

Cinsiyetin Farklı Ölçme Teknikleri Kullanılarak Ölçülen Hareket ve Hareket Yasaları Konularındaki Kavramsal Bilgi Düzeyine Etkisi

The Effects of Gender on Conceptual Knowledge Level Assessed by Using Different Assessment Techniques on Motion and Motion Laws

Salih ATEŞ

*AİBÜ, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana bilim Dalı
sates0@yahoo.com*

Sedat Karaçam

*Fen Bilgisi Öğretmeni, Tarık Somer İlköğretim Okulu, Bolu
skaracam2000@yahoo.com*

ÖZET

Bu çalışmada cinsiyetin farklı ölçme teknikleri kullanılarak belirlenen hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramsal bilgi düzeyine 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 hareket ve hareket yasaları ile ilgili konuları kapsayan dersleri tamamlamışlardır. Bu öğretim yılının bahar döneminin başında öğrencilerin hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramsal bilgi düzeyleri farklı üç test tekniği (çoktan seçmeli, açık uçlu ve yapılandırılmış iletişim gridi) kullanılarak belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen verilerin Ancova teknikleri kullanılarak analizi sonucunda, kız ve erkek öğrencilerin çoktan seçmeli test tekniği kullanılarak ölçülen kavramsal bilgi düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu fakat açık uçlu ve yapılandırılmış iletişim gridi teknikleri kullanılarak ölçülen kavramsal bilgi düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı 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 Kelimeler: Ölçme Teknikleri, Cinsiyet, Kavramsal Bilgi Düzeyi, Hareket, Hareket Yasaları

ABSTRACT

In this study, the effects of gender on high school students' conceptual understandings of major concepts of motion and motion laws measured by using different assessment techniques were examined. Participants were 136 students (Male=87, female=49) 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 by using Ancova techniques. Results of Ancova techniques showed that there was statistically significant difference between male and female students' conceptual understanding levels when used multiple choice test technique, but there were not significant differences between conceptual knowledge levels of males and females when used both open-ended and structural communication grid techniques. 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.

Keywords: Assessment Techniques, Gender, Conceptual Understanding, Motion, Motion Laws

SUMMARY*Purpose of the Study*

Most often studies which investigate the relationship between gender and physics achievement use multiple-choice test to assess students' achievement. Results of the studies conducted on the relationship between physics achievement and gender concluded, for the most part, that male student were higher achiever in physics than female students (Sencar and Eryılmaz, 2004). However, recent studies showed that the relationship between gender and achievement depended upon several other factors, such as assessment techniques, the types of questions, and context of the questions used in these researches (Sencer and Eryılmaz, 2004; Karacam, 2005). Clearly, the operational definition of "physics achievement" is affecting the outcome. Results of recent studies on gender and physics achievement lead us to ponder if the difference between male and female students on conceptual understanding is one-dimensional as suggested.

Research Question

The following research questions framed this study: are there relationships among male and female students' conceptual knowledge level assessed by using different assessment techniques on motion and motion laws?

Methodology:

The Sample

136 (male= 87, female= 49) students who is training at different high schools' grade one and two in Bolu at 2003-2004 training year, participated in study.

Procedure

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. Students' understanding levels of concepts at motion and motion laws is assessed by multiple choice, open ended and structural communication grids techniques.

Data Analysis and Results

Results of Ancova techniques showed that there was statistically significant difference between male and female students' conceptual understanding levels when used multiple choice test technique, but there were not significant differences between conceptual knowledge levels of males and females when used both open-ended and structural communication grid techniques.

Conclusions and Discussion

In this study, the effects of three types of assessment techniques on males and females' conceptual knowledge levels at motion and motion laws are examined. It is determined the difference between male and female students' test scores depend upon format of assessment technique. 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.

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 öğretiliceği ve nasıl öğretiliceği sorularına bağlı olarak sürekli değişmekte ve gelişmektedir.

Son yıllarda gerek yapılandırmacı yaklaşımın eğitim ve öğretim sürecine etkisi gerekse yaygın olarak kullanılan ölçme tekniklerinin eksiklikleri araştırmacıları farklı ölçme ve değerlendirme tekniklerine yöneltmiştir. Genel olarak ölçme ve değerlendirme teknikleri seçme tipi (çoktan seçmeli, doğru-yanlış vb.) ve tamamlama tipi (açık uçlu, proje vb.) olmak üzere iki grupta toplanabilir. Seçme tipi sorular öğrencilerin seçenekler arasından doğru cevabı seçmelerini gerektirmekte iken, tamamlama tipi ise öğrencilerin belirtilen durumla ilgili çizimler ve grafikler kullanarak düşüncelerini ifade etmelerini (yazmalarını) gerektirmektedir. Bennett ve diğer. (1990) farklı ölçme tekniklerinin öğrencilerden farklı stratejiler ve yetenekler kullanmalarını gerektirdiğini belirtmektedir.

Farklı ölçme tekniklerindeki soruları algılama, soruların çözümündeki yaklaşımlar, soruların çözümü için geliştirilen stratejiler ve soruların beklentileri farklılıklar göstermektedir. Bu da öğrencilerin farklı ölçme ve değerlendirme teknikleri ile ölçülen başarıları arasında farklılıklar oluşması sonucunu doğurmaktadır. Bundan önceki bazı çalışmalarda değişik konularda cinsiyet ile bireylerin farklı ölçme ve değerlendirme teknikleriyle ölçülen başarıları arasındaki ilişki incelenmiştir (Bolger ve Kellaghan,1990; Breland, Danos, Kahn, Kubota, & Sudlow, 1991; Mazzoe, Schmitt, & Bleistein, 1992; Zhang ve Manon, 2000). Bu çalışmalarda elde edilen bulgular genel olarak çoktan seçmeli testlerde erkek öğrencilerin, açık uçlu testlerde ise kız öğrencilerin daha başarılı olduğunu göstermektedir.

Burkam ve Burkam (1995) dördüncü ve sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilgisi başarısını araştırdığı bir çalışmada açık uçlu sorular kullanıldığında kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha başarılı olduklarını göstermiştir. Bu sonucu kız öğrencilerin okuma, okuduğunu anlama ve kendisini yazarak ifade etme yetenekleri açısından erkek öğrencilere göre daha başarılı olmasına bağlamaktadır. Jovanic ve diğ. (1994) kız ve erkek öğrencilerin fizik başarısını çoktan seçmeli test teknikleri kullanarak ölçtükleri çalışmada erkek öğrencilerin çoktan seçmeli testlerde kız öğrencilere göre daha başarılı olduklarını belirtmektedir.

Yip ve diğ. (2004) OECD-PISA sınavında öğrencilerin fen okur yazarlığını ölçmeyi amaçlayan sorular içeren HKPISA 2003 sınavının sonuçlarını istatistiksel olarak analiz etmişlerdir. Araştırmaya katılan 15 yaş grubu 2437 öğrencinin sınav sonucu incelendiğinde erkek öğrencilerin Dünya, çevre ve teknoloji alanlarında bilimsel bilgiyi anlamlandırma konusunda doğru-yanlış tipi ve çoktan seçmeli sorularda kız öğrencilere göre daha başarılı oldukları görülmüştür. Öte yandan kız öğrencilerin ise açık uçlu soruların kullanıldığı tanımlama gerektiren bölümlerde daha başarılı oldukları görülmüştür.

DeMars (1998) çalışmasında 1995 yılı güz döneminde uygulanan Michigan Lise Yeterlilik Sınavı pilot çalışmasının fen alanında kız ve erkek öğrencilerin aldıkları puanları istatistiksel olarak analiz etmiştir. Araştırmada 1352 kız, 1294 erkek olmak üzere toplam 2646 lise son sınıf öğrencisinin sınav sonuçlarını incelemiştir. Araştırma sonuçları erkek öğrencilerin çoktan seçmeli sorularda, kız öğrencilerin ise açık uçlu sorularda daha başarılı olduklarını göstermektedir. Burton (1996) ise çalışmasında matematik alanı ile ilgili açık uçlu ve çoktan seçmeli testleri uygulamıştır. Sonuçta çoktan seçmeli testlerde erkek öğrencilerin, açık uçlu testlerde ise kız öğrenciler daha başarılı oldukları görülmüştür.

Yukarıda incelenen araştırmaların aksine bazı çalışmalarda farklı tekniklerle ölçülen kız ve erkek öğrencilerin başarıları arasında bir fark görülmemiştir (Harding, 1979; Breland

ve diğ., 1991; Bransky ve Qualter, 1993; Whitehouse ve Sullivan, 1992; Stobart, Elwood ve Quilen, 1992). Harding (1979) altıncı sınıf öğrencilerine uygulanan ve farklı formatlarla öğrencilerin başarısını ölçen Genel Mezuniyet Sınavının (GCE) fen bilgisi bölümünde cinsiyetin başarı üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırma sonuçları hiçbir soru formatında kız ve erkek öğrencilerin başarıları üzerinde cinsiyetin etkisinin olmadığı görülmüştür. Matematik alanında yapılan bir çalışmada O'Neil ve Brown (1998) cinsiyet ile öğrencilerin farklı ölçme tekniklerinden aldıkları puanlar arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Araştırmada açık uçlu ve çoktan seçmeli sorulardan oluşan Kaliforniya Öğrenme Ölçüm Sistemi Sınavına (California Learning Assessment System) katılan 1032 sekizinci sınıf öğrencisinin sınav sonuçları analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda kız ve erkek öğrencilerin hem açık uçlu hem de çoktan seçmeli testlerde aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur.

Fizik ders başarısıyla cinsiyet arasındaki ilişkiyi farklı ölçme teknikleri kullanarak belirlemeye çalışan çalışmalarda yaygın olarak açık uçlu ve çoktan seçmeli testler kullanılmıştır. Ve bu konudaki bulgular literatür incelemesinde de görüldüğü gibi henüz genellenebilirlikten uzaktır. Cinsiyet ile fizik dersi başarısı arasındaki ilişkinin ölçme tekniğine bağlı oluşu ve henüz bu ilişkinin genellenebilirlikten uzak oluşu fiziğin değişik konularında ve farklı test teknikleri kullanılarak yeni araştırmaların yapılmasını gerekli kılmaktadır.

Araştırmanın Amacı:

Bu çalışmanın amacı cinsiyetin farklı ölçme teknikleri kullanılarak belirlenen hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramsal bilgi düzeyine etkisini incelemektir. Bu çalışmada hareket ve hareket yasaları konusunun seçilmiştir. Bunun nedeni, son yıllarda öğrencilerin fizik ders başarısını ve bu başarıyı etkileyen faktörleri araştıran çalışmaların büyük bölümünün mekanik konularını kapsamasıdır. Bu çalışmanın

bulguları daha önceden yaygın olarak araştırılan hareket ve hareket yasaları konularındaki bulguların yeniden yorumlanmasını gerektirebilecektir.

2. Yöntem:

2.1. Desen: Bu çalışmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın bağımsız değişkenleri cinsiyet ve 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.

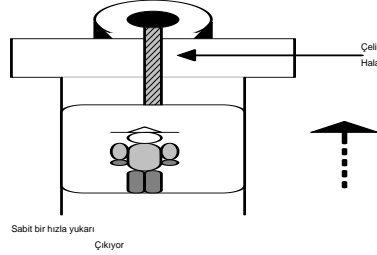
2.2. Örneklem: Çalışmanın örneklemini, Bolu ilindeki fen lisesi, iki Anadolu lisesi ve iki düz lisede okuyan 136 (erkek=87, kız=49) öğrenci oluşturmaktadır. Fen lisesinin birinci sınıflarından rasgele seçilen iki sınıf, Anadolu liselerinin lise ikinci sınıflarından rasgele birer sınıf ve iki düz lisenin 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
	Kız	17
	Toplam	44
Anadolu lisesi	Erkek	25
	Kız	22
	Toplam	47
Düz Lise	Erkek	35
	Kız	10
	Toplam	45
Toplam	Erkek	87
	Kız	49
	Toplam	136

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 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). 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). Bu çalışmaya katılan öğrencilerin puanları temel alınarak hesaplanan testin alfa güvenilirlik katsayısı 0,60 olarak bulunmuştur. Öğrenciler arasında sıkça rastlanan kavram yanlışları bu testin maddelerindeki seçeneklerde çeldirici olarak kullanıldığı için test cevaplama güç bir test olarak bilinmektedir. 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.

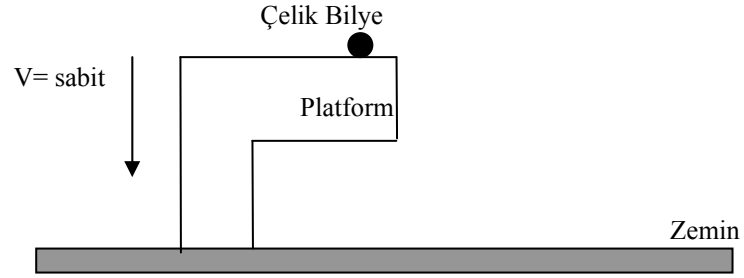
Testte bulunan bir soruya verilen yanlış bir cevaptan öğrencinin sahip olduğu kavram yanlılığı belirlenebilirken soruya verilen doğru bir cevaptan öğrencinin kavrama yüklediği anlamın bilimsel olduğu sonucuna ulaşılabilmektedir. KKKT 29 sorudan oluşmakta ve öğrencilerin testten aldıkları puan 0-29 aralığında 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.

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. AUT çoktan seçmeli test olan KKKT ile aynı konu içeriğe sahip olmakla birlikte belirtilen konulardaki soru dağılım yüzdelerinin de aynı olacak şekilde geliştirilmeye özen gösterilmiştir. 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. Bu çalışmaya katılan öğrencilerin puanları temel alınarak hesaplanan testin alfa güvenilirlik katsayısı 0,76 olarak bulunmuştur. 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

Şekilde sabit hızla aşağıya doğru hareket eden bir platform görülmektedir. Bir çelik bile de hidrolik düzenek sayesinde aşağıya doğru sabit hızla hareket etmektedir. Sistemdeki bütün sürtünmeleri ihmal ediniz.



Şekil 2

Soru: Platform ile birlikte sabit hızla aşağıya doğru hareket eden çelik bilye üzerine etkiyen (uygulanen) 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; 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. Araştırmacılar tarafından geliştirilen bu testin kapsam geçerliğinin sağlanması için yine AUT de olduğu gibi KKKT'nin içeriği ve belirtilen konulardaki soru dağılım yüzdelerinin aynı olmasına özen gösterilmiştir. 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 çalışmaya katılan öğrencilerin puanları temel alınarak hesaplanan testin alfa güvenirlik katsayısı 0,64 olarak bulunmuştur. 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 araştırmacılar 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 araştırmacılar tarafından testlerin içeriği ve soruların çözümü hakkında bilgi verilmiştir.

Uygulama sonunda araştırmada toplanan veriler SPSS-10.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Veriler “Ortak Değişkenli Varyans Analizi” (ANCOVA) teknikleri kullanılarak analiz edilmiştir. Bilişsel stil ve okul türü ortak değişken olarak alınmıştır.

3. BULGULAR

Cinsiyetin, lise öğrencilerinin farklı ölçme teknikleri (çoktan seçmeli, açık uçlu ve yapılandırılmış iletişim gridi) ile ölçülen fizik dersi hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramsal bilgi düzeyleri üzerindeki etkisini belirlemek için ilk olarak KKKT, AUT ve YİG testlerinden elde edilen puanlar yüzlük sisteme dönüştürülmüştür. Öğrencilerin üç teknikten aldıkları puanlara ait istatistikler Tablo 3’de görülmektedir.

Tablo 3: Kız ve Erkek Öğrencilerin Testlerden Aldıkları Puanlara Ait İstatistikler

Cinsiyet	N	Ölçme Ve Değerlendirme Teknikleri					
		KKKT		AUT		YİG	
		X	ss	X	ss	X	ss
Kız	49	30,9	11,0	49,3	13,2	64,1	14,2
Erkek	87	33,5	13,6	46,1	16,8	65,4	16,8
Toplam	136	32,2	12,8	47,8	15,2	64,8	15,7

Bu çalışmada araştırılan sorular daha geniş kapsamlı bir projenin alt boyutunu oluşturmaktadır (Karaçam, 2005). Bu projede çalışmaya katılan öğrencilerin bilişsel stilleri (Alan bağımlı/Alan bağımsız) ile ilgili de veri toplanmıştır. Bu araştırmanın

bağımlı değişkenleri olan öğrencilerin farklı test teknikleri kullanılarak ölçülen hareket ve hareket yasaları konularındaki başarılarını etkilediği düşünülen diğer değişkenlerin (bu çalışma için ortak değişkenler) olup olmadığı araştırıldığı zaman okul türü ve öğrencilerin bilişsel stillerinin bu çalışma için ortak değişken olma şartlarını sağladığı tespit edilmiştir. Bu yüzden analizlerde okul türü ve bilişsel stiller ortak değişken seçilerek Ancova teknikleri kullanılmıştır.

Kız ve erkek öğrencilerin KKKT'den, AUT'den ve YİG'den aldıkları puanların ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için Ancova teknikleri uygulanmıştır. Analize ait bulgular sırasıyla Tablo 4, Tablo 5 ve Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 4: Kız ve Erkek Öğrencilerin KKKT Puanlarına ait ANCOVA Sonuçları.

	K. Toplamı	S. Derecesi	O. Karesi	F	P
Okul Türü	1400,87	1	1400,87	11,53	0,00
Bilişsel Stil	2382,28	1	2382,28	19,6	0,00
Cinsiyet	725,01	1	725,01	5,96	0,01

Tablo 4 incelendiğinde kız ve erkek öğrencilerin çoktan seçmeli bir yapıdaki KKKT'den aldıkları puanların ortalamaları karşılaştırıldığında 0,05 seviyesinde erkekler lehine anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir.

Tablo 5: Kız ve Erkek Öğrencilerin AUT Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları.

	K. Toplamı	S. Derecesi	O. Karesi	F	P
Okul Türü	2015,21	1	2015,21	8,92	0,03
Bilişsel Stil	1377,96	1	1377,96	5,90	0,02
Cinsiyet	147,89	1	147,89	0,64	0,42

Tablo 5 incelendiğinde kız ve erkek öğrencilerin AUT'den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir.

Tablo 6: Kız ve Erkek Öğrencilerin YİG Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları.

	K. Toplamı	S. Derecesi	O. Karesi	F	P
Okul Türü	3747,82	1	3747,82	16,44	0,00
Bilişsel Stil	337,22	1	337,22	1,48	0,22
Cinsiyet	45,9	1	45,9	0,20	0,65

Tablo 6 incelendiğinde kız ve erkek öğrencilerin YİG'den aldıkları puanların ortalamaları karşılaştırıldığında, $\alpha=0,05$ seviyesinde anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir.

Kız ve erkek öğrencilerin YİG sonuçları arasında anlamlı bir farkın olmaması, cinsiyetin YİG ile ölçülen öğrenci puanlarının üzerinde etkisinin olmadığını göstermektedir.

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Yapılan analizler sonucunda, kız ve erkek öğrencilerin KKKT'den aldıkları puanların ortalamaları arasında erkek öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunmasına rağmen kız ve erkek öğrencilerin AUT ve YİG'den aldıkları puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu bulgular kız ve erkek öğrencilerin hareket ve hareket yasaları konusunda kavramsal anlama düzeyleri arasındaki ilişkinin kavramsal anlama düzeyini belirlemek için kullanılan ölçme ve değerlendirme tekniğinin türüne bağlı olduğunu göstermektedir.

Cinsiyet ve fen bilgisi başarısını karşılaştırmak amacıyla daha önceden yapılan bazı çalışmalarda erkek öğrencilerin fen alanlarında kız öğrencilerden daha başarılı olduğunu

göstermektedir (Kahle and Meece,1994). Araştırmalar kız ve erkek öğrencilerin fen bilgisindeki başarısı arasında bir farkın oluşmasına bilişsel farklılıkların (Otto, 1991), kişilik özelliklerinin (Meece ve Holt, 1993), sınıf içi ve dışında kazanılan tecrübelerin (Johnson, 1987), kız ve erkek öğrencilerin ilgi ve beklentilerinin (Browne ve Ross, 1991), kültürel olayların (Kelly, 1988) ve fene karşı tutumların (Morrell ve Lederman, 1998) sebep olduğunu göstermektedir. Fakat son yıllarda yapılan bazı çalışmaların sonuçları, kız ve erkek öğrencilerin başarıları arasındaki farkın kullanılan testin formatına, soruların içeriğine ve yapısına bağlı olarak değiştiğini göstermektedir (Sencar & Eryılmaz, 2004).

Bu çalışmada elde edilen kız ve erkek öğrencilerin çoktan seçmeli test puanları arasında fark bulunurken diğer test puanları arasında fark bulunmamasının nedeni kız ve erkek öğrencilerin soruları cevaplarırken kullandıkları stratejilerin ve testlerin öğrenciler bu testleri cevaplarırken öğrencilerden beklentilerinin farklı olması şeklinde açıklanabilir. O'Neil ve Brown (1998) kız öğrencilerin soruları çözerken erkek öğrencilerden daha farklı bilişsel stratejiler kullandıklarını belirtmektedir. Ayrıca farklı ölçme tekniklerinin öğrencilerden farklı seviyede bilişsel strateji kullanmalarını gerektirdiklerini ve öğrencilerin açık uçlu soruların çözümünde çoktan seçmeli soruların çözümüne göre daha farklı bilişsel stratejiler kullandıklarını belirtmektedirler. Kız ve erkek öğrencilerin AUT ve YİG tekniklerinden aldıkları puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmamasının diğer bir nedeni kız ve erkek öğrencilerin soruların çözümünde sarf ettikleri eforların seviyesi olabilir. O'Neil ve Brown (1998) kız öğrencilerin AUT benzeri tekniklerdeki soruların çözümünde erkek öğrencilerden daha fazla efor sarf ettiklerini ve duygularını daha iyi ifade ettiklerini belirtmektedirler. Bu nedenle açık uçlu ve benzeri tekniklerde kız öğrenciler arasındaki farkı kapatma fırsatı yakalıyor olabilir.

Uygulamacılar için Öneriler:

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. Ders kitaplarının içerikleri yeniden düzenlenmeli, öğrencilerin dikkatini çekecek, öğretmenlere farklı ölçme ve değerlendirme tekniklerini tanıtmada, uygulamada rehberlik edecek şekilde düzenlenmelidir. Merkezi olarak yapılan sınavlarda (OKS ve ÖSS gibi) 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:

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. 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. Araştırmada öğrencilerin hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramsal bilgi düzeyleri ele alınmıştır. Diğer bir çalışmada farklı derslerde veya konularda çalışma tekrarlanabilir.

KAYNAKÇA

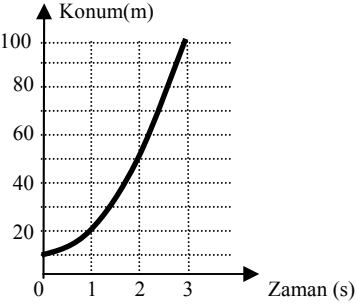
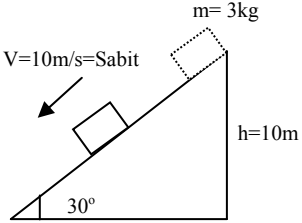
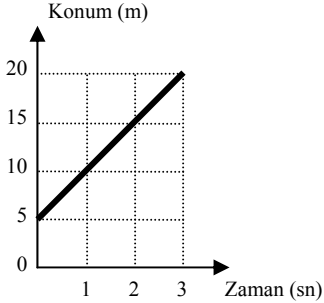
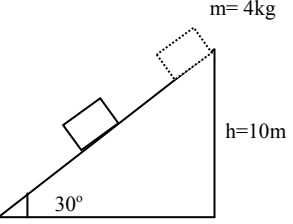
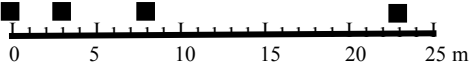
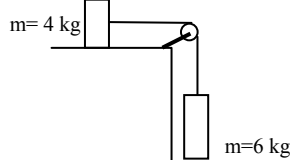
Bahar, M. & Hansell, M. H. (2000). The Relationship between some psychological factors and their effect on the performance of grid questions and word association tests. Educational Psychology, c. 20 n. 3, s. 346 – 364.

- 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*, c. 14, s. 151-162.
- Bolger, N. and Kellaghan, T. (1990). Method of Measurement and gender differences in Scholastic Achievement. *Journal of Educational Measurement*, c. 27, s. 165-174.
- Bransky, J., & Qualter, A. (1993). Applying Physics Concepts-Uncovering the Gender Differences in Assessment of Performance Unit Result. *Research in Science and Technological Education*, c. 11, n. 2, s. 141-156.
- Breland, H., Danos, D., Kahn, H., Kubota, M., & Sudlow, M. (1991). A study of gender and performance on advanced placement history examinations (College Board Rep. No. 91-4; ETS RR No. 91-61). New York: College Entrance Examination Board.
- Browne, N. and Ross, C. (1991). Girls' stuff, Boys' stuff: Young children talking and playing. In N. Browne (Ed.), *Science and technology in the early years*. Buckingham: Open University Press.
- Burkam, D. T., & Burkam, A. S. (1995). Is Item Format Important? In D. R. Baker, & K. Scantlebury (Eds.), *Science "coeducation": Viewpoints from gender, Race and Ethnic Perspectives*. NARTS monograph No. 7, 140-151.
- Burton, N. W. (1996). How have changes in the SAT's affected women's math scores. *Educational Researcher*, c. 15, n. 4, s. 5-9.
- Cataloğlu, E. (1996). Promoting teachers' awareness of students' misconceptions in introductory mechanics. Unpublished Master Thesis, METU, Ankara, Turkey.
- DeMars, C. E. (1998). Gender differences in mathematics and science on a high school proficiency exam: the role of response format," *Applied Measurement in Education*, c. 11, n. 3, s. 279-299.

- Dimitrov, M. D. (1999). Gender differences in science achievement: Differential effect of ability, response format, and strands of learning outcomes. *Gender Differences in Science Achievement*, c. 99, n. 8, s. 445-450.
- Egan, K. (1972). Structrual communication – a new contribution to pedagogy. *Programmed Learning and Educational Technology*, c. 1, s. 63 – 78.
- Harding, J. (1979). Sex differences in examination performance at 16. *Physics Education*, c. 14, s. 280-84.
- Hestenes, D, Wells, M., & Swachhamer, G. (1992). Force Concept Inventory. *Physics Teacher*, 30, 141-153.
- Johnson, S. (1987). Gender differences in science: parallels in interest, experience and performance. *International Journal of Science Education*, c. 9, n. 4, s. 467-481.
- 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.
- Jovanic, J., Solano-Flores, G. and Shavelson, R. J. (1994). Performans-based assessments: Will gender differences in science achievement be eliminated? *Education and Urban Society*, c. 26, s. 352-366.
- Kahle, J.B & Meece, J. (1994). Research on gender issue in the classroom. In D. L. Gabel (eds). *Handbook of Research on Science Teaching and Learning* (p. 542-558). New York, NY, USA: Macmillan.
- Karaçam, Sedat (2005). Farklı bilişsel stillerdeki lise öğrencilerinin hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramları anlama düzeyleri ile ölçme teknikleri arasındaki ilişki. (AİBÜ, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Mayıs, 2005).
- Kelly, A. (1988). Sex Stereotypes and School Science, A Three-Year Follow-up,” *Educational Studies*, c. 14, s. 151-163.
- Mazzoe, J., Schmitt, A., & Bleistein, C. (1992). Sex-related differences on constructed-responses and multiple-choice sections of advenced pacement examinations: Three exploratory studies. Princeton, NJ: Educational Testing Service.

- Meece, J. L. & Holt, K. (1993). A Pattern Analysis of Students' Achievement Goals. *Journal of Educational Psychology*, c. 85, n. 4, s. 582-590.
- Morrell, P. D., & Lederman, N. G. (1998). Students' Attitudes Towards School and Classroom Science: Are They Independent Phenomena? *School Science and Mathematics*, c. 98, s. 76-82.
- O'Neil, H. F. Jr., & Brown, R. S. 1998. Differential effects of question formats in math assessment on metacognition and affect. *Applied in Education*, c. 11, n. 4, s. 331-351.
- Otto, P. B. (1991). One Science, One Sex? *School Science And Mathematics*, c. 91, n. 8, s. 367-372.
- Scottish Exam Board (1997). Higher Grade Biology Examination Papers. Glasgow: Gibson.
- Sencar, S., & Eryılmaz, A. (2004). Factors Mediating the Effect of Gender on Ninth-Grade Turkish Students' Misconceptions Concerning Electric Circuit. *Journal of Research in Science Teaching*, c. 41, n. 6, s. 603-616.
- Stobart, G., Elwood, J., and Quilan, M. (1992). Gender Bias in Examinations: How Equal are the Opportunities? *British Educational Research Journal*, c. 18, n. 3, s. 261-276.
- Yip, D. Y., Chiu, M. M. and Chu Ho, E. S. (2004). Hong Kong student achievement in OECD-PISA study: Gender differences in science content, literacy, skills, and item formats. *Ijma:humnfam*, c. 1, n. 2, s. 1-15.
- Whitehouse, H. and Sullivan, M. (1992). Girls and year 12 science examinations. Adelaide: Science Secondary Assessment Board of South Australia, Adelaide, Australia.
- Zhang, L. & Manon, J. (2000). Gender and achievement—Understanding gender differences and similarities in mathematics assessment. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association (New Orleans, LA, April 24-28, 2000).

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

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

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