



EDİTÖRLER

Prof. Dr. Yaşar Ersoy

Yrd. Doç. Dr. Gürcan Uzal - Yrd. Doç. Dr. Aytekin Erdem

FEN/FİZİK ÖĞRETİMİ

Laboratuvar Etkinlikleri • Deneyler



Fen / Fizik Öğretimi-II : Laboratuvar Etkinlikleri ve Deneyler

Fen ve teknoloji okuryazarlığının toplumda yaygınlaştırılması için, Fen Bilgisi/Fizik öğretmenlerinin yeterlik ve yetkinliklerinin artırılması önem kazanmaktadır. Bu nedenle öğretmenlerin, hizmet öncesinde iyi yetiştirilmelerinin yanı sıra, hizmet içinde de yetkinleştirilmeleri gerekmektedir. Hizmet içi eğitim çerçevesinde, öğretmenlere yaratılacak yeni olanak ve fırsatlardan biri de, öğretmenleri bilgilendirecek ve bilinçlendirecek bir takım kaynak kitap ve yayımlar olabilir. Elinizdeki kitap, bu amaçla düzenlenmiştir.

2000’li yılların başından itibaren, Türk Fizik Vakfı (TFV) desteği ile gerçekleştirdiğimiz, öğretmen eğitimi etkinlikleri sırasında öğretmenlerle yapılan görüşmeler ve gözlemler sonucunda, öğretmenler için yararlı olacağı düşünülen:

- *Bilimsel Çalışmalarda Ölçme ve Yanılgılar,*
- *Grafikler: Verileri Görselleştirme, Açıklama ve Yorumlama,*
- *Fen/Fizik Deneyi Düzenleme ve Deney Raporu Hazırlama,*
- *Fen/Fizik Eğitiminde İleri Hesap Makinesi Destekli Laboratuvar Teknolojisi ve Kullanımı*

konularını içeren makaleler düzenlenerek, fizik eğitimcileri ve öğretmenlerin yararlanması amacı ile bir araya getirilmiş metinler olarak, sunulmaktadır.

Bu kitapta, öğretmenlerin fen/fizik öğretiminde gerçekleştirecekleri laboratuvar etkinlikleri ve bazı deneylerle öğrencilere, ***nasıl rehberlik edebilecekleri***, onların bir takım bilgilerini pekiştirme ve becerilerini geliştirmede, ***nasıl yardımcı olacakları*** açıklanarak, basit ve geleneksel araçlarla yapılacak fizik deneyleri ile teknoloji destekli laboratuvar etkinliklerinden:

- *Basit Araç-Gereçlerle Yapılacak Fen Deneyleri,*
- *Mekanik Deneyleri,*
- *Elektrik ve Manyetizma Deneyleri,*
- *Dalga Hareketi Deneyleri,*
- *İleri Hesap Makinesi Destekli Fizik Deneyleri,*
- *Interactive Physics Deneyleri,*
- *Deney verileri ve Matematiksel Modelleme,*

ile ilgili örnekler sunulmaktadır.

SUNU

Okullarda fen bilgisi/bilimleri (fizik) öğretimi ve eğitiminde bir takım eksiklikler ve yetersizlikler bulunmakta; önceden belirlenen beklentiler bir türlü elde edilememektedir. Bu oluşumda bir takım belirtiler ve göstergeler ortaya konmuş olmasına karşın Türkiye gibi çok sayıda ülkede yaşanan ve karşılaşılan temel eğitim sorunları giderilememiştir. Yetersizliklerin çeşitli nedenleri olup bazıları, fen/fizik derslerinde laboratuvar etkinlikleri ve deney çalışmaları için gerekli zamanın ayrılmaması, öğretme/öğrenme sürecinde somut araç-gereç ve teknolojinin kullanılmaması, yalnızca düz anlatım ve soru-yanıtı dayalı öğretim yöntem ve tekniklerinin genellikle yeğlenmesiyle ilgilidir. Bir başka anlatımla, fen bilgisi/fizik öğretmenlerinin büyük çoğunluğu okullarda ya hiç deney yapmamakta ya da çok sınırlı düzeyde gösteri türü deneylerle yetinmektedirler (ayrıntılı bilgi için Ek A'ya bakınız). Bu olumsuz durumun nedeni okullarda bir takım araç-gereç ve laboratuvar gibi fiziksel mekânların olmaması değil, büyük ölçüde öğretmenlerin hizmet öncesi ve hizmet içi yetiştirme ve eğitimi sürecinde öğrenme konusuyla ilgili deney yapmanın/yaptırmanın yararları konusunda, öğrencilerin yaratıcı düşünme ve problem çözme becerileri edinmelerine yardımcı olmak yerine özürler göstermeleri, yakınmaları ve bilinçli hareket etmemeleridir. Dahası, öğretmenlerin çoğunun laboratuvar etkinliklerini düzenleme ve yürütme becerilerini ise yeterli düzeyde kazanmamış olmalarıdır. Bu durum, kuşkusuz fen bilgisi/fizik öğretmenlerinin çözüm bekleyen eğitim sorunlarından biridir.

Öğretmenlerin hizmet öncesi ve hizmetleri sundukları dönemde karşılaştıkları sorunların bir kısmı tümüyle birbirinden farklıdır. Hizmet öncesi eğitim döneminde edinilemeyen kazanımların ve niteliklerin kısa sürede edinilmesi ve bazı sorunlarının çözülmesi ve öğretmenlere yardımcı olunması gerekir. Fen bilgisi/fizik öğretmenlerinin eğitim sorunlarını çözebilmek, öğretmenleri sürekli geliştirebilmek ve gerekli yetkinlikleri kazandırabilmek için bir hizmet içi eğitim modelinin geliştirilmesi ve bu modelin ülke çapında uygulanması gerekliliğine inanmaktayız. Bu nedenle 15-16, 30 Mayıs ve 21 Haziran 2004 tarihlerinde Tekirdağ merkez ve Çorlu ilçelerinde, bir grup Fen Bilgisi/Fizik öğretmenine teknolojiyi sezdirme amaçlı birer günlük "*Teknoloji Destekli Fen/Fizik Deneyleri*" seminerini gerçekleştirdik. Bazı öğretmen arkadaşların öğrenmeye çok istekli olmaları nedeniyle; 20-24 Haziran 2005 tarihleri arasında Tekirdağ ve Edirne'de "*Fen/Fizik Eğitiminde Yeni Yaklaşımlar*" ve 15 - 16 Mayıs 2006 tarihlerinde İzmir'de, "*Fen/Fizik Eğitiminde Yeni Gelişmeler*" başlıklı seminerler de gerçekleştirildi. Bu seminerlerde öncelikle çağrılı konuşmalar sunulmuş olup daha sonra laboratuvar ve çalıştay etkinlikleri gerçekleştirilerek öğretmenlerin laboratuvar kullanımı konusunda yetkinlikleri artırılmaya çalışılmıştır. Bu etkinlikler sırasında öğretmenlerin fen/fizik öğretimi konusunda kuramsal ve uygulamalı etkinlikleri içeren yayınlara gereksinim duydukları gözlemlenmiş olup gerek seminerlerimizde sunulan gerekse sunulmayan önemli bazı konularda makaleler ve deney kılavuzları hazırlayan değerli akademisyenlerin özverileri ile iki ciltten oluşan öğretmen kaynak kitapları oluşturulmuştur. Kaynak kitabın bu cildinde, açıkçası *Fen/Fizik Öğretimi-II: Laboratuvar Etkinlikleri ve Deneyleri* (LED)'nde öğretmenlerin fen/fizik öğretiminde gerçekleştirecekleri laboratuvar etkinlikleri ve bazı deneylerle öğrencilere nasıl rehberlik edebilecekleri, onların bir takım bilgilerini pekiştirme ve becerilerini geliştirmede nasıl yardımcı olacakları açıklanmakta; basit ve geleneksel araçlarla yapılacak fizik deneyleri ile

teknoloji destekli laboratuvar etkinliklerinden örnekler sunulmaktadır. Katkısı olan tüm yazarlara ve düzenlenen çalıştaylarda uygulamaları gerçekleştiren Türk Fizik Vakfı'nın gönüllüleri olan öğretim elemanlarına ve öğretmenlere teşekkür etmeyi bir borç biliriz.

Bu çeşit çalışmalarımız önümüzdeki yıllarda gerek Tekirdağ, gerek diğer Trakya illeri ve başka yörelerde sürecektir. Sonraki çalışmalarımıza ışık tutması, ayrıca başka bölgelerdeki fen/fizik eğitimcilerine yol gösterebilmek amacı ile yapılan etkinlikleri ve öğretmen eğitimi ile ilgili görüş ve düşüncelerimizi kaynak bir kitaba dönüştürmenin bilginin yaygınlaştırılması ve paylaşılabilmesi açısından uygun ve yararlı olacağına karar verip hazırlıklarımızı tamamladık. Öğretmen adayları ve öğretmenlere yönelik kaynak kitap yayımlandığında seminer ve çalıştaylarımıza katılan veya katılmayan öğretmen arkadaşlarımız ile bu çeşit etkinlikleri Türkiye'nin diğer bölgelerinde gerçekleştirmek isteyen Fen/Fizik eğitimcilerine yararlı olmasını diler, saygılarımızı sunarız.

Yaşar ERSOY

Gürcan UZAL

Aytekin ERDEM

İÇİNDEKİLER

<i>İç Kapak</i>	
<i>Sunu</i>	i
<i>İçindekiler</i>	iii
Bölümler	
Giriş	1
1 Bilimsel Çalışmalarda Ölçme ve Yanılgılar	13
<i>Prof Dr Yaşar ERSOY</i>	
2 Grafikler: Verileri Görselleştirme, Açıklama ve Yorumlama	34
<i>Prof Dr Yaşar ERSOY</i>	
3 Fen/Fizik Deneyi Düzenleme ve Deney Raporu Hazırlama	61
<i>Prof Dr Yaşar ERSOY</i>	
4 Fen/Fizik Eğitiminde İleri Hesap Makinesi Destekli Laboratuvar Teknolojisi ve Kullanımı	83
<i>Yrd Doç Dr Gürcan UZAL, Yrd Doç Dr Aytekin ERDEM,</i>	
<i>Prof Dr Yaşar ERSOY</i>	
Fizik Deneyleri için Öğrenci ve Öğretmen Kılavuzları: Çalıştay Etkinlikleri	
5 Basit Araç-Gereçlerle Yapılacak Fen Deneyleri	92
<i>Prof Dr Ayla GÜRDAL</i>	
6 Mekanik Deneyleri	
6.1 Paralel Kuvvetler	98
<i>Seda ERBİL, Onur KARABEY</i>	
6.2 Denge Koşulları	105
<i>Yrd Doç Dr Aytekin ERDEM, Yrd Doç Dr Gürcan UZAL</i>	
6.3 Kinetik Sürtünme Katsayısı	111

	<i>Seda ERBİL, Onur KARABEY</i>	
6.4	Potansiyel Enerjideki Değişmeler	119
	<i>Seda ERBİL, Onur KARABEY</i>	
7	Elektrik ve Manyetizma Deneyleri	
7.1	Elektromotor Kuvvet ve İç Direnç	125
	<i>Seda ERBİL, Onur KARABEY</i>	
7.2	Düzgün Bir Manyetik Alanda İçinden Akım Geçen Bir İletkene Etkiyen Kuvvet	129
	<i>Murat Ersin ATMACA</i>	
7.3	İndüksiyon Akımının Elde Edilmesi	134
	<i>Seda ERBİL, Onur KARABEY</i>	
8	Dalga Hareketi Deneyleri	
8.1	Periyodik Su Dalgalarının Hızı	140
	<i>Murat Ersin ATMACA</i>	
8.2	Su Dalgalarında Yansıma ve Kırılma	144
	<i>Mustafa K. ARSLAN, İsmail ARDA, Sevil KIYICIDAN ÇETİN</i>	
8.3	Su Dalgalarında Kırınım ve Girişim	148
	<i>Mustafa K. ARSLAN, İsmail ARDA, Sevil KIYICIDAN ÇETİN</i>	
8.4	Işıktaki Girişim ve Kırınım	151
	<i>Mustafa K. ARSLAN, İsmail ARDA, Sevil KIYICIDAN ÇETİN</i>	
8.5	Hava Kamasında Yansıma ile Girişim	155
	<i>Mustafa K. ARSLAN, İsmail ARDA, Sevil KIYICIDAN ÇETİN</i>	
Teknoloji Destekli Fizik Deneyleri-I:		
Grafikleri Eşleme ve Oyuncak Araba		
9	TI-84 ve CBL/CBR Deneyleri	
9.1	Grafik Eşleştirme	160
	<i>A. Fatih ERSOY</i>	
9.2	Oyuncak Araba-1: Sabit Hızlı Hareket	163

	<i>A. Fatih ERSOY</i>	
9.3	Oyuncak Araba-2: Düzgün Hızlanan Hareket	167
	<i>A. Fatih ERSOY</i>	
9.4	Oyuncak Araba-3: Newton Dinamiği	173
	<i>A. Fatih ERSOY</i>	
10	"Interactive Physics" Deneyleri	
10.1	Canlandırma ve Benzetim-Kuramsal Bilgiler	174
	<i>Yrd Doç Dr Kamil ALTIN</i>	
10.2	"Interactive Physics" Deneylerinden Örnekler-1: Eğik Atış Hareketi	183
	<i>Yrd Doç Dr Kamil ALTIN</i>	
10.3	"Interactive Physics" Deneylerinden Örnekler-2: Eğik Atış Hareketinin Simülasyonla Anlatılması	190
	<i>Yrd Doç Dr Kamil ALTIN</i>	

Teknoloji Destekli Fizik Deneyleri-II:

Deney Verileri ve Matematiksel Modelleme

11	Kağıt-Kalem, Bilgisayar veya GHeMa (TI-voyage 200) Deneyleri	
11.1	Bir Eğrinin Altındaki Alan	196
	<i>Prof.Dr.Yaşar ERSOY, Yrd.Doç.Dr.Aytekin ERDEM,</i>	
	<i>Yrd.Doç.Dr.Gürcan UZAL , Duygu HÜYÜK</i>	
11.2	80 Günde Dünya Turu	204
	<i>Yrd.Doç.Dr.Aytekin ERDEM, Prof.Dr.Yaşar ERSOY, Yrd.Doç.Dr.Gürcan UZAL ,</i>	
	<i>Duygu HÜYÜK</i>	
11.3	Kahvemi Rahat Rahat İçmek İstiyorum	212
	<i>Yrd.Doç.Dr.Gürcan UZAL , Prof.Dr.Yaşar ERSOY, Yrd.Doç.Dr.Aytekin ERDEM,</i>	
	<i>Duygu HÜYÜK</i>	

Ekler

A	Fen Bilgisi/Fizik Öğretmenlerinin Sürekli Gelişimi-I: Değişim Süreci ve Aşamalar <i>Prof.Dr.Yaşar ERSOY, Yrd.Doç.Dr.Aytekin ERDEM, Yrd.Doç.Dr.Gürcan UZAL</i>	221
B	Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Öğretme Etkinlikleri ve Araç Kullanması <i>Prof.Dr.Yaşar ERSOY</i>	239
BA	T ³ Europe-Turkey Projesi Etkinlikleri	255
BB	Yeni Zelanda'da Fen Derslerinde Etkinlikler ve Öğrenci Katılımı-Örnek Durum	259