



Abant İzzet Baysal Üniversitesi  
Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi - Journal of Social Sciences  
Cilt/Volume: 2005-1 Sayı/Issue: 10

## FARKLI ÖLÇME TEKNİKLERİNİN LİSE ÖĞRENCİLERİNİN HAREKET VE HAREKET YASALARI KONULARINDAKİ KAVRAMSAL BİLGİ DÜZEYİNE ETKİSİ

Salih ATEŞ\*  
Sedat KARAÇAM\*\*

### ÖZET

Bu çalışmada farklı ölçme tekniklerinin (çoktan seçmeli, açık uçlu ve yapılandırılmış iletişim gridi) lise öğrencilerinin fizik dersi hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramsal bilgi düzeyleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmaya Bolu ilindeki değişik liselerden 136 öğrenci (erkek=87, kız=49) katılmıştır. Bu çalışmaya katılan öğrencilerin tamamı 2003-2004 eğitim ve öğretim yılının güz döneminde fizik dersinde hareket ve hareket yasaları kavramlarını öğrenmişlerdir. Bu öğretim yılının bahar döneminin başında öğrencilerin hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramları anlama düzeyleri farklı formatlarda hazırlanmış üç test kullanılarak belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen verilerin t-testi teknikleri kullanılarak analizi sonucunda, öğrencilerin üç farklı testten aldıkları puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farkların olduğu görülmüştür. Bu çalışmadaki bulguların literatürdeki çalışmalarla ilişkisine bakılmış ve bu bulguların eğitim programı ve öğretmen yetiştirilmesi açısından önemi eleştirel bir bakış açısıyla analiz edilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Ölçme teknikleri, hareket-hareket yasaları, kavramsal bilgi düzeyi

### ABSTRACT:

In this study, the effects of different assessment techniques (multiple choice, open-ended, and structural communication grids) on high school students' conceptual understandings of major concepts of motion and motion laws were examined. Participants were 136 students (Male=87, female=49)

\* Yard. Doç. Dr., Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana bilim Dalı.

\*\* Fen Bilgisi Öğretmeni, Tarık Somer İlköğretim Okulu, Bolu.

from various high schools in Bolu. The subjects of this study were taught motion and motions laws in high school physics course in the spring semester of 2003-2004. After completing the spring semester, students' conceptual understandings of major concepts of motion and motion laws were assessed by using three tests developed in different formats. Data collected in this study were analyzed using t-test techniques. Results of t-tests showed that there were statistically significant differences among the mean test scores of students. The findings of the present and previous studies were compared, and the possible effects of the present study's findings on teaching and learning were discussed.

**Key words:** Assessment techniques, motion-motion laws, conceptual knowledge level

## 1. GİRİŞ

Öğrenmenin objektif bir şekilde nasıl ölçülmesi ve değerlendirilmesi gerektiği sorusunun cevabı uzun süreden beri araştırılmaktadır. Çünkü ölçme ve değerlendirme eğitim programlarının, eğitim politikalarının, okulların, yöneticilerin, öğrencilerin ve öğretmenlerin değerlendirilmesi ve ülke eğitiminin kalitesinin sergilenmesi bakımından önemli bir süreçtir. Bu süreç ne öğretileceği ve nasıl öğretileceği sorularına bağlı olarak sürekli değişmekte ve gelişmektedir.

Ölçme ve değerlendirmeye bakış açısındaki değişimin ve yeni ölçme ve değerlendirme tekniklerinin geliştirilmesi çabalarının altında, öğrenme nasıl gerçekleşir? Sorusuna verilen cevabın değişimi yatmaktadır (Glaser, 1988; Gomez, Graue, and Block, 1991; Mclaughlin and Vogt, 1996; Perrone, 1991; Resnick, 1985; Resnick, 1987; Shuell, 1986). Yapılandırmacı öğrenme teorisinin ve bireysel farklılıkların öğrenme-öğretme sürecindeki etkilerinin görülmesi ölçme ve değerlendirmeye bakış açısının değişmesine ve farklı ölçme ve değerlendirme tekniklerine ihtiyaç duyulmasına neden olmuştur.

Yapılandırmacı yaklaşımın, öğrenme nasıl gerçekleşir? Sorusuna verdiği cevap bugüne kadar öğrenme ve öğretim ile ilgili kavramların büyük oranda değişmesine neden olmuştur. Dolayısıyla bu yaklaşım öğretim programlarının ve programların hedefine ulaşması için kullanılan öğretim yöntem, teknik ve stratejilerinin değişmesine yol açmıştır. Bu değişimler ışığında çoktan seçmeli, doğru yanlış türündeki tekniklerin bu yaklaşıma göre oluşması düşünülen öğrenimi ne ölçüde başarı ile ölçebildiği sorgulanmaya başlanmıştır (Anderson, 1998). Eğitim ve öğretim sürecinde bireysel farklılıkların öneminin anlaşılması ile ölçme tekniklerinin değişimi arasında da bir ilişki bulunmaktadır. Bazı bilim adamlarına göre seçme tipindeki ölçme

teknikleri olarak adlandırılan çoktan seçmeli veya doğru-yanlış türündeki teknikler öğrenmeyi ölçmeleri bakımından yetersiz kalmaktadır. Bunun temelinde bu testlerin kısmi bilgiyi ölçmeye imkan tanımaması, şans faktörünün ve öğrencilerin bilişsel stillerin (ıraksak ve yakınsak bilişsel stiller gibi) test puanları üzerinde küçümsenemeyecek etkilerinin olması yatmaktadır (Farr and Trumbull, 1997; Halpern, 1994).

Gerek yapılandırmacı yaklaşımın eğitim ve öğretim sürecine etkisi gerekse mevcut ölçme tekniklerindeki yetersizlikler uzmanları farklı ölçme ve değerlendirme teknikleri geliştirmeye yöneltmiştir. Yeni geliştirilen ölçme ve değerlendirme teknikleriyle birlikte ölçme ve değerlendirme teknikleri seçme tipi (çoktan seçmeli, doğru-yanlış vb.) ve oluşturma tipi (açık uçlu, proje vb.) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Seçme tipi sorular öğrencilerin seçenekler arasından doğru cevabı seçmelerini gerektirmekte iken, oluşturma tipi ise öğrencilerin belirtilen durumla ilgili çizimler ve grafikler kullanarak düşüncelerini oluşturmalarını(yazmalarını) gerektirmektedir. Bennett ve diğer. (1990) farklı ölçme tekniklerinin öğrencilerden farklı stratejiler ve yetenekler kullanmalarını gerektirdiğini belirtmektedir.

Öğrencilerin farklı ölçme tekniklerindeki soruları algılamalarının, soruların çözümüne yaklaşımlarının, çözüm için geliştirdikleri stratejilerinin ve ölçme tekniklerinin de öğrencilerden beklentilerinin farklı olması öğrencilerin farklı ölçme ve değerlendirme teknikleri ile belirlenen başarılarının da farklılık göstermesi sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Bir çok çalışmada farklı ölçme ve değerlendirme tekniklerinin başarı üzerindeki etkisi araştırılmıştır (O'Neil and Brown, 1997; Bennet et al., 1990; Bridgeman, 1989; Bridgeman, 1992; Bridgeman ve Morgan, 1993; Shavelson, Baxter and Pine, 1991; Steinberg and Sabella, 1997; Aguirre, 1996). Bu araştırmaların sonuçları farklı ölçme ve değerlendirme teknikleri kullanılarak ölçülen öğrenci başarıları arasında anlamlı bir farkın olduğunu göstermiştir.

Shavelson, Baxter and Pine (1991) lise öğrencileri üzerinde yaptıkları çalışmada öğrencilerin elektrik konusundaki kavramları anlama seviyelerini ölçmek amacıyla dört farklı teknikten oluşan testler uygulamışlardır. Araştırmacılar çoktan seçmeli, kısa cevaplı, açık uçlu testlerin yanında etkinlikler esnasında öğrencilerin defterlerine kaydettikleri notları puanlayarak öğrencilerin bu tekniklerden aldıkları puanlar arasındaki farkları analiz etmişlerdir. Araştırma sonucunda öğrencilerin dört farklı ölçme ve değerlendirme tekniğiyle ölçülen elektrik konusundaki başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğunu belirlemişlerdir. Steinberg ve Sabella (1997) farklı ölçme ve değerlendirme tekniklerinin öğrencilerin fizik

dersi hareket ve hareket yasaları konularındaki başarıları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmada 1000 üniversite birinci sınıf öğrencisine kuvvet konuları kavram testi ve Newton'un I., III. yasaları, itme ve hareket yörüngeleri ile ilgili araştırmacılar tarafından geliştirilen açık uçlu test kullanılmıştır. Açık uçlu testte bulunan dört soru iki aşamadan oluşmaktadır. Öğrencilerden soruların birinci aşamasında cevapları yazmaları, ikinci aşamada ise verdikleri cevabı açıklamaları istenmektedir. Araştırma sonunda öğrencilerin kuvvet konuları kavram testi ile açık uçlu testten aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ve öğrencilerin açık uçlu sorulardan aldıkları puanların kuvvet konuları kavram testinden aldıkları puanlardan daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

Aguirre (1996) ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerin elektrik ve manyetizma konusundaki kavramları anlama düzeylerini farklı iki ölçme ve değerlendirme tekniği kullanarak ölçmüştür. Araştırmada elektrik ve manyetizma konuları ile ilgili kavramsal bilgi düzeyini çizim yapmayı ve paragraf yazmayı gerektiren iki farklı formattan oluşan uçlu soruları kullanarak ölçmüştür. Araştırma sonucunda öğrencilerin, aynı kavramları anlama düzeyini ölçmeyi amaçlayan farklı açık uçlu testlerden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu ve çizim yapmayı gerektiren açık uçlu sorularda öğrencilerin daha başarılı oldukları görülmüştür.

Farklı ölçme ve değerlendirme teknikleri ile başarı arasındaki ilişkiyi araştırmayı amaçlayan çalışmalarda genellikle açık uçlu ve çoktan seçmeli testler kullanılmıştır. Yukarıdaki çalışmaların bulgularını genelleylebilmek ve farklı test teknikleri içinde bu sonuçların geçerli olup olmadığının belirleyebilmek için benzer çalışmaların farklı konular ve teknikler kullanılarak araştırılması gerekmektedir. Acaba son yıllarda alternatif ölçme ve değerlendirme tekniği olarak önerilen kelime ilişkilendirme, kavram haritası ve yapılandırılmış iletişim gridi gibi teknikler kullanılarak araştırmalar tekrarlanırsa benzer sonuçlar elde edilir mi?

### ***Araştırmanın Amacı:***

Bu çalışmanın amacı, farklı ölçme ve değerlendirme tekniklerinin öğrencilerin fizik dersi hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramsal bilgi düzeyleri üzerindeki etkisini belirlemektir.

## **2. Yöntem:**

**2.1. Desen:** Bu çalışmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın bağımsız değişkeni ölçme değerlendirme tekniğinin formatıdır. Bu teknikler çoktan seçmeli, açık uçlu ve yapılandırılmış iletişim gridinden oluşmaktadır.

Bağımlı değişken ise hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramsal bilgi düzeyidir. Araştırmada bu değişkenler arasındaki ilişki incelenmiştir.

**2.2. Örneklem:** Çalışmanın örneklemini, Bolu ilindeki değişik liselerde okuyan 136 (erkek=87, kız=49) öğrenci oluşturmaktadır. Liseler yüksek, orta ve düşük seviyeli olarak sınıflandırılmış ve her seviyeden yaklaşık eşit sayıda öğrenci bulunmasına dikkat edilmiştir. Okulların yüksek, orta ve düşük olarak sınıflandırılmasında okullardaki öğrencilerin merkezi olarak yapılan Lise Giriş Sınavı (LGS) puanları baz alınmıştır. Bolu ilindeki fen lisesi yüksek, iki Anadolu lisesi orta ve iki düz lise düşük seviyeli olarak kabul edilmiştir. Fen lisesinin birinci sınıflarından rasgele seçilen iki sınıf, Anadolu liselerinin lise ikinci sınıflarından rasgele birer sınıf ve iki düz lisenin ikinci sınıflarından rasgele iki sınıf bu çalışma için seçilmiştir. Fen lisesinden birinci sınıflar diğer liselerden ikinci sınıfların çalışmaya katılmasının sebebi hareket ve hareket yasaları konuları fen lisesinde birinci sınıflarda diğer liselerde ikinci sınıflarda işlenmesinden dolayıdır. Öğrencilerin okullara ve cinsiyete göre dağılımı Tablo 1’de ayrıntılı bir şekilde verilmiştir.

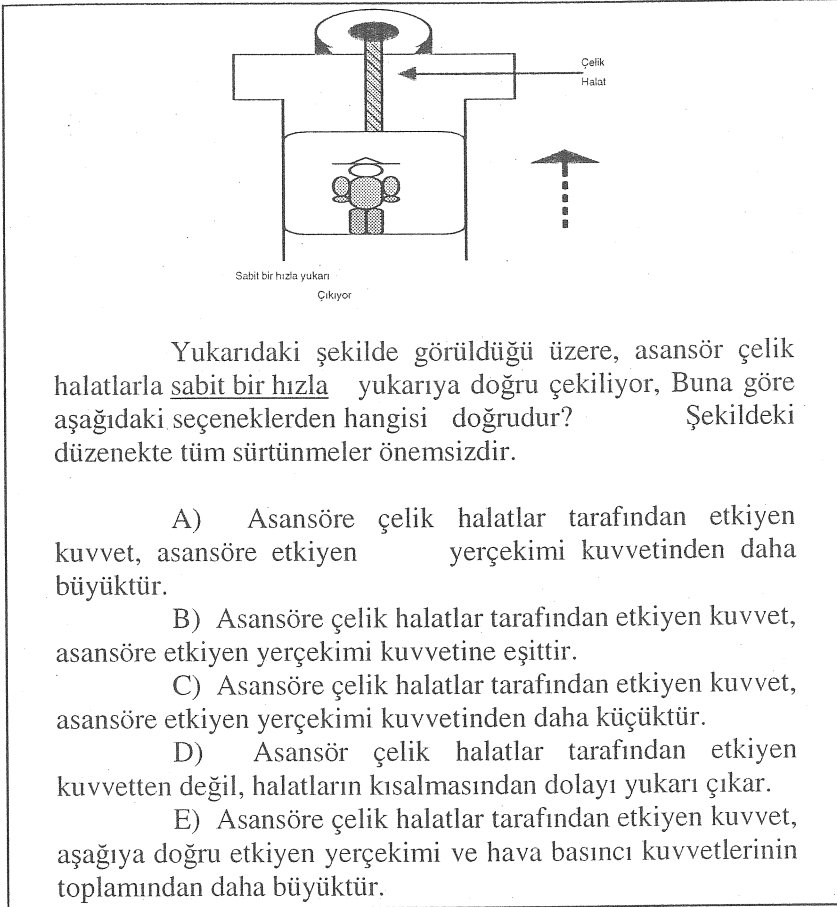
**Tablo 1:** Öğrencilerin Okul Türü ve Cinsiyete Göre Dağılımı.

Okul Türü	Cinsiyet	N	%
Fen Lisesi	Erkek	27	20
	Kız	17	13
	<b>Toplam</b>	<b>44</b>	<b>32</b>
Anadolu Lisesi	Erkek	25	18
	Kız	22	16
	<b>Toplam</b>	<b>47</b>	<b>35</b>
Düz Lise	Erkek	35	26
	Kız	10	7
	<b>Toplam</b>	<b>45</b>	<b>33</b>
	Erkek	87	64
	Kız	49	36
	<b>Toplam</b>	<b>136</b>	<b>100</b>

**2.3. Veri Toplama Araçları:** Araştırmada öğrencilerin fizik dersi hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramsal bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla çoktan seçmeli, açık uçlu ve yapılandırılmış iletişim gridi formatında olmak üzere üç farklı ölçme ve değerlendirme tekniği kullanılmıştır.

**2.3.a. Kuvvet Konuları Kavram Testi (KKKT):** Araştırmada kullanılan Kuvvet Konuları Kavram Testi, (Force Concept Inventory) lise ve üniversite öğrencilerinin Mekanikteki temel kavramları anlama düzeylerini ve bu kavramlar hakkındaki kavram yanlışlarını belirlemek için Hestenes, Wells ve Swackhamer tarafından geliştirilen geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmış standart bir testtir (Hestenes, Wells & Swackhamer, 1992). Testin içerdiği soruların konulara göre dağılımları Tablo 2’de görülmektedir. Kuvvet Konuları Kavram Testi (KKKT) çoktan seçmeli bir yapıdadır. KKKT yaklaşık yirmi bin lise ve üniversite öğrencisine uygulanmış ve bir çok bilimsel çalışmada kullanılmış hareket ve hareket yasaları konularında en güvenilir testlerden biridir. Test Çataloğlu tarafından Türkçe’ye çevrilerek adaptasyon çalışması yapılmış ve alfa güvenilirlik katsayısı 0,89 ve ortalama güçlük katsayısı 0,35 olarak hesaplanmıştır (Çataloğlu, 1996). Öğrenciler arasında sıkça rastlanan kavram yanlışları bu testin maddelerindeki seçeneklerde çeldirici olarak kullanılmıştır. Hestenes ve diğer. (1992) testin uygulandığı gruplardan elde edilen verilerin hem öğrencilerin mekanikteki belirli kavramlar hakkındaki anlama düzeylerini hem de o konudaki kavram yanlışlarını belirlemek için kullanılabileceğini belirtmektedir. Testte bulunan ve Newton’un I. Hareket yasasıyla ilgili bilgi düzeyini ölçmek için kullanılan sorulara bir örnek Şekil 1’de görülmektedir.

Şekil 1: KKKT'ne ait örnek bir soru



Yukarıdaki şekilde görüldüğü üzere, asansör çelik halatlarla sabit bir hızla yukarıya doğru çekiliyor, Buna göre aşağıdaki seçeneklerden hangisi doğrudur? Şekildeki düzenekte tüm sürtünmeler önemsizdir.

- A) Asansöre çelik halatlar tarafından etkiyen kuvvet, asansöre etkiyen yerçekimi kuvvetinden daha büyüktür.
- B) Asansöre çelik halatlar tarafından etkiyen kuvvet, asansöre etkiyen yerçekimi kuvvetine eşittir.
- C) Asansöre çelik halatlar tarafından etkiyen kuvvet, asansöre etkiyen yerçekimi kuvvetinden daha küçüktür.
- D) Asansör çelik halatlar tarafından etkiyen kuvvetten değil, halatların kısılmasından dolayı yukarı çıkar.
- E) Asansöre çelik halatlar tarafından etkiyen kuvvet, aşağıya doğru etkiyen yerçekimi ve hava basıncı kuvvetlerinin toplamından daha büyüktür.

Testte bulunan bir soruya verilen yanlış bir cevaptan öğrencinin sahip olduğu kavram yanılığı belirlenebilirken soruya verilen doğru bir cevaptan öğrencinin kavrama yüklediği anlamın bilimsel olduğu sonucuna ulaşılabilmektedir. KKKT 29 sorudan oluşmakta ve öğrencilerin testten aldıkları puan 0-29 aralığında değişmektedir. Bu çalışmada öğrencilerin test sorularına verdiği doğru cevaplar dikkate alınmış ve toplam doğru cevap sayısı bir öğrencinin hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramsal bilgi düzeyi olarak kabul edilmiştir.

**Tablo 2:** KKKT Sorularının Kavramlara Göre Dağılımı.

KONU	Test Soru Sayısı	%
1. Kinematik	9, 11, 18, 14, 15, 26	16
2. Newton'un I. Yasası	13, 25, 5, 16, 27, 17, 10, 19	21
3. Newton'un II. Yasası	25, 26, 14, 15	11
4. Newton'un III. Yasası	2, 6, 23, 24	11
5. Üst Üste Gelme Prensibi	8, 28, 10, 19	11
6. Kuvvet Çeşitleri	28, 21, 20,12, 22, 7, 10, 12, 1, 3, 4, 18	30

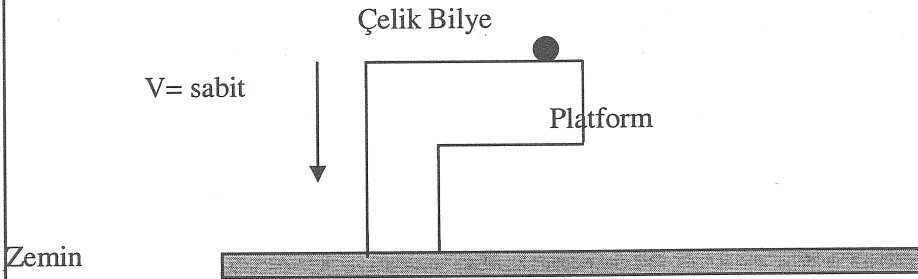
**2.3.b. Açık Uçlu Test (AUT):** Bu çalışmada öğrencilerinin hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramsal bilgi düzeylerini ölçmek için araştırmacılar tarafından bir açık uçlu test (AUT) geliştirilmiştir. Geliştirilen bu testin çoktan seçmeli test olan KKKT ile aynı konularda aynı oranda soru içermesi için Tablo 2'de belirtilen konulardaki soru sayısı ve dağılım yüzdesi dikkate alınmıştır. Bu süreçte değişik fizik kitapları incelenerek KKKT'nin içerdiği her bir kavram için soru hazırlanmıştır. AUT'teki her bir sorunun KKKT'deki belirtilen konu ve kavrama ait olup olmadığına fizik eğitimi alanından bir uzman ve 3 fizik öğretmeninden oluşan komisyon tarafından karar verilmiştir. Bunun yanında AUT soruları hazırlanırken testin bu konularda öğrenciler arasında yaygın olarak görülen kavram yanlışlarını ortaya çıkarabilecek nitelikteki soruları da içermesine dikkat edilmiştir. Ayrıca AUT sorularının okunabilirliği ve anlaşılabilirliğini test etmek için 114 öğrenciye pilot test olarak uygulanmıştır. Ön çalışmada öğrencilerden alınan dönütlere göre teste son hali verilmiştir. Bu çalışmaya katılan öğrencilerin KKKT ve AUT puanları arasındaki korelasyona bakıldığı zaman korelasyon katsayısı  $r=0.57$  ve bu katsayının  $\alpha=0.01$  düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. AUT 16 sorudan oluşmakta ve cevaplama süresi yaklaşık olarak 30 dakikadır. Testteki soruların cevaplanması iki aşamada gerçekleşmektedir. Bu teste Newton'un I. Hareket yasasıyla ilgili bilgi düzeyini ölçmek için kullanılan sorulara biri Şekil 2'de görülmektedir.



Öğrencilerin AUT sorularına verdikleri cevaplar araştırmacılar tarafından geliştirilen derecelendirme ölçeği kullanılarak puanlanmıştır. Derecelendirme ölçeği en düşük 0 ve en yüksek 4 puandan oluşan beş performans seviyesi içermektedir. Derecelendirme ölçeği kullanılarak belirlenen öğrenci puanlarının güvenilirliğini belirlemek için yirmi öğrencinin AUT sorularına verdikleri cevaplar hazırlanan derecelendirme ölçeğine göre beş fizik öğretmeni tarafından ayrı ayrı puanlandırılmıştır. Öğretmenlerin puanları arasında %85'lik bir uyum gözlenmiştir. Öğrencilerin bu testten alabilecekleri puanlar 0 ile 64 arasında değişmektedir. Bu çalışmada öğrencilerin AUT'den aldıkları puanlar hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramsal bilgi düzeyi olarak kabul edilmiştir.

### Şekil 2: AUT'e ait Örnek bir soru

Aşağıdaki Şekil, bir çelik bilyenin hidrolik düzenek sayesinde aşağıya doğru sabit hızla hareket ettiği bir platformu göstermektedir. Sistemdeki bütün sürtünmeleri ihmal ediniz.



Şekil 1

**Soru:** Platform ile birlikte sabit hızla aşağıya doğru hareket eden çelik bilye üzerine etkiyen (uygulanan) kuvvetleri yönlerini de dikkate alarak şekil üzerinde gösteriniz.

**2.3.c. Yapılandırılmış İletişim Gridi (YİG):** Yapılandırılmış iletişim gridi fikrini ilk olarak Egan (1972) ortaya atmıştır. Bu teknik bir çok araştırmada kullanılmıştır (Johnstone, 1981; Johnstone ve diğ., 1981; Johnstone, 1987;

Scottish Exam Board, 1997; Bahar ve Hansell, 2000). Grid kısmi bilgiyi değerlendirme, şans faktörünü en aza indirme ve doğru cevabı ödüllendirirken yanlış cevabı cezalandırma gibi özelliklerinden dolayı çoktan seçmeli testlere alternatif bir tekniktir.

Araştırmada öğrencilerin hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramsal bilgi düzeylerini belirlemek için üçüncü olarak yapılandırılmış iletişim gridi (YİG) tekniği kullanılmıştır. YİG, 12 kutucuktan oluşan grid tablosu ve 7 sorudan oluşmaktadır. Araştırmacı tarafından geliştirilen bu testin kapsam geçerliğinin sağlanması için Tablo 2’de belirtilen KKKT’nin içerdiği kavramlar ve soru sayıları dikkate alınmıştır. Bu süreçte değişik fizik kitapları incelenerek KKKT’nin içerdiği her bir kavram için soru hazırlanmıştır. YİG sorularının her birinin KKKT’deki belirtilen konu ve kavrama ait olup olmadığına fizik eğitimi alanından bir uzman ve 3 fizik öğretmeninden oluşan komisyon tarafından karar verilmiştir. Bunun yanında YİG soruları hazırlanırken testin bu konularda öğrenciler arasında yaygın olarak görülen kavram yanlışlarını ortaya çıkarabilecek nitelikteki soruları da içermesine dikkat edilmiştir. Grid tablosu ve sorularının anlamlılığını belirlemek için 114 öğrenci üzerinde ön bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışma sonunda öğrencilerden alınan dönütler doğrultusunda sorulara ve grid tablosuna son şekil verilmiştir. Bu teste Newton’un I. Hareket yasasıyla ilgili bilgi düzeyini ölçmek için kullanılan bir soru ve Grid tablosunun bir bölümü Ek 1’de görülmektedir. Bu çalışmaya katılan öğrencilerin KKKT ve YİG puanları arasındaki korelasyona bakıldığı zaman korelasyon katsayısı  $r=0.32$  ve bu katsayının  $\alpha=0.01$  düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Bu da iki testin benzer kavram bilgilerini ölçtüğünü göstermektedir. YİG 7 sorudan oluşmakta ve cevaplama süresi olarak 30 dakika verilmektedir. Her bir sorudan öğrencilerin alabileceği puanlar 0 ile 100 arasında değişmektedir. Öğrencilerin YİG’ten aldıkları puanlar öğrencilerin hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramsal bilgi düzeyleri olarak kabul edilmektedir.

**2.4. Uygulama:** Uygulama 2003-2004 öğretim yılının bahar döneminin başında yapılmıştır. Uygulamada çalışmaya katılan bütün sınıflarda fizik dersi “Hareket ve Hareket Yasaları” konularını işlenip bitirilmesine dikkat edilmiştir. Her lisede uygulama esnasında öğrencilere hareket ve hareket yasaları ile ilgili çoktan seçmeli (KKKT), açık uçlu (AUT) ve yapılandırılmış iletişim gridi (YİG) tekniğine göre hazırlanmış testler uygulanmıştır.

Her lisede uygulamanın ilk günü öğrencilerin aşına oldukları test tipi olan çoktan seçmeli test uygulanmıştır. İkinci gün ise öğrencilere AUT

uygulanmıştır. Uygulamanın üçüncü günü ise YİG uygulanmıştır. Fakat bu öğrencilerin ilk defa karşılaştıkları bir teknik olması nedeniyle, kütle, hacim ve özkütle kavramları ile ilgili örnek bir grid testi uygulaması yaptırılmıştır. Bu uygulama esnasında ilk olarak bu teknikte soruların nasıl çözüleceği ile ilgili bilgi araştırmacılar tarafından verilmiş ve sorulardan bir tanesi katılımcılarla birlikte araştırmacı tarafından çözülmüştür. Grid’de bulunan diğer örnek iki soru da araştırmacılar gözetiminde öğrenciler tarafından çözülmüştür. Bu ön çalışmadan sonra ise hareket ve hareket yasaları konularıyla ilgili grid tablosu öğrencilere sunulmuş ve öğrencilerin bütün kutucuları analiz etmeleri istenmiştir. Her üç testin uygulamasından önce öğrencilere araştırmacı tarafından testlerin içeriği ve soruların çözümü hakkında bilgi verilmiştir.

Uygulama sonunda araştırmada toplanan veriler SPSS-10.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin istatistiksel hesaplamalarında “Eşleştirilmiş değişkenli T-testi” kullanılmıştır.

### 3. BULGULAR

Uygulama sonunda araştırmada toplanan veriler SPSS-10.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin istatistiksel hesaplamalarında “Eşleştirilmiş değişkenli T-testi” kullanılmıştır.

Farklı ölçme ve değerlendirme tekniklerinin öğrencilerin hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramsal bilgi düzeyleri üzerindeki etkisini belirlemek için ilk olarak KKKT, AUT ve YİG ’den elde edilen puanlar yüzölçümüne dönüştürülmüştür. Öğrencilerin bu üç teknikten aldıkları puanlara ait istatistikler Tablo 3’de görülmektedir.

**Tablo 3:** Test tekniklerine göre öğrencilerin puanlarına istatistikler

Ölçme Tekniği	N	Mak. Puan	% X	% ss
KKKT	136	100	33	12
AUT	136	100	48	16
YİG	136	100	64	16

Öğrencilerin her üç teknikten aldıkları puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığına eşleştirilmiş t-testi teknikleri kullanılarak bakılmıştır. Bu analizlere ait istatistikler Tablo 4, 5 ve 6’da sunulmuştur.

**Tablo 4:** KKKT ve AUT puan ortalamalarına ait t-testi sonuçları

Ölçme Tekniği	N	%X	%ss	t	P
KKKT	136	33	12	13,32	0,00*
AUT	136	48	16		

\*p&lt;0,01

**Tablo 5:** KKKT ve YİG puan ortalamalarına ait t-testi sonuçları

Ölçme Tekniği	N	%X	%ss	t	P
KKKT	136	33	12	21,88	0,00*
YİG	136	64	16		

\*p&lt;0,01

**Tablo 6:** AUT ve YİG puan ortalamalarına ait t-testi sonuçları

Ölçme Tekniği	N	%X	%ss	t	P
AUT	136	48	16	11,68	0,00*
YİG	136	64	16		

\*p&lt;0,01

Tablo 4, 5 ve 6'da görüldüğü gibi, yapılan analizlerin sonuçları öğrencilerin her üç tekniği ile ölçülen hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramsal anlama seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farkların olduğu görülmektedir.

#### 4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu araştırmada, öğrencilerin farklı ölçme teknikleriyle ölçülen hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramsal anlama seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farkların olduğu görülmüştür. Belirtilen ölçme ve değerlendirme teknikleri ile öğrencilerin aynı konu ve kavramlar hakkındaki kavramsal anlama düzeylerinin ölçülmesi hedeflemelerine rağmen öğrencilerin farklı tekniklerden aldıkları puan ortalamalarının birbirinden farklı olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular bu alanda daha önce yapılan araştırmaların bulgularını desteklemektedir (O'Neil and Brown, 1997; Bennet et al., 1990; Bridgeman and Morgan, 1993; Steinberg and Sabella, 1997; Aguirre, 1996; Bridgeman, 1992; Shavelson, Baxter and Pine, 1991).

Böyle bir sonucun ortaya çıkmasındaki nedenlerin başında farklı ölçme ve değerlendirme tekniklerinin içerdikleri soruların formatına bağlı olarak öğrencilerden cevapla sürecinde farklı beklentilerinin olmasıdır. Ölçme tekniklerinde kullanılan sorular seçme ve oluşturma ile cevaplanan sorular

olmak üzere iki grupta incelenmektedir. Seçme ile cevaplanan sorular öğrencilerin seçenekler arasından doğru cevabı seçmelerini gerektirirken, oluşturma ile cevaplanan sorular (açık uçlu v.b.) ise öğrencilerin cümle, paragraf, grafik veya şemaya dayalı çok basamaklı cevaplar ve çözümler oluşturmalarını gerektirmektedir.

Ölçme ve değerlendirme tekniklerinin önemli diğer bir farkı ise puanlama stratejileridir. Çoktan seçmeli v.b. gibi seçenekler arasından doğru cevabı seçmeyi gerektiren soruları içeren ölçme ve değerlendirme tekniklerinde öğrenci her doğru cevap için tam puan, yanlış cevap için sıfır puan alabilmektedir. Bu bakımdan seçme ile cevaplama gerektiren sorular öğrencilerin kısmi bilgisinin değerlendirilmesine imkan vermemektedir. Bunun yanında YİG gibi teknikler yanlış cevapların cezalandırılmasının yanında her doğru cevap için puan verilmesi nedeniyle öğrencilerin kısmi bilgilerinin değerlendirilmesine imkan vermektedir (Bahar; 2001). AUT ise öğrencilerin birçok psikomotor ve bilişsel beceriler kullanarak soruya cevap vermeyi gerektirmekle birlikte kısmi bilgiyi de değerlendirmeye imkan vermektedir (Bennett et al., 1990; Bridgeman and Morgan, 1993).

Bu sonucun çıkmasındaki diğer bir etmen de öğrencilerin bireysel farklılıkları olabilir. Bu farklılıklar arasında bilişsel stiller, mantıksal düşünme yetenekleri ve cıvşiyet sayılabilir. Farr & Trumbull (1997) ve Halpern (1994) farklı bireylerin farklı formattaki soruları ve sorudaki ipuçlarını farklı şekillerde algıladıklarını, dolayısıyla öğrencilerin farklı soru içeren ölçme ve değerlendirme tekniklerindeki başarılarının da farklı olabildiğini belirtmektedir. Örneğin yakınsak ve iraksak bilişsel stillere sahip öğrenciler arasında yakınsak bilişsel stile sahip öğrencilerin çoktan seçmeli testlerde iraksak tipteki öğrencilere göre doğru cevaba daha kolay odaklanabildikleri görülmüştür.

Araştırmada elde edilen bulgular ışığında uygulamacılar ve araştırmacılara aşağıdaki önerilerde bulunula bilinir.

#### *Uygulamacılar için Öneriler:*

1. Fizik eğitimi-öğretiminde, öğretmenler tarafından geleneksel olarak kullanılan çoktan seçmeli, boşluk doldurma, eşleştirme, doğru yanlış, tamamlama tipi soruları içeren geleneksel ölçme ve değerlendirme tekniklerinin yanı sıra daha farklı ölçme ve değerlendirme tekniklerine de öğretim ortamında yer verilmelidir.

2. Ders kitaplarının içerikleri yeniden düzenlenmeli, öğrencilerin dikkatini çekecek, öğretmenlere farklı ölçme ve değerlendirme tekniklerini tanıtmada, uygulamada rehberlik edecek şekilde düzenlenmelidir.
3. Merkezi olarak yapılan Öğrenci Seçme Sınavı (ÖSS), İlköğretim Kurumları Öğrenci Seçme Sınavı (OÖKSS) gibi sınavlarda çoktan seçmeli sorular kullanılmakta ve bu ölçme ve değerlendirme sonuçlarına göre öğrenciler bir üst öğretim kurumlarına yerleştirilmektedir. Yapılan bu sınavların daha objektif sonuçlarla öğrencileri yerleştirmesi için belirtilen sınavlara ilaveten farklı ölçme ve değerlendirme tekniklerinin de bu seçme sürecine dahil edilmesi gerekmektedir.

#### *Araştırmacılar için Öneriler:*

1. Fizik eğitimi alanında yapılan bir çok çalışmada tek bir ölçme ve değerlendirme tekniğinin verileri kullanılarak sonuçlar ve öneriler sunulmaktadır. Daha objektif sonuçlar elde etmek bakımından aynı çalışmada birden çok ölçme ve değerlendirme tekniği kullanılması gerekmektedir.
2. Başka bir çalışmada farklı ölçme ve değerlendirme tekniklerinin farklı bilişsel stillere veya bireysel farklılıklara sahip öğrencilerin hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramsal bilgi düzeyleri üzerindeki etkisini belirlemek amaçlanabilir.
3. Araştırmada öğrencilerin hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramsal bilgi düzeyleri ele alınmıştır. Diğer bir çalışmada farklı derslerde veya konularda çalışma tekrarlanabilir.

#### **KAYNAKÇA**

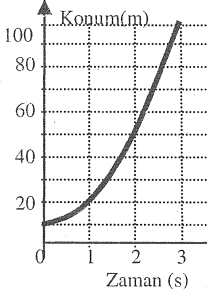
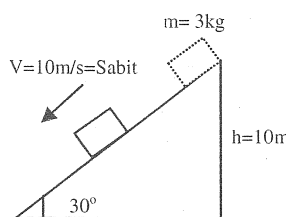
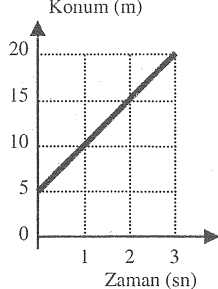
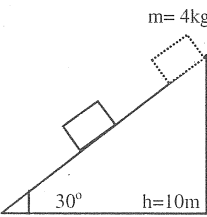
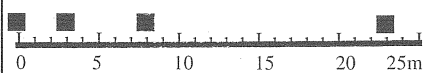
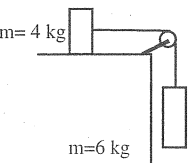
- Anderson, D. S. and Piazza, J. A. (1996). Changing Beliefs: Teaching and Learning Mathematics in Constructivist Preservice Classrooms. *Action in Teacher Education*, v.18, n. 2, s. 51-62.
- Anderson, R. S. (1998). Why Talk About Different Ways to Grade? The Shift from Traditional Assessment to Alternative Assessment. *New Directions For Teaching And Learning*, v. 74.
- Aguirre, M. (1996). Effect of open-ended questions on Spanish-Dominant Lep Students' ability to demonstrate in-dept science concept development and use scientific vocabulary. *NYSABE Journal*, v. 11, s. 46-69.
- Bahar, M. & Hansell, M. H. 2000. "The Relationship between some psychological factors and their effect on the performance of grid questions and word association tests," *Educational Psychology*, c. 20 n. 3, s. 346 – 364.

- Bahar, M. 2001. Çoktan seçmeli testlere eleştirel bir yaklaşım ve alternatif metotlar. Kuramda ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, c. 1, n. 1, s. 25-39.
- Bennett, R. E., Rock, D. A., Braun, H. I., Frye, D., and Sophrer, E. (1990). The relationship of expert-system scored constrained free-response items to multiple-choice and open ended items. *Applied Psychological Measurement*, v. 14, s. 151-162.
- Bridgeman, B. (1989). Comparative validity of multiple-choice and free response items on the advanced placement examination in biology. College Board Rep. No. 89-2; ETS RR No. 89-1, New York: College Entrance Examination Board.
- Bridgeman, B. (1992). A comparison of open-ended and multiple-choice question formats for the quantitative section of the graduate record examinations general test. GRE Board Report No. 88-13P, Princeton, N. J: Educational Testing Service.
- Bridgeman, B., & Morgan, R. (1993). Relationships between differential performance on multiple-choice and essay sections of selected AP exams and measures of performance in high school and college. College Board Report No. 94-5, New York: College Entrance Examination Board. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 381 554).
- Catuloğlu, E. (1996). Promoting teachers' awareness of students' misconceptions in introductory mechanics. Unpublished Master Thesis, METU, Ankara, Turkey.
- Egan, K. (1972). "Structural communication – a new contribution to pedagogy," *Programmed Learning and Educational Technology*, c. 1, s. 63 – 78.
- Farr, B. P. and Trumbull, E. (1997). *Assessment Alternatives for Diverse Classrooms*. Norwood, Mass.: Christopher-Gordon.
- Glaser, R. (1988). Cognitive and Environmental Perspectives on Assessing Achievement. In *Assessment in the Service of Learning Proceedings of the 1987 ETS Invitational Conference*, Princeton, NJ Educational Testing Service.
- Gomez, M. L., Graue, M. E. and Block, M. N. (1991). Reassessing Portfolio Assessment: Rhetoric and Reality. *Language Arts*, v. 68, s. 620-628.
- Halpern, D. (1994). *Changing College Classrooms: New Teaching and Learning Strategies for an Increasingly Complex World*. San Francisco: Jossey-Bass.

- Hestenes, D., Wells, M., & Swachhamer, G. (1992). Force Concept Inventory. *Physics Teacher*, 30, 141-153.
- Johnstone, A. H. 1981. "Diagnostic Testing in Science," In *Evaluation Roles in Education*, Eds. Lewy, A. And Nevo, D. London: Gordon and Breach.
- Johnstone, A. H., Morrison, T. L., and Reid, N. 1981. *Chemistry About us*. London: Heinemann Educational Books.
- McLaughlin, M. & Vogt, M.E. (1996). *Portfolios in teacher education*. Newark, DE: International Reading Association.
- O'Neil, H. F. Jr., & Brown, R. S. (1998). Differential effects of question formats in math assessment on metacognition and affect. *Applied in Education*, v. 11, n. 4, p. 331-351.
- Perrone, V. (1991). *Expanding student assessment*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Resnick, L. B. (1985). Instructional psychology. In T. Husen & T. N. Postlethwaite (Eds.), *International encyclopedia of education: Research and studies*, vol. 5, pp. 2569-2581. Oxford: Pergamon Press.
- Resnick, L. B. (1987). Constructing knowledge in school. In L. S. Lieben (Ed.), *Development and Learning: Conflict or congruence*, Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Scottish Exam Board (1997). *Higher Grade Biology Examination Papers*. Glasgow: Gibson.
- Shavelson, R. J., Baxter, G. P., & Pine, J. (1991). Performance Assessment in Science. *Applied measurement in Education*, v. 4, n. 4, p. 347-362.
- Shuell, Thomas J. (1986). Cognitive Conceptions of Learning. *Review of Educational Research* Winter, v.56, n. 4, p. 411-436.
- Steinberg, R. N., & Sabelle, M. S. (1997). Performance on multiple-choice diagnostics and complementary exam problems. *Physics Teacher*, v. 35, p. 150-155.



## EK-1: YİG tablosunun bir bölümü ve YİG'ne ait Örnek bir soru

<p>1- Aşağıda, yatay <u>sürtünmesiz</u> bir düzlem üzerinde hareket etmekte olan bir cismin, konum-zaman grafiği görülmektedir.</p> 	<p>2- Aşağıdaki şekilde, <u>sürtünmeli</u> bir eğik düzlemin tepe noktasından serbest bırakıldıktan sonra, <u>sabit</u> bir hızla kayan 3 kg kütleli bir blok görülmektedir.</p> 	<p>3- Aşağıdaki grafik, yatay <u>sürtünmesiz</u> bir düzlemde hareket etmekte olan bir cismin, konum-zaman grafiğini temsil etmektedir.</p> 	4-
<p>5- Aşağıdaki şekilde, <u>sürtünmesiz</u> bir eğik düzlemin tepe noktasından serbest bırakıldıktan sonra kayan, 4 kg'lık bir cisim görülmektedir.</p> 	<p>6- Aşağıdaki şekil, yatay düzlemde <u>sağa doğru</u> hareket etmekte olan bir cismin, <u>bir saniye aralıklarla bulunduğu konumları</u> göstermektedir.</p> 	<p>7- Aşağıdaki şekilde, 4 kg kütleli bir blok, yatay <u>sürtünmesiz</u> bir masa üzerinde, ağırlıksız bir ip, sürtünmesiz bir makaradan geçirildikten sonra 6 kg'lık bir kütleyle bağlanmıştır.</p> 	8-
9-	10-	11-	12-

**Soru:** Grid tablosundaki kutucukların hangisinde veya hangilerinde cisme etkiyen net kuvvet (Bileşke kuvvet) sıfır (0)'dır?

