

LİSE 1. SINIF FİZİK DERS KİTAPLARINDA YER ALAN DENEYSEL AKTİVİTELER ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Burak Kağan TEMİZ*

Mustafa TAN**

Özet

Bu araştırmada, güncel, lise 1. sınıflarda kullanılmakta olan dördü çeşitli özel yayınevlerince biri de Millî Eğitim Basımevince yayımlanmış toplam beş fizik ders kitabı incelenmiştir. Kitaplarda yer alan deneysel aktiviteler, konuyla uyumluluk, sonuç verirlilik, deneyde kullanılacak araç-gerecin varlığı, deney düzenine kurulabilmesi ve deneyin yürütülebilmesi için gerekli talimatların ve şekillerin anlaşılabilirliği, öğrencilerin sağlığını tehlikeye atabilecek kısımlarla ilgili uyarıların varlığı gibi araştırmacılarca belirlenen kriterler çerçevesinde incelenmiştir. Ayrıca kitaplarda yer alan deneylerin, açık uçlu, kapalı uçlu ve hipotez test etme deney türlerine göre nasıl bir dağılım gösterdikleri tespit edilmiştir. Ortaya çıkan bu dağılımın, ülkemiz şartları ve modern fizik öğretimi anlayışının gerektirdikleriyle ne derece uyumlu olduğu tartışılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Ders kitabı incelemesi, lise 1. sınıf Fizik dersi, laboratuvar deneyleri

Giriş

Lise 1. sınıf Fizik dersi, üniversite sınavından uzak olması ve gelecekte fizikle ilgili alanları seçmeyecek öğrenciler için fizik konularıyla karşılaşacakları son ders olması bakımından özel bir öneme sahiptir. Ayrıca lise 1. sınıf Fizik dersi, içerdiği deneysel aktivite sayısı, konu, ünite sayısı ve içerik yükü bakımından lise 2 ve lise 3. sınıf Fizik derslerinden farklılaşmaktadır. Bu durum tablo 1’de görülmektedir.

Tablo 1. Lise 1, 2 ve 3. sınıf Fizik derslerinin karşılaştırması

	Ünite Sayısı	Konu Sayısı	Toplam Deney Sayısı	Konu Başına Deney Sayısı
Lise 1	2	12	64	5,33
Lise 2	10	58	16	0,28
Lise 3	6	31	15	0,48

Lise 1 Fizik dersinin içeriğini “Madde ve Özellikleri” ve “Madde ve Elektrik” üniteleri oluşturmaktadır. Dersin Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığınca belirlenen genel amaçları şunlardır;

* Arş. Gör.; Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, O.F.M.A. Eğitimi Bölümü, Fizik Eğitimi A.B.D.

** Prof. Dr.; Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, O.F.M.A. Eğitimi Bölümü, Fizik Eğitimi A.B.D.

Lise 1. Sınıf Fizik Ders Kitaplarında Yer Alan Deneysel Aktiviteler Üzerine Bir Araştırma ◆

1. Fiziğin çok yaygın olan uygulamalarını daha iyi anlamalarına imkan sağlayacak temel kavramları ve kanunları öğretmek,
2. Fizik olayları üzerinde bizzat inceleme, gözlem ve deney yaptırmak suretiyle araştırma yollarını kavramalarına, pozitif ve ilmi bir görüş ve düşünüşe sahip olmalarına imkan ve zemin hazırlamak,
3. Fizik olaylarını derinliğine ve kapsamlı düşünebilmek, onlara nüfuz etmek,
4. İlerde temel bilim dallarında yapacakları öğrenim için gerekli bilgi, tavır ve maharet kazanmalarını sağlamak ve
5. Öğrenme yollarını öğretmektir (2455 ve 2470 sayılı Tebliğler Dergisi).

Cörüldüğü gibi bu amaçlar öğrencilere bir takım temel fizik kavram ve kanunlarını kazandırılmasının yanı sıra, olaylara bir bilim adamı bakış açısıyla yaklaşma, araştırma, keşfetme yoluyla bilgiye ulaşabilme, bilimsel düşünme ve bilimin doğasını anlama gibi tutum ve davranışların da kazandırılmasını içermektedir. Bu amaçlara ulaşmada kullanılabilecek en etkili yöntemlerin başında laboratuvar yöntemi gelmektedir.

Fen öğretiminin vazgeçilmez unsurlarından olan laboratuvar da deneyler, öğrenilmesi gereken konunun gerektirdikleri, öğrenci grubunun özellikleri ve araç-gereç imkanları doğrultusunda üç değişik türde yapılabilir. Bunlar, kapalı uçlu deneyler, açık uçlu deneyler ve hipotez test etme deneyleridir.

Kapalı Uçlu Deneyler: Fen bilimlerinde verilen bilgilerin doğruluğunun araştırılması şeklinde düzenlenmiş deneylere kapalı uçlu deneyler denir. Kapalı uçlu deneyler bilimdeki gerçeklerin yeniden ispatlanmasına yöneliktir (Akgün, 1996, 91).

Bu deneylerin nasıl yapılacağı, laboratuvar kılavuz kitapları veya öğretmen tarafından adım adım belirtilerek açıklanır. Yapılacak deneylerle hangi sonuca ulaşılacağı ayrıntılarıyla belirtilir. Ulaşılan sonuç, beklenen sonuçla karşılaştırılır. Beklenen sonuçla ulaşılan sonuç aynı ise deney tamamlanır ve rapor edilir. Şayet beklenen sonuç gerçekleşmemişse bu sonuca ulaşmaya kadar deneylere devam edilir.

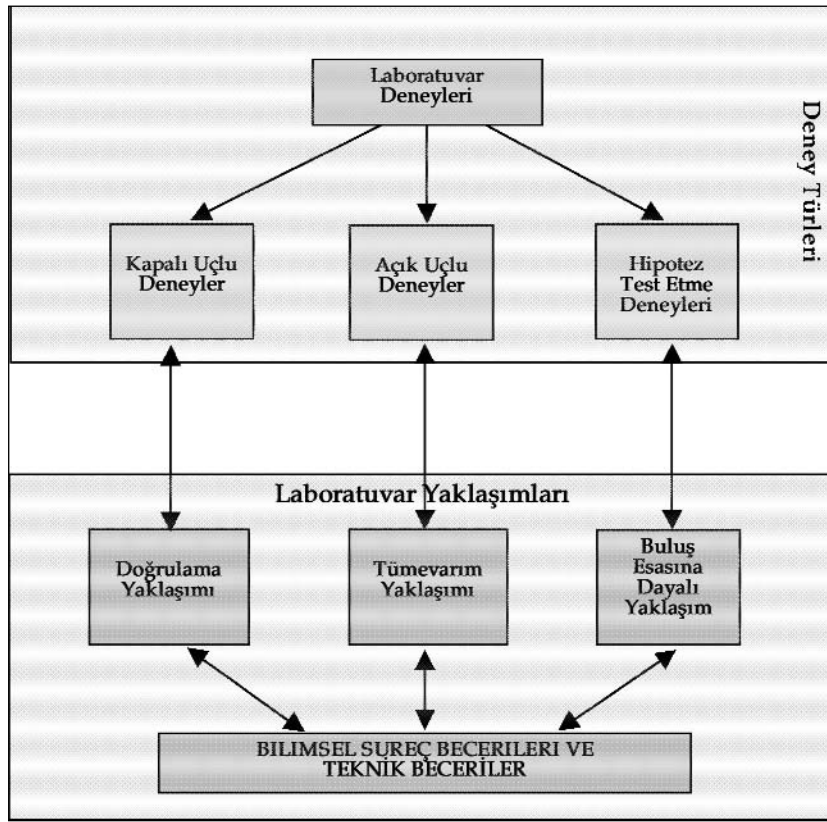
Bu teknik yaratıcılık yeteneğini geliştirmez. Özellikle yetenekli öğrenciler için bu teknik sıkıcı olabilir. Çok zaman alıcı bir tekniktir (Kaptan, 1999, 137).

Açık Uçlu Deneyler: Bu tür deneylerde, öğrencilerin, bilim adamları gibi çalışarak, bilmedikleri birtakım bilgileri yeniden bulup ortaya çıkarmaya çalışmaları hedeflenir. Kapalı uçlu deneyler gibi deneyin sonucu, önceden belirgin değildir.

Öğrenciler deneyin nasıl yapılacağını ve işlem sırasını kılavuz kitaplardaki açıklamaları okuyarak veya oradaki resimleri inceleyerek öğrenirler. Deneyde kullanılacak araç ve malzemeler, öğretmen deney masası üzerinde hazır tutulur. Öğrenci, deney için gerekli olan araç ve malzemeleri buradan alarak, işlem sırasına göre deneyi uygular ve birtakım veriler alır. Alınan veriler, yine öğrenciler tarafından yorumlanarak bir genellemeye gidilir (Akgün, 1996, 91).

Bu teknikle öğrenciler, fen bilimlerine ait bilgileri somut yaşantılarla kavrarlar. Bilimsel çalışmalarda veya bilim adamlarında bulunması gereken özellikleri, yaparak yaşayarak öğrenirler.

Hipotez Sınama Deneyleri: Bu teknik, daha çok öğrencilerin bireysel çalışmalarını gerektirir. Öğrenci kendi kurduğu veya kurulmuş olarak verilen hipotezin doğru olup olmadığını kontrol etmek için deneyler tasarlar. Bu deneyler için gerekli araç ve gereçleri sağlar, düzenekleri kurar; deneyleri yapar. Gerekli gözlemleri ve ölçmeleri yaparak kaydeder; verileri işler; bulguları ortaya koyar ve yorumlar. Deneylerin sonucuna göre hipotezin doğru veya yanlış olduğuna karar verirler. Hipotez doğru ise, yeni bir bilgi edinilmiş olur ve genelleyerek hipotezin kapsamı genişletilir. Eğer denemeler sonucu verilen veya kurulan hipotezin yanlış olduğuna hükmedilirse, hipotez reddedilerek yeni bir hipotez kurulur ve bu hipoteze ait deneyler düzenlenerek veriler toplanır (Akgün, 1996, 92).



Şekil 1. Laboratuvar Yaklaşımları ve Deney Tipleri

Bu üç deney türü, sunuluş, işleyiş ve gerektirdiği laboratuvar koşulları bakımından temel farklılıklar gösterir. Bu farklılıklar fen öğretiminde laboratuvarın beş temel yaklaşımla yürütülmesinin nedenidir. Laboratuvar yaklaşımları;

1. Doğrulama (ispat) veya tümdengelim yaklaşımı.
2. Tümevarım yaklaşımı,
3. Bilimsel süreç becerileri yaklaşımı,
4. Teknik beceriler yaklaşımı,
5. Buluş esasına dayalı yaklaşım (Ayas, Çepni ve Akdeniz, 1994, 8).

Lise 1. Sınıf Fizik Ders Kitaplarında Yer Alan Deneysel Aktiviteler Üzerine Bir Araştırma ◆

Doğrulama yaklaşımı kapalı uçlu, tümevarım yaklaşımı açık uçlu, buluş esasına dayalı yaklaşım ise hipotez test etme deney türüne karşılık gelmektedir. Bilimsel süreç becerileri ve teknik beceriler yaklaşımları ise diğer üç yaklaşımı destekleyen, laboratuvar ve bilimin doğasıyla ilgili bir grup temel beceriyi içermektedir. Bu durum şekil 1’de gösterilmiştir.

Amaç

Bu çalışma; güncel, lise 1. sınıflarda kullanılmakta olan fizik ders kitaplarında yer alan deneysel aktiviteleri, konuyla uyumluluk, sonuç verirlilik, deneyde kullanılacak araç-gerecin varlığı, deney düzeneğinin kurulabilmesi ve deneyin yürütülebilmesi için gerekli talimatların ve şekillerin anlaşılabilirliği, öğrencilerin sağlığını tehlikeye atabilecek kısımlarla ilgili uyarıların varlığı gibi araştırmacılarca belirlenen kriterler çerçevesinde incelemek ve deneysel aktivitelerin ünitelere ve deney türlerine göre dağılımını bulmak amacıyla yapılmıştır.

Yöntem

Araştırmada, dördü çeşitli özel yayınevlerince biri de Millî Eğitim Basımevinde yayımlanmış toplam beş lise 1 Fizik ders kitabı Tablo 2’de verilen iki ana kriterlere göre incelenmiştir.

Tablo 2. Deneylerin İncelendiği Kriterler

Kriterler	Açıklamalar
1. Deneysel aktivitelerin sayısı (Nicelik)	<ul style="list-style-type: none">• Deneyler kitapta hangi sıklıkla yer alıyor?• Bu aktiviteler ünitenin neresinde yer alıyor?• Deneysel aktivitelerin deney türlerine göre dağılımları<ul style="list-style-type: none">√ Açık Uçlu,√ Kapalı Uçlu,√ Hipotez Test Etme,• Deney türlerine göre dağılım nasıl bir sistematığe sahip?
2. Deneysel aktivitelerin içeriği (Nitelik)	<ul style="list-style-type: none">• Deneyin içeriği konuyla uyumlu mu?• Deney istenilen sonuçları verir nitelikte mi?• Deneyde kullanılacak araç ve gereçler eksiksiz mi?• Deney düzeneğinin kurulabilmesi ve deneyin yürütülebilmesi için gerekli talimatların ve şekillerin anlaşılabilirliği,• Deney, öğrencilerin sağlığını tehlikeye atabilecek kısımlar içeriyor mu? Bu konuda gerekli uyarılar, yapılmış mı?

Bulgular ve Yorum

1. Deneysel aktivitelerin sayısı

Araştırmanın birinci kısmında, beş farklı lise 1 Fizik ders kitabı, içerdikleri deneysel aktivitelerin nicelikleriyle ilgili özellikleri bakımından incelenerek deneysel aktivitelerin, deney türlerine ve konulara göre dağılımları belirlenmiştir. Deneylerin deney türlerine göre dağılımları tespit edilirken Tablo 3’te verilen kriterler dikkate alınmıştır.

◆ Burak Kağan Temiz / Mustafa Tan

Tablo 3. Deneyler Gruplarken Göz önüne Alınan Kriterler

Kapalı Uçlu	<ul style="list-style-type: none"> •Deney ilgili ünite, konunun sonunda verilmiş, •Deneyin nasıl yapılacağı ve işlem sırası kitapta adım adım belirtilerek açıklanmış veya resimlenmiş, •Deney düzeneğinin kurulması için gerekli araç ve gereçler belirtilmiş, •Deneyde ulaşılabilecek sonuç ayrıntılarıyla belirtilmiş veya resimlenmiş.
Açık Uçlu	<ul style="list-style-type: none"> •Deney ilgili ünite, konunun başında verilmiş, •Deneyin nasıl yapılacağı ve işlem sırası kitapta adım adım belirtilerek açıklanmış veya resimlenmiş, •Deney düzeneğinin kurulması için gerekli araç ve gereçler belirtilmiş, •Deneyin sonucu, önceden belirtilmemiş.
Hipotez Test Etme	<ul style="list-style-type: none"> •Deneyde bir problem durumu veya hipotez verilmiş, •Hipotezin doğru olup olmadığını kontrol etmek için yapılacak deneyin tasarımı öğrenciye bırakılmış, •Deney düzeneğinin kurulmasında, kullanılması muhtemel gerekli araç ve gereçler belirtilmemiş, •Hipotezin doğru olup olmadığı belirtilmemiş.

Tablo 3'te verilen bu kriterler deney türleriyle ilgili literatür incelenerek ve uzman görüşleri alınarak belirlenmiştir. Bu kriterleri içeren bir kontrol listesi oluşturulmuş ve incelenen deneyler, kontrol listesindeki kriterleri karşılama durumlarına göre üç kategoride sınıflandırılmıştır. Sınıflandırma sonucu oluşan dağılım Tablo 4'de verilmiştir.

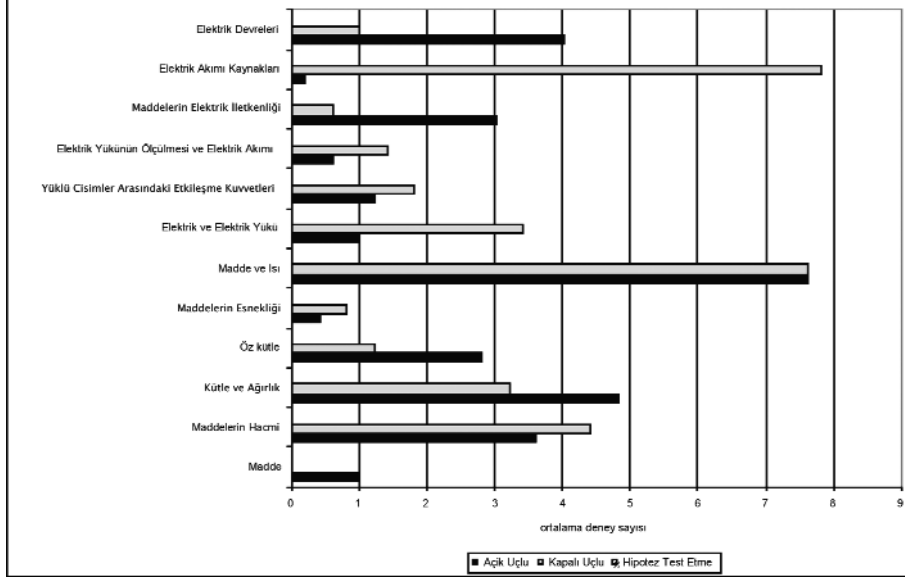
Tablo 4. Deneylerin Konulara ve Deney Türlerine Göre Dağılımları

Üniteler	Konular	Kitaplar	Deney Sayıları														
			M.E.B.			Özel 1			Özel 2			Özel 3			Özel 4		
			A	K	H	A	K	H	A	K	H	A	K	H	A	K	H
1. Madde ve Özellikleri	Madde		1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
	Maddelerin Hacmi		6	2	0	4	4	0	2	6	0	2	6	0	4	4	0
	Kütle ve Ağırlık		2	6	0	6	2	0	5	3	0	5	3	0	6	2	0
	Öz kütle		3	1	0	3	1	0	2	2	0	3	1	0	3	1	0
	Maddelerin Esnekliği		1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0
	Madde ve Isı		10	6	0	8	8	0	8	6	0	8	8	0	4	10	0
2. Madde ve Elektrik	Elektrik ve Elektrik Yükü		4	0	0	0	4	0	0	5	0	0	5	0	1	3	0
	Yüklü Cisimler Arasındaki Etkileşme Kuvvetleri		0	3	0	0	3	0	3	0	0	3	0	0	3	0	
	Elektrik Yükünün Ölçülmesi ve Elektrik Akımı		0	2	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	2	0
	Maddelerin Elektrik İletkenliği		3	1	0	3	1	0	3	0	0	3	0	0	3	1	0
	Elektrik Akımı Kaynakları		0	8	0	1	7	0	0	8	0	0	8	0	0	8	0
	Elektrik Devreleri		3	2	0	2	3	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0

* **A:** Açık Uçlu Deney Sayısı, **K:** Kapalı Uçlu Deney Sayısı, **H:** Hipotez Test Etme Türü Deney Sayısı

Lise 1. Sınıf Fizik Ders Kitaplarında Yer Alan Deneysel Aktiviteler Üzerine Bir Araştırma ◆

Tablo 4'te incelenen beş kitap için verilen deney sayılarının ortalaması alınarak şekil 2'de verilen grafik elde edilmiştir.



Şekil 2. Açık uçlu, kapalı uçlu ve hipotez test etme deneylerinin konulara göre dağılımı

Tablo 4 ve Şekil 2 incelendiğinde,

- Kitaplarda, her konuyla ilgili en az bir deneysel aktivitenin olduğu,
- Hipotez test etme türünde hiçbir deneysel aktivitenin olmadığı,
- Açık uçlu ve kapalı uçlu deneylerin konulara göre sistematik bir dağılım göstermediği görülmektedir.

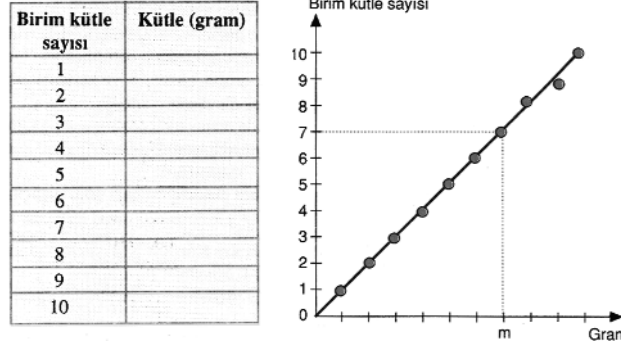
İncelenen kitaplarda aynı ünitenin aynı konuları için verilen deneylerin aynı içerikte olduğu, ancak bazı durumlarda yazarlar arasındaki üslup, sunuş ve anlatım farklılıkları nedeniyle deneylerin farklılaştığı gözlemlenmiştir. Bu farklılaşma deneylerin açık uçlu veya kapalı uçlu olmalarına neden olmuştur.

Örneğin, incelenen tüm lise 1 Fizik kitaplarında, "Madde ve Elektrik" ünitesinde yer alan "Sürtme ile Elektriklenme" deneyi bu ünitenin ilk konusunda yer almaktadır. Bazı kitaplarda, bu deneyin sonuçlarını gösteren fotoğraflara yer verilmişken, bazılarında sadece deney düzeneğinin fotoğrafı verilmiş, deneyin sonuçlarına ilişkin ipuçları verilmemiştir. Bu durum içeriği aynı olan deneylerin açık veya kapalı uçlu olarak farklılaşmasına neden olmuştur.

Bazı deneylerde, deney sonucunda elde edilen verilerin kaydedileceği tablo ve tablodan yararlanılarak çizilecek grafik hazır olarak verilmiştir.

Örneğin, "Kütle ve Ağırlık" konusunda yer alan "Cisimleri Dengeleyen Birim Kütle Sayısına Bakarak Madde Miktarının Nasıl Karşılaştırılabileceğini Göstermek" adlı deneyde elde edilen verilerin kaydedileceği tablo ve bu tablodan elde edilecek grafik hazır olarak verilmiştir (Şekil 3).

◆ Burak Kağan Temiz / Mustafa Tan



Şekil 3

Bu deneyde tablonun boş verilmesi (hatta verilmemesi) ve grafiğin bu şekilde hazır verilmek yerine öğrencilerin çizmesine fırsat tanınması; öğrencilerin, verileri kaydetme ve grafik çizme becerilerinin gelişmesine olumlu katkıda bulunacaktır. Eksenleri çizmek, adlandırmak, bölmelendirmek, noktaları eksen sistemine uygun bir şekilde yerleştirmek ve grafiği çizmek fizik öğretiminin öğrencilere kazandırmayı amaçladığı bilimsel süreç becerilerinden biridir.

2. Deneysel aktivitelerin içeriği

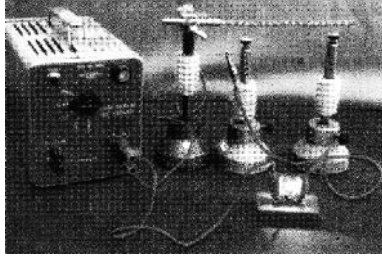
Araştırmanın ikinci kısmında, beş farklı lise 1 Fizik ders kitabı, içerdikleri deneysel aktivitelerin nitelikleriyle ilgili özellikleri bakımından incelenmiştir. Bu amaçla, deneysel aktiviteler, konuyla uyumluluk, sonuç verimlilik, deneyde kullanılacak araç-gerecin varlığı, deney düzeneğinin kurulabilmesi ve deneyin yürütülebilmesi için gerekli talimatların ve şekillerin anlaşılabilirliği, öğrencilerin sağlığını tehlikeye atabilecek kısımlarla ilgili uyarıların varlığı gibi kriterler çerçevesinde incelenmiş ve ilgili örnekler verilmiştir.

2.1. Deneyin içeriği konuyla uyumlu mu?

Deneylerin amacına uygun, verimli bir şekilde yürütülebilmesi için içeriklerinin konuyla ilgili olması gerekir. Deneyde adı geçen kavramlar, kullanılan terimler ilgili ünite ve konu için yabancı olmamalıdır. Lise 1 Fizik ders kitaplarında yer alan konuyla uyumsuzluk gösteren bazı deney örnekleri aşağıda verilmiştir.

“Maddelerin Hacmi” konusunda yer alan “*Lastik Balondaki Havanın Hacminin Değişiminin Gözlenmesi*” adlı deney, gazların hacimlerinin ortam şartlarına bağlı olarak değişip değişmediğini incelemeyi amaçlamaktadır. Söz konusu deney, kitabın ilk ünitesi olan *Madde ve Özellikleri* ünitesinde yer almaktadır ve deneyde fanusun havası boşaltıldığında balonun hacminin artışı, basınç düşmesiyle açıklanmıştır. Ancak “basınç” kavramı bu ünite için yabancı bir kavramdır ve ön bilgi gerektirmektedir.

“Madde ve Isı” konusunda yer alan “*Metal Çiftinin Devre Kesici Eleman Olarak Kullanılması*” adlı deneyde şekildeki düzeneğin kurulması istenmiştir (Şekil 4).



Şekil 4

Bu deney, madde ve özellikleri ünitesinde yer almaktadır. Öğrencilere bir elektrik devresinde bulunması gereken devre elemanları tanıtılmadan ve en önemlisi elektrik akımının ısı etkisi işlenmeden bu deneyin yapılması konunun kavranmasını desteklemeyebilir. Güç kaynağının kaç voltta çalıştırılacağı, direnç telinin hangi uzunlukta kullanılacağı ve bir reosta'nın devreye dahil edilmesi gerektiği bu deneyde belirtilmemiştir.

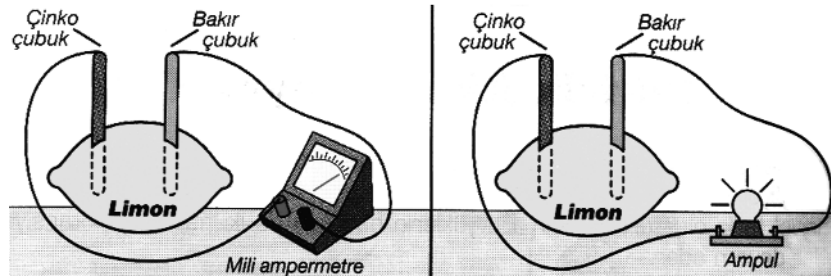
“Madde ve Isı” konusunda yer alan “Sıcaklıkları Farklı Maddeler Bir Araya Getirildiğinde Aralarında Isı Alış Verişi Olduğunu Göstermek”, “Eşit Kütleli Sulara Aynı Miktarda Isı Verildiğinde, Sıcaklık Artışının Aynı Olup Olmadığını Araştırmak”, “Sıcaklık Artışının Kütle Miktarına Bağlılığı Göstermek” ve “Aynı Miktarda Isının Eşit Kütleli Farklı Maddelerde Meydana Getirdiği Sıcaklık Değişiminin İncelenmesi” adlı deneyler kalorimetre kabı kullanılarak yapılmıştır. Bu ünite (ve önceki ünitelerde) kalorimetre kabıyla veya elektrik akımının ısı etkisiyle ilgili herhangi bir bilgi verilmemiştir. Ayrıca deneylerde kalorimetre kabının kaç voltluk gerilimle çalıştırılacağı belirtilmemiştir. Bu deneylerde farklı ön bilgiler gerektirmeyen başka ısı kaynaklarının kullanması daha uygun olacaktır.

“Madde ve Elektrik” ünitesinde yer alan, çeşitli elektrik devre elemanlarının tanıtıldığı, “Bir Elektrik Devresinde Devre Elemanları” konusu, bu devre elemanlarının kullanıldığı, 11 elektrik deneyinden sonra yer almaktadır. Bu konunun, elektrik devreleriyle ilgili deneyler başlamadan hemen önce verilmesi, hem eğitim-öğretimin verimliliği açısından hem de araç-gerecin bozulmadan kullanılabilmesi açısından daha uygun olacaktır.

2.2. Deney istenilen sonuçları verir nitelikte mi?

Bu kısımda, deneylerin, kitaplarda vaat edilen sonuçları verip vermediği incelenmiştir. Sonuç vermeyen veya ders saati içinde sonuçlanması güç bazı deney örnekleri aşağıda verilmiştir.

“Elektrik Akım Kaynakları” konusunda yer alan “Basit Bir Pil Yapma” adlı deneyde, bakır ve çinko çubukların limona batırılmasıyla oluşan pilin 1,5 voltluk bir ampulü yakması beklenmektedir. Oysa düzenek bir ampulü yakmaya yetecek kadar akım sağlamamaktadır. 1,5 voltluk bir ampul yerine uygun bir ışıklı diyot (LED) kullanılması daha iyi sonuçlar verecektir (Şekil 5).

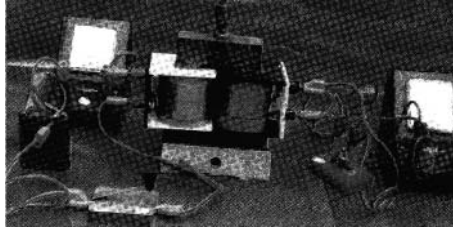


Şekil 5

◆ Burak Kağan Temiz / Mustafa Tan

“Doğru Akım Kaynakları” konusunda yer alan “Demirin Korozyonunun İncelenmesi” ve “Demirin Korozyonunun Önlenmesi” adlı deneylerin sonuç vermesi saatler hatta günler alabilir. Bu deneyi derste yapmayı hedefleyen bir öğretmenin (veya öğrencinin) bu durumu göz önünde bulundurması gerekir.

“Elektrik Akım Kaynakları” konusunda yer alan “Transformatörün Çalışması” adlı konuda verilen deney düzeneğinin şeklinde (Şekil 6), transformatörün girişine (primere) pil bağlanmıştır. Piller doğru akım kaynaklarıdır. Transformatörler ise ancak alternatif gerilimlerle amacına uygun olarak çalıştırılabilir. Deneyin böyle bir düzenele istenilen sonucu vermeyeceği görülmektedir.

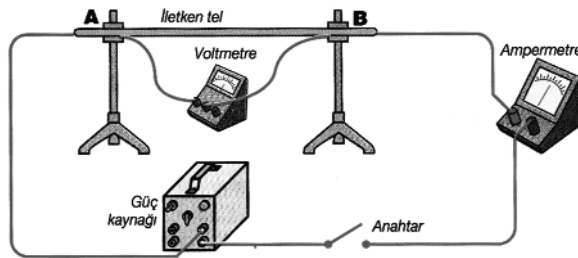


Şekil 6

2.3. Deneyde kullanılacak araç ve gereçler eksiksiz mi?

Deneyde kullanılacak araç ve gerecin tam ve eksiksiz verilmesi, hem deneyin istenilen sonuçları vermesi hem de araç gereçlerin zarar görmemesi açısından çok önemlidir. Deneyde kullanılacak araç ve gereçlerin eksik verildiği bir deney örneği aşağıda verilmiştir.

“Elektrik Devreleri” konusunda yer alan “Direncin Nelere Bağlı Olduğunun İncelenmesi” adlı deneyde, devre şeklindeki gibi kurulduğunda, iletken telin direnci küçükse ampermetre aşırı akım çekerek zarar görebilir. Hem bu tehlikeyi önlemek hem de iletken üzerinden geçen akımı kontrol edebilmek için devreye bir reosta dahil edilmelidir (Şekil 7).



Şekil 7

2.4. Deney düzeneğinin kurulabilmesi ve deneyin yürütülebilmesi için gerekli talimatların ve şekillerin anlaşılabilirliği

Deneyin istenilen sonuçları vermesi ve tehlike yaratmadan yürütülebilmesi için deney düzeneğinin kurumu çok önemlidir. Ders kitaplarında, deney düzeneğinin kurulabilmesi ve deneyin yürütülebilmesi için gerekli talimatların ve şekillerin eksik, karmaşık veya hatalı verildiği örnekler aşağıda verilmiştir.

“Madde ve Isı” konusunda yer alan “*Isınan boruların boyca genişmelerinin incelenmesi*” adlı deneyde katıların boyca genişmelerinin nelere bağlı olduğunu ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Bunun için şekil 8’deki deney düzeneği verilmiştir.



Şekil 8

Bu deneyde, deneyin yapılışı kısmında şu talimatlar yer almaktadır.

*“...borunun sıcaklığını ölçüp defterinize yazınız. sonra ispirto ocağını yakıp bölmeli dairenin dönmesini izleyiniz. **Dönme bittikten sonra borunun sıcaklığını ve boyunu ölçünüz.** Aynı deneyi farklı çaptaki, farklı boydaki ve farklı tür borularla tekrarlayınız...”*

Bu açıklamalar doğrultusunda öğrenci borunun son boyunu cetvelle ölçmeye çalışabilir. Borunun ısıtıldıktan sonraki boyu, bölmeli dairenin dönmesiyle tespit edilebilir. Bu deneyde, borunun boyca uzamasıyla, bölmeli dairenin dönme açısı ve iğnenin çapı arasındaki ilişki kurulmamıştır.

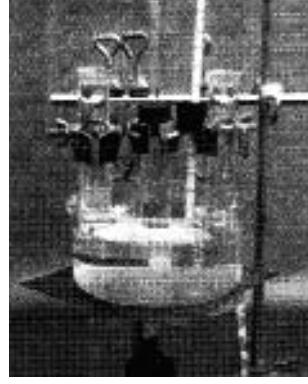
“Elektrik Yükünün Ölçülmesi ve Elektrik Akımı” konusunda yer alan “*Paralel Kollardan Geçen Yük Miktarının Karşılaştırılması*” adlı deneyde deney düzeneği, şekil 9’deki gibi verilmiş ve “*şekildeki düzeneği kurunuz*” talimatı verilerek, öğrenci hangi kablunun nereye gittiği belirli olmayan karmaşık bir şekilde karşı karşıya bırakılmıştır.



Şekil 9

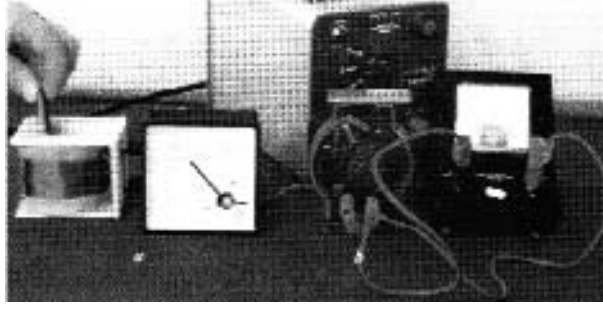
◆ Burak Kağan Temiz / Mustafa Tan

“Madde ve Isı” konusunda yer alan “Sıcaklık Etkisiyle Sıvıların Genleşmesini İncelemek” adlı deneyde düzeneğin şekli (Şekil 10) oldukça karmaşık gözükmektedir. Termometre, deney tüpleri ve cam borunun nasıl kullanılacağı belirli değildir.



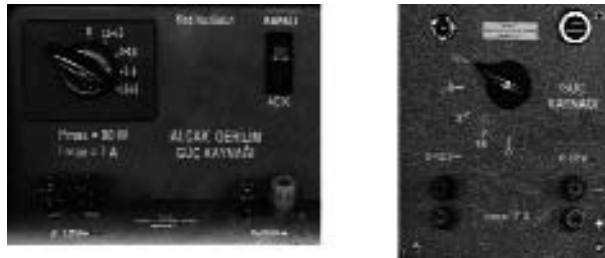
Şekil 10

“Elektrik Akım Kaynakları” konusunda yer alan “Bir Jeneratör Modeli İle Alternatif Akım Elde etmek” adlı deneyde yine karmaşık bir deney düzeneği fotoğrafı verilmiş ve “şekildeki (Şekil 11) düzeneği kurunuz” talimatından başka bir yönerge verilmemiş, güç kaynağının kaç voltluk, ne tür bir gerilimle çalıştırılacağı, elektrik motorunun güç kaynağına bağlı olduğu ve bobin-ampemetre sisteminin güç kaynağı-motor sisteminden ayrı bir düzenek olduğu belirtilmemiştir.



Şekil 11

Ders aletleri yapım merkezinin ürettiği güç kaynaklarının ön panelleri şekildedeki (Şekil 12) gibidir.

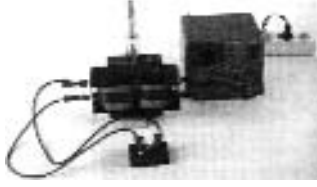


Şekil 12

Bu güç kaynaklarının sağ alttaki uçları doğru gerilim, sol alttaki uçlarıysa alternatif gerilim vermektedir. Deneyde kullanılacak cihazın özelliğine göre doğru veya alternatif gerilim çıkışları kullanılır. Ders kitaplarında yer alan bazı deneylerin devre şekillerinde veya fotoğraflarında bu önemli ayrıntıya dikkat edilmemiştir. Bu-

Lise 1. Sınıf Fizik Ders Kitaplarında Yer Alan Deneysel Aktiviteler Üzerine Bir Araştırma ◆

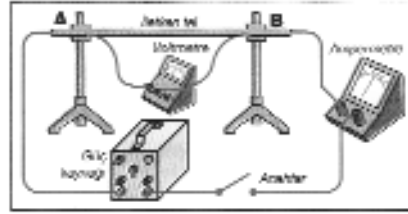
rada yapılacak bir hata, cihazların bozulmasına veya deneyin istenen sonucu vermesine neden olacaktır.



Şekil 13

“Elektrik Akım Kaynakları” konusunda yer alan “*Transformatörün Çalışması*” adlı deney düzeniğinin şeklinde (Şekil 13), transformatör güç kaynağının sağ alt çıkışına bağlanmış gibi (yani doğru gerilimle çalışıyor gibi) görünmektedir.

Lise 1 Fizik kitabında yer alan “Akım, Potansiyel Farkı ve Direnç” adlı deneyde, verilen şekle göre (Şekil 14) güç kaynağından hatalı çıkış alınmıştır. Böyle bir kullanım cihaza zarar verebilir. Ayrıca şekil öğrencileri yanlış yönlendirmektedir.



Şekil 14

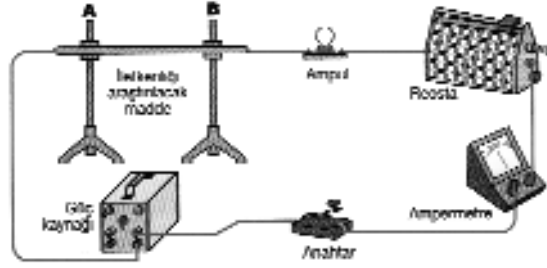
Güç kaynağının doğru gerilim verebilmesi için devreye Şekil 15’deki gibi bağlanması gerekir. Bu düzenekteki bir diğer hata ise devredeki ampermetreyi koruyacak bir reostanın olmayışıdır. Devredeki iletken telin direnci küçükse ampermetre aşırı akım çekerek zarar görebilir.



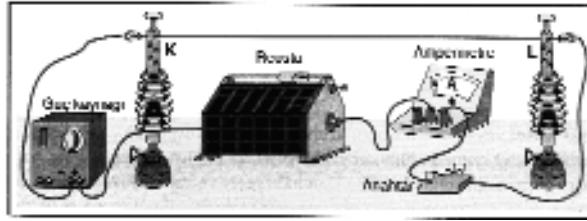
Şekil 15

“Maddelerin Elektrik İletkenliği” konusunda yer alan “Katıların Elektrik İletkenliğinin İncelenmesi ve İletkenliklerinin Karşılaştırılması” adlı deneylerde verilen şekillerde, reostanın devreye bağlanması yanlıştır (Şekil 16 ve 17).

◆ Burak Kağan Temiz / Mustafa Tan



Şekil 16

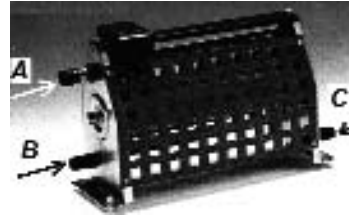


Şekil 17

Eğer araç reosta olarak kullanılacaksa (yani sürgü hareket ettirilerek direnç değiştirilebiliyorsa) bağlantıların, biri sabit uçtan (B veya C) diğeryse hareketli uçtan (A) alınarak yapılmalıdır (Şekil 18).

3.5. Deney, öğrencilerin sağlığını tehlikeye atabilecek kısımlar içeriyor mu? Bu konuda gerekli uyarılar, yapılmış mı?

Bazı deneyler, içerdikleri malzeme veya cihazları kullanırken belirli kurallara dikkat edilmediğinde tehlikeli bir hal alabilir. Araştırmanın bu kısmında kitaplarda yer alan deneylerin, öğrencilerin sağlığını tehlikeye atabilecek kısımlar içerip içermediği ve tehlike oluşturabilecek durumlar için gerekli uyarıların, yapılıp yapılmadığı araştırılmıştır. Bazı örnekler aşağıda verilmiştir.



Şekil 18

Bazı deneylerin, tehlikeli oluşları veya gerekli malzemelerin yetersiz sayıda olması nedeniyle öğretmen tarafından gösteri deneyi olarak yapılması gerekmektedir. Bazı ders kitapları bu durumu göz önünde bulundurarak deneyin yanına “*öğretmen tarafından yapılacaktır*” açıklamasına yer vermektedir.

“Başka Bir Maddenin Donma-Erime Sıcaklığının Bulunması” adlı deneyde kullanılan para-diklor benzen, “Gazların Genleşmesinin İncelenmesi” adlı deneyde kullanılan civa, “elektrik yükünün suyun elektrolizi ile ölçülmesi” deneylerinde kullanılan çamaşır sodası, “Bir Akümülatörün Yapısı ve Çalışması” adlı deneyde kullanılan sülfürik asit gibi kimyasal maddelerin insan sağlığına zararlı olabileceği konusunda uyarılara bazı kitaplarda rastlanılmamıştır. Söz konusu kimyasal maddelerin çeşidine göre solunmaması, cilde veya elbiselere temasından kaçınılması, tadına ba-

kılmaması, direkt koklanmaması gibi çeşitli uyarılara yer verilmesi gerekmektedir. Yanıcı, parlayıcı maddelerle ilgili deneylerde veya elektrik çarpması tehlikesi olduğu durumlarda öğrenciler ve öğretmen uyarılmalıdır.

Tartışma ve Sonuç

Millî Eğitim Bakanlığı Ders Kitapları Yönetmeliği'nin 5. maddesi (Kitaplarda aranacak nitelikler) şu önemli ifadeleri içerir;

“Her ünite veya konu; problemleri belirtme, araştırma, inceleme ve gözlem yolu ile problemleri sıralama, gerekli deneyleri yapma, bu deneylerden sonuç çıkarma ve bu sonuçları kontrol ederek genelleme yapma şeklinde sıralanan bilimsel düşünme metodunu kuvvetlendirerek şekilde işlenir.” ve “Kitaplarda; öğrencileri çalışmaya, araştırmaya, gözlem ve deney yapmaya ve düşünmeye özendirici, yönlendirici hazırlık soruları, araştırma konuları, deneyler ve işlemler yer alır.”

Bu ifadelerin, sadece fizik, kimya, biyoloji gibi fen alanı ders kitapları için değil, genel anlamda bir ders kitabı için aranan nitelikler arasında yer alması oldukça anlamlıdır.

Bilimsel araştırma yapabilme, bilimsel düşünme ve bilimin doğasını anlayabilme fizik öğretiminin temel amaçlarındandır. Bu amaçlara ulaşmada en önemli araçlardan biri de laboratuvar deneyleridir. Bu araştırmada lise fizik ders kitaplarında yer alan laboratuvar deneyleri, içerik ve sunuluş biçimleri bakımından incelenmiş ve deney türlerine göre dağılımları çıkarılmıştır. Bilimsel araştırma ve bilimsel düşüncenin doğasını anlamaya ilgili yapılan bazı araştırmaların sonuçları incelendiğinde ülkemiz için olumsuz bir tablonun varlığından söz edilebilir.

Örneğin, 1999 yılında aralarında ülkemizin de bulunduğu 38 ülkenin katılımıyla gerçekleştirilen “The Third International Mathematics and Science Study (TIMSS-1999)” adlı uluslararası araştırmada, canlı bilimi, dünya bilimi, fizik, kimya, çevre ve kaynaklar, bilimsel araştırma ve bilimin doğası alanlarında bir sınav hazırlanmış ve katılan ülkeler bu sınavı kendi dillerine çevirerek ülkelerinden seçtikleri bir örneklem grubuna uygulamışlardır. TIMSS-1999 çalışmasında Türkiye genel sıralamada 38 ülke içinde 33. olmuş ve istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde uluslararası ortalamanın altında kalmıştır. Ayrıca ülkemiz bilimsel araştırma ve bilimin doğası alanında yapılan sıralamada da 33. olmuştur. TIMSS-1999 sadece bu sınavla sınırlı kalmayıp, fen programları ve ders uygulamalarıyla ilgili olarak, yetkililerden, öğretmenlerden ve öğrencilerden anket yoluyla veri toplanmıştır. Bu veriler incelendiğinde, Türkiye'nin fen derslerinde en az deney yapılan ülkelerden olduğu ortaya çıkmıştır (Kılıç, 2003).

Ayrıca, Temiz (2001) “Lise 1. sınıf Fizik dersi programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye uygunluğunun incelenmesi” adlı çalışmasında lise 1. sınıf Fizik dersinin öğrencilerin birçok bilimsel süreç becerisini geliştirmede yeterli olmadığını tespit etmiştir.

Ülkemizde bilimsel araştırma ve bilimsel düşünceyle ilgili yapılan bu araştırmaların ortaya koyduğu olumsuz tabloda, program geliştiren uzmanların, Millî Eğitim politika ve stratejilerini belirleyen yöneticilerin, öğretmen yetiştiren eğitim kurumlarının, müdürlerin, öğretmenlerin ve daha bir çok etkenin yanı sıra yazarlarının da sorumlulukları olduğu düşünülebilir.

◆ Burak Kağan Temiz / Mustafa Tan

Bu araştırmada lise 1 Fizik ders kitapları deneysel aktiviteler yönünden incelenmiştir. Kitaplarda yer alan deneysel aktiviteler, konuyla uyumluluk, sonuç verimlilik, deneyde kullanılacak araç-gerecin varlığı, deney düzeneğinin kurulabilmesi ve deneyin yürütülebilmesi için gerekli talimatların ve şekillerin anlaşılabilirliği, öğrencilerin sağlığını tehlikeye atabilecek kısımlarla ilgili uyarıların varlığı gibi araştırmacılarca belirlenen kriterler çerçevesinde incelenmiştir. Ayrıca kitaplarda yer alan deneylerin, açık uçlu, kapalı uçlu ve hipotez test etme deney türlerine göre nasıl bir dağılım gösterdikleri tespit edilmiştir.

Araştırmada şu sonuçlara ulaşılmıştır;

- İncelenen hiçbir kitapta, hipotez test etme türünde bir deneysel aktivitenin olmadığı,
- İncelenen kitaplardaki, açık uçlu ve kapalı uçlu deneylerin konulara göre sistematik bir dağılım göstermediği,
- Bazı deneylerin içeriklerinin, konuyla uyumlu olmadığı,
- Bazı deneylerin istenilen sonuçları verir nitelikte olmadığı,
- Bazı deneylerde kullanılacak araç ve gereçlerin listesinin eksik verildiği,
- Bazı deneylerde, deney düzeneğinin kurulabilmesi ve deneyin yürütülebilmesi için gerekli talimatların ve şekillerin anlaşılabilir bir şekilde sunulmadığı,
- Öğrencilerin sağlığını tehlikeye atabilecek kısımlar içeren bazı deneylerde, gerekli uyarıların yapılmadığı tespit edilmiş ve ilgili örnekler sunulmuştur.

Lise 1. sınıfta yapılan eğitim-öğretim faaliyetleri, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi için son şanstır. Çünkü bir çok öğrenci birinci sınıfı bitirince Türkçe-Matematik (TM), Türkçe-Sosyal (TS), Dil gibi fizik ve fen derslerinin olmadığı ya da çok az olduğu branşları seçmektedirler. Fizik derslerinin verildiği Matematik-Fen (MF) branşını seçen öğrenciler ise diğer öğrenciler gibi lise 3. sınıftan, hatta lise 2. sınıftan itibaren üniversite sınavına hazırlanmaya yönelik çalışmalar yaptıkları için derslerde araştırma, inceleme, gözlem ve deneyler yaparak bilgiye ulaşmak gibi vakit alan faaliyetlerde bulunmak istememektedirler. Bu durumda bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi, konuların laboratuvar ortamında yaparak yaşayarak işlenebilmesi için en uygun seviye lise 1. sınıf seviyesidir. Kitap yazarlarının, bu durumu göz önünde bulundurularak lise 1 Fizik ders kitaplarında daha çok deneysel aktiviteye yer vermesi olumlu bir yaklaşımdır. Ancak, öğretimin etkililiği ve kalitesi, deneylerin niceliğinden çok niteliğiyle ilişkilidir. Örneğin çok sayıda kapalı uçlu deneye yer vermek, bilimsel çalışmaya yatkın, yetenekli öğrenciler için sıkıcı olabilirken, çok sayıda hipotez test etme türünde deneye yer vermek de bilimsel çalışmaya yatkın olmayan öğrencileri dersten soğutabilir. Açık uçlu, kapalı uçlu ve hipotez test etme deneyleri, konunun gerektirdikleri, araç-gereç imkanları ve öğrenci düzeyi gibi parametreler göz önünde bulundurularak tercih edilmelidir. Bu tercih kitap yazarından çok öğretmene bırakılmalıdır. Deneylerin içerikleri oluşturulurken, deneylerin içeriklerinin, konuyla uyumluluğuna, deneylerin istenilen sonuçları verir nitelikte olmasına, deneylerde kullanılacak araç ve gereçlerin tam ve eksiksiz verilmesine, deney düzeneğinin kurulabilmesi ve deneyin yürütülebilmesi için gerekli talimatların ve şekillerin anlaşılabilir olmasına, öğrencilerin sağlığını tehlikeye atabilecek kısımlar içeren deneylerde, gerekli uyarıların yapılmasına dikkat edilmelidir. Ve deneyler formaliteyi yerine getirmek için değil, gerçekten gerekli olduğu için ders kitaplarında yer almalıdır.

Lise 1. Sınıf Fizik Ders Kitaplarında Yer Alan Deneysel Aktiviteler Üzerine Bir Araştırma ◆

Bu araştırmada sunulanlar, lise fizik ders kitaplarının; biçim, dil ve anlatım, bilimsel doğruluk, eğitsel tasarım, kavram yanlışları ve bilimsel hatalar, bilimsel modeller ve modelleme, ölçme değerlendirme ve deneysel aktiviteler yönünden incelendiği bir projenin küçük bir parçasıdır. Ders kitapları genellikle beş yıllık bir süre için kullanılmak üzere basılmaktadırlar. Yani bir ders kitabıyla en az beş kuşak öğrenim görmektedir. Çoğu zaman ders kitaplarında yazılanlar mutlak doğrular olarak görüldüğünden, kitaplardaki her hata genetik bir hastalık gibi nesilden nesile yayılmaktadır. Bu nedenle ders kitabı incelenmesi ve eksikliklerin giderilmesine yönelik çalışmalara ihtiyaç vardır.

Kaynakça

- AKGÜN, Ş. (1996). **Fen Bilgisi Öğretimi**, Zirve Ofset, Giresun.
- AYAS, A., ÇEPNİ, S. ve AKDENİZ, A. R. (1994). "Fen Bilimleri Eğitiminde Laboratuvarın Yeri ve Önemi-II", **Çağdaş Eğitim**, 205, 7-11
- CERAN, M., ÖKSÜZOĞLU, H., İMAMOĞLU, K. ve KURDOĞLU, A. (2001) **Lise 3 Fizik**, Millî Eğitim Basımevi, İstanbul.
- KALYONCU, C. ve Çakmak, Y. (2002) **Lise 1 Fizik**, Millî Eğitim Basımevi, İstanbul.
- KAPTAN, F. (1999). **Fen Bilgisi Öğretimi**, Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları, İstanbul.
- KARAAŞLAN, İ., ALTUNTAŞ, A., ZENGİN, F. ve TÛTÛNCÛ, A. (2000). **Lise 2 Fizik**, Millî Eğitim Basımevi, İstanbul.
- KARACA, F. ve ERTAŞ, C. (1998). **Lise 1 Fizik**, Paşa Yayıncılık Ltd., Ankara.
- KIRBAŞ, M. (1998). **Lise 1 Fizik**, Bem-Koza Eğt. Bas. Yay. Ltd., Ankara.
- KILIÇ, B. G. (2003). **Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS): Fen Öğretimi ve Bilimin Doğası**. İlköğretim-Online 2(1), 42-51.
- Millî Eğitim Bakanlığı Ders Kitapları Yönetmeliği, 1995.
- ÖZGÜN, R. (2001). **Lise 3 Fizik**, Paşa Yayıncılık Ltd., Ankara.
- ÖZSOY, Ş. (2001). **Lise 1 Fizik**, Serhat Yayınları A.Ş., İstanbul.
- ÖZTÛRK, E. (2001). **Lise 3 Fizik**, Küre Yayıncılık, İstanbul.
- ÖZTÛRK, E. (2002). **Lise 2 Fizik**, Küre Yayıncılık, İstanbul.
- Tebliğler Dergisi, sayı: 2455 ve 2470
- TEMİZ, B. K., (2001) **Lise 1. Sınıf Fizik Dersi Programının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Uygunluğunun İncelenmesi**. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Ankara.
- YAZ, M. A. ve Güre, M. (2001). **Lise 1 Fizik**, Sürat Yayınları, İstanbul.
- ZENGİN, M. (1998). **Lise 2 Fizik**, Paşa Yayıncılık Ltd., Ankara.

A STUDY ABOUT LABORATORY ACTIVITY AT FIRST GRADE HIGH SCHOOL PHYSICS TEXT BOOKS

Burak Kağan TEMİZ*
Mustafa TAN**

Abstract

This study was conducted to review current high school physics textbooks which were published by different private publishers and ministry of education . Laboratory activity which contains textbooks were reviewed according to criterion that proper of topic, easy to result, existence of tool and equipment list, being of instructions which necessary to set and conduct the experiment, existence of instructions which warn student to hazard. And laboratory activity was also classified according to open ended, proving and testing hypothesis. As a result of this classification the degree of compatible with contemporary physics education and condition of our country have been discussesd.

Key Words: Textbook review, night grade physics lesson, laboratory experiment

* Ass.; Gazi University Gazi Faculty of Education Department of O.F.M.A. Education, Physics Teaching

** Prof.; Gazi University Gazi Faculty of Education Department of O.F.M.A. Education, Physics Teaching