

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/282337249>

# Fizik Öğretmen adayları, Fizik Öğretmenleri ve Lise Öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket Konularındaki Kavramsal düzeylerinin Karşılaştırılması

Article · January 2007

CITATION

1

READS

29

1 author:



Neset Demirci

46 PUBLICATIONS 170 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



8.MReV MOOC research [View project](#)

# FİZİK ÖĞRETMEN ADAYLARI, FİZİK ÖĞRETMENLERİ VE LİSE ÖĞRENCİLERİNİN KUVVET VE HAREKET KONULARINDA KAVRAMSAL DÜZEYLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

## COMPARING PROSPECTIVE PHYSICS TEACHERS, PHYSICS TEACHERS AND HIGH SCHOOL STUDENTS' CONCEPTUAL LEVELS IN FORCE AND MOTION CONCEPTS

Yrd. Doç. Dr. Neşet DEMİRÇİ

Balikesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, OFMAE Fizik Eğitimi

### ÖZET

Bu araştırmanın amacı fizik öğretmen adayları, fizik öğretmenleri ve lise öğrencilerinin kuvvet ve hareket konularındaki kavramsal düzeylerini değerlendirmektir. Bu amaçla Balikesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Fizik öğretmenliği bölümünden mezun olacak fizik öğretmen adayları, Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde görev yapan Anadolu Öğretmen Lisesi Fizik öğretmenleri ve Balikesir ilindeki bir genel lisede okuyan Lise ikinci sınıf öğrencilerine Kuvvet Kavram Testi uygulanmıştır. Çalışmaya 33 fizik öğretmen adayı, 25 fizik öğretmeni ve 33 lise ikinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Bu testin sonuçlarına göre öğretmenler, öğretmen adayları ve lise ikinci sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konularındaki kavramsal alarak düşüklükleri zorluklar ve düşüncelerinin: "impetus görüşü", "aktif kuvvet veya büyük kuvvet hareketi belirler", merkezkaç kuvvetinin varlığı" ve "sürtünme ve yer çekim kuvvetinin yanlış yorumlanması" olduğu bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Fizik eğitimi, Kuvvet ve Hareket Kavram Testi, fizik öğretmenleri, öğretmen adayları ve lise öğrencileri.

### ABSTRACT

The aim of this study is to evaluate prospective physics teachers, physics teachers and high school students' conceptual levels in force and motion concepts. In this purpose the Force Concept Inventory (FCI) test was applied to the prospective physics teachers whom they were in the last semester of their graduation in the physics education department at Balikesir University; the physics teachers whom they are working at Anatolian High School from different regions of the Turkey; and the tenth grade high school students in Balikesir. In the study, there were 33 prospective physics teachers, 25 Anatolian high school physics teachers and 33 tenth grade high school students. According to FCI test results, it is found out that prospective physics teachers, physics teachers and tenth grade high school students' conceptual difficulties and their thoughts about force and motion concepts are: "impetus view", "the only active agents exerts forces", "existence of centripetal force", and "application of friction, and gravitational force incorrectly".

**Key words:** Physics Education, FCI test, physics teachers, prospective teachers and high school students.



## GİRİŞ

Öğrencilerin temel fizik kavramlarını anlamaları üzerine yapılan bazı çalışmalar onların bu kavramlar hakkında neler bildikleri ve nasıl öğrendikleri hakkında birçok şey ortaya çıkarmıştır (Clement, 1982; Halloun ve Hestenes, 1985; Maloney, 1984). Öğrencilerin dış dünyaları hakkındaki deneyimleri, onların bu dünyaları hakkında birçok kendilerine özgü kavramlarını geliştirmede öncülük etmektedir. Farklı eğitim geçmişine ve yaşlara sahip olan öğrenciler kuvvet ve hareket konusunda temel bazı önyargı veya alternatif kavramlara sahiptir (Clement, 1982; Demirci, 2001; Eckstein ve Shemesh, 1993a ve 1993b; Halloun ve Hestenes, 1985; Maloney, 1984; Palmer ve Flanagan, 1997; Poon, 1993; Tatlı ve Eryılmaz, 2001; Thijs, 1992). Öğretmenler ve öğretmen adayları da fiziğin kuvvet ve hareketi içeren konularda bilimsel olarak doğru olmayan birçok kavramsal yanlış veya eksiklere sahipse, öğrencilerin derse gelirken sahip oldukları bu kavramsal problemlerin üstesinden gelmelerinde öğretmen veya adayları yetersiz kalacaktır. Dolayısıyla en az öğrenciler kadar öğretmen adayları ve öğretmenlerin de kavramsal düzeylerinin belirlenmesi ve bunu takip eden ileriye dönük çalışmaların bu doğrultuda yapılması, bu araştırma sonuçlarının, değerlendirilmesi açısından ayrı bir önem taşımaktadır.

Bu çalışmanın ana hedefi fizik öğretmen adayları, fizik öğretmenleri ve lise ikinci sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konularında kavrama düzeylerini Kuvvet ve Hareket Kavram Testi ile belirleyip bunları karşılaştırmalı olarak değerlendirmesini yapmaktır.

## YÖNTEM

Bu çalışmanın örneklemini Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Fizik Öğretmenliği bölümünden mezun olacak son sınıf fizik öğretmen adayları, Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde görev yapan Anadolu Öğretmen Lisesi Fizik öğretmenleri ve Balıkesir ili merkez ilçesindeki bir devlet lisesindeki lise ikinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklemdaki fizik öğretmenleri Türkiye'nin farklı bölgelerinden (24 farklı Anadolu Öğretmen Lisesi) hizmet içi eğitim kursuna (2003 yılının yaz ayında) katılmış bütün adayları (yirmi ikisi bay ve üç kişi bayan) kapsamakta olup, bu öğretmenlerin öğretmenlik tecrübeleri beş ile yirmi iki yıl arasında değişmektedir. Fizik öğretmen adayları ise, Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi tezsiz yüksek lisans fizik öğretmenliği programına (2003-2004 öğretim yılı güz dönemine) devam eden bütün öğrencileri (15 erkek, 18 kadın) içermektedir. Araştırmada üçüncü grup olan lise ikinci sınıf öğrencileri ise, Balıkesir merkezinde bulunan bir genel lisenin 2004-2005 öğretim yılının güz yarıyılında fizik dersini alan öğrenciler arasından seçilmiştir (16 erkek, 17 kadın).

### Kuvvet ve Hareket Kavram Testi

Bu çalışmada bütün örneklem gurubuna Hestenes, Wells ve Swackhamer (1992) tarafından geliştirilen ve 29 çoktan seçmeli sorudan oluşan Kuvvet ve Hareket Kavram Testi uygulanmıştır. Bu test, Newton Fiziği ile ilgili olarak Kinematik, kuvvet ve aktif kuvvet, etki-tepki prensibi, yerçekimi, hava direnci ve merkezci kuvvet konuları içermektedir. Kuvvet ve Hareket Kavram Testi, konusunda dünyaca en çok tanınan ve kullanılan bir test olup şimdye kadar binlerce kişiye uygulanmıştır (Hake, 1998; MacIsac, ve ark., 2002 ). Test kullanılmadan önce Türkçe'ye çevrilerek pilot çalışması olarak 30 kişilik (genel fizik-1 dersini alan) bir öğrenci gurubuna uygulanmış gerekli düzenleme ve yanlış anlamalar giderildikten sonra çalışmada kullanılacak hale getirilmiştir. Bu pilot çalışmasında testin güvenilirlik katsayısı 0,65 olarak hesaplanmıştır. Katılan fizik öğretmenlerine hizmet içi kursu sonunda, fizik öğretmen adaylarına ise mezuniyetlerinin son döneminde ve lise ikinci sınıf öğrencilerine ise



mekanik konuları işlendikten sonra ayrı ayrı uygulanmıştır. Bu uygulamalar sonunda testin güvenilirlik katsayısı 0,69 olarak elde edilmiştir.

### BULGU ve YORUMLAR

Testten elde edilen verilere göre; fizik öğretmenlerinin başarı puan ortalaması % 67,43; fizik öğretmen adaylarının başarı puan ortalaması % 55,74 ve lise ikinci sınıf öğrencilerinin başarı puan ortalaması ise % 24,57 olarak hesaplanmıştır. Fizik Öğretmenlerinin, öğretmen adaylarının ve lise ikinci sınıf öğrencilerinin test sorularına verdikleri cevaplar ve başarı yüzdeleri Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo1: Fizik Öğretmenlerinin, Öğretmen Adaylarının ve Öğrencilerin Sorulara Göre Verdikleri Cevaplar**

SORU NO	KATILIMCILAR	VERİLEN YANITLAR						DEĞERLENDİRME	
		A	B	C	D	E	BOŞ	DOĞRU BİLENLERİN SAYISI	BAŞARI YÜZDESİ (%)
1	Öğrenci	5	1	7	18	-	2	7	21,21
	Öğretmen Adayı	3	-	29	1	-	-	29	87,88
	Öğretmen	-	-	25	-	-	-	25	100,00
2	Öğrenci	18	2	1	3	8	1	8	24,24
	Öğretmen Adayı	9	1	-	-	25	-	25	69,70
	Öğretmen	2	-	-	-	23	-	23	92,00
3	Öğrenci	3	15	4	8	2	1	3	9,09
	Öğretmen Adayı	19	5	1	5	1	-	19	57,58
	Öğretmen	23	-	2	-	-	-	23	92,00
4	Öğrenci	3	17	2	7	1	3	17	51,52
	Öğretmen Adayı	1	25	2	3	2	-	25	75,76
	Öğretmen	1	20	2	1	-	1	20	80,00
5	Öğrenci	4	9	6	3	8	3	3	9,09
	Öğretmen Adayı	-	6	12	13	1	1	13	33,39
	Öğretmen	-	7	4	13	-	1	13	52,00
6	Öğrenci	3	9	2	9	9	1	9	27,27
	Öğretmen Adayı	3	15	-	1	14	-	15	45,45
	Öğretmen	-	14	1	2	7	1	14	56,00
7	Öğrenci	3	8	7	8	5	2	5	15,15
	Öğretmen Adayı	1	4	2	-	23	3	23	69,70
	Öğretmen	-	2	-	1	22	-	22	88,00
8	Öğrenci	5	7	6	8	4	3	5	15,15
	Öğretmen Adayı	17	1	5	7	1	2	17	51,52
	Öğretmen	22	-	1	2	-	-	22	88,00
9	Öğrenci	1	14	10	5	-	3	5	15,15
	Öğretmen Adayı	4	9	13	7	-	-	7	21,21
	Öğretmen	8	1	6	10	-	-	10	40,00
10	Öğrenci	23	7	2	-	-	1	7	21,21
	Öğretmen Adayı	16	10	5	-	2	-	10	30,30
	Öğretmen	-	24	1	-	-	-	24	96,00
11	Öğrenci	-	5	17	3	7	1	7	21,21
	Öğretmen Adayı	-	-	14	-	19	-	19	57,58
	Öğretmen	-	-	4	1	19	1	19	76,00
12	Öğrenci	1	21	6	1	2	2	21	63,64
	Öğretmen Adayı	-	22	10	-	1	-	22	96,96
	Öğretmen	-	12	10	3	-	-	12	88,00
13	Öğrenci	10	3	14	4	1	1	10	30,30
	Öğretmen Adayı	15	2	16	-	-	-	15	45,45
	Öğretmen	6	6	12	1	-	-	6	24,00



**ÇAĞDAŞ EĞİTİM**

14	Öğrenci	16	1	3	2	9	2	16	48,48
	Öğretmen Adayı	22	-	2	-	6	3	22	66,67
	Öğretmen	21	1	2	-	1	-	21	84,00
15	Öğrenci	5	2	13	2	3	8	13	39,39
	Öğretmen Adayı	12	3	12	-	2	4	12	36,36
	Öğretmen	4	12	5	-	4	-	5	20,00
16	Öğrenci	-	15	16	1	-	1	15	45,45
	Öğretmen Adayı	-	28	3	1	-	1	28	84,85
	Öğretmen	-	24	1	-	-	-	24	96,00
17	Öğrenci	3	10	14	3	1	2	3	9,09
	Öğretmen Adayı	10	4	12	1	2	4	10	30,30
	Öğretmen	11	3	4	7	-	-	11	44,00
18	Öğrenci	12	10	-	-	8	3	10	30,30
	Öğretmen Adayı	10	14	1	-	5	3	14	42,42
	Öğretmen	4	21	-	-	-	-	21	84,00
19	Öğrenci	-	18	13	-	-	2	18	54,55
	Öğretmen Adayı	-	24	5	-	-	4	24	72,73
	Öğretmen	-	23	2	-	-	-	23	92,00
20	Öğrenci	3	7	10	7	2	4	2	6,06
	Öğretmen Adayı	7	1	1	2	17	5	17	51,52
	Öğretmen	6	4	1	2	10	2	10	40,00
21	Öğrenci	2	-	22	-	1	8	0	0,00
	Öğretmen Adayı	9	1	5	12	1	5	12	36,36
	Öğretmen	2	2	11	9	1	-	9	36,00
22	Öğrenci	-	10	20	-	-	3	0	0,00
	Öğretmen Adayı	-	4	21	7	-	1	7	84,85
	Öğretmen	-	2	12	10	1	-	10	40,00
23	Öğrenci	19	8	1	3	-	2	3	9,09
	Öğretmen Adayı	1	1	2	28	-	1	28	21,21
	Öğretmen	1	1	1	21	1	-	21	84,00
24	Öğrenci	4	6	9	4	6	4	6	18,18
	Öğretmen Adayı	5	7	7	3	7	4	7	84,85
	Öğretmen	4	3	8	2	7	1	7	28,00
25	Öğrenci	3	10	2	11	2	5	10	30,30
	Öğretmen Adayı	11	10	1	8	-	3	10	30,30
	Öğretmen	8	9	2	6	-	-	9	36,00
26	Öğrenci	6	6	5	11	1	4	5	15,15
	Öğretmen Adayı	3	8	13	2	1	6	13	39,39
	Öğretmen	6	1	9	5	3	1	9	36,00
27	Öğrenci	10	2	6	1	8	6	10	30,30
	Öğretmen Adayı	20	2	2	2	2	5	20	60,61
	Öğretmen	20	-	4	-	1	-	20	80,00
28	Öğrenci	1	3	9	3	11	6	9	27,27
	Öğretmen Adayı	-	2	15	10	-	6	15	45,45
	Öğretmen	1	-	20	3	1	-	20	80,00
29	Öğrenci	7	12	5	2	2	5	5	15,15
	Öğretmen Adayı	1	7	17	2	-	6	17	51,52
	Öğretmen	-	4	19	-	-	2	19	76,00

Tablo 1'den de anlaşılacağı üzere fizik öğretmenleri toplam 29 soru içerisinde 9 soruda doğru cevap yüzdesi olarak % 50'nin altında kalmışlardır. Aynı zamanda fizik öğretmen adayları toplam 29 sorudan 14 tanesinde % 50'nin altında doğru cevap verebilmişlerdir. Bu 14 sorunun dokuzu (9, 13, 15, 17, 21, 22, 24, 25, 26) fizik öğretmenlerinin verdiği doğru yanıtlarla örtüşmektedir. Buna karşılık lise iki öğrencileri ise sadece üç soruda (4, 12, 19) doğru cevap yüzdesi olarak % 50'nin üzerine çıkabilmişlerdir. 21 ve 22. sorularda hiçbir lise ikinci sınıf öğrencisi ise doğru cevap verememiştir.



Fizik öğretmenleri, öğretmen adayları ve öğrencilerin hepsinin ortaklaşa doğru cevap yüzdesinin % 50'nin altında olan soruların değerlendirilmesi şu şekilde özetlenebilir:

**9. soru:** (Hareket etmekte olan buz hokeyine ani bir kuvvet uyguladıktan sonra)  
Seçtiğiniz yola ek olarak vuruştan sonra topa etki eden kuvvet için hangisi doğrudur?

- (A) Yerçekiminden dolayı aşağı doğru etki eden kuvvet.
- (B) Aşağı doğru yerçekimi kuvveti ve hareket doğrultusunda yatay kuvvet.
- (C) Aşağı doğru yerçekimi kuvveti, yerin topa uyguladığı yukarı doğru kuvvet ve hareket doğrultusunda yatay kuvvet.
- (D) Aşağı doğru yerçekimi kuvveti ve yerin topa uyguladığı yukarı doğru kuvvet
- (E) Yerçekimi topa bir kuvvet uygulamaz cisim aşağı düşer çünkü cismin doğal eğilimi bu şekildedir.

Fizik Öğretmen adayları bu soruya % 40 oranında doğru cevap verirken, öğretmen adayları ise % 21, öğrenciler ise %15 dolayında doğru cevap vermiştir. Bu soruya verilen B,C yanlış yanıtlarını seçenler ile hareket halindeki cisme bir kuvvet etki edeceği 'impetus' görüşüne sahip olduklarını göstermektedir (Hestenes ve ark., 1992).

**13. soru:**

Bir TIR yolda bozularak arkadan küçük bir araba ile itiliyor.

Araba TIR'ı itmeye devam edip hızlanarak sabit hız ulaşmaya çalışırken:



- (A) arabanın TIR'a uyguladığı toplam kuvvet, TIR'ın arabaya uyguladığı kuvvete eşittir.
- (B) arabanın TIR'a uyguladığı toplam kuvvet, TIR'ın arabaya uyguladığı kuvvetten azdır.
- (C) arabanın TIR'a uyguladığı toplam kuvvet, TIR'ın arabaya uyguladığı kuvvetten fazladır.
- (D) arabanın motoru hareket halindedir bu yüzden TIR'a bir kuvvet uygular, TIR'ınki ise hareketsiz olduğundan arabaya bir kuvvet uygulayamaz.
- (E) Ne araba ne de TIR birbirine bir kuvvet uygular.

Bu soruya fizik öğretmenleri % 24, adaylar % 48 ve öğrenciler ise %30 civarında doğru yanıt vermişlerdir. Araba hızlanırken arkadan iten arabanın daha fazla kuvvet uygulayacağı fikri 'etki-tepki' prensibindeki "büyük aktif kuvvet daha fazla kuvvet uygular" düşüncesi ile ilgilidir (Hestenes ve ark., 1992).

**15. soru:**

Bir lastik top belli bir yükseklikten serbest bırakılıyor ve top yere çarpıp tekrar geldiği yönde hareket ediyor, çünkü:

- (A) topun enerjisi korunur.
- (B) topun momentumu korunur.
- (C) yer topa bir kuvvet uygular ve topu durdurup yukarı doğru gitmesini sağlar.
- (D) yer topun önüne gelmiştir ve top hareketine devam etmektedir.
- (E) verilenlerden hiçbirisi.

Fizik öğretmenleri en düşük yüzde ile bu soruyu % 20 ile cevaplandırırken öğretmen adayları bu soruya % 36, öğrenciler ise %39 oranında doğru cevap vermişlerdir. Diğer bir ilginçlik ise öğretmenlerin çoğunluğunun yanlış cevap B iken öğretmen adaylarının A, öğrencilerin ise E ve A şıkları olmuştur. Oysa ne momentum ne de enerji korunmuştur. Burada, "Aktif kuvvetin" uygulanış tarzı ile bir yanlış söz konusudur (Hestenes ve ark., 1992).

**17. soru:**

Bir taş bir binanın çatısından serbest bırakılıyor, taş yere düşerken:

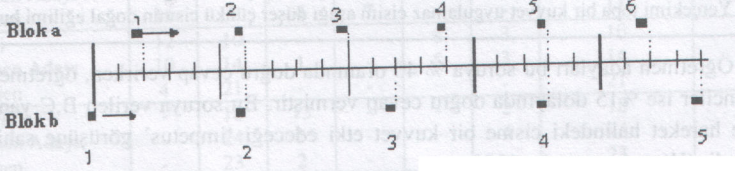
- (A) bir müddet sonra maksimum hız ulaşır ve kazandığı bu sabit hızla düşmeye devam eder.
- (B) Düşükçe hızı artar çünkü taş yere yaklaştıkça yer tarafından daha fazla çekim kuvveti uygulanır.
- (C) Hızlanarak düşer çünkü taş hep sabit hızlı bir çekim kuvveti uygulanır.
- (D) Taş düşer çünkü bütün cisimler dünya merkezine doğru düşme eğilimindedir.
- (E) Taş düşer çünkü yerin çekim kuvvetiyle hava basıncı birlikte taşı aşağı doğru çeker.



Fizik öğretmenleri bu soruya % 44 oranında doğru yanıtarken öğretmen adayları % 30, öğrenciler ise % 9 civarında doğru cevap vermişlerdir. Her ne kadar bu soruya cevap verirken hem öğretmenlerin hem de adayların hava sürtünmesine dikkat etmediklerini kabul etsek bile taş düşerken sabit bir yerçekimi kuvvetini etkisi altında olacaktır. Öğrencilerin yoğunlaştığı cevap ise B ve C şıkları olmuştur. Burada kuvvet ile ivmelenme yerine kuvvet ile hız arasında bir ilişki kurma yapılmaktadır. Bu ise "hareket için aktif bir kuvvet gerekir" düşüncesindeki yanlış ile ilgilidir (Hestenes ve ark., 1992).

21. soru:

İki bloğun aynı zaman aralıkları ile sağa doğru aldığı yol değişimini aşağıdaki şekilde vermiştir.



Blokların ivmeleri ile ilgili verilenlerden hangisi doğrudur?

- (A) "a"nın ivmesi > "b"nin ivmesi.
- (B) "a"nın ivmesi = "b"nin ivmesi.
- (C) "b"nin ivmesi > "a"nın ivmesi.
- (D) "a"nın ivmesi = "b"nin ivmesi = 0.
- (E) Cevap için yeterli bilgi yok.

Bu soruya hem öğretmenler hem de adaylar yaklaşık olarak % 36 civarlarında doğru yanıt verirken yanlış cevapların dağılımları biraz farklılık gösterirken, öğrencilerin hiçbirisi doğru cevap vermemiştir. Yoğunluk olarak A, C ve D seçenekleri seçilmiştir. Bu da kinematikteki hız ile ivmenin karıştırdığı anlamına gelir (Hestenes ve ark., 1992). A şıkkının seçilmesinin dikkatsizlikten olup olmadığı konusunda bir fikir beyan edilemez zira b bloğunun ivmesi sıfırdır.

22. soru:

Bir golf topunun izlediği yol aşağıdaki şekilde verildiği gibi eğik atış hareketidir.



Uçuş süresince topa etki eden kuvvet veya kuvvetler verilenlerden hangisi veya hangileri olabilir?

- 1. yerçekimi kuvveti
- 2. "vurma" ile kazanılan kuvvet
- 3. hava direnç kuvveti.

- (A) Sadece 1
- (B) 1 ve 2
- (C) 1, 2 ve 3
- (D) 1 ve 3
- (E) 2 ve 3

Fizik Öğretmen adayları bu soruya % 40, öğretmen adayları ise % 21 dolayında doğru cevap verirken yine öğrencilerin tamamı bu soruya da yanlış cevap vermişlerdir. Verilen yanlış cevaplar bizi, bir cisim hareket halinde iken ona bir kuvvet etkimelidir görüşü olan "impetus" görüşünün devam ettiğini göstermektedir (Hestenes ve ark., 1992).

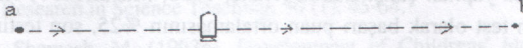
24, 25 ve 26. sorular uzayda herhangi bir yerde yani yerçekimsiz, sürtünmesiz bir ortamda bir roket hareket ederken bir ara kısa süreli olarak bir iç kuvvet ile buna bağlı olarak hareketleri içermek-



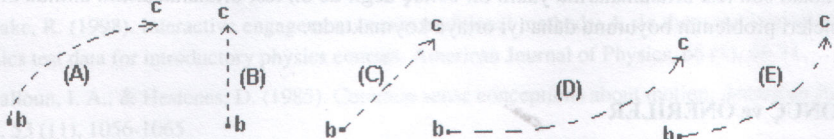
tedir. Bu üç sorunun da hem fizik öğretmenleri hem de adayları tarafından yaklaşık olarak % 29 ve % 39 oranlarında doğru yanıtlanırken öğrencilerin doğru cevap yüzdeleri sırayla %18, %30 ve %15 oranlarında olmuştur. Bu yanlış cevaplar literatürdeki "impetus görüşü" ile birlikte "aktif kuvvet" ve "büyük kuvvet veya en son kuvvet hareketi belirler" şeklinde bilimsel olmayan fikirlerle ilgilidir.

24. 25 ve 26. sorular:

Bir roket dış bir kuvvetin olmadığı bir uzayda "a" noktasından "b"ye sabit hızla gitmektedir. "b" noktasında, ab ye dik yukarı doğru bir anlık motor çalıştırılıyor ve "c" noktasına gelince tekrar motor durduruluyor.



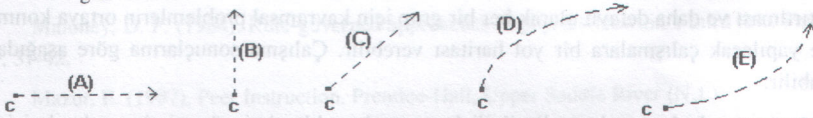
24. "b" ve "c" noktaları arasında roketin izleyeceği yol verilenlerden hangisi gibi olabilir?



25. "b" den "c"ye hareket ederken roketin hızı:

- (A) sabittir.
- (B) devamlı olarak artar.
- (C) devamlı olarak azalır.
- (D) bir müddet artar sonra sabittir.
- (E) bir müddet sabittir sonra azalır.

26. "c" noktasında roketin motoru durdurulduğunda bundan sonra roketin izleyeceği yol verilenlerden hangisi gibi olabilir?



Bu bahsedilen dokuz soru hem fizik öğretmenlerinin hem de adaylarının ortaklaşa sahip oldukları kavramsal düşünceleri ve yanılgıları iken bunlara ek olarak fizik öğretmen adaylarının 5, 6, 10, 18 ve 28. sorularına verilen doğru cevap oranları sırayla % 39, % 45, % 30, % 42, % 45'dir. Lise ikinci sınıf öğrencilerin ise 4., 12. ve 19. sorular hariç diğer bütün sorulara verdikleri doğru cevap yüzdeleri % 50'nin altında kalmıştır. Bu sorulardaki kavramsal hata ve düşüncelerin özeti şu şekilde sıralanabilir: "impetus görüşü", "aktif kuvvet" ve "büyük kuvvet veya en son kuvvet hareketi belirler", merkezkaç kuvvetinin varlığı" ve "sürtünme ve yer çekim kuvvetinin yanlış yorumlanması".

## TARTIŞMA

Çalışmada elde edilen verilere dayanak denilebilir ki fizik öğretmenleri, adayları ve lise ikinci sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konularında bir çok kavramda problemleri olduğu ortaya çıkmıştır. Bilhassa lise ikinci sınıf öğrencileri Kuvvet ve Hareket Kavram Testinde verilen bütün kuvvet ve hareket konularındaki kavramları anlamada yeterli cevap verememişlerdir. Lise ikinci sınıf öğrencilerinin elde etmiş oldukları başarı puanları ayrıca bunun bir göstergesidir. Öğrencilerin yaklaşık olarak tamamının bahsedilen bütün kuvvet ve hareket konularında kavramsal olarak problemleri olduğu görülmektedir. Hem fizik öğretmenlerinin hem de adayların test sonucuna göre kavramsal problemleri şu şekilde listelenebilir: "impetus görüşü", "aktif kuvvet" ve "büyük kuvvet veya en son



kuvvet hareketi belirler". "merkezkaç kuvvetinin varlığı" ve "sürtünme kuvveti", yer çekim kuvvetinin yanlış kullanımı". Literatürde de burada bulunan sonucu paralel olarak üniversite öğrencilerinin de kuvvet ve hareket konuları ile ilgili bir çok problemi ve kavram yanlışlarının olduğu yönünde çalışmalar bulunmaktadır (Demirci, 2001; Hestenes ve ark., 1992; Tatlı ve Eryılmaz, 2001).

Fizik öğretmenleri ile adaylarının bir çok konuda kavramsal problemlerinin bulunması bu konuların öğretilmesinde de problemlerin olacağına bir göstergesi olabilir. Zira lise ikinci sınıf öğrencilerinin hemen hemen bütün konularda kavramsal olarak problemlerinin olmasını da buna bağlamak mümkündür. Yurt dışında yapılan çalışmalarda (Hake, 1998; Mazur,1997) Kuvvet ve Hareket Kavram Testinin genelde ön test olarak başarı puan ortalamasının %25, son testin ise %60 civarlarında bulunması, buna karşın bizdeki lise ikinci sınıf öğrencileri, konunun işlenişinden sonra uygulanması ve yurtdışındaki son test ortalamalarına yakın bir sonuç değil de ön test ortalamalarının altında bir sonuç elde etmeleri problemin boyutunu daha iyi ortaya koymaktadır.

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırmada, fizik öğretmen adayları, fizik öğretmenleri ve lise öğrencilerinin kuvvet ve hareket konularındaki kavrama düzeylerini değerlendirmek amacıyla Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Fizik öğretmenliği bölümü son sınıfından mezun olacak fizik öğretmen adayları, Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde görev yapan Anadolu Öğretmen Lisesi Fizik öğretmenleri ve Balıkesir ilindeki bir genel lisede okuyan lise ikinci sınıf öğrencilerine Kuvvet Kavram Testi uygulanmıştır. Kuvvet ve Hareket Kavram Testi, aynı anda bütün gruplara uygulanması mümkün olmadığı için farklı zamanlarda uygulanmıştır ve değerlendirmeler buna göre yapılmıştır. Bu ise bu çalışmanın sayıltıları arasındadır. Aynı zamanda çalışmalar araştırmada verilen örneklem grupları ile sınırlı olup, örneklem gruplarının artırılması ve daha detaylı olarak her bir grup için kavramsal problemlerin ortaya konması daha ileride yapılacak çalışmalara bir yol haritası verebilir. Çalışma sonuçlarına göre aşağıdaki öneriler sunulabilir:

- Fizik öğretmen adaylarının konu ile ilgili kavramsal problemlerin üstesinden gelmeleri için üniversitelerde bu konular üzerinde ayrı bir önem verilmesi onların yetişmesinde katkı sağlayabilir.
- Öğretmenlere ise hizmet içi eğitim kursları ile konu ile ilgili çeşitli etkinlikler, öğretim yöntemleri ile fizik eğitimindeki son gelişmeleri bildirerek, öncelikle onların problemlerini nasıl giderebileceği yönündeki aktivitelere yer verebilir, sonra bu tür aktiviteleri sınıf içinde öğrencilere nasıl uygulayacakları detaylı bir şekilde işlenebilir.
- Öğrenciler, konu işlenirken konuları anlamaya yönelik çaba göstermeleri ve derse aktif olarak katılmaları, anlamadığı bir olay veya kavramı anında sormaları yönünde teşvik edilebilir. Bu konuda da öğretmenlerin tutum, davranış ve yaklaşımlarının bu doğrultuda olması, öğrencilerin derse aktif olarak katılımlarını sağlayabilir.



**KAYNAKLAR**

- Clement, J. (1982). Student's preconceptions in introductory mechanics. *American Journal of Physics*, 50 (1), 66-71.
- Demirci, N. (2001). The effects of a web-based physics software program on students' achievement and misconceptions in force and motion concepts. Melbourne, Florida. Doctoral Dissertation. Florida Institute of Technology.
- Eckstein, S. G., & Shemesh, M. (1993a). Stage Theory of the Development of Alternative Conceptions. *Journal of Research in Science Teaching*, 30 (1), 45-64.
- Eckstein, S.G., & Shemesh, M. (1993b). Development of Childrens' Ideas on Motion: Impetus, Straight Down Belief and the Law of Support. *School Science and Mathematics*, 93 (6), 299-305.
- Hake, R. (1998). Interactive engagement versus traditional methods: A six thousand student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66 (1), 64-74.
- Halloun, I. A., & Hestenes, D. (1985). Common sense conceptions about motion. *American Journal of Physics*, 53 (11), 1056-1065.
- Halloun, I. A., & Hestenes, D. (1995). Interpreting the Force Concept Inventory: A response to the March 1995 critique by Huffman and Heller, *Phys. Teacher*, 33 (8), 502-506.
- Hestenes, D., Wells, M., & Swackhamer, G. (1992). Force concept inventory. *The Physics Teacher*, 30 (3), 141-153.
- MacIsaac, D., Cole, R. P., Cole, D. M. & McCullough, L. (2002). Standardized Testing in Physics via the World Wide Web. *Electronic Journal of Science Education*, V6(3), (online: <http://unr.edu/homepage/crowther/ejse/macisaacetal.pdf>)[14/12/2006]
- Maloney, D. P. (1984). Rule-governed approaches to physics-Newton's third law. *Physics Education*, 19, 37-42.
- Mazur, E. (1997). *Peer Instruction*. Prentice-Hall, Upper Saddle River (N.J.).
- Palmer, D. H. & Flanagan, R. B. (1997). Readiness to change the conception that 'Motion-implies-force': A comparison of 12- year-old and 16-year-old students. *Science Education*, 81 (3), 317-31.
- Poon, C. H. A (1993). Multicultural study of student misconceptions of force in mechanics. Reports on the use of the Force Concept Inventory.
- Tatlı, A., & Eryılmaz, A. (2001). The effect of traditional lecturing on METU students' misconceptions in mechanics course. *Education and Science (Eğitim ve Bilim)*, 26 (122), 72-77.
- Thijs, G. D. (1992). Evaluation of an introductory course on force considering students' preconceptions. *Science Education*, 76 (2), 155-74.