlayacağı faydaları dikkate alan Milli Eğitim Bakanlığı bu konuda çalışmalarına devam etmektedir.

Öğretmenlere, bilgisayar kullanımını ve BASIC programlama dilini öğretmek amacıyla, Milli Eğitim Bakanlığınca ilk kez 1985 yılında hizmet-içi kurs düzenlenmiştir. Süreleri 10-30 gün arasında değişen bu kursların ikisi bakanlıkça, ikisi de bilgisayar firmaları tarafından düzenlenmiş ve bu kurslara bilgisayar laboratuvarı kurulan okullardan 225 öğretmen katılmıştır.

1987 yılından itibaren kursların konuları genişletilmiş ve Bilgisayar Destekli Öğretimle ilgili ilk kurs bu yıl içerisinde düzenlenmiştir. Bakanlık daha sonraları bu kursların sayılarını artırarak konuya daha fazla önem vermiştir. 1987'den sonra Türkiye'de bilgisayarı tanıma bitmiş, bilgisayarlardan yeni bilgiler elde etme veya yeni bilgileri öğrenirken bilgisayarlardan faydalanma dönemi başlamıştır.

Dönemin Milli Eğitim Bakanı Emiroğlu'na göre; artık Türkiye'de soru, eğitim teknolojisinin kullanılıp kullanılmaması değil, nasıl kullanılacağıdır. Bu üç şarta bağlıdır;

- 1- İyi yetiştirilmiş, yeterli sayıda öğretmen.
- 2- Aynı eğitim veya kültür geçmişi olan öğrencilerden oluşan küçük sayıdaki sınıflar.
- 3- Eğitim araçlarının nitelik ve nicelik olarak yeterli bulunması.

Bu şartları ve daha genel anlamda modern eğitim ortamlarını oluşturmak için Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) daha geniş olanaklarla donatılmak üzere, Müfredat Laboratuvar Okulları Modelini geliştirdi.

1.2.3.1. Müfredat Laboratuvar Okulları Modeli

Müfredat Laboratuvar Okulları Modeli (MLO), orta öğretimdeki okullarımızı çağdaş hale getirmek, teknolojiden yeterince faydalanmalarını sağlamak ve çağdaş müfredat

oluşturmak amacıyla geliştirilmiştir. MEB'nin yürüttüğü bu model müfredat geliştirmeyi, yöneticilerin ve velilerin yanısıra, öğretmen ve öğrencilerin de gerekli önerileri alınarak yapılmasını benimsemiştir. Daha sonra bütün okullara yaygınlaştırmak amacıyla, pilot olarak bazı ortaöğretim okullarında başlatılmıştır. MLO modeli dahilinde Bilgisayar Deneme Okulları (BDO) ve Örnek Bilgisayar Deneme Okulları (ÖBDO) olarak farklı özellikleri olan okullar donatılmıştır. Bu okullar, bilgisayar destekli eğitim için gerekli ortamı oluşturmak amacıyla düzenlenmiştir (3).

1.2.4. Bilgisayarlar ve Eğitimin Geleceği

Ashby insan eğitiminde dört büyük yenilikten sözeder. Bunlar; okulların yapılanması, yazılı metinlerin kullanılması ve kitapların keşfidir. Dördüncü yenilik ise; öğrenmede düzelmeyi etkileyecek olan modern teknolojik malzeme ve özellikle de bilgisayarlardır (14).

Leonard'a göre ise; 2001 yılında okulların kalbi her öğrenci için bireyselleştirilmiş eğitim sunan bilgisayar sistemidir (14).

Günümüzde hiçbir teknoloji, bilgisayar teknolojisi kadar hızlı gelişmemektedir. Öğrenmede bilgisayarların rolü dikkate alındığında, gelecek hakkında konuşmak, gelecekte neyin mümkün olduğunu özellikle soruşturmak ve irdelemek özellikle önemlidir. Bilgisayarların kullanım yöntem ve teknikleri incelenip, benimsenemezse, gelecekte problemlerle karşılaşılacaktır.

Bilgisayarların gelecekte eğitimde kullanılmasının nedeni iki esasa bağlanmaktadır.

1- Bilgisayar fiyatlarının düşmesi.

2- Bilgisayarların yenilikleri ve hızlı değişimleri yüzünden eğitimde bilgisayarların esas rolü anlaşılmaya başlanması ve verimli olarak nasıl yararlanılacağıının öğrenilmesi (14).

1.2.5. Eğitim İçin Yeni Teknolojinin Önemi

Hawkrigde, eğitim için yeni teknolojinin önemini dört gerekçe ile ifade eder (11).

1- Sosyal Gerekçeler: Yeni teknoloji ile kaynaşmış bir toplumda, fonksiyonel olan nesiller yetiştirmek.

2- Mesleki Gerekçeler: Öğrencilerin gelecekteki mesleki ihtiyaçları doğrultusunda, yeni teknolojiden haberdar olmaları.

3- Pedagojik Gerekçeler: Bilgisayarlar, eğitim yöntemleri ve öğrenme sonuçlarını

düzenlemeleri.

4- Kolaylaştırma Gerekçeleri: Bilgisayarların kullanılması, bilgi işleme ve problem çözmede kolaylıklar sağlar. Bilgisayarlı öğretme-öğrenme yöntemleri ile karmaşık olaylar, bilgiler daha kolay öğretilir veya öğrenilir.

Okullarda bilgisayarların kullanılmasının sebeplerini 10 madde ile ifade edilir (11).

- 1- Öğrenciler gelecekleri için bilgisayarlarla deneyim kazanmak zorundadırlar.
- 2- Bilgisayarlar, okulu daha ilginç yapar.
- 3- Bilgisayarlar, çoğu öğrenciyi okula çeker.
- 4- Bilgisayarlar öğrenci başarısını artırır.
- 5- Bilgisayarlar müfredatın çağa uygunluğunu sağlar.
- 6- Bilgisayarlar öğrenmenin bireyselleşmesini artırır.
- 7-Bilgisayarlar işbirlikçi öğrenmeyi artırır.
- 8- Okul, bilgisayar temin etmek için öğrencilere bir fırsat tanır.
- 9- Öğretmenleri meraklandırır.
- 10-Diğer sebepler.

1.2.6. Fizik Eğitim-Öğretiminde Bilgisayarların Yeri

Orta öğretim kurumlarında, fizik dersi, öğrencilerin başarısız olduğu dersler arasında yer almaktadır. Bunun en büyük sebeplerinden biri; laboratuvar eksikliklerinden kaynaklanan, deneysel gözlemlere dayandırılmayan, teorik bilgilerin öğrenciler tarafından yorumlanamayıp, ezberciliğe yönelimleridir. Bir diğeri ise; öğrencilerin anlatılan konuları kafalarında canlandıramamalarıdır (15). Fizik öğretiminde, bu tür problemleri ortadan kaldırmak için bilgisayarlar etkili bir şekilde kullanılabilir.

Bundan dolayı, bilgisayarların fizik öğretimindeki yararları gittikçe artmakta ve fizik bölümlerinin çoğu, fizik derslerinde bilgisayar kullanım tekniklerini geliştirmenin yollarını aramakta ya da üniversite öğrencilerine bilgisayar destekli fizik dersleri açmaktadırlar (16).

Öğrencilerin öğretme-öğrenme sürecine girerken sahip oldukları bilgi, istek ve beceriler, bu süreçte gerçekleşmesi beklenen öğrenmelerin etkililik ve verimi üzerinde güçlü etkilerde bulunmaktadır (17). Öğrencilerin fizik dersini almalarında gerekli motivasyonun sağlanması temel esastır. Fizik öğretiminde bilgisayar kullanımı, fizik dersini almaya başlayan öğrencilerin fizik eğitimine yönelimlerini sağlar (18). Fizik eğitim-öğretimine hazır bulunan öğrenci için kalıcı öğrenmenin nasıl olması gerektiği konusunda bazı kriterlerin

belirlenmesi gerekmektedir. Bu kriterler, fizik konularının öğrenciye öğretilmesi için gerekli olacak yöntem ve tekniklerdir. Bu seçilen yöntem ve teknikler konunun hangi boyutta ve hangi sırayla öğretileceği sorusuna cevap vermelidir.

Fen Bilimleri uzmanları, nicel bir yaklaşıma başlamadan önce nitel muhakemeye ağırlık verirler. Günümüzde fizik dersinin öğretilmesi çoğunlukla doğrudan öğretmenden öğrenene bilginin aktarılmaya çalışılması olarak yürütüldüğü bilinmektedir. Bu yaklaşım, kavramları öğretmede başarılı olamadı (18).

Yeni bir konuyu öğrenmeye, öğrencilerin mevcut bilgileri gözönüne alınarak, öğrencilerin kendi bilgilerini kurmaları için teşvik edici bir safha ile başlanmalıdır. Bu “bilginin oturması”, “mevcut öğrenciye ciddi bir şekilde eğilme” düşüncelerini dikkate alan, daha derin kavramsal öğrenmeye rehberlik eden bir öğrenme yöntemi başlatır (18). Yani, öğretilcek kavram öğrencilerin bilgi düzeylerini dikkate alarak, anlayabilecekleri şekilde açık olarak öğrenciye sunulmalı ve öğrencilerin bu bilgileri öğrenebilmeleri için teşvik edilmelidirler. Bu teşvikler, uygulanacak yeni yöntemler, oluşturulacak alternatif çevreler, ödüllerle öğrencilerin ilgisini arttıracak nitelikte olmalıdır. Fen Eğitimcilerine göre, yeni bir konunun öğretilmesindeki ilk adımlardan bazıları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (18).

1- Öğrencilerin alternatif kavramlarından, bilimsel görüşe giden yolu takip edebilmek için “dikkat çeken benzetmeler” sunma.

2- Bilimsel kavramlarla, öğrencilerin kavramları arasındaki farkı açıkça göstermek üzere karşılaştırmak.

3- Öğrencilerin bağımsız tartışma ve faaliyetleri ile kendi hedeflerini elde etmeye çalışmalarını sağlama; böylece, yeni ve daha karmaşık kavramaya veya bilmeye ait örneklerle devam etme.

Bu etkinlikleri gerçekleştirmek için, öğrencilere uygun ortamlar oluşturmak gerekmektedir. Bu ortamda bulunabilecek en etkili araçlardan biri bilgisayarlardır. Bilgisayarlar yardımı ile olay veya kavramları, modelleme veya canlandırmalar ile daha anlaşılır hale getirmek mümkündür. Bu, öğrencilerin informal düşüncelerini bilimsel model veya canlandırmalar ile karşılaştırabilme imkanı sağlar. Böyle ortamlar, grup üyeleri ve öğretmenlerle kavram üzerinde tartışma fırsatı sağlar. Hazırlanan yazılımların, basitten karmaşığa doğru öğretime yönelmesi sağlanabilmektedir.

Fizik eğitimcileri, 'kavramsal öğrenme' üzerinde oldukça fazla durmaktadırlar ve fizik dersini almaya başlayan öğrencilerin, konuları kavramsal olarak öğrenebilmeleri için

yazılımlar geliştirilmektedir. Teknolojinin gelişimi ile yeni öğrenme teknikleri ve alternatif çevreler oluşmaktadır. Fizik öğretiminde, modern bilgi teknolojisinin kullanımı, alternatif çevreler ve yeni öğrenme stratejilerini birleştirme fırsatı sağladı. Bilgisayar modelleme ve benzeşimleri fizik konularında matematiksellikten, kavramsal incelemelere eğitimin odaklanmasını sağlar (18). Kavramsal öğrenme olmadan, fizik konularının kalıcı öğrenilmesi mümkün değildir. Zira nicel öğrenmeler, ezbere dayanır ve öğrenciyi düşünmeye, yorumlamaya, çıkarımlar yapmaya sevk etmez.

Schenker'e göre; formüller ve matematiksel hünerler, formal yeterlilik için önemli olduğu halde ikincildirler. Öğrenmede ilk ve temel gaye; kavramsal öğrenmenin gerçekleşmesidir.

Kalıcı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için, bilgisayar destekli fizik eğitim-öğretim programlarının, fizik dersini alan öğrencilere sağlayacağı faydaları şu şekilde sıralamak mümkündür.

1-Bilgisayar destekli fizik öğretim yazılımları, öğrencinin fizik dersine karşı ilgisini ve derslere motivasyonunu sağlayabilir. Bu, öğretim amaçlı oyunlarla sağlanabilmektedir. Öğretmenlerin öğrencileri yönlendirmeleri gerekmektedir.

2-Bilgisayar modelleme ve benzeşimleri yardımıyla; öğrencilerin, zihinlerinde canlandıramadıkları fiziksel olayları, yazılım kalitesince gözleyebilme imkanı sağlanır.

3-İnteraktif ortam oluşturarak, öğrencilerin kendi sezgileri yoluyla sahip oldukları informal bilgilerini bilimsel bilgilerle karşılaştırmaları sağlanır. Bu, öğretmenin ve diğer grup elemanlarının da tartışmaya katılmasıyla, öğrenci kendi informal bilgisindeki yanlışlıkları düzeltir veya yeni bilgiler öğrenir.

4-Öğrenciler, yazılımları tekrar tekrar izleyebilme imkanına sahiptirler.

5-Öğrencilerin öğrenme düzeyleri tespit edilerek, her öğrenci veya her grup için seviyeleri doğrultusunda bir program takip edilebilir.

6-Öğrencilerin, kendi öğrenme seviyelerine göre yeni konulara geçilir. Daha doğrusu, tam öğrenme gerçekleşmeden bir sonraki ünite veya konuya geçilmez. Bu durum, geleneksel yöntemlerle gerçekleşen öğrenme etkinliklerinde olduğu gibi, anlama düzeyi yüksek olan öğrencinin konuyu anladığında bir sonraki konuya geçmesine imkan sağlayarak, önünün kesilmesini önler. Aynı şekilde, anlama düzeyi düşük olan öğrencilerinde, önündeki konuyu anlamadan bir sonraki konuya geçmesi önlenir.

7-Öğrencilerin kendi bilgisini kurması sağlanabilir. Bunu sağlayabilmek için

öğrencinin mutlaka bir programlama dilini bilmesi gerekir.

8-Fizik öğretiminde, bilgisayar programları öğrenciyi pasif bir bilgi alıcı olmaktan çıkarır, öğrencinin bilgiyi aktif olarak yorumlamasına imkan sağlar (19).

Bilgisayarların, eğitimde öğrenme-öğretme etkinliklerine olumlu katkıda bulunması, planlı çalışmaların sonucu olmaktadır. Öğrenme etkinliklerinde bilgisayarların kullanılması, yerine getirilmesi gereken bazı yenilikler getirdiği gibi, mevcut geleneksel yöntemlerde de yeni düzenlemelere gidilmelidir. Bilgisayarların öğrenme-öğretme sürecinde kullanılmasında dört temel sorun ortaya çıkar.

- 1-Nitelikli öğretmen yetiştirme problemi,
- 2-Donanım problemi,
- 3-Yazılım Problemi,
- 4-Öğretim programlarının düzenlenmesi problemi.

1.2.6.1. Nitelikli Öğretmen Yetiştirme Problemi

Bilgisayarın müfredat programlarına getirdiği bazı değişiklikler, öğretmenlerin geleneksel öğretim etkinliklerini doğrudan etkilemiştir. Öğretmenlerin sınıf etkinlikleri, öğretim yöntem ve teknikleri, stratejileri değişmek durumunda kalmıştır (7). Bilgisayar teknolojisi; öğrenmeyi kolaylaştırıcı, destekleyici bir araç olarak eğitimde yerini aldıktan sonra, uygulayıcı öğretmenlerin bu teknolojiyi sınıflarda kullanabilecek nitelikte yetiştirilmesi gerekmektedir.

Bilgisayar teknolojisini, fizik sınıflarında kullanabilecek öğretmenlerin yetiştirilmesi iki şekilde mümkün olabilir. Birincisi, eğitim fakültelerinin lisans programlarını yeniden gözden geçirilerek, bilgisayar destekli fizik öğretimi içerikli dersler açabilir. Böylece, öğretmen kendisi bilgisayar destekli fizik öğretimi yapmadan önce, örnek alacağı bir modeli fakülte sıralarında tanımış olur. Bu uygulamalarda, Milli Eğitim Bakanlığı ile Eğitim Fakülteleri arasında iyi bir iletişim olmalıdır. İkinci olarak; lisans programlarındaki benzer yaklaşımla, hizmet içi kurslar düzenlenebilir ve öğretmenler örnek olarak alabilecekleri model dersler ile tanıştırılabilir. Bu kursların içeriği, ihtiyaca cevap verebilecek şekilde düzenlenmelidir. Öğretmenin bilgisayarı fizik eğitiminde kullanabilmesi için; bilgisayarı kullanma, kullanılan yazılım ve yazılımın programlama dilini sınıfta yetersizlik oluşturmayacak şekilde öğrenmesi gerekmektedir. Öğretmenin bu konularda yetersiz oluşu,

öğrenciyi dersten uzaklaştırdığı gibi öğretmen içinde sürekli bir sorun olur (4).

Bilgisayar destekli öğretmenlerin yetiştirilmesinde en doğru ve en kalıcı yol, eğitim fakültelerinde bilgisayar destekli fizik eğitimi derslerinin açılmasıyla mümkündür. Bu derslerden önce, bilgisayarların öğrenciye ileride sağlayacağı kolaylıklar anlatılmalı ve öğrencilerin bilgisayar destekli fizik dersini isteyerek öğrenmeleri sağlanmalıdır. Türkiye'de pekçok eğitim fakültesinde, bilgisayarlarla ilgili derslerin, sadece bilgisayar eğitimi ve bilgisayara giriş ile ilgili oldukları bilinmektedir.

Bilgisayar teknolojisini kullanmaya başlayan bütün ülkelerde hizmet öncesi programlarda bilgi teknolojisinin etkileri ve içeriği istenildiği gibi sağlanamamıştır.

Byrum ve Cachman'a göre; bilgi teknolojisi eğitiminin odağı, genellikle müfredat programıyla bütünleşmeden ziyade, bilgisayarı çalıştırma mekaniğinde, temel araçları ve uygulamaları kullanmada merkezlenmiştir (20). Öğretmenlere bilgisayarın fizik eğitim-öğretiminde kullanılmasını öğretirken, etkili öğrenmenin olması için gerekli olan bilgisayar destekli fizik öğretim stratejilerinin kazandırılması gereklidir.

Hizmetiçi kurslarda dikkat edilmesi gereken bazı noktaları şu şekilde sıralamak mümkündür.

1-Hizmetiçi kurslara katılacak öğretmenlerin gönüllü olması gerekmektedir.

2-Öğretmenlerden kurs sonunda beklenenlerin ne olduğunu bildirmek gerekmektedir.

3-Özellikle mesleğe yeni başlayan ve uzun süre bu meslekte bulunacak öğretmenlerin bu kurslara gelmesi sağlanmalıdır.

4-Öğretmenlere teşvik için maddi veya sosyal imkanlar sağlanmalıdır.

5-Öğretmenlerin kendi okullarında kullanacakları yazılım ve donanımlara uygun kurslar düzenlenmelidir.

6-Kurslarda teorik bilgisayar bilgisi verilerek uygulama yapabilme imkanı sağlanmalıdır.

7-Mevcut sürenin uzatılması gerekmektedir.

8-Kursların sonunda değerlendirme yapılarak eksik veya aksayan yönler tespit edilerek telafi edilmelidir (19).

Wild ve Oliver, bilgisayarları eğitimde kullanacak öğretmenleri yetiştirmede üç temel değişkenden bahsederler (20).

1-Birey yönünden; beceri ve bilgi.

2-Sistem yönünden; fırsat, olanaklar ve bu olanakların miktarı.

3-Program yönünden; programın tipi, süresi, özel öğretim metodları.

Bilgisayar destekli fizik öğretimini gerçekleştirecek öğretmenlerin, bilgisayar destekli fizik öğretimi hakkında yeterli bilgi ve beceriye sahip olması sağlanmalıdır. Bu hem öğretmeni verimli kılacak, hem de bilgisayar destekli fizik eğitim-öğretiminin başarılı olmasına olumlu katkı sağlayacaktır. Öğretmenlere, bilgisayar destekli fizik öğretimi uygulamaları yapabilecek olanaklar (yazılım, donanım, kişisel bilgisayar, v.s.) sağlanmalıdır. Bu, öğretmenlerin verimli çalışmasını sağlar, öğretmenleri araştırmacı kimliğine sokar, öğretmenler arasındaki etkileşimi artırır. Bilgisayarın, eğitim-öğretim etkinliklerine olumlu katkısı, öğretim programlarının niteliğinde, süresinde ve yeni öğretim metodlarının gelişmesinde değişiklikler sağlaması şeklinde olmuştur. Bilgisayardan fizik eğitim-öğretiminde yeterince faydalanmak için, fizik öğretim programlarının geliştirilmesi ve öğretmenlerin bilgisine sunulması gerekmektedir. O halde, yetiştirilecek ve var olan öğretmenlerin bilgisayar okur yazarlığının yanında, bu bilgileri kullanabilecek pedagojik formasyona da sahip olmaları gerekmektedir.

1.2.6.2. Donanım Problemi

Bilgisayar destekli fizik öğretiminde kullanılacak bilgisayarların niteliklerine özellikle dikkat edilmelidir. Bilgisayar teknolojisi hızla gelişmekte olduğu için, kısa sürede hizmet dışı kalmayacak donanımlar sağlanmalıdır. Donanımların yurtiçi üretimi özellikle teşvik edilmelidir. Bu konuda başarılı olunması halinde; hem kaynak tasarrufu sağlanacak, hem de ülkemiz eğitim koşullarına uygun bilgisayarın ortaya çıkması gerçekleşecektir (8).

Bilgisayar destekli eğitim-öğretimin sürekliliğinden dolayı, içten veya dıştan temin edilen bilgisayarların verimli kullanılması sağlanmalıdır. Bilgisayarlardan verimli biçimde yararlanmada önem taşıyan bir konuda, bu araçların kullanılmasını etkileyen uygun fiziki ortamın sağlanması ve bakım, onarım servislerinin oluşturulmasıdır (8). Kurulabilecek bilgi ağları ile merkezlerle okullar ve okullarında birbirleriyle iletişimi sağlanmalıdır.

1.2.6.3. Yazılım Problemi

Bilgisayar, eğitim metodlarından faydalanmak suretiyle hazırlanan programlar sayesinde çok güçlü bir eğitim aracı olabilir (21). Bilgisayar destekli öğretim uygulamalarında en büyük sıkıntı, yazılımların nitelikleridir. Amaçlanana uygun olmayan yazılımlar, eğitim - öğretim etkinliklerini olumsuz yönde etkilemektedir. Bilgisayarı bilmek, verimli eğitim yazılımları hazırlamak için yeterli unsur değildir (21).

Yazılım geliştirme konusunda, doğru ve uygulanabilir standartlar araştırılmalıdır. Karakuş, saptanması gerekli görülen standartlarla ilgili olarak, ilk düşünülmesi gereken konuları şöyle sıralamıştır (22).

- Kullanım (Klavye, Fare, Ses)
- Anlatım (Hitap, Dil)
- Yaklaşım (Bilgi Aktarma, Soru-Cevap, Deney)
- Müfredatın kapsanan kısmı
- Bireysel öğretme yaklaşımları
- Senaryo geliştirme
- Estetik
- Motivasyon unsurları

Bilgisayar destekli eğitim konusunda, yazılım geliştirmede en önemli güçlük; ideal eğitimci-bilgisayar uzmanı kombinasyonunun kurulamamasından kaynaklanmaktadır. Bu konuda genellikle en iyi fikirler öğretmenler tarafından ortaya atıldığı halde, bunların geliştirdiği yazılım profesyonel standartlarda olmamakta, buna karşılık bilgisayar uzmanlarınca hazırlanan yazılımların da pedagojik yönü zayıf kalmaktadır. Öğretmen, konunun kapsamını ve eğitime dönük beklentilerini açıkça belirttikten sonra, bilgisayar uzmanlarının buna ilişkin programları geliştirmesi ve daha sonra bunların önceden seçilen okullarda denenerek kontrol edilmesi ve varsa eksikliklerinin giderilmesi bir çok ülkenin uyguladığı bir stratejidir (2).

1.2.6.4. Bilgisayar Destekli Fizik Öğretim Programı Problemi

Öğretim programı, bir dersin hedeflerini, konularını, öğretim araçlarını, öğretim etkinliklerini; hatta öğretme sonuçlarını değerlendirme araç ve yöntemlerini belirleyen dökümanlar bütünü olarak tanımlanmaktadır (23).

Bloom'a göre bir çok ülkenin eğitim programında birey esas alınmıştır. 1960 larda Carol'un çalışmaları "Hızlı Öğrenen" ve "Hızlı Öğrenemeyen" öğrenciler ayrımını getirmiştir. Hızlı öğrenemeyenlere ek zaman ve ek yardım sağlandığında bunların hızlı öğrenenler kadar başarı kazandıkları görülmüştür (24).

Fizik öğretim programları, küçük gruplar ve bireysel öğrenmeye uygun hale getirilerek öğretmenlerin bilgisine sunulmalıdır. Özçelik, bireysel öğretimde, öğretene de öğrenene de bir kişi olduğu için öğrenme çabuklaştırılabilmektedir ve belli bir zaman içinde yüksek düzeyde öğrenme sağlanabileceğini belirtmektedir. Bilgisayar destekli fizik eğitim - öğretiminde en büyük avantaj, bireysel öğrenmeye fırsat vermesidir. Bundan dolayı her öğrencinin veya grubun öğrenme düzeyine göre; "1. Duyarlı ve planlı bir öğretim hizmeti sağlama, 2. Öğrenme güçlükleri olanlara, a- Yerinde ve zamanında yardım etme, b- Tam öğrenme için gereken zamanı verme, 3. Anlamlı ve uygun bir 'tam öğrenme' kriterini belirleme gibi şartların yerine getirilmesi gerekmektedir (24)."

Fizik öğretim programı, bilgisayarlı uygulamalara has stratejiler geliştirilerek düzenlenmelidir. Bilgisayar destekli fizik öğretim programı; amaçlanan öğrenci davranışlarının öğrencilere nasıl kazandırılacağı, öğrencilerin nasıl bir öğretme durumu ile, ne yönde bir etkileşmeye sokulacakları ve bu davranışların öğrenciler tarafından öğrenilmiş olup olmadığının nasıl tespit edileceği hakkında öğretmenlere bilgi verebilecek hale getirilmelidir.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. YÖNTEM

Bu çalışmaya, bilgisayar destekli eğitim ile ilgili genel bir literatür taraması yapılarak başlandı. Literatür taraması sonucunda ülkemizde ve diğer ülkelerdeki öğretmenlerin yetiştirilmesi hakkında elde edilen bilgiler dikkate alınarak 21 soruluk bir öğretmen anketi geliştirildi. Hazırlanan öğretmen anketinin uygulanabilmesi için Milli Eğitim Bakanlığı'ndan gerekli izin alındı. Okullara gönderilmek üzere anket formu izin belgesi çoğaltıldı (300 anket formu ve 53 izin belgesi). Bu anket formlarının geri gönderilme maliyeti hesaplanarak, her okula gönderilen zarf içerisine bir zarf ve zarf üzerine gerekli pul yapıştırıldı. Daha sonra bu zarflar okul müdürlüklerine postalandı.

Model olabilecek **LOGO** dilinde örnek materyalleri geliştirirken, tecrübeli fizik öğretmenlerinin günlük ders planları incelendi ve bu öğretmenlerin fikirleri alındı. Bununla birlikte, materyaller geliştirilirken konuyla ilgili ders kitapları incelendi.

2.1.1. Evren

Bu çalışma Müfredat Laboratuvar Okulları Modeli dahilindeki BDE uygulaması yapan okulları kapsamaktadır.

Örneklem olarak; MEB'nin izin verdiği Türkiye'nin her bölgesinden iki il olmak üzere, 14 ildeki BDE uygulayan 53 okulda çalışan fizik öğretmenlerinin tamamı seçildi.

Seçilen örneklem Türkiye'de Müfredat Laboratuvar Okulları dahilinde bulunan BDE uygulayan okulları temsil edebileceği kabul edilmiştir.

2.2. METODOLOJİ

2.2.1. Anket Metodu

Anket metodu, analizi yapılacak bulguları düzenli bir şekilde ortaya koymak için kullanılır (25). Anket çalışmalarında seçilen evrenden bir örneklem alınır ve anket bu örneklem grubuna uygulanarak sonuçlar evrene genellenmeye çalışılır (26).

Anketler kısa olmalı ve soruları yoruma açık olmayan bir tek bilgiyi çağrıştırır olması gerekmektedir. Anket sadece bilgi toplama mahiyetinde olmalıdır. Anket metoduyla toplanılan bilgilerle karşılaştırmalar yapılır.

Anket metodunda, seçilen örneklemin tespiti oldukça dikkat edilmesi gereken bir husustur. Anket sonuçları eğer belli bir evrene genellenmek isteniyorsa; o evrene uygun bilimsel verilerle örneklemin seçilmesi gerekmektedir.

Anketlerde bulunabilecek soru çeşitlerini altı grupta incelemek mümkündür (25).

1- Sözlü veya açık sorular: Anket uygulanacak kişinin, soruda bırakılacak boşluğa bir kelime, bir cümle veya kendi fikrini beyan etmesi ile dolduracağı sorulardır. Bu sorulara verilen cevapların değerlendirilmesi bazı problemler meydana getirir.

2- Liste halinde hazırlanan sorular: Bu sorulara verilebilecek cevaplar yazılır ve anket uygulanan birey de bu cevaplardan kendine uygun olanını seçer.

3- Kategori halinde hazırlanan sorular: Anket uygulanan bireylerin hangi kategoride bulunduğu sorulduğu soru tipleridir.

4- Sıraya dizmek için hazırlanan sorular: Örneklemdaki bireylerden verilen ifadelerin önemine veya önemsizliğine göre bir sıralama yapmaları istenen soru tipleridir.

5- Dereceye koymak için sorulan sorular: Soruda verilen ifadeye, anket uygulanan bireyin ne derece katıldığını belirleyecek olan sorulardır.

6- Dizi halinde sorulan sorular: Aynı soruda bir kaç soruya cevap verme imkanı varolan sorulardır.

Bu anket, açık uçlu sorular, sıraya dizmek için hazırlanan sorular, çoktan seçmeli sorular ve kategori halinde sorulan sorulardan oluşmaktadır.

2.2.2. Verilerin Çözümlemesi ve Yorumlanması

Anket sonuçları, frekans ve yüzdeliklerle tablolştırılmıştır. Düzenlenen bu tablolarda öğretmenler, her anket sorusu için bilgisayar destekli fizik dersini uygulayan ve uygulayamayan olmak üzere frekans ve yüzde dağılımları halinde sıralandı. Gruplar arasındaki ilişkiler Chi kare (χ^2) testi ile kontrol edilmiştir. Belirlenen χ^2 değerinin manidarlığını test etmede: 0.10, 0.05 ve 0.001 manidarlık düzeyi kullanılmıştır.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k (f_{ij} - f_{b})^2 / f_{b} \quad (1)$$

χ^2 : Farklı değişkenler arasındaki ilişki.

f_{ij} : Bireye ait gözlenen değer.

f_{b} : Bireye ait beklenen değer.

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

sd : Serbestlik derecesi.

s : Sıra sayısı.

k : Kolon sayısı

Burada, her kolon (k) ve sırada (s) bulunan gözlemlerdeki gözlenen (g) ve beklenen (b) frekanslar (f) bulunur. Gözlenen frekanslardan beklenen frekanslar çıkartılır ve karesi alınır. Beklenen frekanslara bölünerek her gözlem için hesaplanır ve tamamı toplanır. Bulunan sayı gözlenen chi kare sayısıdır. Beklenen 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 farklılık denencesi reddedilir (27).

Değişkenler arasındaki bağımlılığın derecesini belirlemek için kontingens 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

2.3. ÖRNEK MATERYALLER

Öğretmenlerin fizik dersini bilgisayar destekli uygulamalarında en büyük problemlerinden biri, uygulama yapabilecekleri yazılımların olmamasıdır. Bu sorunu ortadan kaldırabilmek için, öğretmenlere bir programlama dili öğretmek kendi yazılımlarını (ders materyallerini) geliştirmeleri sağlanabilir. Bu amaçla öğretmenlere örnek olabilecek bir materyal geliştirilmiştir. Bu materyalleri geliştirirken deneyimli öğretmenlerin, materyallerin konuları ile ilgili günlük ders planları incelenmiş ve bu öğretmenlerin fikirleri alınmıştır. Ayrıca ders kitapları incelenmiş, konunun akış yönü hakkında tespitler yapılmış ve bu tespitler geliştirilen materyallerde dikkate alınmıştır.

Geliştirilen materyallerin, öğrencinin düşünme yeteneğine, yorumlama yeteneğine katkıda bulunacağına inanılmaktadır. Bu materyallerde kavramsal öğrenmeye ağırlık verilmiştir. Öğrencilerin kavramsal öğrenme sonucu, nicel bilgileri öğrenmeleri, çıkarmaları daha kolay olacaktır.

2.3.1. LOGO

LOGO bir bilgisayar dili olmaktan ziyade, o bir felsefedir. Kavramların programlarının geliştirilmesinde sağladığı kolaylıklar sayesinde son yıllarda çok popülerdir. O genel amaçlı karmaşık bir düşünce sistemidir ve fizik dersi dahil bütün seviyelerde başarıyla kullanılmaktadır. *LOGO* bir problem çözme dilidir. Düşünülen modelleri açıklık ve doğrulukla geliştiren mükemmel bir araçtır (10).

LOGO'nun programlamayı öğrenirken mantıklı düşünmeyi de öğreten pek çok niteliği de vardır. *LOGO* sorun çözme becerisini geliştirme amacıyla tasarlanmıştır. *LOGO* bir öğrenme dilidir. Düşünmeyi öğretmede kullanılan bir araçtır. Geçmiş bilgisayar bilimlerinin başlangıcına özellikle yapay anlayış araştırmalarının başlangıcına dayanır. Programlama dili olarak *LOGO* yordamsal ve etkileşimlidir. *LOGO*'da hata yapıldığında, ayrıntılı ve yardımcı olacak biçimde uyarı alınır. *LOGO* dili orta öğretimde hatta ilköğretimde bile rahatlıkla kullanılabilir ve öğrencilerin anlayabileceği düzeyde bir dildir. Kısacası *LOGO*'da eşik yoktur ve sınırsızdır (28).

2.3.2. DERS PLANLARI

Logo diliyle bilgisayar destekli fizik öğretim uygulamalarını iki şekilde yapmak mümkündür.

Öğrenciye hazırlanarak verilen “çalışma kağıtları”nda öğrenme-öğretme sürecinde hedeflenen davranışların hangi aktivitelerle, nasıl kazanılacağını açık bir şekilde ifade ederek öğrenciye sunulur. Bu durumda öğrencinin Logo dilini bilmesi gerekmektedir.

Logo diliyle geliştirilmiş yazılım öğrencinin kullanımına sunulur. Bu durumda öğrenci yazılımı izler veya yazılımın mücade ettiği kadar müdahalede bulunur.

Bu iki durumda öğrenmeyi olumlu yönde etkileyecek uygulamalardır. Birinci durumda öğrenciye kendi bilgisini kurma fırsatı sağlanır. Gerektiğinde öğretmenin müdahalesiyle hatalar düzeltilir ve öğrencinin hazırlamış olduğu yazılımdaki bilgi tamamen kendi bilgisi olur. İkinci durumda ise, yazılım kalitesince öğrenme gerçekleşir.

Bu çalışmada ikinci durum için örnek bir materyal geliştirildi. Geliştirilen bu materyalde kavramsal öğrenmenin sağlanmasına dikkat edildi. Bunun için öğrencilerden yazılım içerisinde yorum yapmaları istendi, fikirleri soruldu. Böyle bir ders uygulamasında öğretmenin öğrencilere rehberlik etmesi hataları düzeltereği gibi öğrenmenin öğrenci merkezli olmasını sağlar.

2.3.2.1. Ünite 1. Düzlemsel Hareketler

2.3.2.1.1. Ders Planı 1

KONU: Yerin Çekim Alanı, Ağırlık

SÜRE: 40 dakika.

Amaç 1. Yerin çekim alanını kavrayabilme.

Hedef Davranışlar:

- 1- Yazılımı kullanma.
- 2- Yerden belli bir yükseklikten bırakılan bir cismin hareketini gözleme.
- 3- Hareketli cismin hızındaki değişimi gözleme.

- 4- Hareketlinin hareket türünü yazma, söyleme.
- 5- Farklı kütleli cisimlerin hareketlerini gözleme ve görüleni yorumlama.
- 6- Farklı cisimlerin hızlarındaki değişimleri karşılaştırma ve çıkarımlar yapma.
- 7- Yerin çekim alanını tanımlama.
- 8- Yer çekimi alan şiddetinin birimini yazma söyleme.

Amaç 2. Ağırlık kavramını kavrayabilme.

Hedef Davranışlar:

- 1- Yerden belli bir yükseklikten bırakılan cismin hareketini gözleme.
- 2- Gözlenen bu harekete uygun güncel örnekler verme.
- 3- Belli bir yükseklikten serbest bırakılan cisimlere etki eden kuvvet veya kuvvetleri yazma, söyleme.
- 4- Cisme etki eden bu kuvveti Newton'un II. kanununa göre formüle etme.
- 5- Ağırlığı tanımlama.
- 6- Ağırlığın birimini yazma söyleme.

Konunun İşlenişi:

Hatırlatma: Newton'un II. kanunu ve kütle.

Öğretmen öğrencilerin bilgisayarlarını açıp WinLogo'ya girmelerini sağlar ve öğrencilerden hazırlanan yazılımı dikkatli bir şekilde takip etmeleri istenir. Anlamadıkları veya başkibir problemleri olduğunda öğretmene iletmeleri gerektiği vurgulanır. Bu ön koşullar sağlandıktan sonra; öğretmen tarafından hazırlanmış olan yazılıma geçilir.

Şimdi ise; aşağıdaki satırı yazarak 'enter' tuşuna basınız ve hareketliyi gözleyiniz.

ağırlık 0 0



Şekil.1. Yerçekimi alan şiddeti 1.

(Gözlediğiniz harekette birer saniye aralıklarla cismin konumu tespit edilmektedir.)

Hareketlinin hızı hakkında ne söyleyebilirsiniz? Tartışınız.

Hareketlinin ivmesi hakkında ne söyleyebilirsiniz? Tartışınız ve sonuçlarınızı yazınız.

Şimdi ise aşağıdaki her satırı yazarak 'enter' tuşuna basınız ve her seferinde hareketliyi gözleyiniz.

ağırlık1 0 0

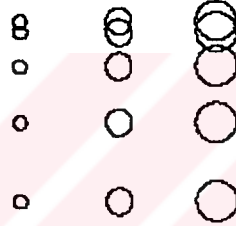
pu home pd setpos se 40 0

ağırlık2 0 0

pu home pd setpos se 80 0

ağırlık3 0 0

pu home



Şekil 2. Yerçekimi alan şiddeti 2.

Hareket eden cisimlerin kütlelerinin farklı olmasına rağmen cisimlerin hızlarındaki değişme hakkında neler söyleyebilirsiniz? Tartışınız.

Bu farklı kütleli cisimlerin ivmeleri hakkında ne söyleyebilirsiniz?

Yerden belli yükseklikten serbest bırakılan cisimlerin ivmesi yerin çekim alan şiddetidir. Buna göre yerin çekim alan şiddetini tanımlayınız.

Yer çekimi alan şiddetinin birimini yazınız.

Değerlendirme

1- Yer çekimi alan şiddeti dünya üzerinde farklı yerlerde değişik değerler alır mı? Neden? Tartışınız ve sonuçlarınızı yazınız.

2- Ay'ın yerçekimi kuvveti ile dünyanın yerçekimi kuvveti arasındaki fark nedir? Tartışınız.

Ağırlık

Yerden belli bir yükseklikten serbest bırakılan cisimler niçin yere düşer? Grup üyeleri ile tartışınız.

Aşağıdaki satırı yazarak 'enter' tuşuna basınız ve hareketliyi gözleyiniz.

ağırlık 0 0



Şekil 3. Ağırlık.

Gözlediğiniz hareketliye günlük hayatta karşılaştığınız uygun örnekler veriniz.

Belli bir yükseklikten serbest bırakılan cisimlere etki eden kuvvet veya kuvvetler neler olabilir? Tartışınız ve vardığınız sonucu yazınız.

Eğer hava sürtünmesini ihmal ederseniz, bu cisme etki eden kuvvetin formülünü Newton'un II. kanununa göre yazabilirmisiniz?

Eğer bu cisme etkiyen kuvveti G , cismin kütlesini m ve cismin ivmesini ise g ile gösterirsek;

Newton'un II. kanununa göre bu cisme etki eden kuvvetin formülünü yazınız.

Hava sürtünmesinin ihmal edildiğini düşünürseniz, serbest bırakılan cisme uygulanan kuvvet; o, cismin ağırlığıdır.

Eğer cisme etki eden bu kuvvet olmasaydı ne olabilirdi? Grup üyeleri ile tartışınız.

Öyleyse; ağırlığın tanımını yazınız ve söyleyiniz.

Ağırlığın birimi nedir?

Değerlendirme

1- Kütlesi 25 kg olan bir cismin ağırlığı (yer çekimi kuvveti) kaç newtondur.

2- Şekildeki m kütlesinin düşmemesi için F kuvveti ne kadar olmalıdır?



3-Ağırlıkla kütle arasındaki fark nedir?

2.3.2.1.2. Ders Planı 2

KONU: Serbest Düşme ve Düşey Atışlar

SÜRE: 40 + 40 dakika

Amaç 1: Serbest düşme hareketini kavratma.

Hedef Davranışlar:

1. Yerden belli bir yükseklikten serbest olarak bırakılan cisimlerin hareketlerini gözleme.
2. Bu gözlenen harekete güncel örnek gösterme.
3. Hareketliye etki eden kuvvet veya kuvvetleri yazma, söyleme.
4. Hareketlinin hızındaki değişimi inceleme.
5. Hareketlinin hareket türünü yazma, söyleme.
6. Hareketle ilgili hız, yer değiştirme formüllerini yazma, söyleme.
7. Serbest düşmeyi tanımlama.
8. Formülleri problem çözümünde kullanma.

Amaç 2: Yukarıdan aşağıya düşey atışı kavratılma.

Hedef Davranışlar:

- 1- Yukarıdan aşağıya düşey atışı gözleme.
- 2- Gözlenen harekete güncel örnekler verme.
- 3- Hareket türünü yazma, söyleme.
- 4- Cisim atıldıktan sonra, cisme etki eden kuvvet veya kuvvetleri yazma, söyleme.
- 5- Hareketlinin ivmesini yazma, söyleme.
- 6- Cismin hareket türünü yazma, söyleme.
- 7- Cismin hareket türünü dikkate alarak konum ve hız formüllerini yazma, söyleme.
- 8- Bu hareketle ilgili formülleri problem çözümünde kullanma.
- 9- İlk hızın değişimine göre cismin hareket yörüngesinin değişimini gözleme, yorumlama.
- 10- Yukarıdan aşağıya düşey atışı tanımlama.

Amaç 3: Aşağıdan yukarıya düşey atışın kavratılması

Hedef Davranışlar:

- 1-Aşağıdan yukarıya düşey atışı gözleme
- 2- Gözlenen harekete uygun güncel örnekler verme.
- 3- Hareket türünü yazma, söyleme.
- 4- Hareketlinin ivmesini yazma, söyleme.
- 5- Hareket türünü ve ivmesini dikkate alarak hareketlinin hız ve yol formüllerini yazma söyleme.
- 6- Bu formülleri problem çözümünde kullanma.
- 7- İlk hızın değişimine göre cismin hareketini gözleme, yorumlama.
- 8- Cismin çıkabileceği maksimum yüksekliği gözleme.
- 9- Aşağıdan yukarıya düşey atış hareketini tanımlama.

Serbest Düşme

Konunun İşlenişi:

Öğretmen bir önceki derste görülenleri kısaca tekrarlar.

Aşağıdaki satırı yazarak 'enter' tuşuna basınız ve hareketliyi gözleyiniz.

sd 0 0



Şekil.4 Serbest düşme

(Havanın sürtünmesi ihmal edilmiştir.)

Gözlediğiniz hareketliye uygun günlük örnekler veriniz.

Hareketliye etki eden kuvvet veya kuvvetleri tartışarak yazınız, söyleyiniz.

Hareketlinin hızı hakkında neler söyleyebilirsiniz yazınız.

Hareketlinin ivmesi hakkında ne söyleyebilirsiniz. Yorumlayınız.

Hareketlinin hareket türünü yazınız.

Yukarıda tespit ettiğiniz hareket türü, ivme ve hız verileri doğrultusunda bu hareketliye ait herhangi bir t anındaki hız ve konum formüllerini yazınız.

Serbest bırakılan cisim yerçekimi kuvvetinin etkisiyle ivmeli hareket yapacağından, herhangi bir t anında aldığı yol;

$$X = -1/2 \cdot g \cdot t^2 \text{ olur.}$$

Hızı ise zamanla düzgün olarak artacaktır. Cismin hızındaki değişime yerçekimi alan şiddeti sebep olduğundan hareketlinin ivmesi g ve hızı;

$$V = g \cdot t \text{ olur.}$$

Şu ana kadar yapmış olduğunuz çalışmalardan faydalananarak serbest düşmenin tanımını yazınız.

Değerlendirme

1-Yerden 100 metre yükseklikten düşen bir cisim 2 saniye sonra ne kadar yol alır ve 2 saniye sonunda hızı ne olur?

2- Yerden 500 metre yükseklikten düşen bir cismin yere çarptığı andaki hızı ne olur?

3- Eğer hava direnci ihmal edilmeseydi cismin hareketi hakkında neler söyleyebilirsiniz.

Yukarıdan Aşağıya Düşey Atış

Konunun İşlenişi:

Aşağıdaki satırı yazarak 'enter' tuşuna basınız ve hareketi gözleyiniz.

yada 3 0 0



Şekil. 5 Yukarıdan aşağıya düşey atış.

Gözlediğiniz bu harekete güncel örnekler veriniz.

Eğer bu cisme bir ilk hız verilmeseydi; cisim nasıl hareket ederdi? Tartışınız.

Gözlediğiniz hareketin hareket türünü yazınız.

Hareketlinin ivmesi hakkında ne söyleyebilirsiniz?

Cismin hareket türünü, ivmesini dikkate alarak cismin herhangi bir t anındaki hız ve yol formüllerini yazınız.

Şimdi ise; ilk hızın değişimiyle hareketi inceleyiniz. Bunun için aşağıdaki her satırı yazarak 'enter' tuşuna basınız ve cismin hareketini gözleyiniz.

yada 3 0 0

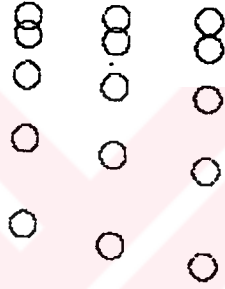
pu home setpos se 0 10 pd

yada 5 0 0

pu home setpos se 0 20 pd

yada 7 0 0

pu home pd



Şekil 6. İlk hızın değişimiyle yukarıdan aşağıya düşey atış hareketinin hareket yörüngesi.

İlk hızın artmasıyla cismin herhangi bir t anındaki aldığı yol nasıl değişmektedir.

Tartışınız ve sonucu yazınız.

Değerlendirme

1- Bir cisim yerden 100 metre yükseklikten 20 m/sn lik bir ilk hızla düşey olarak yere doğru atılıyor. Bu cisim kaç saniye sonra yere ulaşır hesaplayınız. Bu cisim yere ulaştığında hızı ne olur?

2- Yukarıdan aşağıya atışı serbest düşme ile karşılaştırınız.

Aşağıdan Yukarıya Düşey Atış

Konunun İşlenişi:

Aşağıdan yukarıya düşey atışı gözlemek için aşağıdaki satırı yazınız ve 'enter' tuşuna basınız.

ayda 5 0 0



Şekil.7 Aşağıdan yukarıya düşey atış.

Gözlediğiniz harekete uygun örnekler veriniz.

Cismin hızındaki değişimi yorumlayınız.

Cismin ivmesi hakkında ne söyleyebilirsiniz tartışarak yazınız.

Hareket türünü ve ivmesini dikkate alarak hareketlinin herhangi bir t anındaki yol ve hız formüllerini yazınız.

Cismin hareket türünü yazınız.

Yerçekimi kuvvetinin etkisiyle bu cisim düzgün yavaşlayan doğrusal hareket yapacaktır. Dolayısıyla cismin herhangi bir t anındaki hızı;

$$V = V_0 - g \cdot t$$

ve aldığı yol ise;

$$h = V_0 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \text{ olur.}$$

Cismin çıkabileceği en yüksek noktada hızı sıfır olacağından;

$$V_0 - g \cdot t_f = 0 \quad t_f = V_0 / g \text{ olur. Cismin çıkabileceği en büyük yükseklik;}$$

$$h = V_0 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

$$h = V_0 \cdot (V_0 / g) - \frac{1}{2} \cdot g \cdot (V_0 / g)^2$$

$$h = V_0^2 / (2 \cdot g) \text{ bulunur.}$$

Bütün bu gözledikleriniz ve anlatılanlar doğrultusunda aşağıdan yukarı düşey atış hareketini tanımlayınız.

Değerlendirme

1- Aşağıdan yukarıya düşey atış ile yukarıdan aşağıya düşey atış hareketleri arasındaki farklar nelerdir tartışınız ve sonuçları yazınız.

2- 20 m/sn lik ilk hızla yukarı doğru atılan bir cismin

a- Maksimum çıkış yüksekliğini.

b- Çıkış süresini hesaplayınız.

2.3.2.1.3. Ders Planı 3

KONU: Yatay Atış

SÜRE: 40 dakika.

Amaç: Yatay atışın kavratılması

Hedef Davranışlar:

- 1- Yatay atılmış bir cismin hareketini gözleme.
- 2- Bu harekete uygun güncel örnekler verme.
- 3- Hareketliye hareket süresince etki eden kuvvet veya kuvvetleri yazma, söyleme.
- 4- Hareketin ivmesini yazma, söyleme.
- 5- İlk hızın hareketliye etkisini gözleme.
- 6- İlk hızın hareketlinin hareket yörüngesine etkisini yorumlama.
- 7- Yatay atışla serbest düşme hareketi arasındaki farkı gözleme, sonucu yorumlama.
- 8- Yatay atışla ilgili matematiksel formülleri yazma, söyleme.
- 9- Bu formülleri problem çözümünde kullanma.
- 10- Yatay atış hareketini tanımlama.

Konunun işlenişi:

Aşağıdaki satırı yazarak ‘enter’ tuşuna basınız ve hareketliyi gözleyiniz.

yatay 20 0 0 0



Şekil.8 Yatay atış hareketi.

Gözlediğiniz bu harekete benzer güncel örnekler veriniz.

Yatay atış hareketi süci içerisinde hareketliye etki eden kuvvet veya kuvvetleri tartışarak yazınız ve söyleyiniz.

Hareketlinin hızı hakkında ne söyleyebilirsiniz? Tartışınız ve sonucu yazınız.

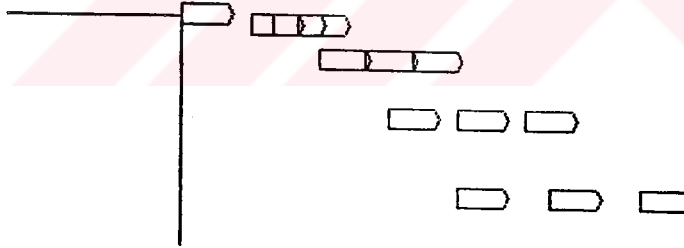
Hareketlinin ivmesi nedir? Tartışınız.

Şimdi ise ilk hızdaki değişimle hareket yörüngesi arasındaki ilişkiyi gözlemek için aşağıdaki her satırı yazarak 'enter' tuşuna basınız.

yatay 30 0 0 0

yatay 40 0 0 0

yatay 50 0 0 0



Şekil.9 İlk hızın değişimi ile yatay atış hareket yörüngesinin değişimi.

Gözlediklerinizi yorumlayınız. İlk hız arttıkça hareketlinin hareket yörüngesinde nasıl bir değişiklik olmuştur?

Yatay doğrultuda V_0 ilk hızı ile atılan bir cisme yatay eksen boyunca hiçbir kuvvet etki etmeyecek, sadece düşey eksen boyunca cisme yerçekimi kuvveti etki edecektir. Dolayısıyla cismin yatay doğrultuda alacağı yol; hızı hiç değişmeyeceğinden;

$$X = V_0 \cdot t \text{ olur.}$$

Düşey doğrultuda alacağı yol ise; cismin hızı düzgün olarak artacağından;

$$Y = -1/2 g \cdot t^2 \text{ olur.}$$

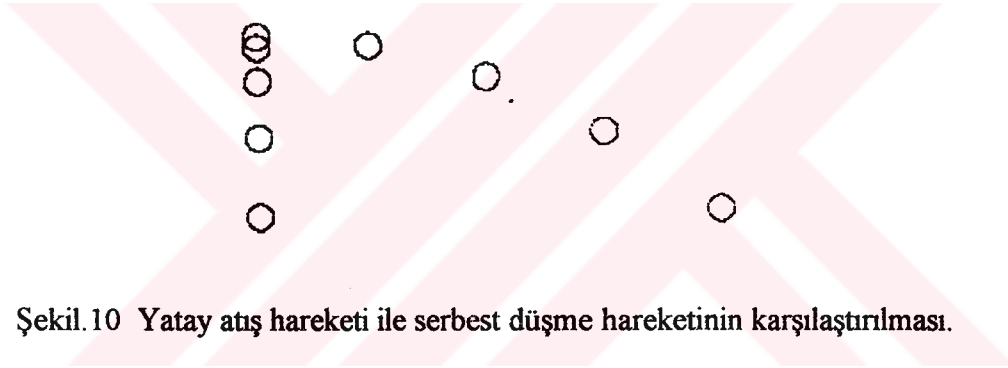
Şimdi ise serbest düşme ile yatay atış arasındaki ilişkiyi gözlemek için aşağıdaki satırları yazarak 'enter' tuşuna basınız.

sd 0 0

pu home pd

yatay 50 0 0 0

pu home pd



Şekil.10 Yatay atış hareketi ile serbest düşme hareketinin karşılaştırılması.

Bu iki hareketin düşey doğrultuda aldıkları yol hakkında ne söylenebilir?

Her ikisinin ivmeleri hakkında ne söyleyebilirsiniz tartışınız.

Aynı anda serbest bırakılan ve yatay olarak atılan cisimlerin düşey eksen boyunca aldıkları yolun aynı olmasının sebebi nedir? Tartışarak yazınız.

Bütün bu anlatılanları göz önünde bulundurarak yatay atışın tanımını yazınız.

Değerlendirme

30 metre yüksekliğindeki bir binanın üstünde binadan 50 metre uzaktaki bir hedefi vurabilmeniz için elinizdeki cisme ne kadar bir ilk hız vermelisiniz?

2.3.2.1.4. Ders Planı 4

KONU: Eğik Atış

SÜRE: 40 + 40 dk.

Amaç: Eğik atışın kavratılması

Hedef Davranışlar:

- 1-Eğik atışı tanımlama .
- 2-Eğik atışa güncel örnekler verme.
- 3-Eğik atış konusundaki nicel bilgileri yazma ve bu bilgileri problem çözümünde kullanma.
- 4- Menzil kavramını tanımlama ve atış açısına nasıl bağlı olduğunu yorumlama.
- 5-İlk atış hızının cismin hareketine etkisini yorumlama.
- 6-Önceden hazırlanmış programı takip etme.

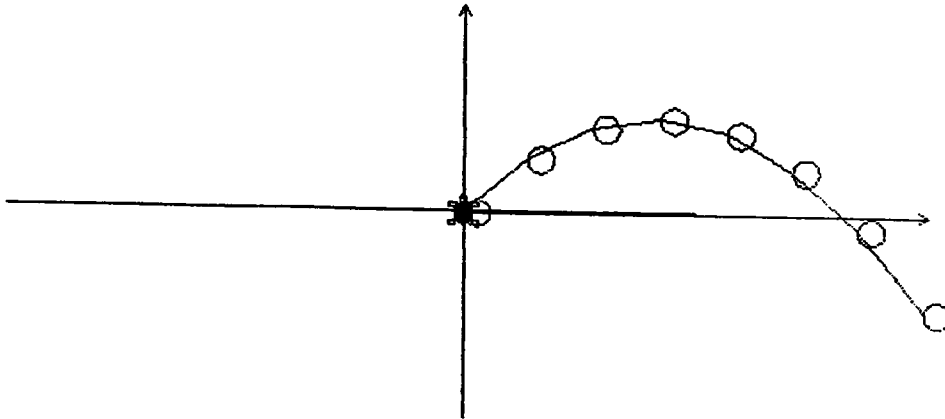
Konunun İşlenişi:

Bilgisayarınızda WinLogo'ya giriniz ve eğik atış hareketini irdeleyen programa öğrencilerin girmelerini ve aşağıdaki işlemleri takip ederek soruları cevaplandırmalarını isteyiniz.

Aşağıdaki satır için “enter” tuşuna basınız ve ekranı gözleyiniz.

atış 40 45 1

(Burada rakamlar sırasıyla ilk atış hızı, ilk atış açısı ve zamanı ifade etmektedir.)



Şekil.11. Eğik atış hareketi.

NOT: Eğik atışın boşlukta yapıldığını kabul edeceğiz. Atışın boşlukta yapıldığını

kabul etmek, hava direncinin ihmal edildiği anlamına gelir.

İlk hız; cismin ilk atıldığında sahip bulunduğu hızdır. Atış açısı ise; cismin atıldığında yatay eksenle yaptığı açıdır.

Bu şartlar altında cisim eğik olarak atıldıktan sonra hangi kuvvet veya kuvvetlerin etkisinde kalır ? Bu sorunun cevabını grup üyeleri ile müzakere ederek verin.

Öğrenci cevaplarını aldıktan sonra aşağıdaki teorik kısmı öğrencilerin bilgisayarlarında oluşturdıkları şekillerle karşılaştırarak açıklayınız.

Newton'un ikinci kanunu gereğince

$F_x = m \cdot a_x$, $F_y = m \cdot a_y$ şeklinde yazılır. Eğik atış probleminde,

$F_x = 0$, $F_y = -mg$ olur.

Çünkü cisme yatay x-ekseni boyunca herhangi bir kuvvet etki etmeyecektir. Düşey y-ekseni boyunca ise cisme sadece ağırlığından kaynaklanan mg kuvveti etkiyecektir.

O halde;

$a_x = F_x / m = 0$, $a_y = F_y / m = -mg / m = -g$ bulunur.

Bu bağıntılardan, ivmenin yatay bileşeninin sıfır, düşey bileşeninin ise serbest düşen bir cismin ivmesine eşit olduğu görülmektedir.

İlk hızın V_{0x} yatay bileşeni V_{0y} düşey bileşeni,

$V_{0x} = V_0 \cdot \cos \alpha_0$, $V_{0y} = V_0 \cdot \sin \alpha_0$ yazılır.

a_x yatay ivmesi sıfır olduğundan, hızın V_x yatay bileşeni daima sabit kalacak ve herhangi bir t anında

$V_x = V_{0x} = V_0 \cdot \cos \alpha_0$ olur.

Düşey ivme $a_y = -g$ olduğundan, herhangi bir t anında hızın düşey V_y bileşeni

$V_y = V_{0y} - g \cdot t = V_0 \cdot \sin \alpha_0 - g \cdot t$ olur.

Her hangi bir t anında x koordinatı,

$X = (V_0 \cdot \cos \alpha_0) \cdot t$ ve

$Y = (V_0 \cdot \sin \alpha_0) \cdot t - 1/2 \cdot g \cdot t^2$ ile hesaplanır.

Erişme Uzaklığı (Menzil): Eğik atılan cismin yatay doğrultuda aldığı yol idi;

$R = V_0 \cos \alpha_0 \cdot t$ veya

$R = (V_0^2 / g) \cdot \sin 2 \alpha_0$ ile hesaplanır.

Erişilebilen en büyük yükseklik ise;

$Y_{\max} = (V_0^2 / 2g) \cdot \sin^2 \alpha_0$ ile hesaplanır.

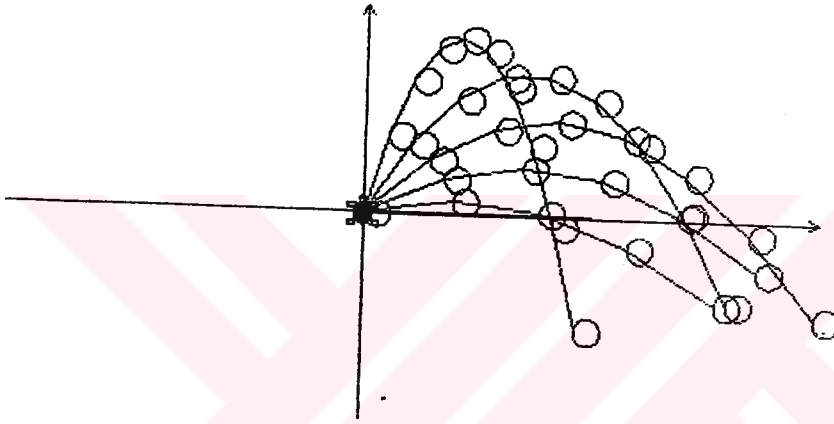
Cisimlerin hareket süresince izledikleri yola yörünge denir. Buna göre şekilde gördüğünüz hareketliye benzer hareket eden güncel örnekler gösteriniz.

Hareket süresince cismin hızındaki değişme hakkında ne söyleyebilirsiniz?

Bu verdiğiniz örnekler ve şekli yorumlayarak eğik atışın tanımını grup üyeleri ile tartışıp ortak sonuçlarınızı yazınız.

cs (şekli silmek için yaz ve “enter” la)

Şimdi ise hareket yörüngesini etkileyen değişkenleri gözlemek için aşağıdaki her satır için “enter” tuşuna basınız ve her seferinde hareketliyi gözleyiniz.



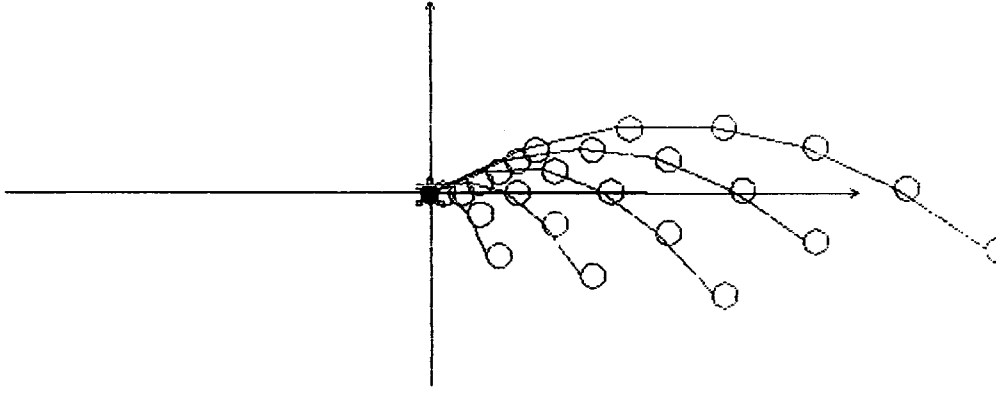
Şekil.12. Atılan cismin yörüngesinin atış açısına göre değişimi

(atış 30 30.1’de rakamlar sırasıyla ilk atış hızı, ilk atış açısı ve zamanı ifade eder.)

Burada atış açılarının değiştirildiğine dikkat ediniz. Cismin hareket yörüngesindeki değişikliği yorumlayınız.

Menzil; atılan cismin yatay ekseninde aldığı yoldur. Bu tanım uyarınca cismin atış açısının değişimi menzili nasıl etkilediğini yazınız. Cisim yatay ekseninde alabileceği en büyük menzil hangi açı ile gerçekleşir ?

Şimdi aşağıdaki her satır için “enter” tuşuna basınız ve her seferinde ekranda gözlediğiniz şekli yorumlayınız.



Şekil 13. İlk hızın (atış hızının) değişimiyle eğik atışta hareket yörüngesinin değişimi.

(atış 10 30 1’de rakamlar sırasıyla ilk atış hızı, ilk atış açısını ve zamanı ifade eder.)

Burada ilk atış hızlarının değiştiğine dikkat ediniz. Cismin hareket yörüngesinin cismin ilk hızının değişimiyle nasıl değiştiği hakkında tartışınız ve vardığınız sonucu yazınız.

Problem: Bir futbolcu duran topa 45 derecelik bir açı ile 40 m uzağındaki arkadaşına pas verebilmesi için topa vuruş hızı ne olmalıdır ?

Not: Benzer şekilde eğik atışla ilgili bir soruda siz üretin ve çözün.

3. BULGULAR

Bulgular üç aşamada incelendi. İlk olarak; araştırma kapsamında bulunan okulların sahip oldukları imkanlar ve öğretmenlerin profilleri hakkında genel bilgiler elde edildi. İkinci olarak; öğretmenlerin profilleri ile fizik dersini bilgisayar destekli uygulamaları arasındaki ilişki incelendi. Üçüncü olarak ise; öğretmenlerin konu ile ilgili genel problemleri, hizmetiçi kursların eksik yönleri ve bilgisayar destekli öğretimin diğer yöntemlerden üstünlükleri öğretmenlerin verdikleri cevaplarla tespit edildi.

3.1. Genel Bulgular

Tablo 1. Öğretmenlerin cinsiyetlerine göre sayı ve yüzde dağılımı.

Cinsiyet	f	%
Bay	89	62.68
Bayan	53	37.32
Toplam	142	100.00

Örneklemi oluşturan öğretmenlerin % 62.68'i bay ve % 37.32'si bayandır.

Tablo 2. Öğretmenlerin mezun olduğu fakültelere göre sayı ve yüzde dağılımı.

Fakülte	f	%
Eğitim Fak.	61	42.96
Fen Ed. Fak.	57	40.14
Diğer	24	16.90
Toplam	142	100.00

Öğretmenlerin % 42.96'sı Eğitim Fakültesi, % 40.14'ü Fen Ed.Fakültesi ve % 16.90'ı diğer fakülte ve yüksek okullardan mezun olmuşlardır.

Tablo 3. Öğretmenlerin görev sürelerine göre sayı ve yüzde dağılımı.

Görev Süresi	f	%
0-5 yıl	23	16.20
6-10 yıl	30	21.13
11-15 yıl	32	22.54
16-20 yıl	32	22.54
21+ yıl	25	17.61
Toplam	142	100.00

Örnekleme oluşturan öğretmenlerin büyük bir çoğunluğunun tecrübeli oldukları Tablo 3 de görülmektedir.

Tablo 4. Öğretmenlerin sınıf mevcutlarına göre sayıları ve yüzde dağılımları.

Sınıf Mevcudu	f	%
0-20	-	-
20-30	15	10.56
30-40	92	64.79
40+	35	24.65
Toplam	142	100.00

Araştırmanın yapıldığı okullarda çoğunlukla sınıf mevcutları 30-40 arasında olduğu görülmektedir.

Tablo 5. Öğretmenlerin okullarda bulunan bilgisayar sayılarına göre sayı ve yüzde dağılımları.

Bilgisayar Sayısı	f	%
0-10	27	21.95
10-20	43	34.96
20+	53	43.09
Toplam	123	100.00

Araştırma kapsamında bulunan okullarda hemen hemen yeterli sayıda bilgisayar mevcut olduğu görülmektedir.

Tablo 6. Bilgisayar başına düşen öğrenci sayısı ve yüzde dağılımı.

Öğrenci/Bil	f	%
1	2	1.41
2	69	48.59
3	19	13.38
4	39	27.47
4+	13	9.15
Toplam	142	100.00

Araştırma kapsamında bulunan okullarda bilgisayar başına düşen öğrenci sayısının ideale yakın olduğu görülmektedir.

Tablo 7. Öğretmenlerin bilgisayarlar hakkında düşünceleri.

BÖE	f	%
Tam.Katılıyorum	58	40.85
Katılıyorum	56	39.44
Kıs.Katılıyorum	19	13.38
Katılmıyorum	9	6.34
Asla Katılmıyorum	-	-
Toplam	142	100.00

Öğretmenlerin büyük çoğunluğu bilgisayarların öğrenmeyi olumlu yönde etkileyen teknolojik araçlar olduğu görülmektedir.

Tablo 8. Fizik dersini bilgisayar destekli uygulayan öğretmenlerin sayı ve yüzde dağılımı.

Uygulama	f	%
Uyguluyorum	5	3.52
Bazen Uyguluyorum	28	19.72
Uygulamıyorum	109	76.76
Toplam	142	100.00

Öğretmenlerin büyük çoğunluğunun, fizik dersini bilgisayar destekli uygulayamadıkları görülmektedir.

Tablo 9. Öğretmenlerin bilgisayarla ilgili lisans dersleri alıp almadıklarına göre sayı ve yüzde dağılımı.

Lisans Dersi	f	%
Evet	49	34.51
Hayır	93	65.49
Toplam	142	100.00

Örnekleme oluşturan öğretmenlerin çoğunun lisans döneminde bilgisayarla ilgili ders almadıkları ortaya çıkmıştır.

Tablo 10. Lisans derslerinin içeriğine göre sayı ve yüzde dağılımı.

Lisans Dersinin İçeriği	f	%
Bilgisayar Eğitimi	13	26.53
Bilgisayar Des. Eğt.	6	12.24
Bil. Des. Fiz. Eğt	2	4.08
Bilgisayara Giriş	28	57.14
Toplam	49	100.00

Öğretmenlerin lisans döneminde almış oldukları dersler daha ziyade bilgisayar eğitimi ve bilgisayara giriş ile ilgili olduğu görülmektedir.

Tablo 11. Bilgisayarla ilgili alınan lisans derslerinin yeterliliği hakkında öğretmenlerin görüşleri.

Lisans Der.Yeterliliği	f	%
Tamamen Yeterli	4	8.16
Kısmen Yeterli	17	34.69
Yetersiz	28	57.14
Toplam	49	100.00

Lisans döneminde bilgisayarla ilgili ders alan öğretmenlerin büyük çoğunluğu bu derslerin yetersiz olduğunu belirtmişlerdir.

Tablo 12. Bilgisayar destekli hizmetiçi kurslara katılan öğretmenlerin sayı ve yüzde dağılımı.

Kurs	f	%
Evet	104	73.24
Hayır	38	26.76
Toplam	142	100.00

Örnekleme oluşturan öğretmenlerin % 73.24'ü bilgisayar destekli hizmetiçi kurslarına katıldıklarını belirtmişlerdir.

Tablo 13. Hizmetiçi kursların içeriği

Kurs İçeriği	f	%
Bilgisayar Eğitimi	87	83.65
Bil. Des. Eğt.	3	2.88
Herikisi	14	13.46
Toplam	104	100.00

Bilgisayar destekli hizmetiçi kurslara katılan öğretmenlerin büyük çoğunluğunun bilgisayar eğitimi ile ilgili kurslara katıldığı ortaya çıkmıştır.

Tablo 14. Hizmetiçi kursların süreleri.

Kurs Süresi	f	%
0- 0.5 ay	29	27.88
0.5-1 ay	50	48.08
1-1.5 ay	12	11.54
1.5-3 ay	9	8.65
3+ ay	4	3.85
Toplam	104	100.00

Hizmetiçi kurs sürelerinin genelde bir ayın altında olduğu görülmektedir.

Tablo 15. Hizmetiçi kursların yeterliğine göre sayı ve yüzde dağılımı.

Kursun Yeterliği	f	%
Evet	3	2.88
Kısmen	41	39.42
Hayır	60	57.69
Toplam	104	100.00

Bilgisayar destekli hizmetiçi kurslara katılan öğretmenlerin çoğu, bu kursların fizik dersini bilgisayar destekli uygulayacak kadar bilgi ve beceriyi kazanmadıklarını ifade etmektedirler.

Tablo 16. Öğretmenlere yardım edecek bilgisayar destekli eğitim uzmanlarının sayı ve yüzde dağılımı.

Rehber	f	%
Evet	49	34.51
Hayır	93	65.49
Toplam	142	100.00

Öğretmenlerin çoğu, fizik dersini bilgisayar destekli uygulamalarında karşılaştıkları problemlerde kendilerine yardım edecek kişi veya kurumların olmadığını belirtmişlerdir.

3.2. Genel Bulguların Uygulama İle İlişkilendirilmesi

Tablo 17. Öğretmenlerin cinsiyeti ile fizik dersini bilgisayar destekli uygulamaları arasındaki ilişki.

Cinsiyet	Uygulayan		Uygulayamayan		Toplam	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Bay	24	16.90	65	45.77	89	62.68
Bayan	9	6.34	44	30.99	53	37.32
Toplam	33	23.24	109	76.76	142	100.00

$$\chi^2 = 1.86 \quad p > 0.05 \quad C = 0.15 \quad SD = 1$$

Öğretmenlerin cinsiyeti ile fizik dersini bilgisayar destekli uygulamaları arasındaki ilişki anlamsız bulunmuştur ($p > 0.05$). İlişkinin derecesi ($C = 0.15$) % 15 dir.

Tablo 18. Öğretmenlerin bilgisayara karşı meraklarının, fizik dersini bilgisayar destekli uygulamaları arasındaki ilişki.

İlgi	Uygulayan		Uygulayamayan		Toplam	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Var	25	17.61	66	46.48	91	64.08
*Biraz Var	8	5.63	36	25.35	44	30.99
*Yok	-	-	7	4.93	7	4.93
Toplam	33	23.24	109	76.76	142	100.00

$$\chi^2 = 3.66 \quad p < 0.10 \quad C = 0.29 \quad SD = 1$$

* χ^2 hesaplamalarında 2. ve 3. satırlar birleştirildi.

Öğretmenlerin bilgisayara karşı özel meraklarının fizik dersini bilgisayar destekli uygulamalarına göre sayı ve yüzde dağılımı anlamlı bulunmuştur ($p < 0.10$). İlişkinin derecesi ($C = 0.29$) % 29 dur.

Tablo 19. Öğretmenlerin, bilgisayarları öğrenmeyi etkili bir şekilde destekleyen teknolojik araçlar olup olmadığı hakkındaki görüşleri ile fizik dersini bilgisayar destekli uygulamaları arasındaki ilişki.

Düşünüş	Uygulayan		Uygulayamayan		Toplam	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
*Tam. Kat	15	10.56	43	30.28	58	40.84
*Katılıyorum	13	9.16	43	30.28	56	39.43
Kıs. Kat	4	2.82	15	10.56	19	13.38
Katılmıyorum	1	0.70	8	5.63	9	6.35
Toplam	33	23.24	109	76.76	142	100.00

$$\chi^2 = 0.90 \quad p > 0.05 \quad C = 0.075 \quad SD = 2$$

* χ^2 hesaplamalarında 1. ve 2. satırlar birleştirilmiştir.

Öğretmenlerin, bilgisayarların öğrenmeyi etkili bir şekilde destekleyen teknolojik

araçlar olduğu görüşleri ile, fizik dersini bilgisayar destekli uygulamaları arasındaki ilişki anlamsız bulunmuştur ($p > 0.05$). İlişkinin derecesi ($C = 0.075$) % 7.5 dir.

Tablo 20. Bilgisayar başına öğrenci sayısı ile fizik dersini bilgisayar destekli uygulama arasındaki ilişki.

Öğ. / Bil.	Uygulayan		Uygulayamayan		Toplam	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
*1	2	1.48	1	0.74	3	2.23
*2	25	18.52	47	34.81	72	53.33
3	2	1.48	12	8.89	14	10.37
4+	4	2.96	42	31.11	46	34.07
Toplam	33	24.44	102	75.56	135	100.00

$$\chi^2 = 12.38 \quad p < 0.01 \quad C = 0.73 \quad SD = 2$$

* χ^2 hesaplamalarında 1. ve 2. satır birleştirilmiştir.

Bilgisayar başına öğrenci sayısı ile öğretmenlerin fizik dersini bilgisayar destekli uygulamaları arasındaki ilişki anlamlı bulunmuştur ($p < 0.01$). İlişkinin derecesi ($C = 0.73$) % 73 tür.

Tablo 21. Öğretmenlerin hizmet süreleri ile fizik dersini bilgisayar destekli uygulamaları arasındaki ilişki.

Hiz. Sür.	Uygulayan		Uygulayamayan		Toplam	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
0 - 5	3	2.11	20	14.08	23	16.19
6 - 10	3	2.11	27	19.01	30	21.12
11- 15	9	6.34	23	16.20	32	22.54
*16- 20	5	3.52	27	19.01	32	22.54
*21+	13	9.15	12	8.45	25	17.61
Toplam	33	23.24	109	76.76	142	100.00

$$\chi^2 = 11.20 \quad p < 0.05 \quad C = 0.69 \quad SD = 2$$

* χ^2 hesaplamalarında 4. ve 5. satırlar birleştirilmiştir.

Öğretmenlerin hizmet süreleri ile fizik dersini bilgisayar destekli uygulamaları

arasındaki ilişki anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$). İlişkinin derecesi ($C = 0.69$) % 69 dur.

Tablo 22. Öğretmenlerin karşılaştıkları problemlerde kendilerine rehberlik edecek kişi veya kurumların varlığı ile fizik dersini bilgisayar destekli uygulamaları arasındaki ilişki.

Rehber	Uygulayan		Uygulayamayan		Toplam	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Evet	20	14.09	29	20.42	49	34.51
Hayır	13	9.15	80	56.34	93	65.49
Toplam	33	23.24	109	76.76	142	100.00

$$\chi^2 = 12.96 \quad p < 0.001 \quad C = 0.73 \quad SD = 1$$

Öğretmenlerin fizik dersini, bilgisayar destekli uygulamalarında karşılaştıkları problemlerde kendilerine rehberlik edecek kişi veya kurumlarla fizik dersini bilgisayar destekli uygulamaları arasındaki ilişki anlamlı bulunmuştur ($p < 0.001$). İlişkinin derecesi ($C = 0.73$) % 73 tür.

Tablo 23. Öğretmenlerin lisans döneminde ve hizmet süresi içerisinde bilgisayarla ilgili almış oldukları ders veya kurslarla fizik dersini bilgisayar destekli uygulamaları arasındaki ilişki.

L-K	Uygulayan		Uygulayamayan		Toplam	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
L.D.	3	2.11	12	8.45	15	10.56
Kurs	18	12.67	54	38.03	72	50.70
L.D. + Kurs	9	6.34	23	16.20	32	22.54
Hiçbiri	3	2.11	20	14.09	23	16.20
Toplam	33	23.24	109	76.76	142	100.00

$$\chi^2 = 1.98 \quad p > 0.05 \quad C = 0.16 \quad SD = 3$$

Öğretmenlerin hizmet öncesi eğitim ve hizmetiçi eğitim kurslarında almış oldukları derslerle fizik dersini bilgisayar destekli uygulamaları arasındaki ilişki anlamsız bulunmuştur ($p > 0.05$). İlişkinin derecesi ($C = 0.16$) % 16 dır. Fizik öğretiminde bilgisayarlardan

faydalanmada öğretmenlerin karşılaştığı problemler şu şekilde tespit edilmiştir.

Açık uçlu sorulardan elde edilen bulgulara göre, öğretmenlerin 101'i yeterince bilgisayar destekli fizik öğretimi amaçlı yazılıma sahip olmadıklarını, 70 öğretmen, öğrenci sayısının fazla olduğunu, 49 öğretmen, bilgisayar kullanamadıklarını, 23 öğretmen okullarında yeterli sayıda bilgisayar olmadığını, 5 öğretmen var olan yazılımların Türkçe olmadığını, 2 öğretmen ise, herhangi bir problemlerinin olmadığını belirtmişlerdir.

3.3. Hizmetiçi Programlar İle İlgili Problemler

Öğretmenler katıldıkları hizmetiçi kursların eksik taraflarını: 1-olanaklar 2-içerik ve 3-diğer problemler olarak üç kısımda belirtmektedirler.

3.3.1. Olanaklarla İlgili Problemler

42 öğretmen, kurs süresinin yetersiz olduğunu; 9 öğretmen, branşla ilgili yazılımların olmadığını; 8 öğretmen, kursu veren öğretmenlerin yetersiz olduğunu; 4 öğretmen, kursun zamanlamasının yanlış olduğunu; 2 öğretmen, kurslarda bilgisayarların yetersiz olduğunu; birer öğretmen ise; barınma sorununun olduğunu, kursiyer sayısının fazla olduğunu, yeniliklerin iletilmediğini, kursların her ilde açılmadığını, kursta kullanılan yazılımların Türkçe olmadığını ve kurs saatlerinin dışında uygulama yapamadığını belirtmişlerdir.

3.3.2. İçerik İle İlgili Problemler

24 öğretmen, branşla ilgili uygulamanın olmadığını; 4 öğretmen, uygulamaların az olduğunu; 3 öğretmen, sadece bilgisayar kullanımının öğretildiğini; ikişer öğretmen, kursiyerlerin bilgisayarlarla ilgili bilgi farklılıklarının olduğunu; birer öğretmen ise, uygulama yapılacak materyallerle yeterince çalışmadığını, temel bilgisayar bilgilerinin yeterince verilemediğini ve derste bilgisayarların nasıl kullanılacağını açık olmadığını belirtmişlerdir.

3.3.3. Diğer Problemler

Kursa katılan öğretmenlerden birer tanesi, kursun; ciddiye alınmadığını, yetersiz olduğunu, eğitimin kalitesiz olduğunu, sadece kursu açmak için açılmış olduğunu, kursu eğitim öğretim süresi içinde olduğunu belirtmişlerdir.

Öğretmenler, lise öğrencisi için fiziksel kavramların öğrenilmesinde bilgisayar destekli fizik öğretiminin diğer yöntemlerden üstün yönlerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

42 öğretmen, bilgisayar destekli öğretimin 'görsel olmasını'; 28 öğretmen, 'zaman kazandırdığını'; 23 öğretmen, 'derse karşı ilginin arttığını'; 17 öğretmen, 'öğrencinin daima aktif olduğunu'; 15 öğretmen, 'öğrenciyi direk derse kattığını'; 13 öğretmen, 'yapılamayan deneylerin, gözlenemeyen olayların modeller, benzeşimler ve animasyonlarla gözleyebilme imkanı sağladığını'; 9 öğretmen, 'öğrenmeyi bireyselleştirdiğini'; 7 öğretmen, 'muhakeme yeteneği kazandırdığını'; 7 öğretmen, 'kavramları anlamada kolaylık sağladığını'; 6 öğretmen, 'öğrenciyi motive ettiğini'; 6 öğretmen, 'teknolojiyi tanıma fırsatı verdiğini' 6 öğretmen, 'ses, görüntü ve şekle aynı anda kısa yoldan ulaşılabilmesini'; 5 öğretmen, 'daha fazla tekrar etme olanağı sağladığını'; 5 öğretmen, 'bilginin daha kalıcı olmasını sağladığını'; 2 öğretmen, 'öğrenciyi daha dikkatli olmaya sevk ettiğini'; 2 öğretmen ' bilgisayarların dersi daha cazip hale getirdiğini'; 2 öğretmen, 'daha hızlı öğrenme olduğunu'; birer öğretmen, 'bire-bir öğrenme gerçekleştiğini'; 'öğretmenin yaptığı işi daha fazla önemsediniğini'; 'dersi monotonluktan kurtardığını'; 'yeni düşüncelerin araştırılmasına daha uygun bir ortam olduğunu'; 'çizim ve grafikler daha doğru ve kalıcı olduğunu'; 'bütün bilgilerin toplu olarak birarada bulunduğunu'; 'deney ortamına müdahale edilebildiğini'; 'öğrencinin yorumlama yeteneğini geliştirdiğini'; 'öğretmenlere kolaylık sağladığını' 3 öğretmen, 'ÖYS sistemi değişmedikçe hiç bir yararının olmayacağını'; 2 öğretmen, 'fazlaca yararı yoktur'; 12 öğretmen ise, 'denemediğim için bilmiyorum' şeklinde ifade etmişlerdir.

4. İRDELEME VE DEĞERLENDİRME

Bilgisayar teknolojisinin, öğrenmeye olumlu etkisi olduğu bilinmektedir. Ancak, bu teknolojik araçların eğitimde kullanılması öğretmenlerin yardım ve özverileriyle mümkün olacaktır. Öğretmenlerin, bu teknolojiyi etkili kullanabilmeleri için onların iyi yetiştirilmeleri gerekmektedir. Bundan dolayı, öğretmenlerin hizmet öncesi eğitiminde bilgisayarla ilgili yeni derslerin açılması zorunlu hale gelmiştir. Öğretmen yetiştiren eğitim fakültelerinin pek çoğunda, bilgisayarla ilgili dersler vardır. Ancak, bu dersler bilgisayara giriş ve bilgisayar eğitimi içeriklidir. Orta dereceli okullara bilgisayarların girmesi bilgisayarların alan eğitiminde kullanılmasını zorunlu hale getirmiştir. Bundan dolayı, bilgisayarların alan eğitiminde nasıl kullanılacağını belirleyen yeni derslerin açılması gerekmektedir. Öğretmenleri hizmet öncesinde, bilgisayar destekli öğretim yapabilecek düzeyde yetiştirmek en kesin çözüm olmasına rağmen, işbaşındaki öğretmenlerin bu konuda yetiştirilmesi bir başka çözümdür. Bu, öğretmenlerin hizmetiçi kurslara alınması ile mümkündür. Yapılan araştırmada bu kursların MEB aracılığı ile düzenlendiği, ancak hedeflenen amaçlara ulaşamadığı bilinmektedir. Bu kurslarda, öğretmenlere model olabilecek uygulamaların yapılması gerekmektedir.

Ülkemizde yazılım geliştirme, firmalara ihale yolu ile verilmiştir. Bu durum kitapların kopyası olan yazılımları ortaya çıkartmıştır. Yurt dışından temin edilen yazılımlar ise, Türkçe'ye çevrilmediği için öğretmenlerin ihtiyaçlarını tam karşılayacak durumda değildirler.

Orta öğretim programlarının bilgisayar destekli uygulamaların yapılacağı şekilde düzenlenmesi bilgisayarlardan daha etkili bir şekilde faydalanmaya yardımcı olacaktır.

Araştırmanın yapıldığı örneklemdaki öğretmenlerin, anketlere verdikleri cevaplar irdelendiğinde; araştırma kapsamında bulunan okulların tamamına yakınında bilgisayar donanımlarının olduğu ortaya çıkmıştır. Bundan dolayı öğretmenlerin amaçlanan doğrultuda yetiştirilmesi sonucu bilgisayarları kullanmalarında donanım yönünden bir problemle karşılaşamayacakları açıktır. Ayrıca donanımların eksiksiz olması, ilgili konuda öğretmenlerin yetiştirilmelerini zorunlu hale getirmekte olduğu söylenilebilir.

Ayrıca diğer olumlu bir sonuç da, araştırma yapılan okullarda sınıf mevcutlarının bilgisayar destekli eğitim yapılabilecek düzeyde olduğunun bulunmuş olması sayılabilir.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin büyük çoğunluğunun, bilgisayarların öğrenmeye olumlu etkisi olduğu görüşüne katıldıkları ortaya çıkmıştır. Bu sonuç, fizik öğretiminde bilgisayarların kullanılmasında önemli bir avantajdır.

bilgisayarların kullanılmasında önemli bir avantajdır.

Yukarıda belirtilen imkanlara rağmen öğretmenlerin pek çoğunun, fizik dersinde bilgisayarları etkili bir şekilde kullanamamaları onların bu konudaki bilgi ve becerilerinin noksanlığından kaynaklandığı şeklinde yorumlanabilir.

Araştırma kapsamındaki öğretmenlerin hemen hemen üçte birinin, lisans döneminde bilgisayarla ilgili bir ders aldığı ortaya çıkmıştır. Lisans döneminde bilgisayarla ilgili ders alan öğretmenlerin, sadece görev süresi on yılın altında olanlar olduğu ortaya çıkan diğer bir sonuçtur. Bu sonuç bilgisayarla ilgili derslerin son on yıl içerisinde yüksek öğrenimimize girdiği şeklinde yorumlanabilir. Ancak, lisans döneminde alınan bu derslerin içeriği ağırlıklı olarak, bilgisayar eğitimi ve bilgisayara giriş konusunda olması dikkat edilmesi gereken bir husustur.

Öğretmenlerin büyük çoğunluğunun, hizmetiçi kurslara katılmış olmalarına rağmen bu kursların yeterli olmadığından şikayet etmektedirler. Ayrıca, bu kursların, lisans döneminde alınan derslerde olduğu gibi, bilgisayar eğitimi ağırlıklı olduğu ortaya çıkmıştır. Hizmetiçi kurs sürelerinin ortalama olarak bir aylık sürenin altında olduğu diğer bir olumsuz sonuç sayılabilir.

Öğretmenlerin çoğunun, fizik dersini bilgisayar destekli uygulamalarında karşılaştıkları problemlerinde kendilerine rehberlik edecek kişi veya kurumların olmaması öğretmenlerde uygulamaya karşı negatif tutum geliştirmektedir.

5. SONUÇLAR

Araştırmadan elde edilen verilere dayalı sonuçlar üç kategori halinde verilmiştir. Birinci kısımda, araştırma yapılan okulların mevcut durumları ve bu okullarda çalışan fizik öğretmenlerin profilleri ile ilgili sonuçlar belirtilmiştir. İkinci olarak; okulların mevcut imkanları ve öğretmenlerin profilleri ile fizik dersini bilgisayar destekli uygulamaları arasındaki ilişkilere dayalı sonuçlar verilmiştir. Son olarakta; öğretmenlerin bilgisayar destekli uygulamalarında karşılaştıkları problemler; öğretmenlerin hizmetiçi kursları ve bilgisayar destekli öğretimin diğer yöntemlere göre üstünlükleri hakkındaki görüşleri ilgili sonuçlar ortaya konulmuştur.

Anketlerden elde edilen bulgulara dayalı olarak aşağıdaki sonuçlara varılmıştır:

A- Okulların imkanları ve öğretmenlerin profilleri ile ilgili sonuçlar:

- 1- Anket uygulanan okulların çoğunda yeterli sayıda bilgisayar vardır.
- 2- Sınıf mevcutlarının büyük çoğunluğu 30-40 kişi arasındadır.
- 3- Okullarda bilgisayar başına öğrenci sayısının, çoğu sınıflarda 2 olduğu tespit edilmiştir ki, bu ideale yakın bir durumdur.
- 4- Öğretmenlerin çoğunun lisans döneminde bilgisayarlarla ilgili ders almamış oldukları, almış olanların belirttiklerine göre ise, bu derslerin yeterli olmadığı ortaya çıkmıştır.
- 5- Lisans döneminde alınan derslerin 'bilgisayara giriş' ve 'bilgisayar eğitimi' hakkında olduğu ortaya çıkmıştır.
- 6- Öğretmenlerin çoğu hizmetiçi kurslara katılmıştır.
- 7- Bu kursların sürelerinin çoğunlukla bir aydan az olduğu ortaya çıkmıştır.
- 8- Kursların yetersiz olduğu ortaya çıkmıştır.
- 9- Öğretmenlerin çoğu, uygulamalarında karşılaştıkları problemlerde yardım edebilecek kişi veya kurumların olmadığını belirtmişleridir..

B- Okulların mevcut imkanları ve öğretmenlerin profilleri ile fizik dersini bilgisayar destekli uygulamaları arasındaki ilişkilere dayalı sonuçlar:

- 1- Bilgisayarlara karşı özel merakı olan öğretmenler, uygulama yapan öğretmenlerin çoğunluğunu oluşturmaktadır. Bilgisayara karşı özel ilginin uygulamayı arttırdığı sonucuna

varılmıştır.

2- Öğretmenlerin cinsiyetleri ile fizik dersini bilgisayar destekli uygulamaları arasında bir fark görülmemiştir.

3- Sınıfların kalabalık olmamasının uygulamayı arttırdığı ortaya çıkmıştır.

4- Öğretmenlerin hizmet süreleri arttıkça, fizik dersini bilgisayar destekli uygulamaları artmıştır.

5- Yaklaşık olarak % 30 civarındaki öğretmenlerin bilgisayar destekli uygulamalarında karşılaştıkları problemlerde kendilerine rehberlik edecek kişi veya kurumların olduğu tesbit edilmiş bu durum onların bilgisayar destekli uygulamalarını olumlu yönte etkilediği sonucuna varılmıştır.

6- Öğretmenlerin lisans döneminde bilgisayarla ilgili ders veya hizmetiçi kurs almış olmalarına rağmen fizik dersini bilgisayar destekli uygulayamadıkları ortaya çıkmıştır. Buna sebep olarak alınmış olan ders veya kursların yeterli olmadığı gösterilebilir ki; bu öğretmenler tarafından teyit edilmiştir.

C- Öğretmenlerin bilgisayar destekli uygulamalarında karşılaştıkları problemler; öğretmenlerin hizmetiçi kursları ve bilgisayar destekli öğretimin diğer yöntemlere göre üstünlükleri hakkındaki görüşleri ilgili sonuçlar:

1- Fizik dersini bilgisayar destekli uygulayabilmek için gerekli olan yazılımlar yok, olanlar ise İngilizcedir.

2- Hizmetiçi kurs süreleri yetersizdir.

3- Hizmetiçi kurslarda bilgisayar destekli fizik öğretimi uygulamaları yetersiz veya hiç yoktur.

4- Öğretmenlere göre, bilgisayar destekli fizik öğretiminin görsel oluşu diğer yöntemlerden daha etkili olmasını ortaya çıkartmıştır.

5- Bilgisayarların derse karşı ilgiyi arttırdığı belirtilmiştir.

6- Öğrenciyi aktif hale getirdiği belirtilmiştir.

6. ÖNERİLER

Etkili bilgisayar destekli fizik eğitim-öğretimi uygulayabilmeye katkı sağlamak amacıyla araştırma sonuçlarına dayalı olarak aşağıdaki öneriler yapılmıştır:

1- Bilgisayar destekli öğretim ile ilgili yazılım geliştirecek bir merkez kurulmalı ve mutlaka Türkçe yazılımlar geliştirilmeli. Ayrıca, mevcut İngilizce yazılımlar Türkçe'ye adapte edilmeli.

2- Öğretmenlerin bilgisayar destekli uygulamaları yapabilmeleri için gerekli bilgi ve becerilerin kazandırılacağı derslere eğitim fakültelerinin lisan programlarında yer verilmelidir.

3- Yukarıda önerilen dersler özendirilmeli, isteğe bağlı olarak verilmeli, uygulama daha fazla yer verilmelidir.

4- İşbaşındaki öğretmenlerin yetiştirilmesi için hizmetiçi kursların uygulama süresi artırılmalı ve aşağıda önerilen model gibi modellerin uygulanması gereklidir.

5- Bilgisayar destekli öğretim yapan öğretmenler teşvik verilmeli.

6- Bilgisayar destekli öğretim uygulamaları sürekli takip edilmeli, eksiklik ya da aksayan yönler varsa anında giderilmeli.

7- Bütün bu çalışmalar Üniversitelerle işbirliği içerisinde yürütülmeli.

8- Konu ile ilgili yeniliklerin öğretmen ve öğrencilere iletilmesi yine hizmetiçi kurslarla sağlanmalı.

9- Her okulda, öğretmenlere, bilgisayar destekli öğretimde karşılaştıkları problemlerde rehberlik edecek aşağıda belirtilen şartlarda yetiştirilen uzmanların bulunması sağlanmalı.

Öğretmenlerin, sınıflarında bilgisayarları kullanabilmesi için; bu öğretmenlerin en üst düzeyde yetiştirilmesi gerekmektedir. Daha önce de ifade edildiği gibi, bilgisayarı sınıflarında kullanacak öğretmenlerin yetiştirilmesi iki şekilde mümkündür.

Bilgisayarları Sınıflarında Kullanacak Öğretmenlerin Yetiştirilmesinde, Daha Sonraki Öğretmenlik Hayatında Bilgisayarları Kullanması İçin Öğretmen Adaylarına Güven Verecek Dersler Açılmalı.

Bilgisayarları sınıflarında kullanacak öğretmenlerin yetiştirilmesinde en kesin ve en kalıcı çözüm hizmet öncesi eğitim programlarıdır. Bu dönemde öğretmenin, daha sonraki öğretmenlik hayatında bilgisayarları kullanması için ona güven verecek dersleri almasıyla

sağlanabilir. Bu dersler bilgisayar eğitimi, bilgisayar destekli fizik eğitimi ve pedagojik formasyon dersleri olmalıdır. Bu dönemde özellikle, bilgisayar destekli alan eğitimi derslerinin uygulamalı olmasına özen gösterilmesi gerekmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı ve Üniversitelerin öğretmen yetiştiren Eğitim Fakültelerinin sürekli bir işbirliği içerisinde olmaları gerekmektedir. MEB ve Üniversiteler yetiştirilecek olan öğretmenlerin niteliklerini ve yeterlilik şartlarını iyi belirlemeli ve bu doğrultuda dersler açılmalıdır. Bu dönemde açılacak derslerin teorik-uygulama-pedagoji-geri bildirim niteliklerinin olması gerekmektedir. Ayrıca, çağa uygun ve daha sonra uygulanabilir olmalarına dikkat edilmelidir. Yetiştirilecek öğretmenler şimdiden, ileride kendilerine model alabilecekleri uygulamaları yapma şansına sahip olacaklardır. Bu süreçte öğretmen adaylarına bir bilgisayar programlama dili öğretilerek kendi ders materyallerini geliştirme becerilerini kazanmaları sağlanmalıdır. Bölüm 7'de bu hususla ilgili materyaller örnek olarak geliştirilmiştir.

Öğretmenlerin Hizmetiçi Kurslarda Yetiştirilmesi Teorik-Uygulama-Geri Dönüt Dikkate Alınarak Sağlanmalıdır.

Hizmet içi programlar, öğretmenlerin daha başarılı olması ve gerekli becerilerin geliştirilmesi için düzenlenir. Öğretmenlerin hizmetiçi kurslarda yetiştirilmesi teorik-uygulama-geri dönüt dikkate alınarak sağlanmalıdır.

Bugüne kadar Türkiye’de düzenlenen hizmetiçi kursların; zaman, uygulama ve geri besleme açısından yetersiz oldukları ortaya çıkmıştır. Bundan dolayı yeni niteliklere sahip, hizmetiçi kurs modellerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu amaçla aşağıda, bilgisayar destekli eğitim içerikli hizmetiçi kursları için bir model önerilmiştir.

Bu modelde geniş zaman dilimine yayılarak, öğrenilenin kalıcılığını sağlamak amaçlanmıştır. Öğretmenlerin kendilerine örnek alabilecekleri uygulamalarla karşılaşmasıyla mümkün olacaktır. Yazılımı veya programı eleştirmesi, tartışması ve seçmesi mümkün olacaktır. Bu, öğretmene güven verecektir. Öğretmenlerin eksiklikleri yerinde tespit edilerek, düzeltilmeye gidilmesi mümkün olacaktır. Böyle bir model 8 aşamadan oluşur:

1- Öğretmenleri yetiştirecek, uzman kadroyu yetiştirmek gerekmektedir. Bu uzmanların bilgisayarları kullanma, yazılımları takip etme, yazılımlardan ders geliştirme, bilgisayarların kullanım teknikleri bilme ve pedagojik yeterliliklerinin olması mutlak şart olmalıdır. Bu öğretmenler üniversiteler tarafından yoğun olarak en az 6 ay süre ile yetiştirilmelidir.

2- İki haftalık süre ile, seçilmiş öğretmenlerin becerilerini ve bilgisayar destekli eğitime karşı tutumlarını olumlu bir şekilde geliştirmek amacıyla kursa katılmaları sağlanmalıdır. Burada öğretmenler; ‘neyi?’, ‘niçin?’ yaptıklarını veya yapacaklarını benimsemeleri için, bilgisayar destekli eğitim hakkında bilgilendirilir. Bu iki haftalık süre içerisinde, öğretmenlerin bilgisayar okur-yazarlığı sağlanacaktır. Bir yazılımın nasıl takip edileceği öğrenilecektir. Bu amaçlananlara ulaşılammışsa süre uzatılabilecektir.

3- Uzman bir öğretmen, daha önce geliştirilmiş bir yazılımın uygulanışını görüntülü ve sesli olarak video yardımı ile izletecektir. Bu yazılımı uygulayan öğretmen, uzman ve kursiyer öğretmenler tarafından sorgulanacaktır. Bu örnek ders sürecinde, öğretmenin ve bilgisayarın rolü tartışılacaktır. Burada öğretmen, kendisine örnek olabilecek bir modeli gözleme imkanına sahip olacaktır.

4- Öğretmenler hazırlanmış yazılımın içeriğini tartışır. Varsa, aynı dersle ilgili diğer yazılımlarda gözleyip tartışarak, öğretmen kendi bölgesine, iline hatta okuluna en uygun olanı seçecektir.

5- Öğretmenler seçmiş oldukları yazılımlarla ilgili, uzman öğretmenlerle müzakere ederek bağımsız bir şekilde ders planı geliştirir. Burada öğretmen hazırlamış olduğu dersi öğrencileriyle paylaşacağı için; kendisinin geliştirdiği dersde öğrencilerine rehberliği daha bilinçli olacaktır.

6- Öğretmen ve uzman öğretmen, ders hazırlamayı yeniden gözden geçirmek için bir araya gelir. Uzman öğretmen, ders öğretmenine öneriler getirerek hazırlamış olduğu ders planlarında gerekiyorsa değişiklikler isteyecektir.

7- Öğretmen, hazırlamış olduğu dersi öğrencilerine aktarmak üzere sınıfına gider. Bu dersi, ya uzman öğretmen bizzat katılarak izler ya da bir kaset yardımı ile daha sonra izler. Burada uzman öğretmen, ders öğretmenin uygulama anında eksiklikleri varsa düzeltmek üzere ortaya çıkaracaktır.

8- Öğretmen, hazırlamış olduğu dersleri yeniden gözden geçirmek üzere uzman öğretmenle buluşur. Varsa problemler giderilir. Öğretmenlerin daha sonra karşılaştıkları problemlere çözüm getirebilmek için, uzman öğretmenler her zaman hazır bulunur. Bundan sonra öğretmen tamamen serbest bırakılır ve kendi derslerini bağımsızca kendisi geliştirmeye devam eder.

8. KAYNAKLAR

1. Lawler, B., Designing Computer-Based Microworlds, In New Horizons in Educational Computing, Edited by M. Yazdanı, Ellis Horwood Series In Artificial Intelligence Chichester, England, 1984.
2. Samur, R., Bilgisayar Destekli Eğitim ve Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Eğitim Fakültesi, İstanbul, 1989.
3. EARGED., Müfredat Laboratuvar Okulları Modeli, Ankara, 1995.
4. Baki, A., Breaking with the tradition: a study of Turkish Student teachers' experiences within logo-based environment. Doktora tezi, University of London, 1994.
5. Akkoyunlu, B., Bilgisayarların Müfredat Programlarındaki Yeri ve Öğretmenin Rolü, Çukurova Üniversitesi I. Eğitim Bilimleri Kongresi, Nisan 1994, Adana, Bildiriler Kitabı, Cilt 1, 415-420.
6. Emiroğlu, M., Türkiye'de Bilgisayar Destekli Eğitim Konferansı, Ekim 1987, Ankara, 27-29.
7. METARGEM., Türkiye'de Bilgisayar Destekli Eğitim, 1-10, Ankara, 1991.
8. Hızal, A., Türk Eğitim Sisteminde Bilgisayarlı Uygulamalara Etki Edebilecek Etmenler ve Çözüm Önerileri, Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 5, 1-2 (1992), 1-9.
9. Tandoğan, M., Bilgisayar ve Eğitimde Kullanımları, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 16, 1 (1983), 341-372.
10. Merrill, P.F., Tolman, M.N., Christensen, L., Hammons, K., Vincent, B.R., Reynolds, P.L., Computers in Education, First Edition, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 07632, 1986.
11. Pelgrum, W.J., Plomp, T. The Use of Computers in Education Worldwide, First Edition, Pergamon Press Pic. Headington, Hill Hall, Oxford OX3 OBW, England, 1991.
12. Richards, J., Barowy, W., Levin, D. Computer Simulations in the Science Classroom, Journal of Science Education and Technology, 1, 1 (1992) 67-79.
13. METARGEM., Türkiye'de Bilgisayar Destekli Eğitim, Ankara, 1991.
14. Bork, A., Learning with Computers, First Edition, Printed in the USA, 1981.
15. Güneş, B., Soylu, H., Bilgisayar Destekli Eğitim Projesi ve Fizik Eğitiminin Durumu, Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi I. Eğitim Bilimleri Kongresi, 1, Nisan 1994, Adana, Bildiri Kitabı, 398-402.

16. Findlay, D., Lamb, M.J., Microcomputers in the Physics Laboratory, Physic Education, 28, (1993) 93-96.
17. Özçelik, D.A., Eğitim Programları ve Öğretim: (Genel Öğretim Yöntemi), ÖSYM Yayınları 8, Ankara, 1989.
18. Niedderer, H., Scehecker, H., Bethge, T. The Role of Computer-aided Modelling in Learning Physics, Journal of Computer Assisted Learning, 7, (1991) 84-99.
19. Akdeniz, A.R., Alev, N., Fizik Eğitim-Öğretimine Bilgisayar Destekli Yaklaşım, Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi II. Ulusal Eğitim Sempozyumunda Sunulan Tebliğ, Eylül 1996, Göztepe, İstanbul.
20. Wild, M., Oliver, R., Preservice Teacher Education in Information Technology: A Critical Perspective, IFIB WCCE- Teacher Education, 1995, 1089-1097, Edith Cowan University Churclands Campus, Western Australia.
21. Çetiner, B.G., Bilgisayar Destekli Eğitim ve Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Eğitim Fakültesi, İstanbul, 1988.
22. Karakuş, A.G., Dünyada ve Türkiye'de Bilgisayar Destekli Eğitim Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Göztepe - İstanbul, 1993.
23. Turgut, M.F., Fizik Öğretiminde Çağdaş Metotlar, Türk Fizik Simpozyumunda Sunulan Tebliğ, Ankara, 1990.
24. Yavuzer, H., Ders Notları, İstanbul Üniversitesi, 1990.
25. Çepni, S., Eğitim Araştırmalarında Kullanılan Metotlar Üzerine Tartışma (II), Ders Notları, 1996.
26. Çepni, S., Ayas, A., Özbay, Y., Eğitim Araştırmalarında Kullanılan Metotlar Üzerinde Tartışma, Akademik Yorum, 6, (1994) 41 - 44.
27. Karasar, N., Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar, İlkeler, Teknikler, Altıncı Basım, Ankara:3A Araştırma Eğitim Danışmanlık Ltd.,1994.
28. Aykut, M. Kişisel Bilgisayarlar, Bilgisayar Dergisi, 75 (1987), 116-118.

8. EKLER

EK 1. ÖĞRETMEN ANKETİ

Giriş kısmında belirtildiği gibi ortaöğretim kurumlarında bilgisayar destekli fizik eğitim-öğretimine başlanmış olduğu bilinmektedir. Bu girişim, alan eğitimi (fizik, kimya, biyoloji,...) yapabilecek ortamların oluşturulması ve bu konuda öğretmenlerin yetiştirilmesi için başlatılmıştır (EARGED, 1995). Ancak, söz konusu amacın ne derece gerçekleştirildiğini değerlendiren araştırmalara pek rastlanılmamaktadır. Bilgisayar destekli fizik öğretmenlerinin hem hizmet öncesi hemde hizmet içi yetiştirme programlarına katkı sağlamak amacıyla aşağıdaki anket geliştirilmiştir. Bu anket MLO dahilinde bulunan okullardaki fizik öğretmenlerine uygulanması planlanmaktadır.

ANKET FORMU

Değerli Meslektaşlarım, bilindiği gibi eğitim-öğretimde kalite ve başarıyı artırıcı yöntemler gün geçtikçe araştırılmaktadır. Bu çalışmalara bağlı olarak, fizik eğitiminde de bilgisayarların kullanımı gündeme gelmiş ve uygulamaya bir çok okullarımızda başlanmıştır. Bu çalışmaların etkili bir şekilde yürütülebilmesi okullardaki mevcut durumları ortaya koyup sizlerin bu hususdaki düşünce ve önerilerinizi gerçekçi bir şekilde tesbit etmekle mümkündür. Bu alanla ilgili Yüksek Lisans Tez Çalışmamın bir parçasını oluşturan bir anket hazırlayıp sizlere sunuyorum. Katkılarınızdan dolayı şimdiden teşekkür ederim.

Fizik Eğitimi Arş.Gör. Nedim ALEV

1- Cinsiyetiniz.

☐ Bay ☐ Bayan

2- Mezun olduğunuz fakülte.

☐ Eğitim Fakültesi ☐ Fen Edebiyat Fakültesi ☐ Diğer (Belirtiniz)

3- Kaç yıllık öğretmensiniz?

..... yıllık.

4- Sınıflarınızdaki ortalama öğrenci sayısı.

☐ 20'dan az ☐ 20 - 30 ☐ 30 - 40 ☐ 40'tan fazla

5- Görev yaptığınız okulda eğitim-öğretim amaçlı kullanılabilecek kaç bilgisayar var?

..... tane.

6- Sınıflarınızda bir bilgisayara kaç öğrenci düşmektedir?

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 4'ten fazla

7- Bilgisayara karşı özel merakınız var mı?

☐ Var ☐ Biraz var ☐ Yok ☐ Hiç yok

8- Bilgisayarların öğrenmeyi etkili bir şekilde destekleyen teknolojik araçlar olduğu görüşüne katılıyorsunuz?

☐ Tamamen katılıyorum ☐ Katılıyorum ☐ Kısmen katılıyorum
☐ Katılmıyorum ☐ Asla katılmıyorum

- 9- Fizik dersini sınıfınızda bilgisayar destekli uygulayabiliyor musunuz?
☐ Uyguluyorum ☐ Bazen uyguluyorum ☐ Uygulayamıyorum
- 10- Lisans öğreniminiz süresince bilgisayarla ilgili ders veya dersler aldınız mı?
☐ Evet ☐ Hayır
- 11- Lisans öğreniminde bilgisayarla ilgili aldığınız dersler ;
☐ Bilgisayar Eğitimi
☐ Bilgisayar Destekli Eğitim
☐ Bilgisayar Destekli Fizik Eğitimi
☐ Bilgisayara Giriş ile ilgiliydi.
- 12- Lisans öğreniminizde aldığınız bu dersler sizce yeterlimiydi?
☐ Tamamen ☐ Kısmen ☐ Yetersizdi
- 13- Lisans öğreniminizde aldığınız bu dersler haftada kaç ders saatiydi?
☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 veya daha fazla
- 14- Daha önce **bilgisayar eğitimi** veya **bilgisayar destekli eğitim** kurslarına katıldınız mı?
☐ Evet ☐ Hayır
- 15- Daha önce bilgisayarla ilgili hizmet içi kurslarına katıldıysanız bu kursların içeriği neydi?
☐ Bilgisayar Destekli Alan (Fizik ,Kimya ,....) Kursları
☐ Bilgisayar Eğitimi
☐ Her ikisi
- 16- Katıldığınız bu kursların süresi ne kadardı?

- 17- Bu kurslar size bilgisayarları fizik eğitim-öğretiminde kullanabileceğiniz kadar bilgiyi verebildi mi?
☐ Evet ☐ Kısmen ☐ Hayır
- 18- Sizce bu hizmet içi kurslarının eksik tarafları nelerdir?

- 19- Fizik öğretiminde bilgisayarlardan faydalanmada hangi sıkıntılarınız vardır? Sıralayınız veya ekleyiniz.
☐ Bilgisayar kullanamıyorum.
☐ Yeterince bilgisayar destekli fizik öğretimi amaçlı programlara sahip değiliz.
☐ Öğrenci sayısı fazla.
☐ Okulumuzda öğretim amaçlı kullanabileceğimiz bilgisayar yok.
☐
☐

20- Bilgisayar destekli fizik öğretiminde bir problemle karşılaştığınızda size yardım edebilecek kurum veya kişiler var mı?

() Evet () Hayır

21- Lise öğrencisi için *fiziksel kavramlarını öğrenme* açısından **Bilgisayar Destekli Fizik Eğitiminin** diğer yöntemlere göre üstün tarafları nelerdir?

1-

2-

3



EK 2. Anketin Uygulandığı Okulların Listesi**İstanbul**

Göztepe Lisesi
Koca Sinan Lisesi
Fatih Vatan Lisesi
Haydarpaşa Lisesi
Erenköy Kız Lisesi
Cağaloğlu Anadolu Lisesi
Kadıköy Anadolu Lisesi
Üsküdar Anadolu Lisesi
H. Avni Sözen Anadolu Lisesi

Balıkesir

Ayvalık Lisesi
Cumhuriyet Lisesi
Sırrı Yırcalı Anadolu Lisesi

İzmir

Buca Lisesi
Balçova Lisesi
Hürriyet Lisesi
Suphi Koyuncuoğlu Lisesi
Narlıdere 60. Yıl Anadolu Lisesi

Denizli

Denizli Lisesi
Denizli Anadolu Lisesi

Ankara

Ayrancı Lisesi
Cumhuriyet Lisesi
Aydınlıkevler Lisesi
Etimesgut Mehmetçik Lisesi
Ankara Atatürk Anadolu Lisesi
Milli Piyango Anadolu Lisesi
Fethiye Kemal Mumcu Anadolu Lisesi

Eskişehir

Cumhuriyet Lisesi
Mustafa Kemal Lisesi
Eskişehir Anadolu Lisesi

Samsun

Atatürk Lisesi
19 Mayıs Lisesi
Karşıyaka Lisesi
Samsun Anadolu Lisesi

Trabzon

Fatih Lisesi
Akçaabat Lisesi
Trabzon Anadolu Lisesi

Erzurum

Atatürk Lisesi
Erzurum Lisesi

Malatya

Gazi Lisesi

Malatya Lisesi

Kubilay Lisesi

Malatya Anadolu Lisesi

Diyarbakır

Atatürk Lisesi

Ziya Gökalp Lisesi

Siirt

Siirt Lisesi

Siirt Atatürk Anadolu Lisesi

Adana

19 Mayıs Lisesi

Anafartalar Lisesi

Adana Erkek lisesi

Şehit Temel Cingöz Lisesi

İsmail Sefa Özler Anadolu Lisesi

Burdur

Burdur Lisesi

Cumhuriyet Lisesi

9. ÖZGEÇMİŞ

Nedim Alev, 10.05.1971 yılında Trabzon'un Maçka ilçesinde doğdu. Lise öğrenimini Trabzon Lisesi'nde tamamladı. 1989 yılında K.T.Ü. Fatih Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Bölümü Fizik Öğretmenliği Programı'na başladı ve 1993 yılında bu bölümden mezun oldu. 1993'te Fizik Öğretmeni olarak Rize ve daha sonra Trabzon'un Of ilçesinde iki yıl çalıştı. 1995 yılında K.T.Ü. Fatih Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Bölümü Fizik Eğitimi Anabilim Dalı'nda Araştırma Görevlisi olarak göreve başladı ve halen bu görevi sürdürmektedir. Evli ve iyi derecede İngilizce bilmektedir.

