

## Ortaöğretim 9. Sınıf Fizik Ders Kitabının Güncellenen 2013 Öğretim Programında Yer Alan Kazanımlara ve Kazanımlarda Verilen Sınırlamalara Uygunluğunun Araştırılması

Salih ÇEPNİ<sup>1</sup>, Hakan Şevki AYVACI<sup>2</sup>, Tüley ŞENEL ÇORUHLU<sup>3</sup>, Suat YAMAK<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Prof. Dr., Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bursa/TÜRKİYE

<sup>2</sup> Doç. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Trabzon/ TÜRKİYE

<sup>3</sup> Yrd. Doç. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Trabzon/ TÜRKİYE

<sup>4</sup> Öğretmen, Akçaabat Şehit Gökhan Uzun Fen Lisesi, Trabzon/ TÜRKİYE

**Alındı:** 05.12.2013

**Düzeltildi:** 26.03.2014

**Kabul Edildi:** 01.04.2014

Orijinal Yayın Dili Türkçedir (v.11, n.2, Haziran 2014, ss.137-160, doi: 10.12973/tused.10113a)

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı; 2013 yılında yapılan güncellemelere uygun olarak hazırlanan 9. sınıf fizik ders kitabının öğretim programında yer alan kazanımlara ve kazanımlar kapsamındaki sınırlamalara uygunluğunu araştırmaktır. Çalışma kapsamında doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada öncelikle güncellenen ve sadeleştirilen 9. sınıf fizik öğretim programında yer alan kazanımlar ve kazanımlarla ilgili sınırlamalar ayrıntılı olarak incelenmiş; ardından kitapta yer alan eksiklikler belirlenmiştir. Ders kitabı araştırmacılarından oluşan 1 öğretmen ve 3 akademisyen tarafından incelenmiştir. Ders kitabında belirlenen eksiklikler ilgili sayfadan aynen alınarak bulgular bölümünde okuyucuya sunulmuştur. Çalışmanın sonucunda ders kitabında öğretim programında yer alan sınırlamalara çok fazla önem verilmediği, programda matematiksel işlemlere girilmez sınırlamasına yer verilmesine rağmen ders kitabında matematiksel işlemlere yer verildiği tespit edilmiştir. Ders kitaplarının değerlendirilmesinde kullanılan panelist sistemin kitapta yer alan eksiklikleri belirleme noktasında yetersiz kaldığı söylenebilir. Ayrıca 9. Sınıf fizik ders kitabında öğretim programında kazanımlarla ilgili olarak verilen sınırlamalara çok fazla önem verilmediği, mevcut ders kitabının bu yönü ile kavramsal öğrenme yerine işlemsel öğrenmeyi ön plana çıkararak geleneksellikten kurtulamadığı sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Fizik Ders Kitabı, Kazanım, Öğretim Programı, 9. Sınıf

### GİRİŞ

Son yıllarda ülkemizde ilköğretim düzeyinde gerçekleşen program geliştirme faaliyetlerinin ardından orta öğretim düzeyinde de program geliştirme faaliyetlerinde bulunulmuş ve 2007 yılında orta öğretim programları kabul edilmiştir. Bu öğretim programlarının temel yapısı incelendiğinde ilköğretim düzeyinde geliştirilen öğretim programlarının vizyonu ve öğretim anlayışı ile paralellik gösterdiği görülmektedir. (MEB,



2007). Programların okullarda uygulamaya geçirilmesinin ardından Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu'nun 2013 yılında aldığı 01/02/2013-10 tarihli ve sayılı kararlar programda güncellemeler ve sadeleştirmeler yapılarak, tüm fen ve matematik öğretim programları bir çok boyuttan yenilenmiştir; bunlardan biri de ders içeriklerinin sadeleştirilmesidir. Güncellenen 9. Sınıf fizik dersi öğretim programında öğretim programında tek bir kuram, yaklaşım veya yöntem temel alınarak öğretim yapılmaması gerektiğine vurgu yapılmakla birlikte bazı bilişsel ve duyuşsal temel ilkelere bağlı kalınması gerektiğine özel önem verilmiştir. Bilişsel ilkelerin başında “Öğrencilerin fizikle ilgili ne öğrendikleri, daha öncesinde ne bildikleriyle ilişkilidir” ilkesi gelirken duyuşsal ilkelerin başında “Fizik eğitiminde anlamlı bir öğrenmenin gerçekleşebilmesi için bir ihtiyaç veya gerekeç oluşturulmalıdır” ilkesi gelmektedir (MEB, 2013).

Güncellenen ve sadeleştirilen 9. sınıf fizik öğretim programında yer alan konulara ait bilgileri planlı bir şekilde sunmada kullanılan en önemli araçlardan birisi de ders kitaplarıdır. Ders kitapları ders kapsamında öğretilecek konuların öğretim programına uygun olarak işlenişini sağlayacak bilgilerin bulunduğu araçlardan biridir (Yalın, 1996; Akınoğlu, Şahin & Gürdal, 2004). Ülkemizde ders kitapları öğretme öğrenme sürecinin vazgeçilmez ve oldukça fazla kullanılan araçlarıdır (Demirel, 1999). Bu araçlar sayesinde öğrenciler öğrendiklerini tekrarlama ve eksikliklerini giderme fırsatı elde eder (Kılıç & Seven, 2002). Kitaplar sayesinde öğrenciler öğretmenin anlattıklarını istedikleri zaman öğrenme imkânına kavuşurlar (Duman, Karakaya, Çakmak, Eray & Özkan 2001). Ayrıca kitaplar sayesinde öğretmenlerde konuyu daha sistematik olarak sunma imkânı elde ederler (Adıbelli, 2007), Bu araçlar sayesinde bilgilerin somutlaştırılarak öğrencilerin zihinlerinde yapılanmasına katkıda bulunulur (Gedik, 2008). Ders kitaplarından öğrenme öğretme sürecinde yeterli verimin alınabilmesi için kitapların bazı özellikleri taşıması gerekmektedir. Eğer ders kitabı zayıf içerikli, ağır terimler içeren ve açık bir dille yazılmamış ise anlaşılması zor olarak görülen bir dersin daha da anlaşılmasız hale gelmesine neden olmaktadır (Çepni, Gökdere & Taş, 2001). Benzer şekilde öğretim programında yer alan kazanımlar, kazanımlardaki sınırlamalar gibi öğeleri bünyesinde barındırmayan ders kitaplarının da programdan elde edilecek verimi olumsuz yönde etkilediği bilinmektedir (Adıbelli, 2007; Dülgeroğlu, 2010). Özellikle 2013 yılında fizik öğretim programında gerçekleşen güncellemelere uygun olarak hazırlanan fizik ders kitaplarının programın özelliklerini sınıf ortamına yansıtıp yansıtmadığının belirlenmesinin programın gerçekleştirmek istediği hedefi başarma noktasında oldukça etkili olacağı düşünülmekte ve fizik ders kitabının programa uygunluğunun araştırılmasının gerekliliği ön plana çıkmaktadır.

Ders kitaplarının programa uygunluğunun değerlendirilmesinde mevcut durum incelendiğinde; ders kitaplarının öğretim programına uygunluğunun panel sistemi adı verilen bir sistem üzerinden değerlendirildiği görülmektedir. Ders kitaplarının değerlendirilmesi ile ilgili Panellerin oluşturulması, Panel inceleme ve değerlendirme süreci Milli Eğitim Bakanlığı Ders Kitapları ve Eğitim Araçları Yönetmeliği adı altında 12.09.2012 tarih ve 28409 sayılı *Resmî Gazetede* yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu sistemde 2 akademisyen, 2 öğretmen, 1 dil uzmanı ve 1 görsel tasarım uzmanının ders kitabına vermiş oldukları puanların toplamından ders kitabının ülke genelinde okutulmaya değer olup olmadığına karar verilmektedir. Ayrıca bu sistemde Talim Terbiye Kurulu tarafından görevlendirmiş 2 kişi daha yer almaktadır. Panel sistemine dâhil bireyler bir günlük bir hizmet içi eğitim programının ardından ders kitabının programa uygunluğuna karar vermektedirler. Ülkemizde ders kitaplarının seçim işlemi bu şekilde gerçekleşirken diğer bazı batılı ülkelerde farklı şekillerde belirlenmektedir. Örneğin; İtalya'da ders kitaplarının seçimi ilgili eğitim bölgelerinin Öğretmenler Kurulu ve Sınıf Konseyleri tarafından belirlenirken, Avusturya'da Federal Millî Eğitim Bakanlığı, Slovakya'da Eğitim Bakanlığı, Bulgaristan'da ders kitaplarının ve öğretim programlarının hazırlanmasından Eğitim Bilim ve Teknoloji Bakanlığı

(MEST) sorumlu fakat öğretmenler ve okullar istedikleri ders kitaplarını seçmede özgürdürler (Bayrakçı, 2005).

Fizik ders kitaplarının değerlendirilmesi üzerine odaklanan çalışmalar incelendiğinde bu çalışmaların; 2007 ve daha önceki yıllarda kabul edilen programlara yönelik olarak hazırlanan ders kitaplarının değerlendirilmesi üzerine odaklandığı (Çepni, 1993; Ayvaci, Çepni & Akdeniz, 1998; Adıbelli, 2007; Yıldırım 2007; Dülgeroğlu, 2010; Kavcar ve diğ., 2013), fizik öğretim programında 2013 yılında yapılan son güncellemelere uygun olarak hazırlanan 9. sınıf fizik ders kitabının programa uygunluğunu araştıran herhangi bir çalışmaya rastlanmadığı görülmektedir. Yürütülecek olan bu çalışma ile birlikte ülkemizin tamamında okutulmakta olan ve özel bir yayın şirketi tarafından hazırlanmış, Talim Terbiye Kurulunun oluşturmuş olduğu Panel sisteminden yeterli puanı alarak ders kitabı olarak kabul edilmiş tek kitap olan 9. sınıf fizik ders kitabının öğretim programına uygunluğunun incelenmesi amaçlanmıştır. Bu yolla 2013 fizik öğretim programının hedeflediği amaçlara, mevcut ders kitabının ulaşma düzeyi ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Çalışmanın ayrıca Talim Terbiye Kurulunun kitap inceleme yaklaşımının etkililiğini ortaya çıkarma noktasında literatüre katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Bu çerçevede çalışmanın amacı; 2013 yılında yapılan güncellemelere uygun olarak hazırlanan 9. sınıf fizik ders kitabının öğretim programında yer alan kazanımlara ve kazanımlar kapsamındaki sınırlamalara uygunluğunu araştırmaktır. Bu çalışma ile birlikte kitapta belirlenen eksikliklerin giderilmesine yönelik tavsiyelerde bulunularak öğrenme ortamlarından elde edilecek verimin artmasına katkı sağlanacağı düşünülmektedir. Çalışma kapsamında elde edilen bulgular doğrultusunda kitap yazarlarına ve panelist değerlendirme sürecinde görev alan bireylere kitap yazımında nelere nasıl dikkat etmeleri konusunda somut örnekler sunulmasının yürütülen bu çalışmanın en büyük katkısı olacağına inanılmaktadır. Bu kapsamda çalışmada “9. sınıf fizik ders kitabının 2013 yılında güncellenen fizik öğretim programındaki kazanımlara ve kazanımlardaki sınırlamalara uygunluğu hakkındaki mevcut durum nedir?” sorusunun cevabı aranmıştır.

## YÖNTEM

Bu çalışmada doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Doküman incelemesi yöntemi; mevcut kayıt ve belgelere ulaşılarak bu belgeleri belirli normlara göre inceleme işlemidir (Çepni, 2007). Çalışma kapsamında öncelikle 2013 yılında güncellenen fizik dersi öğretim programı ayrıntılı incelenmiş ardından 2013–2014 eğitim öğretim yılında Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu tarafından hazırlatılıp Trabzon ilinde, okulların 9. sınıflarında okutulan fizik ders kitabı Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 14/01/2013 96732399/116.03/27040 tarih ve sayılı kararında taslak ders kitaplarının incelenmesinde değerlendirmeye esas olacak kriterlerden içeriğin eğitim ve öğretim programının kazanımlarını gerçekleştirme yeterliliği açısından incelenmiştir. Bu çalışmada Mega yayıncılık tarafından basılmış 9. Sınıf fizik ders kitabı incelenmiştir. Ders kitabı araştırmacılardan oluşan 1 öğretmen ve 3 akademisyen tarafından incelenmiştir. Araştırmacıların her birinin kazanımlar ve kazanımlardaki sınırlamalara uygunluk açısından kitapta belirlemiş oldukları eksiklikler öncelikle tespit edilmiştir. Daha sonra her bir araştırmacının belirlediği eksiklikler araştırmacı grup tarafından ayrıntılı incelenerek bir sonuca ulaşılmıştır. Ders kitabı; fizik bilimine giriş, madde ve özellikleri, kuvvet ve hareket, enerji, sıcaklık ve ısı olmak üzere 5 üniteden oluşmaktadır. Kitapta belirlenen eksiklikler tespit edildikleri üniteler ve öğretim programında yer alan kazanımları ile birlikte bulgular bölümünde okuyucuya sunulmuştur.

Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 14/01/2013 96732399/116.03/27040 tarih ve sayılı kararında taslak ders kitaplarının incelenmesinde değerlendirmeye esas olacak 4 kriter ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Bu kriterler; İçeriğin

Anayasa ve kanunlara uygunluğu, bilimsel olarak yeterliliği, eğitim ve öğretim programının kazanımlarını gerçekleştirme yeterliliği, Görsel tasarımın ve içerik tasarımının, öğrenmeyi destekleyecek nitelikte olması ve öğrencilerin gelişim özelliklerine uygunluğu şeklinde belirtilmiştir (MEB, 2013). Bu çalışmada 9. sınıf fizik ders kitabı; İçeriğin eğitim ve öğretim programının kazanımlarını gerçekleştirme yeterliliği açısından incelenmiştir. Kitapta yer alan eksiklikler; öğretim programında yer alan kazanımların karşılanması, kazanımlarda yer verilen sınırlamalara uyulup uyulmaması durumuna göre ayrıntılı incelenmiştir. Ders kitabında yer alan eksiklikler kitapta bulunduğu sayfadan aynen alınarak okuyucuya sunulmuştur.

## BULGULAR ve YORUMLAR

Çalışma kapsamında elde edilen bulgular aşağıda sırası ile sunulmuştur.

Kitabın kazanımları karşılama ve kazanımlardaki sınırlamalara uygunluğu yönünden ünitelerde yer alan eksiklikler aşağıda sırası ile sunulmuştur.

“Fizik Bilimine Giriş” ünitesinde ders kitabında tespit edilen eksiklikler: Aşağıda verilen Şekil 1’de kitabın 34. ve 35. sayfalarında programda yer alan kazanımda “9.1.1.4 Ölçüm yapmanın ve birim sisteminin kullanılma gerekliliğini açıklar kazanımının alt açıklamalarında birim dönüştürme ve vektörel işlemlere girilmez” ifadesine yer verilmesine rağmen kitabın bu sayfalarında birim dönüşümlerine yer verildiği görülmektedir.

	AS KATLAR							METRE	KATLAR								
Kısa yazılışı	10 <sup>-18</sup>	10 <sup>-15</sup>	10 <sup>-12</sup>	10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>0</sup>	10 <sup>1</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>9</sup>	10 <sup>12</sup>	10 <sup>15</sup>	10 <sup>18</sup>
Ön adı	atto	femto	piko	nano	mikro	milli	santi	desi	-	deka	hekto	kilo	mega	giga	tera	peta	eksa
Simgesi	a	f	p	n	µ	m	c	d	-	da	h	k	M	G	T	P	E

Tablo 1.3 Çevirme çarpanlarının kısa yazılışı ve simgeleri

Metrenin as katları			Metrenin katları		
Adı	Simgesi	Metreye çevirme çarpanı	Adı	Simgesi	Metreye çevirme çarpanı
Desimetre	dm	10 <sup>-1</sup>	Dekametre	dam	10
Santimetre	cm	10 <sup>-2</sup>	Hektometre	hm	10 <sup>2</sup>
Milimetre	mm	10 <sup>-3</sup>	Kilometre	km	10 <sup>3</sup>
Mikrometre	µm	10 <sup>-6</sup>	Megametre	Mm	10 <sup>6</sup>
Nanometre	nm	10 <sup>-9</sup>			
Angström	Å	10 <sup>-10</sup>			

Tablo 1.4 Metrenin as katları, katları ve bunları metreye çevirme çarpanları

Metreküpün as katları			Metreküpün katları		
Adı	Simgesi	Metreküpe çevirme çarpanı	Adı	Simgesi	Metreküpe çevirme çarpanı
Desimetreküp (Litre)	dm <sup>3</sup> (L)	10 <sup>-3</sup>	Dekametreküp	dam <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>
Santimetreküp	cm <sup>3</sup>	10 <sup>-6</sup>	Hektometreküp	hm <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup>
Milimetreküp	mm <sup>3</sup>	10 <sup>-9</sup>	Kilometreküp	km <sup>3</sup>	10 <sup>9</sup>

Tablo 1.6 Metreküpün as katları, katları ve bunları metreküpe çevirme çarpanları

Şekil 1. Kitabın 34. ve 35. Sayfalarında Yer Alan Birim Dönüşümlerine Yer Verilen Tablolar

Metrekarenin as katları			Metrekarenin katları		
Adı	Simgesi	Metrekareye çevirme çarpanı	Adı	Simgesi	Metrekareye çevirme çarpanı
Desimetrekare	dm <sup>2</sup>	10 <sup>-2</sup>	Dekametrekare	dam <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>
Santimetrekare	cm <sup>2</sup>	10 <sup>-4</sup>	Hektometrekare	hm <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
Milimetrekare	mm <sup>2</sup>	10 <sup>-6</sup>	Kilometrekare	km <sup>2</sup>	10 <sup>6</sup>

Tablo 1.5 Metrekarenin as katları, katları ve bunları metrekareye çevirme çarpanları

**Not:** Alan ve hacim birimleri tablolarına, mikrometrekare, nanometrekare, angström-kare; mikrometreküp, nanometreküp, angström-küp birimleri fazla kullanılmadıkları için alınmamışlardır.

Kilogramın as katları			Kilogramın katları		
Adı	Simgesi	Kilograma çevirme çarpanı	Adı	Simgesi	Kilograma çevirme çarpanı
Nanogram	ng	10 <sup>-12</sup>	Kental	q	10 <sup>2</sup>
Mikrogram	µg	10 <sup>-9</sup>	Ton	t	10 <sup>3</sup>
Miligram	mg	10 <sup>-6</sup>	Kiloton	kt	10 <sup>6</sup>
Santigram	cg	10 <sup>-5</sup>	Megaton	Mt	10 <sup>9</sup>
Desigram	dg	10 <sup>-4</sup>			
Gram	g	10 <sup>-3</sup>			
Dekagram	dag	10 <sup>-2</sup>			
Hektogram	hg	10 <sup>-1</sup>			

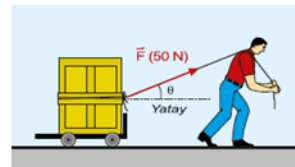
Tablo 1.7 Kilogramın as katları, katları ve bunları kilograma çevirme çarpanları

### Şekil 1. Devamı...

Aşağıda verilen Şekil 2’de kitabın 36. Sayfasında programda yer alan kazanımda “9.1.1.4 Ölçüm yapmanın ve birim sisteminin kullanılma gerekliliğini açıklar” kazanımının alt açıklamalarında “birim dönüştürme ve vektörel işlemlere girilmez” ifadesine yer verilmesine rağmen kitabın bu sayfasında kuvvetin yatayla belli bir açı yapacak şekilde gösterildiği görülmektedir.

kullanılır. Bu okun ucu, vektörel büyüklüğün yönünü; okun uzunluğu da seçilen bir ölçüğe göre vektörel büyüklüğün sayısal değerini gösterir. Söz gelimi ölçek, 1 cm 10 N’u gösterecek şekilde seçilmişse 50 N’luk bir kuvvet, uzunluğu 5 cm olan okla temsil edilir.

Şekil 1.6’daki işçinin sandığa ip aracılığı ile uyguladığı kuvvet, başlangıcı ipin düğümünde olan ve yatayla  $\theta$  açısı yapan bir okla gösterilmiştir. Buradaki  $\theta$  açısı, kuvvetin doğrultusunu gösterir.



Şekil 1.6 Kuvvetin vektörle gösterilişi

### Şekil 2. Kitabın 36. Sayfasında Yer Alan Kuvvetin Yatayla Belli Bir Açı Yapacak Şekilde Gösterimi

Aşağıda verilen Şekil 3’de kitabın 36. Sayfasında programda yer alan kazanımda “9.1.1.4 Ölçüm yapmanın ve birim sisteminin kullanılma gerekliliğini açıklar” kazanımının alt açıklamalarında “Öğrencilerin fen bilimleri dersinde öğrendikleri büyüklükler üzerinden örnekler verilir” ifadesine yer verilmesine rağmen kitabın bu sayfasında yer alan “Elektriksel alan” ve “Manyetik alan” büyüklükleri ilköğretimde görülmemektedir.



Demek ki hız, kuvvet gibi bazı büyüklükleri belirtmek için yön de gerekir. Oysa kütle, uzunluk gibi büyüklükler için böyle bir koşul yoktur. Bu nedenle fizikte büyüklükler **skaler** ve **vektörel** olmak üzere iki kümeye ayrılmıştır.

Belirtilirken yön gerektirmeyen, yalnızca bir sayı ve birimle belirtilebilen büyüklüklere **skaler büyüklük**, sayı ve birimin yanında bir de yöne sahip olan büyüklüklere **vektörel büyüklük** denilmektedir. İlköğretim fen bilimleri derslerinde öğrendiğimiz kavramlardan bazılarının skaler ve vektörel olarak sınıflandırılması Tablo 1.8'de verilmiştir.

Skaler	Vektörel
Uzunluk	Yer değiştirme
Kütle	Hız
Zaman	İvme
Sıcaklık	Kuvvet
Akım şiddeti	<u>Elektriksel alan</u>
Işık şiddeti	<u>Manyetik alan</u>
Sürat	
Yüzey alanı	
Hacim	

Tablo 1.8 Skaler ve vektörel büyüklüklerden bazıları

Şekil 3. Kitabın 36. Sayfasında Yer Alan Elektriksel Alan ve Manyetik Alan İfadeleri

Aşağıda verilen Şekil 4’de kitabın 41. Sayfasında programda yer alan kazanımda “9.1.1.4 Ölçüm yapmanın ve birim sisteminin kullanılma gerekliliğini açıklar” kazanımının alt açıklamalarında “birim dönüştürme ve vektörel işlemlere girilmez” ifadesine yer verilmesine rağmen kitabın bu sayfasında örnek soru çözümlerine yer verildiği görülmektedir.

9. Fizik dışındaki alanlarda kullanılan kütle birimleriyle ilgili olarak aşağıdaki ifadeler veriliyor:

I. 1 ton 1000 kg’dır.  
 II. Miligram, gramın binde biridir.  
 III. 1 megaton 1000 tondur.

Yukarıda verilen ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

10. 1 m<sup>3</sup>, kaç cm<sup>3</sup> eder?

A) 100      B) 300      C) 1000  
 D) 3000      E) 1 000 000

Şekil 4. Kitabın 41. Sayfasında Yer Alan Örnek Soru Çözümleri

“Madde ve Özellikleri” ünitesinde ders kitabında tespit edilen eksiklikler:

Aşağıda verilen Şekil 5’de kitabın 46. Sayfasında programda yer alan kazanımda 9.2.1.1 Maddelerin kütleleri ve hacimleri arasındaki ilişkiyi açıklar kazanımının alt açıklamasında “maddelerin sıcaklığının ve basıncının sabit olduğu durumlar dikkate alınır” ifadesine yer verilmesine rağmen su-kum karışımının hacmini ölçme etkinliğine yer verildiği görülmektedir.

6. Bu aşamada da şu işlemleri yapalım:

a. Dereceli silindirden 30 mL’lik suya 1 çay kaşığı dolusu kuru kum ekleyip karıştıralım, sonra da bu sistemi tartalım.

b. Bulduğumuz tartı değerinden ikinci darayı çıkaralım ve sonucu ikinci çizelgemizin kütle satırına 1. ölçme olarak yazalım. Ayrıca su-kum karışımının hacmini dereceli silindirden okuyup

Şekil 5. Kitabın 46. Sayfasında Yer Alan Örnek Soru Çözümleri Hacim Ölçme Etkinliği

Aşağıda verilen Şekil 6’da kitabın 50. Sayfasında öz kütlenin programda gösterilen “d” sembolünün aksine “p” sembolü ile gösterildiği görülmektedir.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Şekil 6. Kitabın 50. Sayfasında Yer Alan Özkütle Formülünün Gösterimi

Aşağıda verilen Şekil 7’de kitabın 51. sayfasında programda öz kütlenin gazlar için sabit sıcaklık ve basınç altında ayırt edici bir özellik olduğuna vurgu yapılmışken kitapta bu vurguya yer verilmediği görülmektedir.

**Demek ki özkütle, katı ve sıvı maddeler için ayırt edicidir. Özkütle, gazlar için ayırt edici değildir çünkü gazların belli bir hacmi yoktur.**

**Şekil 7.** Kitabın 51. Sayfasında Yer Alan Öz-Kütle İle İlgili Tanımlanmış İfadeler

Aşağıda verilen Şekil 8’de kitabın 51. sayfasında programda 9.2.1.2 Maddelerin ortak özelliklerinden kütle ve hacmi ölçer, kütle-hacim grafiğini çizerek yorumlar kazanımının alt açıklamalarında bağıl yoğunluk kavramı yer almamasına rağmen kitapta bağıl yoğunluğun tanımına yer verildiği görülmektedir.

**Bağıl yoğunluk:** Bazı yoğunluk ölçme işlemlerinde, maddenin yoğunluğu doğrudan belirlenemez, fakat suyun yoğunluğuna oranı belirlenebilir. Böylesi durumlarda yoğunluk için elde edilen sonuca bağıl yoğunluk ya da suya göre yoğunluk denilmektedir. **Bir maddenin yoğunluğunun suyun yoğunluğuna oranına o maddenin bağıl yoğunluğu denir.** Buna göre bağıl yoğunluğun tanım bağıntısı,

$$\rho_{\text{bağıl}} = \frac{\rho_{\text{madde}}}{\rho_{\text{su}}}$$

şeklinde olur. İki yoğunluğun oranı olarak tanımlandığından bağıl yoğunluk birimsiz bir sayıdır. Şimdi de öğrendiklerimizi pekiştirmek adına aşağıdaki soru örneklerini ve çözümlerini inceleyelim.

**Şekil 8.** Kitabın 51. Sayfasında Yer Alan Bağıl Yoğunluk İle İlgili Verilmiş Tanımlama

Aşağıda verilen Şekil 9’da kitabın 55. sayfasında programda 9.2.1.1 Maddelerin kütleleri ve hacimleri arasındaki ilişkiyi açıklar kazanımının alt açıklamalarında kuru kumun hacminin ölçülmesi ile ilgili bir ifade bulunmamasına rağmen kitapta böyle bir ifadeye yer verildiği görülmektedir.

**5.** 50 cm<sup>3</sup> kuru kumun üzerine 50 cm<sup>3</sup> su eklenip karıştırılınca toplam hacim 80 cm<sup>3</sup> oluyor. Buna göre kuru kumun içinde hacimce yüzde kaç oranında hava vardır?

**Şekil 9.** Kitabın 55. Sayfasında Yer Alan Kuru Kumun Hacminin Ölçülmesi İle İlgili Sorulmuş Soru

Aşağıda verilen Şekil 10’da kitabın 59. sayfasında programda 9.2.2.1 Dayanıklılık kavramını açıklar, farklı büyüklükteki canlıların dayanıklılığını karşılaştırır ve düzgün geometrik cisimlerin dayanıklılığı ile ilgili hesaplamalar yapar kazanımının alt açıklamasında “dayanıklılık hesaplamalarında cisimlerin kesit alanlarının hacimlerine oranı haricinde işlemlere girilmez” denilmesine rağmen farklı faktörlerle ilgili sorular sorulduğu görülmektedir.

**7.** Bir metal telin çekme kuvvetine karşı dayanıklılığı kesit alanıyla doğru orantılıdır.

7. Bir ipi koparmak için gerekli kuvvet 15 N ise bu ipin 6 tanesiyle oluşturulan bir demetin koparılabilmesi için gerekli kuvvet kaç N'dur?

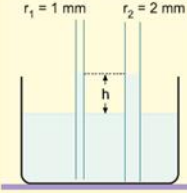
Şekil 10. Kitabın 59. Sayfasında Yer Alan Farklı Faktörlerle İlgili Sorulmuş Soru Örnekleri

Aşağıda verilen Şekil 11'de kitabın 68. sayfasında programda 9.2.3.1 Yüzey gerilimi ve kılcallık olaylarını açıklar kazanımının alt açıklamalarında sıvının borulara değme açısı ile bir açıklama bulunmamasına rağmen kitapta bu duruma yer verildiği görülmektedir.

**ÖRNEK 8**

Şekil 2.11'deki sıvı, 1 ve 2 mm yarıçaplı kılcal borularda eşit boyda yükseldiğine göre boruların madde türü ile sıvının borulara değme açısı hakkında ne söylenebilir?

**ÇÖZÜM:** Eğer borular aynı maddeden olsaydı sıvı, borularda farklı yükselirdi. Aynı sıvı borularda eşit boyda yükseldiğine göre boruların maddeleri kesinlikle farklıdır. Borular farklı maddeden olunca da aynı sıvının bu borulara değme açıları farklı olur.



Şekil 2.11 Örnek 6 için

Şekil 11. Kitabın 68. Sayfasında Yer Alan Sıvının Borulara Değme Açısı İle İlgili Sorulmuş Soru

Aşağıda verilen Şekil 12'de kitabın 70. sayfasında yer alan orora ile ilgili her hangi bir bilgiye ulaşamamıştır.

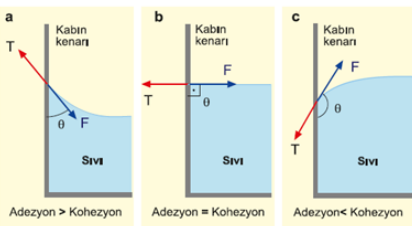
• **Aurora (Orora, Kutup Işınımları),**

Şekil 12. Kitabın 70. Sayfasında Yer Alan Orora İfadesi

Aşağıda verilen Şekil 13'de kitabın 63. Sayfasında programda "9.2.3.1 Yapışma (adezyon) ve birbirini tutma (kohezyon) olaylarını günlük hayat örnekleri ile açıklar" ifadesine yer verilmesine rağmen kitapta ilgili sayfada formüller ve vektörel gösterimin yapıldığı görülmektedir. Ayrıca günlük hayattan örneklerle yer verilmemekte bunun yerine programın öngörmediği halde vektörel işlemlere dayalı açıklamalarda bulunmaktadır.

Peki, bir kaptaki sıvı yüzeyinin biçimi nasıl açıklanabilir? Bu soruya yanıt verebilmek için de bir kaptaki sıvı yüzeyinin kenar moleküllerinden birini göz önüne alalım. Bu moleküle kap ve hava moleküllerinin uyguladığı toplam adezyon kuvvetine  $T$ , sıvı yüzeyinin uyguladığı gerilme kuvvetine (kohezyon kuvvetine)  $F$  diyelim. Bu kuvvetlerin büyüklüğüne göre aşağıdaki üç durum vardır:

1. Başlangıçta  $T > F$  ise sıvının kenarı yukarı çekilir ve sıvı yüzeyi,  $T = F$  oluncaya değin çanak gibi çukurlaşır;  $T = F$  olunca denge kurulur (Şekil 2.6.a).
2. Başlangıçta  $T = F$  ise denge, sıvının yüzeyi düzlem olacak biçimde kurulur (Şekil 2.6.b).
3. Başlangıçta  $T < F$  ise sıvının kenarı aşağı çekilir ve  $T = F$  oluncaya değin sıvı yüzeyi tümsekleşir;  $T = F$  olunca denge kurulur (Şekil 2.6.c).



Şekil 2.6'da  $T$  ile gösterilen kırmızı oklar, sıvının yüzeyi dengedeysen  $F$  yüzey gerilimini dengeleyen kuvveti göstermektedir.  $\theta$  ile gösterilen açı ise kabin yüzeyi ile sıvı yüzeyinin teğeti arasındaki açıdır. Buna **değme açısı** denilmektedir. Bu açı daima sıvının içinde alınır. Değme açısı, sıvının türüne ve temasta bulunduğu yüzeyin cinsine bağlıdır.

Şekil 13. Kitabın 63. Sayfasında Yer Alan Yapışma (Adezyon) Ve Birbirini Tutma (Kohezyon) Olaylarının Formüller ve Vektörel Gösterimi



Aşağıda verilen Şekil 14’de kitabın 65. Sayfasında programda 9.2.3.1 Yüzey gerilimi ve kılcallık olaylarını açıklar kazanımının alt açıklamalarından “yüzey gerilimi ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez” ifadesine yer verilmesine rağmen kitapta ilgili sayfada yüzey gerilimi katsayısının formülünün gösterimin yapıldığı görülmektedir.

**Yüzey gerilim katsayısı:** 5. etkinliğimizde yaptığımız atış yüzdürme ve damla oluşturma deneyleriyle gördük ki yüzey gerilimi sıvının madde türüne, saflık derecesine ve sıcaklığına bağlıdır. Bu bağıntıyı anlatmak ve sıvı türlerini yüzey gerilimi yönünden birbirine karşılaştırabilmek için **yüzey gerilimi katsayısı** denilen şöyle bir büyüklük tanımlanmıştır: **Sıvı yüzeyindeki birim uzunluğa dik olarak uygulanan gerilme kuvvetinin büyüklüğüne yüzey gerilimi katsayısı denir.**

Sıvı yüzeyinde birbirine çok yakın alınan herhangi iki nokta arasındaki doğrusal çizginin uzunluğu  $x$  ve bu çizgiye dik olarak uygulanan yüzey gerilimi kuvvetinin büyüklüğü  $F$  ise bu sıvının yüzey gerilimi katsayısının tanım bağıntısı;

$$\gamma = \frac{F}{x}$$

şeklinde dir. Burada  $\gamma$  simgesiyle gösterilen yüzey gerilim katsayısının birimi newton/metre (N/m)’dir.

**Şekil 14.** Kitabın 65. Sayfasında Yer Alan Yüzey Gerilimi Katsayısının Formülü

Aşağıda verilen Şekil 15’de kitabın 67. Sayfasında programda 9.2.3.1 Yüzey gerilimi ve kılcallık olaylarını açıklar kazanımının alt açıklamalarında sıvıların kılcal borularda yükselme miktarını bulma ile ilgili işlemlere yer verilmemesine rağmen kitapta ilgili sayfada nasıl bulanacağı ile ilgili formüle yer verildiği görülmüştür.

Yarıçapı  $r$  olan bir kılcal boruda sıvı, Şekil 2.9’daki gibi  $h$  kadar yükselmişse bu yüksekliği veren bağıntı aşağıdaki gibidir:

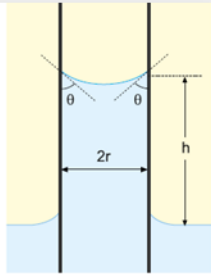
$$h = \frac{2\gamma \cos\theta}{\rho \cdot g \cdot r}$$

Burada  $\gamma$ , sıvının yüzey gerilim katsayısı;  $\theta$ , değme açısı;  $\rho$ , sıvının özkütlesi;  $g$  de yerçekimi ivmesidir.

Görülüyor ki kılcal boruda yükselme, borunun yarıçapıyla ters orantılıdır ve  $\theta$ 'ya yani sıvıyla borunun madde türüne bağlıdır.

İslatmayan sıvılar için  $\theta$  geniş açı olduğundan  $\cos\theta$  negatif olur ve  $h$ , negatif çıkar. Bu da  $h$ 'nin yükselme değil alçalma olacağını ifade eder.

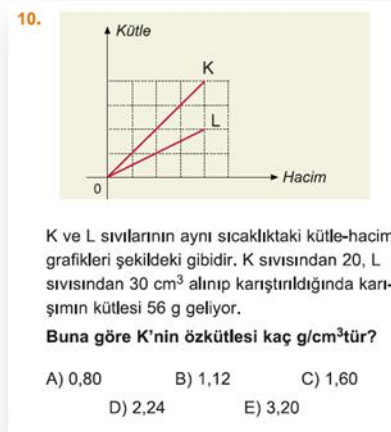
6. etkinliğimizde kesme şekerin, kâğıt sicimin ve ispirto ocağı fitilinin sıvıyı emmesi, bu cisimlerdeki gözeneklerin kılcal boru gibi davranmasının sonucudur. Çapı oldukça küçük olan bu gözeneklerde sıvı kılcallık etkisiyle yukarı tırmanarak cismin her yanını ıslatmıştır. Resim 2.21’deki ispirto, fitildeki gözeneklerin kıl-



**Şekil 2.9** Kılcal borudaki sıvı yüksekliği ve değme açısı

**Şekil 15.** Kitabın 67. Sayfasında Yer Alan Kılcallarda Yüksekliği Hesaplamada Kullanılan Formül

Aşağıda verilen Şekil 16’da kitabın 78. Sayfasında programda 9.2.1.3 kazanımının alt açıklamasında “Karışımların öz kütleleri ile matematiksel işlemlere girilmez” denilmesine rağmen kitapta ilgili sayfada işlemlere yer verildiği görülmüştür.



**Şekil 16.** Kitabın 78. Sayfasında Yer Alan Karışımların Öz Kütlesinin Hesaplamasını Gerektiren Soru Örneği

“Kuvvet ve Hareket” ünitesinde ders kitabında tespit edilen eksiklikler:Aşağıda verilen Şekil 17’de kitabın 100.ve 117. Sayfalarında 9.3.1.6 İvme kavramını hızlanma ve yavaşlama olayları ile ilişkilendirerek açıklar kazanımının alt açıklanmasında hareketlinin anlık hız denklemi ve konum denklemleri yer almamasına rağmen kitapta bu denkleme yer verildiği görülmektedir.

**Anlık hız denklemi:** İvmenin tanım bağıntısından;

$$v_{son} - v_{ilk} = \pm a(t_{son} - t_{ilk})$$

elde edilir. Burada ivmenin önündeki artı işareti hızlanan, eksi işareti de yavaşlayan hareketler içindir. Hareketi gözlemlemeye başladığımız anı zamanın da başlangıcı olarak alırsak  $t_{ilk} = 0$  olur. Ayrıca  $t_{son} = t$ ,  $v_{son} = v$  ve  $v_{ilk} = v_0$  dersek;

$$v = v_0 \pm a \cdot t$$

elde edilir. Bu denklem, ivmesi a olan bir cismin hızının  $v_0$  olduğu andan t süre sonraki hızını bulmaya yarayan bağıntıdır. Denklemdeki artı işareti hızlanan, eksi işareti de yavaşlayan hareket içindir.

**Konum denklemi:** Ortalama hızın tanım bağıntısından;

$$x_{son} - x_{ilk} = v_{ort} (t_{son} - t_{ilk})$$

elde edilir. Hareketi gözlemlemeye başladığımız anı zamanın da başlangıcı olarak alırsak  $t_{ilk} = 0$  olur. Ayrıca,  $t_{son} = t$ ,  $x_{son} = x$  ve  $x_{ilk} = x_0$  dersek yukarıdaki bağıntı;

$$x = x_0 + v_{ort} \cdot t$$

şekline dönüşür. Sabit ivmeli doğrusal hareketlerde ortalama hız, ilk ve son hızların matematiksel ortalamasına eşittir:

$$v_{ort} = \frac{v_{ilk} + v_{son}}{2}$$

**ÖRNEK 13**

Yatay ve sürtünmesi önemsiz düzlemde durmakta olan 2 kg'lık takozu 0,4 N'luk yatay bir kuvvet 5 s süreyle etkilerse takoz bu sürede kaç m yol alır?

**ÇÖZÜM:** Takoz yatay düzlemde durduğu için ağırlığı dengelenmiştir. Sürtünme de önemsiz olduğundan takozu uygulanan net kuvvet 0,4 N olur. Buna göre takozun ivmesi;

$$a = \frac{0,4}{2} = 0,2 \frac{N}{kg} = 0,2 \text{ m/s}^2$$

olur. Bu ivmeden dolayı takozun 5 s sonundaki hızı aşağıdaki gibi olacaktır:

$$v = a \cdot \Delta t = 0,2 \cdot 5 = 1 \text{ m/s}$$

Takozun 5 s'de aldığı yol, ortalama hızı ile bu sürenin çarpımına eşit olacaktır;

$$\Delta x = v_{ort} \cdot \Delta t = \frac{0 + v}{2} \cdot \Delta t = \frac{0 + 1}{2} \cdot 5 = 2,5 \text{ m}$$

bulunur.

**Şekil 17.** Kitabın 100. ve 117. Sayfalarında Yer Alan Anlık Hız Ve Konum Denklemleri

Aşağıda verilen Şekil 18’da kitabın 100. ve 101.Sayfalarında “9.3.1.6 İvme kavramını hızlanma ve yavaşlama olayları ile ilişkilendirerek açıkla” kazanımının alt açıklanmasında uygulamalara yer verilmemesine rağmen kitapta ilgili sayfalarda denkleme yer verildiği görülmektedir.

**ÖRNEK 9**  
Düz bir caddede 20 m/s’lik hızla gitmekte olan otomobil, 2 m/s<sup>2</sup>’lik sabit ivmeyle frenleniyor.  
**Bu otomobil, duruncaya dek kaç m yol alır?**

**ÇÖZÜM:** Otomobil düz caddede yol aldığından doğrusal hareket yapmaktadır. Dolayısıyla herhangi bir zaman dilimindeki yer değişimi aldığı yola eşittir. Bu nedenle yer değiştirme ve ortalama hız bağlantılarını kullanarak soruyu kısa yoldan çözebiliriz. Önce otomobilin kaç s’de durabildiğini bulalım: Otomobilin durma süresinin sonundaki hızı sıfır olacağından;

$$v = v_0 - a \cdot t$$

$$0 = 20 - 2 \cdot t$$

$$t = 10 \text{ s}$$

bulunur. Bu süre içindeki yer değişimi yani alınan yolu bulmak için ortalama hızı bulalım.

**ÖRNEK 10**  
Resim 3.15’teki kaydırığın eğimli kısmının uzunluğu 2,46 m’dir. Kaydıraktaki çocuk, bu kaydırığın eğimli kısmını düzgün hızlanarak 3 s’de inmektedir.  
**Buna göre çocuğun kaydıraktaki hareketinin ivmesi kaç m/s<sup>2</sup>’dir?**

**ÇÖZÜM:** Çocuk, kaydırakta düzgün hızlanan doğrusal hareket yapmıştır. 3 s’lik süredeki yer değişimi 2,46 m olduğundan çocuğun ortalama hızı;

$$v_{\text{ort}} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} = \frac{2,46 \text{ m}}{3 \text{ s}} = 0,82 \text{ m/s}$$


değerindedir. Öte yandan bu hız, ilk ve son hızların matematiksel ortalamasına eşittir. Ayrıca çocuk, kaydırığın tepesinden duruştan harekete geçtiğinden ilk hız sıfırdır. Böylece;

$$v_{\text{ort}} = \frac{v_{\text{ilk}} + v_{\text{son}}}{2} \Rightarrow 0,82 = \frac{0 + v_{\text{son}}}{2} \Rightarrow v_{\text{son}} = 1,64 \text{ m/s}$$

olur. Bu değerler hız denkleminde yerine konulursa;

$$v_{\text{son}} = v_{\text{ilk}} + a \cdot t \Rightarrow 1,64 = 0 + a \cdot 3 \Rightarrow a = 0,55 \text{ m/s}^2$$

bulunur.



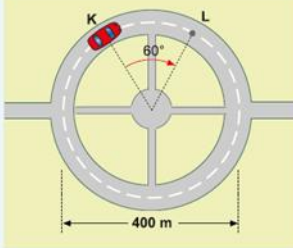
Resim 3.15 Kaydırak

Şekil 18. Kitabın 100. ve 101.Sayfalarında Yer Alan Uygulama Örnekleri

Aşağıda verilen Şekil 19’da kitabın 102. Sayfasında 9.3.1. kazanımında bir boyutta hareket ile ilgili bir soru yer almasına rağmen kitabın ilgili sayfasında yer alan sorunun bir boyutta hareket ile ilgili görülmektedir.

1. Şekil 3.15’deki çembersel yarış pistinin ortalama çapı 400 m’dir. Bu pistte deneme sürüşü yapan bir sürücü, pistin orta çizgisini izleyerek otomobiliyle K konumundan L konumuna varmakla 60°’lik açı dönmüş oluyor.  
Bu olayda otomobilin K-L arasındaki yer değişimi kaç metredir?

2. Bir bisikletlinin 120 s’lik hareketinin hız-zaman grafiği Grafik 3.12’deki gibi olduğuna göre bisikletlinin t = 0 ile t = 120 s aralığındaki yer değişimi kaç metredir?



Şekil 3.15 Çembersel yarış pistinde K’den L’ye giden otomobil

Şekil 19. Kitabın 102. Sayfasında Yer Alan Bir Boyutta Hareket İle İlgili Olarak Hazırlanmış Soru

Aşağıda verilen Şekil 20’de kitabın 118. Sayfasında 9.3.3.3 Kazanımının alt açıklamasında “Tek kütle ile yapılan uygulamalar dışındaki matematiksel işlemlere girilmez” ifadesi yer almasına rağmen kitabın ilgili sayfasında matematiksel işlemlere yer verildiği görülmektedir.

**ÖRNEK 14**

Şekil 3.27’deki sistemde hiç sürtünme olmadığı varsayılıyor ve durmakta olan kutu bir ip ile çekiliyor.

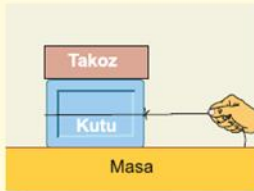
**Bu koşullar altında takoz ve kutunun hareket durumu için ne söylenebilir?**

**ÇÖZÜM:** Takozun ve kutunun hareketi hakkında yorumda bulunabilmek için bunlara uygulanan kuvvetleri ve bu kuvvetlerin bileşkesini bilmemiz gerekir.

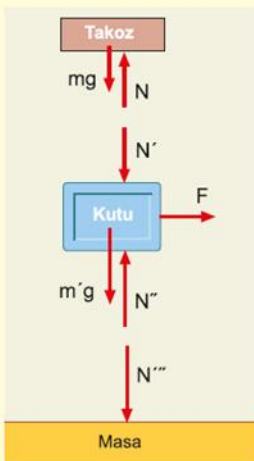
Düşeyde hareket olmadığından sistemdeki tüm düşey kuvvetlerin bileşkesi sıfırdır. Takozun hareketini anlayabilmek için takoz ve kutunun “serbest cisim diyagramı”nı Şekil 3.28’deki gibi çizelim (Serbest cisim diyagramı, sistemdeki cisimleri tek tek ele alıp bu cisimlere uygulanan kuvvetleri gösteren bir çizimdir.). Takozla kutunun arasında sürtünme olmadığından takozla yatay doğrultuda etkiyecek bir kuvvet yoktur. Bu nedenle takozun yatayda bir hareketi olmayacaktır. Düşeyde uygulanan ağırlık ( $mg$ ) ile kutunun takozla uyguladığı normal kuvvetin ( $N$ ) bileşkesi sıfırdır çünkü takozun düşeyde bir hareketi yoktur.

Kutuya düşey doğrultuda uygulanan kuvvetler, kutunun  $m'g$  ağırlığı, takozun kutuya uyguladığı  $N'$  ( $N$ 'nin tepkisi) ve masanın uyguladığı  $N''$  kuvvetidir. Düşeydeki bu kuvvetlerin bileşkesi sıfırdır. Çünkü kutunun düşeyde bir hareketi yoktur. Yüzeyler arasında sürtünme olmadığından kutunun alt ve üst yüzeylerine uygulanan yatay bir kuvvet de yoktur. Sadece ön yüzüne elin ip aracılığıyla uyguladığı yatay çekme kuvveti vardır. Bu nedenle kutu yatayda hareket eder.

Sonuçta gözlenecek olay şudur: İple çekilen kutu, takozla masa yüzeyinin arasından kayar, bir süre sonra da takoz masanın üzerine düşer.



**Şekil 3.27 Takoz + kutu sistemi**



Şekil 20. Kitabın 118. Sayfasında Yer Alan Matematiksel İşlemlere Yer Verilen Örnek

Aşağıda verilen Şekil 21’de kitabın 122. Sayfasında 9.3.3. 4 Etki-tepki kuvvetlerini örneklerle açıklar kazanımının alt açıklamalarında matematiksel uygulamalara yer verilmemesine rağmen kitabın ilgili sayfasında matematiksel uygulamalara yer verildiği görülmektedir.


**ÖRNEK 17**

Şekil 3.35’teki sistemde sürtünmeler önemsizdir. K takozu 20 N’luk yatay kuvvetle itilerek sistem yatay düzlemde hareket ettiriliyor.

**Buna göre;**

a. Sistemin ivmesi kaç  $m/s^2$  olur?

b. K ve L takozları arasındaki etki-tepki kuvvetleri kaçar N’dür?



**Şekil 3.35 Birlikte itilen K ve L takozları**

Şekil 21. Kitabın 122. Sayfasında Yer Alan Uygulamalara Yer Verilen Örnek Soru

“Enerji” ünitesinde ders kitabında tespit edilen eksiklikler: Aşağıda verilen Şekil 22’de kitabın 134. Sayfasında 9.4.4.1 Verim kavramını açıklar ve teknolojiye uygulamalarla ilişkilendirir kazanımının alt açıklamalarında verim hesabı yer almamasına rağmen kitabın ilgili sayfasında verim hesabına yer verildiği görülmektedir.



Aynı işi yapan iki araçtan az enerji kullananı daha verimlidir ve bu nedenle az enerji kullanan diğerinden niteliklidir. Peki, yüzde olarak ifade edilen bu verim nasıl hesaplanmaktadır?

### Şekil 22. Kitabın 134. Sayfasında Yer Alan Verim Hesabı İle İlgili İfade

Aşağıda verilen Şekil 23'de kitabın 137. Sayfasında 9.4.1.1 İş, enerji ve güç kavramlarını açıklar ve birbirleriyle ilişkilendirir kazanımının alt açıklamalarında uygulanan kuvvetin yatayla belli açı yapacak şekilde uygulanabileceği ile ilgili bir ifade bulunmamasına rağmen kitapta bu ifadeye yer verilmiştir. Ayrıca 9.1.1.4 kazanımında birim dönüştürme ve vektörel işlemlere girilmez denilmesine rağmen Kartezyen koordinat sistemindeki bileşenlerinin büyüklüğü kitapta gösterilmiştir.

Bir yük sandığının yatay düzlemde işçi tarafından Şekil 4.1'deki gibi çekildiğini düşünelim. İşçinin sandığa uyguladığı kuvvet  $F$ , bu kuvvetin sandığın hareket yönüyle yaptığı açı  $\theta$  ve sandığın yer değiştirmesinin büyüklüğü  $\Delta x$  olsun. Bu durumda  $\Delta x$  yer değiştirmesi boyunca  $F$  kuvvetinin sandık üzerine yaptığı iş;

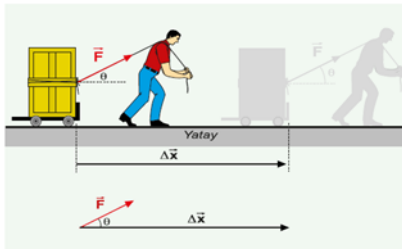
$$W = F \cdot \Delta x \cdot \cos\theta$$

bağıntısıyla hesaplanır.

İşin yukarıdaki genel bağıntısından, aşağıda sıralanan sonuçlar çıkarılabilir:

**1. İşin Birimi**

$W = F \cdot \Delta x \cdot \cos\theta$  genel bağıntısında  $\cos\theta$ 'nin birimi olmadığından işin SI'daki birimi, kuvvetin ve yolun SI'daki birimleri olan newton ile metrenin çarpımına eşit olacaktır. Bu çarpımın da joule adıyla ifade edildiğini biliyoruz.



**Şekil 4.1 İşin tanımı için**

### Şekil 23. Kitabın 137. Sayfasında Yer Alan İlgili Sayfa

Aşağıda verilen Şekil 24'de kitabın 140. ve 145. Sayfalarında 9.4.1.1 İş, enerji ve güç kavramlarını açıklar ve birbirleriyle ilişkilendirir kazanımının alt açıklamalarında vektörel işlem olmamasına rağmen kitabın ilgili sayfasında bununla ilgili soru sorulduğu görülmüştür.

8. Yatayla  $60^\circ$ 'lik açı yapan 50 N'luk bir kuvvet, etkilediği cismi yatay doğrultuda hareket ettiriyor. Bu cisim 36 m yol aldığı anda, kuvvetin yaptığı iş kaç J olur?  
( $\sin 60^\circ = 0,87$ ;  $\cos 60^\circ = 0,50$ )

**ÖRNEK 7**

Şekil 4.11'deki otomobil, sabit eğimli yolun K noktasından L noktasına **sabit süratle** tırmanıyor. Sistemdeki tüm sürtünmeler önemsiz sayılmaktadır.

**Bu koşullar altında otomobilin ağırlığını dengeleyen kuvvetin K-L arasında yaptığı iş, otomobilin m kütlesi ve tırmandığı h yüksekliği cinsinden nedir?**


**ÇÖZÜM:** Otomobilin ağırlığını dengeleyen kuvvet, Şekil 4.12'deki gibi düşey yukarı yönde ve  $m \cdot g$  büyüklüğündedir. Şekle göre bu kuvvetin KL boyunca yaptığı iş;

$$W = F \cdot |KL| \cdot \cos\theta = m \cdot g \cdot |KL| \cdot \cos\theta$$


olur. Yine şekle göre  $|KL| \cdot \cos\theta = h$  olduğundan;

$$W = m \cdot g \cdot h$$

elde edilir. Görülüyor ki ağırlığı dengeleyen kuvvetin KL boyunca yaptığı iş, otomobilin h yüksekliğini çıkmakta kazandığı yerçekimi potansiyel enerjisine eşittir. Bir başka deyişle otomobilin kazandığı potansiyel enerji, izlediği KL yoluna bağlı değildir.



**Şekil 4.11 Yokuşu tırmanan otomobil**



**Şekil 4.12 Yokuşu tırmanan otomobile uygulanan kuvvetler**

### Şekil 24. Kitabın 140. Ve 145. Sayfalarında Yer Alan Vektörel İşlem İle İlgili Sorular



Aşağıda verilen Şekil 25’de kitabın 143. sayfasında ilgili kazanımda potansiyel enerji formülünde vektörel ifadeye verilmemesine rağmen kitabın ilgili sayfasında vektörel ifadeye yer verilmiştir.

$$W = F \cdot \Delta x \cdot \cos\theta \Rightarrow W = m \cdot g \cdot h \cdot \cos 0^\circ \Rightarrow W = m \cdot g \cdot h \cdot 1$$

olur. Bu da teknenin kazandığı potansiyel enerjiye eşit olduğundan;

$$U = m \cdot g \cdot h$$

Şekil 25. Kitabın 143. Sayfasında Yer Alan Vektörel İfadelere Yer Verilen Bölüm

Aşağıda verilen Şekil 26’da kitabın 164.ve 165. Sayfalarında 9.4.4.1 Verim kavramını açıklar ve teknolojidaki uygulamalarla ilişkilendirir kazanımının alt açıklamalarında verim formülü yer almamasına rağmen kitabın ilgili sayfasında verim formülüne ve verim formülü ile ilgili sorulmuş soru örneğine yer verildiği görülmektedir.

Makinelere ve iş yapan diğer sistemlerde de verim buna benzer şekilde, kullanılan enerjinin işe dönüşen kısmına bağlı olarak tanımlanır. Bu nedenle **verim, yapılan işin harcanan enerjiye oranıdır.**

$$\text{Verim} = \frac{\text{Yapılan iş}}{\text{Harcanan enerji}} \quad \text{ya da} \quad \text{Verim} = \frac{\text{Yararlı enerji}}{\text{Harcanan enerji}}$$

#### ÖRNEK 15

Bir inşaat vincinin motoru 3 kW’lık elektriksel güç harcıyarak 3.600 N’luk yükü inşaatın 15 m yükseklikteki katına, sabit bir süratle 1 dakikada çıkarmaktadır.

**Buna göre vincin verimi yüzde kaçtır?**

**ÇÖZÜM:** Vincin verimi, yaptığı yararlı işin, bu iş için kullandığı enerjiye oranı olacağına göre önce yararlı işi ve kullanılan enerjiyi hesaplayalım. Sonra da yapılan işi, kullanılan enerjiye oranlayalım.

3 kW = 3.000 W ve 1 dk. = 60 s olduğundan vinci motorunun 1 dakikada kullandığı enerji;

$$E = P \cdot \Delta t$$

$$E = 3.000 \cdot 60 = 180.000 \text{ J}$$

olur. 3.600 N’luk yükü 15 m yüksekliğe çıkarmasıyla vincin yaptığı iş;

$$W = F \cdot x \cdot \cos\theta$$

$$W = 3.600 \cdot 15 \cdot \cos 0^\circ = 3.600 \cdot 15 \cdot 1 = 54.000 \text{ J}$$

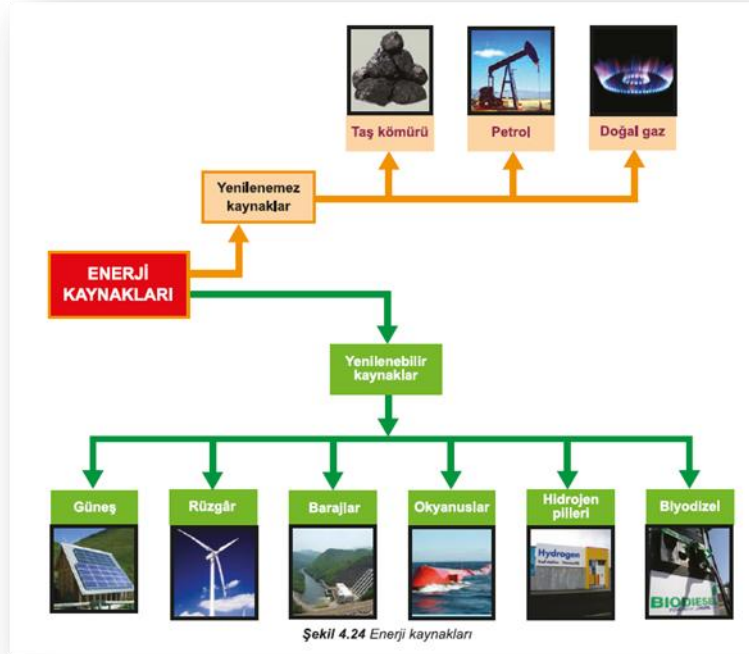
bulunur. Buradan;

$$\text{Verim} = \frac{\text{Yapılan iş}}{\text{Kullanılan enerji}} = \frac{54.000}{180.000} = \frac{54}{180} = \frac{3}{10} = \frac{30}{100} = \%30$$

olur.

Şekil 26. Kitabın 164. ve 165. Sayfalarında Yer Alan Verim Formülü Ve İlgili Sorunun Er Aldığı Bölüm

Aşağıda verilen Şekil 27’de kitabın 167. Sayfasında nükleer enerjinin hangi tür enerji kaynağı olduğu ile ilgili herhangi bir bilgiye yer verilmediği görülmektedir.



Şekil 27. Kitabın 167. Sayfasında Yer Alan Enerji Kaynaklarının Gösterimi İle İlgili Bölüm

“Sıcaklık ve Isı” ünitesinde ders kitabında tespit edilen eksiklikler:

Aşağıda verilen Şekil 28’de kitabın 183. Sayfasında Kalorinin tanımı 1 gram suyun sıcaklığını 14,5 C’den 15,5 C’ye çıkararak tanımlanırken (Serway, 2007) kitapta farklı şekilde tanımlanmıştır.

Bir enerji olduğu için ısı birimi de doğal olarak "joule"dür. Ancak çok eskiden beri ısı birimi kalori (cal) olarak bilinir. 1 kalori, 1 g suyun sıcaklığını 15 °C'tan 16 °C'a çıkarmak için gerekli olan ısıdır ve 4,18 J'e eş değerdir. Biz, SI birimlerini kullandığımız için ısı birimini daima joule olarak alacağız.

Şekil 28. Kitabın 183. Sayfasında Yer Alan Kalorinin Tanımının Yapıldığı Bölüm

Aşağıda verilen Şekil 29’da kitabın 190. Sayfasında 9.5.1.3 Farklı ısı ve sıcaklık birimlerinin ortaya çıkış nedenlerini açıklar kazanımının alt açıklamasında sabit basınç altında ısıtılan gazın hacmini ifade eden formüle yer verilmemesine rağmen kitabın ilgili sayfasında bu formüle değinildiği görülmektedir.

Fransız kimyacılarından Joseph Louis Gay-Lussac (Jozef Lui Geylüsak, Resim 5.17) 1802 yılında şöyle bir deneysel keşif yaptı: Sabit basınç altında ısıtılan her gazın hacmi, sıcaklığın her 1 °C’luk artışında ilk hacmin 273,16’da biri kadar artmaktadır. Buna göre, 0 °C’taki hacmi  $V_0$  olan gazın T °C’taki  $V_T$  hacmi;

$$V_T = V_0 \left( 1 + \frac{T}{273,16} \right)$$

Şekil 29. Kitabın 190. Sayfasında Yer Alan Sabit Basınç Altında Isıtılan Gazın Hacmini İfade Eden Formül

Aşağıda verilen Şekil 30’da kitabın 193. Sayfasında Isı sığası C ile gösterilmektedir. Bir cismin ısı sığası C, o cismin sıcaklığını 1 Celsius derece yükseltmek için gerekli ısı enerjisidir.(Serway, 2007) şeklinde tanımlanmasına rağmen kitapta bu tanımlamadan farklı bir tanımlama kullanıldığı görülmektedir.

Isı-sıcaklık grafiğinin eğimine eşit olan “m·c” çarpımı, m kütleli maddenin sıcaklığını 1 derece değiştirmek için gerekli olan ısı anlamındadır. Buna *ısı sığası* denilmekte ve  $\mu$  ile gösterilmektedir. Tanım bağıntısı ise şöyledir:

$$\mu = m \cdot c$$

Şekil 30. Kitabın 193. Sayfasında Isı Sığası İle İlgili Yapılmış Tanımlamanın Bulunduğu İfade

Aşağıda verilen Şekil 31’de kitabın 193. Sayfasında aynı kavramı ifade eden öz ısı ve özgül ısı kavramlarının ikisi birlikte kullanıldığı görülmektedir.

**Özısı**, madde miktarına bağlı olmayan fakat madde türüne bağlı olan bir büyüklük olduğundan ayırt edici özelliklerdendir. Tanıdığımız bazı maddelerin **özisileri**, Tablo 5.1’de verilmiştir. Bir maddenin **özisisi** o maddenin çevresindeki basınca ve maddenin sıcaklığına bağlıdır. Basınca bağlılık katı ve sıvılarda pek etkili değildir ama gazlarda oldukça etkilidir. Sıcaklığa bağlılık ise düşük sıcaklıklarda yok denecek derecede azdır. Örneğin suyun **özisisi**, 15 °C ile 100 °C arasında ancak onbinde bir oranında değişmektedir. Bu nedenle sıcaklığın **özisive** etkisi çoğu kez göz önüne alınmaz.

Tablo 5.3, doğadaki tüm maddeleri içerecek şekilde düzenlenseydi su, listenin başına gelecek birkaç maddeden biri olurdu. Bir başka deyişle suyun **özgül ısı** karaları oluşturan tüm maddelerin **özgül ısı**sından büyüktür. Bir maddenin **özgül ısı** ne denli büyükse o madde diğerlerine göre daha geç ısınır ve daha geç soğur. Bu iki nedenle denizler karalara göre geç ısınır, geç soğur. Bunun da iklime yumuşatıcı etkisi vardır. Denize kıyısı olan yörelerde iklimin karalardaki göre daha yumuşak geçmesinin nedeni budur. Günlük yaşamda buna benzer başka örnekler de vardır. O örnekleri de siz bulunuz.

**Özısı** veren tanım bağıntısından Q’yu çözersek,

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

Madde	Özısı (J/kg.K)
Su (15 °C’da)	4186
Alkol	2400
Su buharı	2011
Odun	1700
Alüminyum	900
Mermer	860
Cam	837
Demir	448
Bakır	387
Gümüş	234

Tablo 5.1 Bazı maddelerin özisileri

Şekil 31. Kitabın 193. Sayfasında Yer Alan Öz ısı Ve Özgül Isı İfadelerinin Birlikte Kullanıldığı Paragraf

Aşağıda verilen Şekil 32’de kitabın 214. Sayfasında 9.5.4.2 Bir maddedeki enerji iletim hızını etkileyen değişkenleri açıklar kazanımının alt açıklamalarında “matematiksel işlemlere girilmez” sınırlaması olmasına rağmen kitabın ilgili sayfasında ısı iletim bağıntısına yer verildiği görülmektedir.

Duvarın sıcak yüzeyinden soğuk yüzeyine  $\Delta t$  sürede geçen ısı miktarına  $\Delta Q$  diyelim. Yukarıdaki saptamalara göre;

$$\Delta Q = -k \cdot \frac{A \cdot \Delta T \cdot \Delta t}{\Delta x}$$

olur. Buradan da;

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = -k \cdot A \cdot \frac{\Delta T}{\Delta x}$$

elde edilir. Bağlantıda;

$\frac{\Delta Q}{\Delta t}$ : Birim zamandaki ısı akışı yani ısı iletim hızıdır ve birimi J/s'dir.

$\frac{\Delta T}{\Delta x}$ : Birim kalınlık başına sıcaklık değişimidir ve birimi K/m'dir.

k: Maddenin türüne bağlı ısı iletkenlik katsayısıdır ve birimi W/m·K'dir.

A: Isı akışına dik kesit alanıdır ve birimi m<sup>2</sup>'dir.

$\Delta x$ : Duvar kalınlığıdır ve birimi m'dir. Yüzeyler arasındaki ısı akış hızı zamanla azaldığı için işareti eksidir. Sonucu artı işaretli yapmak için formülün başına eksi işareti konulmaktadır.

Şekil 32. Kitabın 214. Sayfasında Yer Alan Isı İletim Bağıntısının Gösterimi

Aşağıda verilen Şekil 33'de kitabın 222. Sayfasında 9.5.5.1 Katı, sıvı ve gazlarda genleşme ve büzülme olaylarını karşılaştırır kazanımının alt açıklamalarında “matematiksel işlemlere girilmez” sınırlaması olmasına rağmen kitabın ilgili sayfasında katı maddelerin boyca, yüzeyce ve hacimce genleşme formüllerine yer verildiği görülmektedir.

Eğer deneyde aynı metalden farklı çapta çubuklar da kullansaydık, çubuğun boyundaki uzamanın çapa bağlı olmadığını da görecektik. Buna göre yukarıdaki saptamalarımızı şöyle formüleştirebiliriz:

$$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

Burada  $\Delta L$ , çubuğun boyundaki uzama;  $L_0$ , çubuğun ısıtılmadan önceki boyu;  $\Delta T$ , çubuğun sıcaklığındaki artış ve  $\alpha$ , metalin cinsine bağlı bir katsayıdır. Bu katsayıya **boyca uzama katsayısı** denilmektedir. Yukarıdaki bağlantıya  $L_0$ , metre;  $\Delta T$ , Kelvin (K) olarak gireceğinden  $\Delta L$ 'nin de metre olarak elde edilebilmesi için  $\alpha$ 'nın biriminin 1/K olması gerekir.

Herhangi bir katıya ait boyca uzama katsayısı az da olsa sıcaklığa bağlıdır. Bu bağlılık düşük sıcaklıklarda yok denecek kadar az olduğu için katıların genleşme katsayıları genellikle sabit kabul edilir. Bu nedenle boyca uzama katsayısı katılar için ayırt edici özelliklerden biri sayılır.

Bir katı cisimin ısıtılmadan önceki yüzeyinin alanı  $A_0$ , hacmi  $V_0$  ve sıcaklığı  $\Delta T$  kadar artınca yüzeyinin alanındaki artış  $\Delta A$ , hacmindeki artış  $\Delta V$  olmuşsa;

$$\Delta A = A_0 \cdot \beta \cdot \Delta T \quad \text{ve} \quad \Delta V = V_0 \cdot a \cdot \Delta T$$

olur. Burada  $\beta$ , yüzeyce;  $a$  ise hacimce genleşme katsayısıdır. Yaklaşık olarak  $\beta = 2\alpha$  ve  $a = 3\alpha$ 'dır.

Şekil 33. Kitabın 222. Sayfasında Yer Alan Katı Maddelerin Boyca, Yüzeyce ve Hacimce Genleşme Formüllerinin Gösterimi

Aşağıda verilen Şekil 34'de kitabın 223. Sayfasında 9.5.5.1 Katı, sıvı ve gazlarda genleşme ve büzülme olaylarını karşılaştırır kazanımının alt açıklamalarında “akışkanların sabit basınç altında hacim değişimi ve sabit hacim altında basınç değişimi” yer almamasına rağmen kitabın ilgili sayfasında formüllere yer verildiği görülmektedir.

Şekil 5.19.a'daki gibi gaz, sızdırmaz bir pistonla kapatılıp ısıtılırsa sabit basınç altında genişlemiştir. Çünkü gaz ısınırken üstündeki piston hareket ederek basıncı sabit tutar.

Şekil 5.19.b'deki gibi her tarafı kapalı ve genişmesi önemsiz bir kaptaki gaz ısıtılırsa hacmi değişmeyeceği için basıncı artar. Bu da gazın sabit hacim altında genişlemesine bir örnektir.

Bir gaz, nasıl ısıtılırsa ısıtılсын, daha önce sıcaklık dereceleri konusunda sözünü ettiğimiz Gay-Lussac Yasası'na göre genişler. Bu nedenle tüm gazların genişleme formülleri aşağıdaki gibidir:

Sabit basınç altında hacim değişimi:

$$V_T = V_0 \left( 1 + \frac{T}{273,16} \right)$$

Sabit hacim altında basınç değişimi:

$$P_T = P_0 \left( 1 + \frac{T}{273,16} \right)$$

Şekil 5.19 a. Gazın sabit basınç altında ısıtılması  
b. Gazın sabit hacim altında ısıtılması

Şekil 34. Kitabın 223. Sayfasında Yer Alan Sabit Basınç Altında Hacim Değişimi Formülleri

## TARTIŞMA ve SONUÇ

2013 yılında yapılan güncellemelere uygun olarak hazırlanan 9. sınıf fizik ders kitabının öğretim programına uygunluğunu araştırmak amacıyla yürütülmüş olan bu çalışmada ders kitabı ayrıntılı incelendiğinde öğretim programında yer alan bazı kazanımlarda verilen sınırlamalara uygun davranılmadığı görülmektedir. Örneğin; Şekil 17'de “kuvvet ve hareket” ünitesi kapsamında kitabın 100. ve 117. sayfalarında “9.3.1.6 İvme kavramını hızlanma ve yavaşlama olayları ile ilişkilendirerek açıklar” kazanımının alt açıklanmasında hareketlinin anlık hız denklemi ve konum denklemleri yer almamasına rağmen kitapta bu denkleme yer verildiği görülmektedir. Öğretim programı ayrıntılı incelendiğinde anlık hız denklemi ve konum denklemlerine 11. sınıf seviyesinde 11.1.4 kazanımında yer verilmektedir. Buradan kitabın yazımında görevli bireylerin kazanımlardaki sınırlamaları yeterince incelemeyen, özümsemeden ve bu sınırlamalara gerekli önemi vermeden kitabı yazdıkları söylenebilir. Kavramsal öğrenme mantığının hâkim olduğu birçok kazanımda matematiksel işlemlere yer verildiği görülmektedir. Bu durum programda yer alan kazanımların yok sayıldığı ve kendi içinde bir mantık zinciri geliştirildiğinin bir göstergesidir. Ortaöğretim 9.sınıf fizik öğretim programında en temel ilke olarak “herkes için fizik” ilkesine uygun bir tarzda konu ve kavramların verilmediği, bunun yerine sınır dinlemeyen geleneksel kitaplarda olan bilgi verilme tarzının tercih edildiği ve örnek sorularla birlikte bu durumun daha da gelenekselleştirildiği söylenebilir. Benzer şekilde kazanımlar kitap yazarları tarafından tahlil edilmeden, üniversite hazırlık kitaplarından geleneksel olarak sunulan bilgiler sınırlandırılmadan kitapta sunulmuştur. Yıldırım (2007) birçok ders kitabının farklı yazar adlarıyla ancak bir öncekilerin taklidi olacak tarzda yeniden yazıldığı ve önceki bilimsel ya da matematiksel hataların bile aynen tekrar edildiğine vurgu yapmıştır. Buradan kitabın yazımında kılavuz olarak alınabilecek önceki yıllarda basılmış bazı kitapların geleneksellikten kurtulmadan birbirinin tekrarı niteliğinde yazılması ile sonuçlanmasına neden olduğu söylenebilir. Mevcut ders kitabında programın temelini oluşturan kavramsal öğrenme ve bilgiyi günlük hayatla ilişkilendirmeye özen gösterilmediği işlemsel öğrenmeye önem verildiği bu yönüyle ders kitabının 2000 yılı öncesine dönüşüne neden olduğu sonucuna varılabilir. Arslan, Tekbıyık ve Ercan (2012), 9. Sınıf fizik ders kitabı hakkında sahip oldukları görüşleri araştırdıkları çalışmalarının sonucunda, kitabın öğretim programını yansıtmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Benzer şekilde Marulcu ve Doğan (2010), fizik



öğretmenlerinin ve onların öğrencilerinin fizik öğretim programları ve ders kitapları hakkındaki düşüncelerini belirledikleri çalışmalarında, öğretmenlerin ders kitaplarından memnun olmadıklarını ve güncellenmesi gerektiği sonucuna ulaşmışlardır. Programın temel felsefesinin benimsenmediği, gerekli mental devrimin yapılmadığı durumlarda hazırlanan ders kitapları programın hüsrarla sonuçlanmasına etken olabilir.

Kazanımlarda yer alan sınırlamalar ve açıklamaların büyük çoğunluğunu dikkate almadan hazırlanan ders kitabının Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından okutulmaya değer bulunması kitabın programa uygunluğunun denetlenmesinde uygulanan sistemin tekrar sorgulanması gerektiğini akla getirmektedir. Mevcut sistemde ders kitaplarının öğretim programına uygunluğu panel sistemi adı verilen bir sistem üzerinden değerlendirilmektedir. Bu sistemde 2 akademisyen, 2 öğretmen, 1 dil uzmanı ve 1 görsel tasarım uzmanının ders kitabına vermiş oldukları puanların toplamından ders kitabının ülke genelinde okutulmaya değer olup olmadığına karar verilmektedir. Ayrıca bu sistemde Talim terbiye kurulu tarafından görevlendirmiş 2 kişi (puanlamada katkısı yok) daha yer almaktadır. Panel sistemine dâhil bireyler 1 günlük bir hizmet içi eğitim programının ardından ders kitabının programa uygunluğuna karar vermektedirler (Resmi gazete, 12.09.2012-Sayı:28409). Buradan kitabın programa uygunluğunun incelenmesinde kullanılan panel sisteminin kitabın programa uygunluğunu tespit etme, eksiklikleri ve aksaklıkları belirleme noktasında yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Eğitim alanında özellikle okuma ve anlama kabiliyetlerini iyi bir şekilde geliştirmiş olan bir ülke olan Yeni Zelanda da ders kitapları canlı resimlerle dolu, dizgi, baskı, sayfa düzeni, okumayı teşvik edecek şekilde tasarlanmakta, manaya ve anlaşılabilirliğe önem verilmektedir. Kitaplar basılmadan önce ülkedeki bütün okullara gönderilerek öğretmenlerin görüşlerine başvurulmaktadır. Ders kitapları hakkında ülke genelindeki öğretmenlerin görüşlerinin alınmasının kaliteli ders kitaplarının seçiminde etkili olduğu düşünülebilir. Yeni Zelanda'nın eğitimdeki başarısı nitelikli ders kitaplarının seçiminden kaynaklanıyor olabilir. Birçok Avrupa ülkesine bakıldığında da (Yunanistan hariç) öğretmenlere kullanacakları ders kitabını seçme hakkının verildiği görülmektedir (Eurydice, 2004).Buradan kısır bir döngüye dayalı belirli sayıda ve sınırlı görüşlerle yapılan değerlendirmelerin ders kitaplarındaki eksiklikleri belirleme noktasında yetersiz olduğu sonucuna varılabilir.

## ÖNERİLER

Çalışma kapsamında aşağıda verilen öneriler sunulabilir.

9. sınıf fizik ders kitabının 2013 yılında yeniden revize edilen programa uygunluğunun araştırıldığı bu çalışmada ders kitabının öğretim programının özelliklerini tam olarak yansıtmadığı kitabın programa uygunluğunun belirlenmesi noktasında mevcut uygulanan sisteminin yetersiz olduğunu göz önüne sermektedir. Ders kitaplarının öğretim programına uygunluğunu inceleyen mevcut panel sistemi geliştirilmeli ya da bu aksaklıkları ortadan kaldıracak yeni bir sistem geliştirilmelidir. Bu sistemde panel sisteminde olduğu gibi yalnızca 8 kişinin kitap hakkında karar vermesinin yerine farklı gruplar oluşturularak bu grupların kitabı incelemeleri sağlanmalıdır. Grup sayısı ne kadar fazla olursa farklı bakış açıları ile birlikte kitapta yer alan eksikliklerin sağlıklı bir şekilde belirlenmesine katkıda bulunulabilir. Bu grupların kitaba vermiş oldukları dönütler talim terbiye kurulunda oluşturulacak uzman kişiler tarafından değerlendirilerek ortak bir rapor çıkarılmalıdır.

Kitabın yazımında görevli bireylerin öncelikle öğretim programını iyi bir şekilde tanımaları programın felsefesini özümsemeleri sağlanmalıdır. Bunun için uzun süreli hizmet içi eğitim semineri düzenlenmelidir. Bu hizmet içi seminerlerde özellikle kazanımlarla ne anlatılmak istendiği, sınırlamalar noktasında nelere dikkat edilmesi gerektiği konusunda katılımcılara gerekli bilgilendirmelerde bulunulmalıdır.

Kitap yazımında görevli bireylerin seçiminde özellikle alan bilgisi iyi bireyler seçilmelidir. Bu şekilde ancak kitapta yer alacak yanlışlı cümle ve düşünelere yer verilmesinin önüne geçilebileceğine inanılmaktadır.

Bu çalışmada 9. sınıf fizik ders kitabı; içeriğın eğitim ve öğretim programının kazanımlarını gerçekleştirme yeterliliği açısından incelenmiştir. Böyle bir çalışma lise düzeyinde diğer sınıf seviyelerinde de yürütülebilir. Bu sayede ders kitaplarının kazanımlara ve kazanımlardaki sınırlamalara uygunluğu araştırılarak ders kitabındaki eksikliklerin giderilmesine yönelik katkıda bulunulabilir.



## Investigating 9th Physics Textbook's Accordancy to The Updated 2013 Instruction Program: A Document Analysis Study

Salih ÇEPNİ<sup>1</sup>, Hakan Şevki AYYACI<sup>2</sup>, Tüley ŞENEL ÇORUHLU<sup>3</sup>, Suat YAMAK<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Prof. Dr., Uludağ University, Faculty of Education, Bursa/TURKEY

<sup>2</sup> Assoc. Dr., Karadeniz Technical Univeristy, Fatih Faculty Education, Trabzon/ TURKEY

<sup>3</sup> Assist. Prof. Dr., Karadeniz Technical Univeristy, Fatih Faculty Education, Trabzon/ TURKEY

<sup>4</sup> Teacher, Akçaabat Anatolian High School, Trabzon/ TURKEY

**Received:** 05.12.2013

**Revised:** 26.03.2014

**Accepted:** 01.04.2014

The original language of article is Turkish (v.11, n.2, June 2014, pp.137-160, doi: 10.12973/tused.10113a)

**Key Words:** Physics textbook, acquisition, curriculum, Grade 9.

### SYNOPSIS

### INTRODUCTION

Physic instruction program was updated in 2013 and some changes were done in the program. For example; lesson's content was simpliflicated. Textbooks are one of the most important tools to reflect instruction program's features on learning environments. This tools are indispensable and used rather than in teaching learning process in our country (Demirel, 1999). Textbooks enables students to repeat what they have learned and will get the opportunity to correct the deficiencies (Sword & Seven, 2002). These tools contrubuted students to reconstruction of the information concretely (Gedik, 2008). On the other hand, textbooks including weak content, heavy term, unclear languages cause even more incomprehensible of the lesson (Çepni, Gökdere & Taş, 2001). When we investigated in depth the related literature we saw that lots of studies focus on the evolution of the physic textbooks which was prepared according to physic instruction program in 2007 and before (Adıbelli, 2007; Ayvaci, Çepni & Akdeniz, 1998; Çepni, 1993; Yıldırım 2007; Dülgeroğlu, 2010; Kavcar et al., 2013). There need to be researches investigating textbook's accordancy to updated 2013 instruction program.

### PURPOSE of the STUDY

The aim of this study is to investigated 9th Physics Textbook's eligibility of the updated 2013 instruction program according to acquirements and restrictions of the acquirements. In this context, answers to the following problem statements were sought: Determining the current situation relate to the 9th physic textbook's eligibility to updated 2013 instruction program in terms of the eligibily and restrictions of the acquirements.

### METHODOLOGY

Document analysis research method was used in this study. Firstly updated 2013 physic instruction program was examined in detail. Secondly physic text book was examined to



accuracy of the instruction program. In this process 1 teacher and 3 academics served. When we investigated Physics Textbook's Accordancy to updated 2013 Instruction Program, we utilized Chairman of the Board of Education of the Ministry of Education's evaluation criteria in its resolution dated 01.14.2013 96732399/116.03/27040. In this study, 9th grade physics textbooks published by Mega Publishing were examined. Textbook including 5 units; "introduction to the physics", "materials and properties", "forces and motion", "energy", "temperature and heat". Identified deficiencies in the textbooks have been presented with the associated unit and acquirements to the reader.

## FINDINGS

Sample of the deficiencies relate to " forces and motion " unit in the textbook was presented below:

As it can be seen in figure 18 although acquisition is "9.3.1.6. Acceleration explain the concept of associating with acceleration and deceleration events" It is seen that formulas given in pages of the textbook 100 and 101.

### Sample 9

The car is go fast with 20 m/s in a straight street and 2 m / s with constant acceleration like braking.

How much "m" the car will take until the stop?

Solution:.....

$$v = v_0 - a \cdot t$$

$$0 = 20 - 2 \cdot t$$

$$t = 10 \text{ s}$$

### Sample 10

Inclined portion of the slide is 2,46 meters. Child accelerated properly with 3 seconds inclined portion of the slide.

How much acceleration can be occur inclined portion of the slide?

Solution:.....

$$v_{\text{ort}} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} = \frac{2,46 \text{ m}}{3 \text{ s}} = 0,82 \text{ m/s}$$

$$v_{\text{ort}} = \frac{v_{\text{ilk}} + v_{\text{son}}}{2} \Rightarrow 0,82 = \frac{0 + v_{\text{son}}}{2} \Rightarrow v_{\text{son}} = 1,64 \text{ m/s}$$

$$v_{\text{son}} = v_{\text{ilk}} + a \cdot t \Rightarrow 1,64 = 0 + a \cdot 3 \Rightarrow a = 0,55 \text{ m/s}^2$$

Figure 18. Practices in the Textbook Pages 100th and 101.

## DISCUSSION and CONCLUSION

At the end of the study it was stated that there is not given too much importance to the restrictions of the acquirements in textbooks. Although mathematical operations is stated restrictions of the acquirements. There were lots of mathematical operations in the textbooks. Panelists system used in the evaluation of textbooks seem to be insufficient in determining deficiencies. As a result; it seen that textbook wasn't consistent with the updated instruction physic learning philosophy. It seen that textbook was written by the tradition manner, including lots of mathematical operations not conceptual learning.

## SUGGESTIONS

In the study the following recommendations can be offered.

It was seen that panelist system was in adequate to determine the deficiencies in the textbooks. Thus, the panelists system should be changed to the current implementation. Primarily writers of the books good educated. Program's philosophy can be absorbed and good learned to the textbooks writer. Long term in-service education course program was should be arrangement. Textbooks writers were good at in their fields.

**KAYNAKLAR/REFERENCES**

- Adıbelli, S. (2007). *Yeni programa göre hazırlanan lise I fizik ders kitabının eğitsel, görsel, dil ve anlatım yönünden incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Arslan, A., Tekbıyık, A. & Ercan, O. (2012). Fizik Ders Kitaplarının Öğretmen Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi, *TURJE*, 1(2), 1-13.
- Bayrakçı M. (2005). Ders Kitapları Konusu ve İlköğretimde Ücretsiz Ders Kitabı Dağıtım Projesi. *Millî Eğitim Dergisi*, 165, 7-20.
- Baytekin, Ç. Kıyıcı, M. & Horzum, B. (2002). Okul Deneyimi I Dersinin Öğrenme ve Öğretme Ders Teknolojisi Açısından Saptanması (Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Görüş Birlikteliği (Kocaeli Örneği). *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 1(9), 55-71.
- Coştu, B., Arslan, S. & Aydın, M. (2008). Kuram ve uygulama arasında bir köprü: Öğretmenlerin pratik kuramları.8. *Uluslararası Eğitim Teknolojileri Konferansı (2-9 Mayıs)*, Eskişehir, Türkiye.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. (Üçüncü Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çepni, S. (1993). Lise I Fizik Ders Kitabında Öğrencilerin Anlamakta Zorluk Çektikleri Kavramların Tespiti, *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(15), 86-96.
- Çepni, S., Gökdere, M. & Taş, E. (2001) Mevcut fen bilgisi kitaplarının bazı okunabilirlik formülleri ile değerlendirilmesi. *Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Sempozyumu (Eylül 7-9)*, İstanbul, Türkiye.
- Demirel, Ö. (1999). *Planlamadan değerlendirmeye öğretim sanatı*. Ankara: Pagem Yayıncılık.
- Duman, T., Karakaya, N., Çakmak, M., Eray M. & Özkan, M. (2001). *Konu alanı ders kitabı inceleme kılavuzu-Matematik 1-8*, L. Küçükahmet (Ed.). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Dülgeroğlu, İ. (2010). *Yeni öğretim programına göre hazırlanan ortaöğretim 9.sınıf Fizik ders kitabının öğretmen görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi: Kocaeli ili örneği*. Gazi Üniversitesi, Yüksek lisans tezi, Ankara.
- Eurydice. (2004). SubjectTextbooks. [http://www.eurydice.org/Search/frameset\\_en.html](http://www.eurydice.org/Search/frameset_en.html)
- Gedik, H. (2008). Sosyal Bilgiler Ders Kitaplarında Güncel Konular. *Topicsin SocialStudiesTextbooks*, Cilt 1( 12). (117-134)
- Gilbert, J. K. (2006). On the Nature of “Context” in Chemical Education. *International Journal of Science Education*, 28 (9), 957–976.
- Gözütok, D., Akgün, Ö. E. & Karacaoğlu, C., (2005). Yeni ilköğretim programlarının uygulanmasına öğretmenlerin hazırlanması. *Eğitimde Yansımalar: VIII Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu (Kasım 14-16)*. Kayseri, Türkiye.
- Kaptan, F., (2005). Fen ve teknoloji dersi öğretim programlarıyla ilgili değerlendirme. *Eğitimde yansımalar: VIII Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu (Kasım 14-16)*, Kayseri, Türkiye.
- Karadağ, E., Deniz, S., Korkmaz, T. & Deniz, G. (2008). Yapılandırıcı Öğrenme Yaklaşımı: Sınıf Öğretmenleri Görüşleri Kapsamında Bir Araştırma, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 383-400.
- Keles, E. (2001). *Fizik ders kitaplarını değerlendirme ölçeği*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kılıç, A. & Seven, S. (2002). *Konu alanı ve ders kitabı incelemesi*. Ankara: Pegem Yayıncılık.



- Marulcu, I. & Doğan, M. (2010). Ortaöğretim fizik ders kitaplarına ve müfredatlarına Afyonkarahisar'daki öğretmen ve öğrencilerin bakışı, *Erciyes University Journal of Social Sciences Institute*, 193-209.
- Miles, M. B. & Huberman, A.M., (1994). *Qualitative data analysis (Second Edition)*, Sage Publications, Thousand Oaks, London, New Delhi.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2007). Ortaöğretim 9. Sınıf Fizik Öğretim Programı, Ankara.
- MEB, (2013). Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı Ortaöğretim fizik Dersi 9.10.11. Ve 12. Sınıflar Öğretim Programı <http://ttkb.meb.gov.tr/www/guncellenen-ogretim-programlari/icerik/151>
- Morgil, F. İ. & Yılmaz, A.(1999). Lise X. sınıf kimya II ders kitaplarının öğretmen ve öğrenci görüşleri açısından değerlendirilmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*,1(1), 26-41.
- Özpolat, A.R., Sezer, F., İşgör, İ.Y. & Sezer, M., 2007. Sınıf Öğretmenlerinin Yeni İlköğretim Programına İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi, *Milli Eğitim Dergisi*, 36(174), 206-211.
- Şenel, T. (2008). *Fen ve teknoloji öğretmenleri için alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerine yönelik bir hizmet içi eğitim programının etkililiğinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yalın, H. (1996). Ders Kitapları Tasarımı, *Millî Eğitim*, 132, 61-65.
- Yıldırım, A. (2007). *Seçilen bir ders kitabı değerlendirme ölçeğinin lise II fizik ders kitabına uygulanması*. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.