

T.C.
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

FARKLI BİLİŞSEL STİLLERDEKİ LİSE ÖĞRENCİLERİNİN HAREKET VE
HAREKET YASALARI KONULARINDAKİ KAVRAMLARI ANLAMA
DÜZEYLERİNİN FARKLI ÖLÇME TEKNİKLERİ İLE TESPİTİ

SEDAT KARAÇAM

BOLU
MAYIS 2005

T.C.
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

FARKLI BİLİŞSEL STİLLERDEKİ LİSE ÖĞRENCİLERİNİN HAREKET VE
HAREKET YASALARI KONULARINDAKİ KAVRAMLARI ANLAMA
DÜZEYLERİNİN FARKLI ÖLÇME TEKNİKLERİ İLE TESPİTİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
SEDAT KARAÇAM

Tez Danışmanı
Yrd. Doç. Dr. SALİH ATEŞ

BOLU
MAYIS 2005

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne

Sedat KARAÇAM’a ait “Farklı Bilişsel Stilllerdeki Lise Öğrencilerinin Hareket Ve Hareket Yasaları Konularındaki Kavramları Anlama Düzeyleinin Farklı Ölçme Teknikleri İle Tespiti” adlı çalışma jürimiz tarafından Fen Bilgisi Öğretimi Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza:

Üye (Tez Danışmanı)	: Yard. Doç. Dr. Salih ATEŞ	
Üye (Ortak Tez Danışmanı)	: Doç. Dr. Mehmet BAHAR	
Üye	: Yard. Doç. Dr. İbrahim BİLGİN	
Üye	: Yard. Doç. Dr. Bayram BIÇAK	

Prof. Dr. Yaşar AKBIYIK

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdür V.

ÖNSÖZ

Fen bilimleri doğa ve doğada gerçekleşen olayları inceleyerek yeni bilgiler üretir. Bu bilgiler teknolojinin gelişmesinin temel taşıdır. Gelişen teknoloji ile ülkelerin yetişen bireylerden bekledikleri özelliklerde değişmektedir. Bu nedenle toplumlar gelişen teknolojiye ayak uydurabilmek için fen bilimleri öğretimine önem vermektedirler. Fen bilimlerindeki bu değişim kendisinin özellikle fen programlarında göstermektedir.

Ülkeler yeni fen programlarını hazırlarken fen öğretiminin en etkili bir şekilde nasıl gerçekleştirilebileceği sorusuna cevap aranmaktadır. Öğretimde tabi ki öğrencilerin öğrenmelerinin seviyelerini belirlemek ve öğrenmelerindeki boşlukları belirlemek gerekir. Bu, bizi fen derslerinde öğrencilerin öğrenmelerini en objektif bir şekilde nasıl ölçülmesi gerektiği sorusuyla karşı karşıya getirmektedir. Bu alanda yapılan çalışmaların çoğu gerek ölçme tekniklerinin farklı beklentileri gerek ise öğrencilerin bireysel farklılıkları nedeni ile öğrenmeyi ölçerken bir çok ölçme tekniğinin uygulanması gerektiğini belirtmektedir.

Bu çalışmada farklı bilişsel stillerdeki lise öğrencilerinin hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramları anlama düzeyleri ile ölçme teknikleri arasındaki ilişki incelenecektir.

Sedat KARAÇAM

Mayıs, 2005

ÖZET

FARKLI BİLİŞSEL STİLLERDEKİ LİSE ÖĞRENCİLERİNİN HAREKET VE HAREKET YASALARI KONULARINDAKİ KAVRAMLARI ANLAMA DÜZEYLERİNİN FARKLI ÖLÇME TEKNİKLERİ İLE TESPİTİ

Karaçam, Sedat

Yüksek Lisans, İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Yard. Doç. Dr. Salih Ateş
Tez Danışmanı (Ortak): Yard. Doç. Dr. Mehmet Bahar

Mayıs 2005, 121 sayfa

Bu çalışmada, ölçme tekniklerinin, bilişsel stillerin ve cinsiyetin lise öğrencilerinin hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramları anlama 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. Son olarak öğrencilerin bilişsel stillerini belirlemek için saklı figürler testi uygulanmıştır. Bu çalışmada elde edilen veriler analiz edildiğinde şu sonuçlar ortaya çıkmıştır:

- Araştırmada, öğrencilerin çoktan seçmeli, açık uçlu testler ve yapılandırılmış iletişim gridi teknikleri ile ölçülen hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramları anlama düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

- Alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin çoktan seçmeli test ile ölçülen kavramları anlama düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan ise alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin açık uçlu test ve yapılandırılmış iletişim gridi tekniği ile ölçülen kavramları anlama düzeyleri arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür.
- Kız ve erkek öğrencilerin çoktan seçmeli test ile ölçülen hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramları anlama düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Fakat kız ve erkek öğrencilerin açık uçlu test ve yapılandırılmış iletişim gridi tekniği ile ölçülen kavramları anlama düzeyleri arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür.

Bu çalışmada elde edilen bulgular ışığında “ölçme tekniklerinin, cinsiyetin ve bilişsel stilin” öğrencilerin hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramları anlama düzeyine etkisi eleştirel bir bakış açısıyla incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ölçme Teknikleri, Bilişsel Stil, Hareket ve Hareket Yasaları, Kavramları anlama düzeyi

ABSTRACT

DETERMINING THE CONCEPTUAL UNDERSTANDING LEVELS OF HIGH SCHOOL STUDENTS HAVING DIFFERENT COGNITIVE STYLES ON MAJOR CONCEPTS OF MOTION AND MOTION LAWS BY USING DIFFERENT ASSESSMENT TECHNIQUES

Karaçam, Sedat

Thesis, Primary Science Education Department

Thesis Advisor, Asistance Prof. Dr. Salih Ateş

May 2005, 121 pages

In this study, the effects of assessment techniques, cognitive styles and gender on conceptual understanding levels of high school student on major concepts of motion and motion laws 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 levels of major concepts of motion and motion laws were assessed by using three tests developed in different formats. At the end of the application group embedded figures test is applied to determine of students cognitive styles. When data which is obtained in this study is analyzed, as follows results are found:

- There were statistically significant differences between students' conceptual understanding levels of major concepts on motion and motion laws which are assessed by using multiple choice, open ended tests and structural communication grids.
- There was a statistically significant difference between field-dependent and field-independent students' conceptual understanding levels of major concepts which is assessed by using multiple choice test. On the other hand, there were not significant differences between field-dependent and field-independent students' conceptual understanding levels of major concepts which is assessed by using open ended test and structural communication grids.
- There was a statistically significant difference between male and female students' conceptual understanding levels of major concepts on motion and motion laws which is assessed by using multiple choice test. But there were not significant differences between male and female students' conceptual understanding levels of major concepts which is assessed by using open ended test and structural communication grids.

According to these findings, effects of assessment techniques, gender and cognitive styles on students' conceptual understanding levels of major concepts on motion and motion laws are critically examined.

Key Words: Assessment Techniques, Cognitive Style, Motion and Motion Laws, Conceptual understanding levels of concepts

Sevgili Eşim GÜLNUR'a

TEŞEKKÜR

Araştırmamın ortaya çıkmasında tecrübesi, anlayışlı ve motive edici tutumu ile bana yol gösteren danışman hocam Sayın Yard. Doç. Dr. Salih Ateş'e içtenlikle teşekkür ederim. Bunun yanında alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stiller ve yapılandırılmış iletişim gridi ile ilgili literatürleriyle bana destek sağlayan danışmanım Sayın Doç. Dr. Mehmet Bahar'a teşekkür ederim. Yüksek lisans eğitimim boyunca derslerini takip ettiğim bütün öğretim üyelerine, katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunarım. Çalışma boyunca yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Fatih Aydın ve Arş. Gör. Mahmut Polat'a teşekkür ederim. Veri toplama araçlarımı uygulama esnasında manevi yardımlarını esirgemeyen, büyük kolaylık gösteren Emel Öztürk Arman, İsmail Belen, yardımlarından dolayı Gülnur Helveci, Sema Güler ve Nilgün Demirkaya'ya teşekkür ederim.

Araştırma boyunca, beni anlayışla destekleyen ve yardımcı olan ablam Nimet Özdökücü'ye ve eğitim hayatım boyunca beni destekleyen anneme, babama, kardeşime, enişteme ve yeğenlerime teşekkür ve sevgilerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
İTHAF.....	viii
TEŞEKKÜR.....	ix
İÇİNDEKİLER.....	x
TABLolar DİZİNİ.....	xiv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvi
BÖLÜM I	
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem	4
1.2. Araştırmanın Amacı.....	5
1.3. Araştırmanın Önemi.....	5
1.4. Sınırlılıklar.....	6
1.5. Tanımlar	7
BÖLÜM II	
2. KAVRAMSAL ÇATI.....	9
2.1. Ölçme ve Değerlendirme Nedir?.....	9

2.1.1. Bir Ölçme aracıda Bulunması Gereken Nitelikler.....	10
2.2. Çoktan Seçmeli Testler.....	11
2.2.1. Çoktan Seçmeli Testlerin Avantajları ve Dezavantajları	12
2.3. Yapılandırılmış İletişim Gridi.....	14
2.3.1. Grid Tekniğinin Avantajları ve Dezavantajları.....	17
2.4. Açık Uçlu Testler	18
2.4.1. Açık Uçlu Soruların Puanlanması İçin Kullanılan Derecelendirme Ölçeği (Rubric).....	20
2.5. Farklı Ölçme Tekniklerine İhtiyaç Var mıdır?.....	26
2.5.1. Farklı Ölçme Teknikleri İle Fen Akademik Başarısı Arasındaki İlişki.....	28
2.6. Bilişsel Stil İle İlgili Çalışmalar.....	30
2.6.1. Alan Bağımlı/Alan Bağımsız Bilişsel Stili.....	32
2.6.1.1. Alan Bağımlı/Alan Bağımsız Bilişsel Stilleri İle Fen Bilimleri Alanındaki Başarı Arasındaki İlişki.....	37
2.6.1.2. Alan Bağımlı/Alan Bağımsız Bilişsel Stiller İle Öğrencilerin Farklı Ölçme Teknikleriyle Ölçülen Başarısı Arasındaki İlişki.....	39
2.7. Cinsiyet İle Fen Akademik Başarısı Arasındaki İlişki.....	41
2.7.1. Cinsiyet İle Öğrencilerin Farklı Ölçme Teknikleriyle Ölçülen Başarısı Arasındaki İlişki.....	43
BÖLÜM III	
3. YÖNTEM	47
3.1. Araştırmanın Modeli	47

3.2. Katılımcılar	48
3.3. Veri Toplama Araçları	49
3.3.1. ÇST (Kuvvet Konuları Kavram Testi)	49
3.3.2. Kuvvet Konuları İle İlgili Açık Uçlu Test (AUT)	52
3.3.3. Yapılandırılmış İletişim Gridi	54
3.3.4. Saklı Figürler Testi (Field Dependent/Field Independent)	56
3.4. Veri Analizi	57
 BÖLÜM IV	
4. BULGULAR	58
4.1. Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorumlar	61
4.2. İkinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorumlar	63
4.3. Üçüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorumlar	67
 BÖLÜM V	
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	71
5.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar	71
5.2. İkinci Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuçlar	73
5.3. Üçüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuçlar	75
5.4. Sonuçlar.....	76
5.5. Öğretim İle İlgili Öneriler	77
5.6. Araştırmacılara Yönelik Öneriler.....	78
KAYNAKÇA	79

EKLER LİSTESİ.....	104
EK-1 Hareket ve Hareket Yasaları İle İlgili Açık Uçlu Test	105
EK-2 Derecelendirme Ölçeği.....	112
EK-3 Hareket ve Hareket Yasaları İle İlgili Grid Tablosu	120
EK-4 Hareket ve Hareket Yasaları İle İlgili Grid Soruları.....	121

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1.	Puanlama Kılavuzu Oluşturma Basamakları	25
Tablo 2.	Alan Bağımlı/Alan Bağımsız Bireylerin Özelliklerinin Karşılaştırılması	36
Tablo 3.	ÇST’de Soruların Kavramlara Göre Dağılımı	51
Tablo 4.	AUT’de Bulunan Konular ve Soru Sayısı	53
Tablo 5.	YİG Tablosundaki İlgili Konular ve Kutucuk Sayısı	55
Tablo 6.	YİG’te Bulunan Konular ve Soru Sayıları	55
Tablo 7.	Öğrencilerin Okul Türüne ve Cinsiyetine Göre Dağılımları	58
Tablo 8.	SFT Verilerinin Ortalama ve Standart Sapması	59
Tablo 9.	Öğrencilerin Bilişsel Stillerine İlişkin Nicel Bulgular	60
Tablo 10.	Öğrencilerin Okul Türüne Göre Bilişsel Stil Dağılımları	60
Tablo 11.	Öğrencilerin AUT, ÇST İle Ölçülen Hareket ve Hareket Yasaları Konularındaki Kavramları Anlama Düzeylerinin Ortalamalarına Ait t-testi Sonuçları	61
Tablo 12.	Öğrencilerin YİG, ÇST İle Ölçülen Hareket ve Hareket Yasaları Konularındaki Kavramları Anlama Düzeylerinin Ortalamalarına Ait t-testi Sonuçları	62
Tablo 13.	Öğrencilerin YİG, AUT İle Ölçülen Hareket ve Hareket Yasaları Konularındaki Kavramları Anlama Düzeylerinin Ortalamalarına Ait t-testi Sonuçları	62

Tablo 14. Alan Bağımlı ve Alan Bağımsız Bilişsel Stillere Sahip Öğrencilerin ÇST, AUT ve YİG Puanları	63
Tablo 15. Alan Bağımlı ve Alan Bağımsız Bilişsel Stillere Sahip Öğrencilerin ÇST Puanları Ortalamalarına Ait ANCOVA Sonuçları	64
Tablo 16. Alan Bağımlı ve Alan Bağımsız Bilişsel Stillere Sahip Öğrencilerin AUT Puanları Ortalamalarına Ait ANCOVA Sonuçları	65
Tablo 17. Alan Bağımlı ve Alan Bağımsız Bilişsel Stillere Sahip Öğrencilerin YİG Puanlarının Ortalamalarına Ait ANCOVA Sonuçları	66
Tablo 18. Kız ve Erkek Öğrencilerin ÇST, AUT ve YİG'den Aldıkları Puanlar Ve Standart Sapmaları	67
Tablo 19. Kız ve Erkek Öğrencilerin ÇST Puanlarının Ortalamalarına Ait ANCOVA Sonuçları	68
Tablo 20. Kız ve Erkek Öğrencilerin AUT Puanlarının Ortalamalarına Ait ANCOVA Sonuçları	69
Tablo 21. Kız ve Erkek Öğrencilerin YİG Puanlarının Ortalamalarına Ait ANCOVA Sonuçları	70

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Gridin Yapısı.....	15
------------------------------------	----

BÖLÜM I

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 öğretileceğine bağlı olarak sürekli değişmekte ve gelişmektedir.

Bir çok araştırmacıya göre ölçme ve değerlendirmeye bakış açısının değişimine, “öğrenme nasıl gerçekleşir?” sorusuna verilen cevabın değişimi neden olmaktadır (Glaser, 1984; Gomez, Graue, and Block, 1991; Mclaughlin and Vogt, 1996; Resnick, 1985; Resnick, 1987; Shuell, 1986). Bu görüşü savunan araştırmacılar özellikle şu üç nokta üzerine odaklanmışlardır. 1) Öğretim metodu olarak düz anlatımın ve ölçme metodu olarak da objektif testlerin sınırlılıklarının belirgin olarak ortaya konulması, 2) Öğrencilerin bireysel farklılıklara veya farklı niteliklere sahip olduğunun belirlenmesi, 3) Oluşturmacı öğrenme teorisinin eğitim ve öğretim üzerindeki etkisinin artması.

Ölçme ve değerlendirme alanındaki bu değişimin sebeplerinden bir tanesi; oluşturmacı öğrenme teorisinin eğitim ve öğretim ortamlarında etkisini hissettirmesidir. Öğrenmenin nasıl gerçekleştiğine verilen cevabın değişmesi eğitim ve öğretimde kullanılan öğretim yöntem, teknik ve stratejilerini de etkilemiştir. Bir çok durumda düz anlatım yöntemi gerek uygulamasının kolaylığı, gerekse uygulama sürecinin fazla zaman gerektirmemesinden dolayı

sıkça kullanılmaktadır. Bu yöntem öğrencinin pasif bir konumda bulunmasını gerektirmesinin yanı sıra sunum boyunca anlatılan birçok konunun ezberlenmesini gerektirmektedir. Ölçme sürecinde ise öğrencilerden bu konuları hatırlamaları istenir. Bu bağlamda çoktan seçmeli ve doğru/yanlış gibi seçme tipi soruların kullanıldığı teknikler, düz anlatım yönteminin kullanıldığı öğretim ortamlarında öğrencilerin öğrenmelerini ölçme amacına uygundur (Anderson, 1998). Fakat oluşturma öğrenme teorisi öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif olmalarını öngörmektedir. Öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katılmasının temelinde bireylerin öğrenmeyi kendi psiko-motor ve zihinsel becerilerini kullanarak kendilerinin oluşturması yatmaktadır. Bu bakımdan aktif öğrenme sürecinde her birey psiko-motor ve zihinsel becerilerini kullanarak zihinlerini yeniden yapılandırmalıdır. Bu sürecin objektif bir şekilde değerlendirilmesi ancak hem psiko-motor davranışların hem de kavramsal bilginin ölçülmesiyle mümkün olacaktır. Çoktan seçmeli testlerin her ikisini de gerçekleştirmesi beklenemez.

Ölçme ve değerlendirme alanındaki bu değişimin diğer bir nedeni öğrencilerin bireysel farklılıklarını araştıran çalışmaların sonuçlarıdır (Gomaz, Graue ve Block, 1991; McLaughlin ve Vogt, 1996). Bu alanda yapılan araştırmalar öğrencilerin değişik bakımlardan (öğrenme stilleri, bilişsel stilleri, mantıksal düşünme stilleri vb.) birbirlerinden farklı olduklarını ortaya koymuştur. Bu farklılıklar bireylerin bir soruyu aynı şekilde algılamalarını, problemlerin çözümünde aynı zihinsel süreçleri izlemelerini imkansız kılmaktadır. Bu bakımdan tek tip ölçme tekniğinin bütün öğrencilere hitap etmesinin mümkün olmayacağını göstermektedir.

Ölçme ve değerlendirme sürecinde çoktan seçmeli, doğru-yanlış gibi testler gerek uygulama kolaylığı, gerekse puanlama kolaylığı bakımından sadece eğitimciler tarafından değil bir çok kesim tarafından da çok sık kullanılmaktadır. Fakat ölçme ve değerlendirmedeki bakış açısındaki değişim bu testlerin avantajları yanında birçok dezavantajlarının da bulunduğunu göstermiştir. Bu tür testlerin bilgiyi günlük yaşamdaki problemlerde

uygulamayı, öğrencilerin tutum ve becerilerinin ölçümünü göz ardı etmekte olduklarını, programlardaki belli başlı bilgileri ölçtüğünü, yüksek seviyede düşünmeyi ölçmeyi sınırladığı düşünülmektedir (Yunker, 1999). Popham (1999) objektif testlerle eğitim ve öğretimin niteliğini ölçmeyi, servis kaşığı ile sıcaklık ölçmeye benzetmektedir. Seçme tipi test tekniklerinin bu tür yetersizlikleri yeni ölçme ve değerlendirme tekniklerinin oluşturulmasına zemin hazırlamıştır.

Yukarıda belirlenen nedenlerden dolayı portfolio, performans değerlendirme, yapılandırılmış iletişim gridi, bireysel değerlendirme, açık uçlu testler v.b.ölçme teknikleri geliştirilmiştir. Bu ölçme tekniklerinin en önemli özellikleri sonuç kadar sürecin de ölçülmesine ve kısmi bilginin ölçülmesine fırsat vermeleridir. Bu ölçme teknikleri öğrencinin doğru cevaba ulaşmasının yanı sıra soruyu cevaplamada kullandığı zihinsel süreçleri de tanımada önemli yer tutmaktadır.

Yeni geliştirilen ölçme ve değerlendirme teknikleriyle birlikte, literatürde belirtilen ölçme ve değerlendirme teknikleri seçme tipi (Çoktan seçmeli, doğru-yanlış vb.) ve oluşturma tipi (açık uçlu, essay vb.) olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Seçme tipi sorular öğrencilerin seçenekler arasından doğru cevabı seçmelerini gerektirmekte iken oluşturma tipi ise öğrencilerin belirtilen durumla ilgili çizimler, grafikler kullanarak düşüncelerini oluşturmalarını(yazmalarını) gerektirmektedir. Sonuçta farklı ölçme teknikleri öğrencilerden farklı stratejiler kullanmalarını gerektirmektedir (Bennett, 1993).

Bu bağlamda öğrencilerin soruların çözümüne yaklaşımlarının, algılamalarının, çözüm için geliştirdikleri stratejilerinin çeşitlilik göstermesi ve soruların da öğrencilerden beklentilerinin farklı olması dolayısıyla öğrencilerin farklı ölçme ve değerlendirme teknikleri ile belirlenen başarılarının çeşitlilik göstermesi beklenir.

Sonuç olarak ölçmede objektifliğin sağlanması için farklı öğrencilerin bir alanla ilgili farklı ölçme yöntemlerindeki başarılarını sergilemeliyiz. Böylelikle gerçekten çoktan seçmeli testlere alternatif bazı ölçme tekniklerine ihtiyaç olup olmadığına da karar verebiliriz.

1.1. Problem:

Araştırmanın problemini “ Farklı ölçme tekniklerinin, cinsiyetin ve bilişsel stillerin farklı seviyelerdeki liselerde öğrenim görmekte olan öğrencilerin hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramları anlama düzeyine etkisi nedir?” sorusu oluşturmaktadır.

Alt Problemler:

1. Farklı ölçme ve değerlendirme teknikleriyle ölçülen lise öğrencilerinin hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramları anlama düzeyleri arasında fark var mıdır?
2. Farklı ölçme ve değerlendirme teknikleriyle ölçülen, farklı seviyelerdeki liselerde öğrenim görmekte olan alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramları anlama düzeyleri arasında bir fark var mıdır?
3. Farklı ölçme ve değerlendirme teknikleriyle ölçülen, farklı seviyelerdeki liselerde öğrenim görmekte olan kız ve erkek öğrencilerin hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramları anlama düzeyleri arasında bir fark var mıdır?

1.2. Çalışmanın Amacı:

Bu çalışmanın amacı; farklı ölçme tekniklerinin, bilişsel stillerin ve cinsiyetin lise öğrencilerinin hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramsal anlama düzeyleri üzerindeki etkisini belirlemektir.

1.3. Çalışmanın Önemi:

Günümüzde öğretim ortamlarında ve genel sınavlarda çoktan seçmeli testler sıkça kullanılmaktadır. Bu araştırma ile cinsiyet faktörünün ve bilişsel stilin, öğrencilerin çoktan seçmeli, açık uçlu testler ve yapılandırılmış iletişim gridi tekniğindeki kavramları anlama düzeyleri üzerindeki etkilerini sergileyerek geleneksel ölçme tekniklerine alternatif tekniklere ihtiyaç olup olmadığını ortaya koymayı, dolayısıyla ölçme etkinliklerinin daha etkili olması için bir adım atmayı hedeflemektedir. Bunun yanı sıra cinsiyet farklılığı ve bilişsel stilin, öğrencilerin fizik dersi hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramları anlama düzeyleri üzerindeki etkisini ortaya koyarak öğrencilere ve öğretmenlere ışık tutmaktır.

Çalışma bireysel farklılıkların öğrencilerin fizik dersi hareket ve hareket yasaları konularındaki, farklı ölçme ve değerlendirme teknikleriyle belirlenen kavramları anlama düzeyleri üzerindeki etkisini sergilemesiyle ilktir. Bunun yanında bu değişkenlerin başarı üzerindeki etkisini diğer fizik konuları ve alanlarda uygulanmasına teşvik niteliğindedir.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları:

1. Araştırma 2003-2004 eğitim-öğretim yılı ile sınırlıdır.
2. Araştırma Bolu ilinde bulunan beş lisenin beş sınıfından toplam 136 kişi ile sınırlıdır.
3. Araştırma, ölçme ve değerlendirme tekniklerinden çoktan seçmeli, açık uçlu testler ve yapılandırılmış iletişim gridi ile sınırlıdır.
4. Lise Fizik Öğretim programının “Hareket ve Hareket Yasaları” konuları ile sınırlıdır.
5. Araştırma, bilişsel stillerden alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stili ile sınırlıdır.
6. Denetim altına alınamayan değişkenlerin örnekleme bulunan bütün denekleri aynı şekilde etkilemiştir.

1.5. Tanımlar:

Ölçme: Öğrencilerin bildikleri, inandıkları ve yapabildikleri ile ilgili bilgi toplamak için kullanılan süreçlerdir (AAAS, 1997).

Değerlendirme: Ölçme ya da ölçme yerine geçen gözlemler sonucunda ulaşılan yargıyı belirten genel bir terim ve öğretimde hedeflenen amaçlara ne derece yaklaşıldığının bir ölçüsüdür (Binbaşıoğlu,1983).

Çoktan Seçmeli Test: Öğrencilere problem durumunun sunulduğu soru köküne, yanıt olarak verilen bir doğru cevap ve mantığa uygun yanlış cevapların bulunduğu seçeneklerden, bir seçeneği seçmelerinin sorulduğu sorulardan oluşan test tipidir (Aiken, 1987).

Açık Uçlu Test: Öğrencilerin cevaplarını kendilerinin oluşturmaları ve açıklama yapmaları temeline dayanan sorulardan oluşan test tipidir.

Derecelendirme Ölçeği (Rubric): Derecelendirme ölçeği spesifik etkinlikler için performans seviyelerini mükemmelden zayıfa doğru çeşitlendiren ve tanımlayan dökümanlardır (Goodrich, 2000).

Yapılandırılmış İletişim Gridi: Bu teknik, 9 veya 12 kutucuktan oluşan bir tablo ve sorulardan oluşmaktadır. Tablodaki kutucuklar ise soruların cevaplarının parçalarını içerir. Teknikte öğrencilerden i) Sorulara cevap olabilecek kutucukları seçmeleri ii. Seçtikleri kutucukları işlevsel sıraya koymaları beklenir (Bahar, 2001).

Bilişsel Stil: Bireyin bilgiyi ezberleme ve yenileme yollarını içerdiği gibi öğrencilerin bilgiyi işleme, edinme ve bilgiye yaklaşım yolları olarak düşünülmektedir (Witkin & Goodenough, 1981).

Alan Bağımlı (Field Dependent)/Alan Bağımsız (Field Independent) Bilişsel Stili: Bu bilişsel stil, bireylerin düşey durumlara yönelimleri ve düşey durumlarda kendilerini nasıl konumlandıkları ile ilgili çalışmalar üzerine kurulmuştur (Goodenough, 1986). Sonuçta alanların yanılmasıyla etkilenmeme, alanları çözümleyebilme ve mevcut alanlardan yeni alanlar oluşturabilme yeteneğine sahip bireyler alan bağımsız, bu yetenekler açısından zayıf ve alanların yanılmasıyla etkilenen bireyler alan bağımlı olarak tanımlanmıştır (Liu & Reed, 1994).

Kavramları anlama düzeyi: Öğrencilerin hareket ve hareket yasaları konularında “Kuvvet Konuları Kavram Testi”, “Açık Uçlu Test”, “Yapılandırılmış İletişim Gridi” ölçme ve değerlendirme tekniklerinden aldıkları puanlar olarak tanımlanmıştır.

Yüksek Seviyeli Lise: Merkezi olarak yapılan Lise Giriş Sınavı (LGS) sonuçlarına göre 1001.272 – 914.015 aralığında puan alan öğrencilerin öğrenim gördüğü lise olarak tanımlanmaktadır.

Orta Seviyeli Lise: Merkezi olarak yapılan Lise Giriş Sınavı (LGS) sonuçlarına göre 899.849 – 723.211 aralığında puan alan öğrencilerin öğrenim gördüğü lise olarak tanımlanmaktadır.

Düşük Seviyeli Lise: Merkezi olarak yapılan Lise Giriş Sınavı (LGS) puanı ile herhangi bir ortaöğretim kurumuna yerleşemeyen öğrencilerin öğrenim gördüğü lise olarak tanımlanmaktadır.

BÖLÜM II

2. KAVRAMSAL ÇATI

Bu bölümde ilk olarak ölçme ve değerlendirmenin genel bir tanımı yapılacak ve daha sonra bir ölçme aracında olması gereken nitelikler incelenecektir. Buna ek olarak günümüzde ölçme ve değerlendirmeye bakış açılarındaki değişim, ölçme ve değerlendirme tekniklerinden çoktan seçmeli, açık uçlu testler ve yapılandırılmış iletişim gridi incelenecektir.

2.1. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME NEDİR?

Ölçme ve değerlendirme için literatürde bir çok tanım yapılmıştır. Bunlar birbirlerine benzer ve anlamca yakın tanımlardır. Bu nedenle bu tanımlardan birkaç tanesine yer verilecektir.

Amerika Bilimi Geliştirme Kurulu'na göre ölçme öğrencilerin bildikleri, inandıkları ve yapabildikleri ile ilgili bilgi toplamak için kullanılan süreçlerdir (AAAS, 1997). Dietel, Herman ve Knuth (1991) ölçmeyi, öğrencilerin sahip oldukları mevcut bilgileri anlamak için kullanılan bütün metotlar olarak tanımlamıştır. Tekin (2000) geniş anlamda ölçmeyi, nesne ya da nesnelerin istenilen bir özelliğe sahip olup olmadığının belirlenmesi, eğer sahipse sahip oluş derecesinin gözlenip gözlem sonuçlarının sembollerle ve özellikle sayılarla ifade edilmesi şeklinde tanımlamıştır. Turgut'a (1993) göre ölçme, dikkate alınan bireyin veya varlığın niteliğini ortaya koymak, değerlendirme ise ölçme sonuçlarını bir ölçüte vurarak, ölçülen nitelik hakkında bir değer yargısına varma sürecidir. Diğer taraftan Binbaşıoğlu (1983) değerlendirmeyi, ölçme ya da ölçme yerine geçen gözlemler sonucunda ulaşılan yargıyı belirten genel bir terim ve öğretimde hedeflenen amaçlara ne derece yaklaşıldığının bir ölçüsü olarak tanımlamaktadır.

2.1.1. Bir Ölçme Aracında Bulunması Gereken Nitelikler

Bir ölçme ve değerlendirme aracında bulunması gereken en önemli özellikler aracın geçerli ve güvenilir olmasıdır (Dietel, Herman,& Knuth,1991; Sönmez, 2000; Herman, 1992; Tekin, 2000).

Dietel, Herman,& Knuth (1991) geçerliği bir ölçme aracının bir gruba veya sınıfa farklı durumlarda ve farklı zamanlarda uygulanması ve farklı kişiler tarafından puanlanması durumunda benzer sonuçlar vermesi olarak tanımlamaktadır. Sönmez'e (2000) göre geçerlik bir testin ölçmek istediği niteliği gerçekten ölçüp ölçmediğinin bir göstergesidir. Söz gelişi Türkçe dersinde yazılı anlatım becerisini ölçen bir test bu amaca hizmet ettiği sürece geçerlidir. Aynı test beden eğitimi dersi için kullanılamaz; çünkü o dersin amaçları için hazırlanmamıştır. Metre uzunluk ölçüm aracı olarak kullanılabilir, fakat ağırlık için değil. Bir ölçme aracı ölçmek istediği özelliği diğerlerinden ayırt edebiliyorsa geçerli olarak kabul edilir.

Herman (1992) güvenilirliği ise ölçme aracının ölçmeye hedef aldığı bilgi ve yetenekleri tam ve doğru yansıması olarak tanımlamaktadır. Örnek olarak bir ölçme aracı matematik dersinde toplama işlemi yeteneğini ölçmek için hazırlamışsa, bu test çıkarma işlemi yeteneğini ölçmek için güvenilir değildir. Bu ölçme aracı öğrencilerin çıkarma işlemi yeteneği ile ilgili doğru bilgi veremez. Bu da öğrencinin çıkarma işlemi yeteneği hakkında doğru kararı vermenizi engeller.

Tekin (2000) güvenilirlik ile geçerlik arasında bir ilişkinin olduğunu belirtmektedir. Bir testin, özellik ya da özelliklerin geçerli bir ölçüsü olabilmesi için, söz konusu özellik ya da özellikleri tutarlı bir biçimde ölçmesi gerektiğini, bu nedenle güvenilirlik geçerliğin bir parçası olduğunu belirtmektedir. Diğer yandan bir testin geçerli olabilmesi için güvenilir olmak zorunda olduğunu belirtmektedir.

Eğitimciler öğrenmeyi objektif bir şekilde ölçmek ve değerlendirmek için neler yapılabileceği konusunda yıllarca değişik çalışmalar yapmışlardır. Bu çalışmalar sonucunda da bir çok ölçme tekniği geliştirilmiştir. Bundan sonraki bölümde geliştirilen tekniklerden çoktan seçmeli, açık uçlu testler ve yapılandırılmış iletişim gridi incelenecektir.

2.2 Çoktan Seçmeli Testler:

Gerek uygulama gerekse puanlama kolaylığı nedeniyle bir çok kesim tarafından en yaygın olarak kullanılan çoktan seçmeli testler öğrencilerin soru köküne yanıt olarak verilen seçeneklerden bir tanesini seçmelerini gerektiren bir tekniktir (Aiken, 1987). Çoktan seçmeli test soruları problem durumunun sunulduğu soru kökü, bir doğru cevap ve mantığa uygun yanlış cevapların bulunduğu seçeneklerden oluşur. Test sorularının yapılandırılmış ve açıkça anlaşılan bir etkinliği sunması, öğrencilerce doğru bir şekilde anlaşılması ve soruların içeriği ile cevapları bir bütünlük içerisinde olmasının gerektiği vurgulanmaktadır (Gronlund, 1993).

2.2.1. Çoktan Seçmeli Testlerin Avantajları Ve Dezavantajları:

Çok yaygın olarak kullanılan çoktan seçmeli testlerin avantajları ve dezavantajları geniş bir şekilde araştırılmıştır. Bu çalışmaların bazılarında çoktan seçmeli testlerin büyük gruplara uygulanabilme, kolay puanlanabilme, geniş bir konu alanını tarayabilme ve objektif olma gibi avantajlarından bahsedilmektedir (Aiken, 1987; Gronlund, 1993; Yunker, 1999; Haladya ve Downing, 1989). Diğer çalışmalarda ise çoktan seçmeli test sorularının tek doğru cevabının olması ve bu soruların öğrencilerden bu doğru cevabı seçmelerini beklemeleri, kısmi bilginin değerlendirilmemesi ve şans faktörünün yüksek olması gibi dezavantajlarından bahsedilmektedir (Bahar, 2001; Johnstone, 1989; Johnstone ve diğ., 1983; Schmoker, 2000; Gronlund, 1993; Yunker, 1999; Resnick ve Resnick, 1992; Paxton, 2000; Luke, 1995-96; Kress, 1985).

Gronlund (1993) ve Yunker (1999) çoktan seçmeli testlerin en önemli avantajının öğrenmenin çok geniş bir alanın objektif ve geçerli bir şekilde ölçme fırsatı vermesi olarak ifade etmektedirler. Bu teknikteki bazı sorular öğrencilerin hatırlama yeteneğini test ederken, diğer sorular ise öğrencilerin bir durumla ilgili bilgilerini uygulama yeteneğini test edebilmektedir. Bu nedenle Aiken (1987) iyi yapılandırılmış çoktan seçmeli testlerin öğretim amaçlarının büyük çoğunluğunu ölçmede kullanılabilineceğini yani basit ve karmaşık amaçların ölçümüne uygun olduklarını belirtmektedir. Çoktan seçmeli testlerin ikinci önemli avantajı ise büyük gruplara uygulanabilmesi ve kolay puanlanabilmesidir (Gronlund, 1993). Kolay bir şekilde uygulanabilme ve puanlandırılmaları nedeniyle de çoktan seçmeli testler çok yaygın olarak değişik konuların öğrenciler tarafından anlaşılıp anlaşılmadığını ortaya koymak ve kavram yanlışlarını belirlemek için yapılandırılabilirler.

Çoktan seçmeli testlerin birçok avantajı belirtilmesine rağmen bu testler bazı dezavantajlara da sahiptirler. Yunker (1999) çoktan seçmeli test sorularının tek doğru cevaba

sahip olmaları nedeniyle bu testlerin doğru cevaba odaklanabilme yeteneğine sahip yakınsak öğrencilere avantaj sağlamaları bakımından bu testlerin objektiflikleri üzerinde düşünülmesi gerektiğini belirtmektedir. Johnstone (1989) bu tip test sorularının tek doğru cevaplarının olmasının ölçüm yapan kişinin ölçüm kriterlerinin daralmasına neden olduğunu ve on sorudan oluşan bir testte 10 üzerinden 5 almanın 252 yolunun var olduğunu belirtmektedir. Bu bakımdan aynı puanı alan iki öğrencinin aynı bilgi seviyesine veya aynı kabiliyete sahip olduğu ileri sürülemez (Bahar, 2001). Johnstone ve diğ. (1983) bu tip test sorularının öğrencilerden doğru cevabı seçmelerini beklemeleri nedeniyle öğrenciler bu tip testlerde bazı çeldiricileri eleyebildiklerini dolayısıyla dört seçenektan oluşan bir çoktan seçmeli testte sanılanın aksine tahmin yüzdesinin %25 değil % 45 olduğunu ortaya koymuşlardır.

Paxton (2000), Luke (1995-96), Kress (1985) çoktan seçmeli testler öğrencilerin fikir üretmesine ve fikirlerini yazılı ve sözlü şekilde ifade etmesine olanak sunmadığı için öğrencilerin yazma ve fikirlerini paylaşma yeteneklerinin gelişmesini engellediğini belirtmektedir. Resnick ve Resnick, (1992), Paxton (2000), Schmoker (2000) çoktan seçmeli test etkinliklerinin kritik düşünme yeteneklerinden ziyade hatırlama gibi düşük öğrenme seviyelerini ölçmeye meyilli olduklarını belirtmektedir. Bu nedenle bu tip testler öğrencilerin yüksek seviyede düşünme becerileri üzerine odaklanmamakta ve öğrencileri avantajsız bir yol olan test puanlarını yükseltme yoluna yönlendirmektedirler (Herman ve Golan, 1993). Bunun yanında çoğu araştırma verileri öğretmenlerin ve yöneticilerin üzerindeki baskı nedeniyle öğretimi test içeriğine göre ayarladıklarını ve öğrencilerin testte daha başarılı olabilmeleri için hazırlığa çok vakit ayırdıklarını göstermektedir (Herman ve Golan, 1993; Shepard, 1989) .

2.3. Yapılandırılmış İletişim Gridi (Structural Communication Grid)

Yapılandırılmış iletişim gridi tekniği çoktan seçmeli testlerin yetersizliklerini ortadan kaldırmak amacıyla geliştirilen bir tekniktir. Bu teknikle öğrencilerin daha objektif olarak ölçülüp değerlendirilmesinin yanında ölçme ve değerlendirme sürecinin öğretici rollere de sahip olduğu görülmektedir. Yapılandırılmış iletişim gridi fikrini ilk olarak Egan (1972) ortaya atmıştır. Bu teknik bir çok araştırmada kullanılmıştır(Duncan, 1974; Johnstone ve Mughal, 1978, 1979; Johnstone, 1981; Johnstone ve diğ., 1981; MacGuire, 1981; Carrie, 1984; MacGuire ve Johnstone, 1987; Scottish Exam Board, 1997; Bahar ve Hansell, 2000; Bahar, 2001).

Bu tekniğin içerisinde önemli olan ilk nokta gridin yapısıdır. Grid şekil 1’de görüldüğü gibi satırlar ve sütunlardan oluşan bir satranç tahtasına benzer bir yapıya sahiptir.

1	2	3
4	5	6
7	8	9

Şekil 1: Gridin temel yapısı.

Gridlerin büyüklükleri öğrencilerin yaşlarına bağlı olarak değişebilir. Orta öğretim için 9 kutucuktan (3x3), üniversite 1. sınıf için 12 kutucuktan (4x3 ve 3x4) oluşan gridler bir çok çalışmada kullanılmıştır (Johnstone ve diğ, 1983; Johnstone, 1989). Diğer taraftan Johnstone

ve diğ. (1983) üniversite 4. sınıf öğrencilerine 16 kutucuktan (4x4) ve 20 kutucuktan (4x5) oluşan gridler uygulanabildiğini belirtmektedir.

Yapılandırılmış iletişim gridinde bilgi numaralandırılmış formda sunulur (Bahar, 1999). Öğretmen gridi yapılandırmak için ilk önce kendine bir soru sorar. Sorunun cevabını açık bir şekilde yazar ve sonra cevabı parçalarına ayırır. Bu parçaları da grid kutucuklarına rastgele yerleştirir. İlgili ikinci soru sorulur ve aynı prosedür izlenir. Fakat ikinci sorunun cevabı için gerekli kutucukların bazıları birinci sorusunda cevabı olabilir. Bu işlem grid kutucukları dolana kadar devam eder (Bahar ve Hansell, 2000; Bahar, 2001; Bahar, 1999). Bunu yanında grid kutucukları kelimeler, cümleler, resimler, denklemler, tanımlar, numaralar, formüller vb. içerebilir (Bahar, 1999).

Grid içerisindeki kutucuklar doldurulduktan sonra, grid ve sorular öğrencilere sunulur. Grid sorularında öğrencilerden belirtilen iki işlemi yapmaları beklenir: (i) Soruya cevap için gerekli parçaları (kutucuk numaralarını) seçme ve (ii) Neden böyle düşündüğünü göstermesi için seçmiş olduğu kutucukları işlevsel olarak sıralama (Bahar ve Hansell, 2000; Bahar, 2001; Bahar, 1999). Bu teknikte öğrenci sorudan tam puan alabilmesi için sorunun ilk kısmında soruya doğru cevap olan kutucukları belirlemelidir. Doğru kutucukları belirledikten sonra ise sorunun ikinci kısmında seçmiş olduğu kutucukları mantıksal ve işlevsel sıraya koyması öğrencinin kavramsal ağını sergilemesini sağlar. İşte bu iki fark yapılandırılmış iletişim gridini çoktan seçmeli testlerden ayıran temel noktalardır.

Yapılandırılmış iletişim gridinde seçim işleminin puanlanmasında aşağıdaki formül kullanılır.

Seçilen doğru kutucuk sayısı — Seçilen yanlış kutucuk sayısı

Toplam doğru kutucuk sayısı

Toplam yanlış kutucuk sayısı

Bu formüle uygun olarak öğrencilerin puanı -1 ile 0 ve $+1$ arasında değişebilir. Puanı 10 'luk sisteme çevirmek için, puan ilk olarak negatiflikten kurtarmak amacıyla 1 ile toplanır ve elde edilen sayı sonrada 5 ile çarpılır (Bahar ve Hansell, 2000; Bahar, 2001).

İkinci kısmın puanlamasında ise öğretmen doğru sıralama ile ilgili sorular sorar. Örneğin doğru sıralama $9,2,5$ olması durumunda 2 , 5 'ten önce mi? ve ardışık mı? sorusu her kutucuk numarası için yinelenir. Bu sorular ile öğretmen öğrencinin verdiği sıralama cevabını karşılaştırır. Öğretmen kendine sorduğu soruya aldığı her “evet” cevabı için öğrenciye 1 , “hayır” cevabı için ise 0 puan verir. Öğrencinin birinci aşamada seçtiği yanlış cevaplar birinci kısımda değerlendirildiğinden yanlış seçilen kutucuklar bu kısımda göz ardı edilir. Grid tekniği iki bölümden oluşmakta olduğuna göre öğrencinin aldığı toplam puanı hesaplamak için birinci bölüm ve ikinci bölümden öğrencinin aldığı puanların aritmetik ortalamasının alınması gerekmektedir (Bahar, 2001).

2.3.1.Grid Tekniğinin Avantajları Ve Dezavantajları:

Yapılandırılmış iletişim gridlerinin geliştirilmesinin amacı çoktan seçmeli testlerin dezavantajlarını ortadan kaldırmak olarak görülebilir. Bu teknik; i. Öğrencilerin kavramsal yapılarının sergilenmesine yardımcı olması, ii. Tahmin olasılıklarını azaltması, iii. Kısmi bilgilerin değerlendirilmesine imkan vermesi açısından çoktan seçmeli testlerden farklıdır (Bahar, 1999; 2001).

Bahar (1999) öğrencilerin kavramsal yapılarını geliştirirken kendilerini kontrol etmeye, önceki öğrenmelerinin zayıflıklarını görmeye ve öğrenmeleri ile ilgili dönüte ihtiyaç duyduklarını belirtmektedir. Bu bakımdan belirtilen teknik öğrencilere zihinlerindeki kavramsal yapılar arasındaki ilişkileri test etme ve sahip oldukları kavram yanılgılarını görme olanağı sağlamaktadır.

Grid öğrencilere sunulduğunda, öğrenciler sorulan sorunun cevabının hangi kutucukları olduğunu bilmediklerinden her bir kutucuğun içeriğini anlamlandırmaları ve cevap için hangi kutucukların gerekli olduğuna karar vermeleri gerekir. Sonuçta yapılandırılmış iletişim gridlerinin yanlışlar arasından doğruları seçme yeteneğini test ettiği söylenebilir. Seçme işlemine ek olarak yapılandırılmış iletişim gridinde öğrencilerden seçmiş oldukları kutucukları işlevsel olarak sıralamaları istenebilir. Bahar (1999) bu sürecin öğrencilerin tahminde bulunmalarını engellediğini ve puanlamada doğru cevap ödüllendirilirken yanlış cevapların cezalandırılmasına imkan verdiğini belirtmektedir. Bahar (2001) ayrıca bu teknikte yanlış cevapların cezalandırılmasının yanında her doğru cevap için puan verilmesinin kısmi bilginin değerlendirilmesine imkan verdiğini belirtmektedir.

Grid kutucuklarının kelimeler, cümleler, resimler, denklemler, tanımlar, numaralar, formüller vb. içerebileceğini daha önce belirtmiştik. Bahar (2001) kutucukların içerisine görsel ve sözel ifadelerin konması bu tekniğin bireysel farklılıklara sahip değişik gruplara hitap edebildiğini belirtmektedir.

2.4.Açık Uçlu Testler:

Açık uçlu test soruları öğrencilerin cevaplarını kendileri oluşturmaları ve açıklama yapmaları temeline dayanmaktadır. Son yıllarda bilişsel alandaki çalışmalarla bir sorunun birden fazla çözüm yolunun olduğu, dolayısıyla bireylerin soruları çözerken farklı zihinsel süreçleri izledikleri sergilenmiştir. Açık uçlu test sorularıyla bireylere kendi cevaplarını oluşturabilme ve farklı zihinsel süreç uygulamalarıyla farklı sonuçlara ulaşma fırsatı vermektedir.

Bireylerin yeni bilgiyle karşılaştıklarında bu bilgiyi algılama, seçme ve üzerinde işlem yapmada farklı yollar izledikleri bilinmektedir. Bireylerin ön bilgilerinin farklı olması ve yeni bilgiyi algılama, seçme ve üzerinde işlem yapmada farklı yollar izlemesi bireylerin bilişsel yapılarının farklı olduğunu ortaya koymaktadır. Açık uçlu test soruları bireylere kendi cevaplarını ve açıklamalarını oluşturma fırsatı vermeleri nedeniyle öğretmenlere, öğrencilerinin mevcut bilgileri ile yeni bilgileri nasıl kaynaştırdığını değerlendirme fırsatı vermektedirler (Lawrence ve Pallrand, 2000).

Bazı çalışmalar bu tip test sorularının öğrencilerin düşünme yeteneklerinin gelişmesine yardımcı olduğunu savunmaktadır (Semb ve Ellis, 1994; Berenson, 1995). Öğrencilerin düşünme yeteneklerini geliştirmesinin temelinde bu tip soruların bir çok değişken içerebilmesi ve öğrencilerin cevaplama esnasında bu değişkenler arasındaki ilişkileri açıklarken kullandıkları zihinsel süreçleri sergilemeleri yatmaktadır.

Açık uçlu test sorularının gerek öğrencilerin bilişsel yapılarını sergilemeleri gerekse yüksek seviyede düşünme yeteneği gerektirmeleri nedeniyle çoktan seçmeli sorularla ölçülmesi zor olan bilgi ve becerileri ölçmek için tasarlandığı belirtilmektedir (Bennett ve diğ., 1990; Bridgeman ve Morgan, 1993; Lukhele ve Thissen ve Wainer, 1994). Bu bakımdan açık uçlu sorular çoktan seçmeli sorulardan bir çok bakımdan farklılıklara sahiptir.

Belirtilen test sorularında öğrenciler cevaplarını sergilerken tablo, şema, grafik v.b. şekiller oluşturabilmektedirler. Bu, tekniğin bütün öğrencilere hitap etmesini, öğrencilerin de soruya verdikleri cevapların farklı yollardan olmasını sağlamaktadır. Bu bakımdan bu teknikte öğrenciler öğretmenlere bilgiyi özgün bir yoldan sunmaktadır. Bu nedenle bu tip sorular öğrencinin transfer ölçeği ve öğrencinin bilgiyi anlamlandırma şeklinin ortaya konmasına yardımcı olmaktadır (Krathwohl ve diğ., in press).

Tekniğin diğer bir avantajı ise yazımının ve uygulanmasının kolay olmasıdır. Fakat açık uçlu test sorularının puanlanması bakımından dez avantajları vardır. Büyük bir öğrenci grubuna uygulanan açık uçlu bir testin puanlanmasının uzun süre almasının yanında bir soruda benzer öğrenci cevaplarına verilen puanlar arasında farklılıklar görülebilmektedir. Ayrıca farklı puanlayıcıların cevaplara verdikleri puanlar arasında farklılık olabilmektedir. Bir açık uçlu testte farklı puanlayıcıların verdikleri puanların benzerliğini sağlamak için rubric adı verilen derecelendirme ölçeği kullanılmaktadır.

2.4.1. Açık Uçlu Test Sorularının Puanlanması İçin Kullanılan Derecelendirme Ölçeği (Rubric)

Oxford İngilizce Sözlüğünde rubriklerin (rubric) kökenini kutsal kitapların bölümlerini göstermek için XV. yy'ın ortalarında rahiplerin yaptıkları çalışmalara dayandırılmaktadır (Chicago Public Schools, 1999). Rubric'ler bu anlamından farklı olarak özellikle eğitimciler tarafından öğrencilerin kompozisyonlarını puanlamada kullandıkları kriterleri tanımlamak için kullanılmaya başlanılmış ve ardından grup aktivitelerini, projeler ve sözlü sunumları değerlendirmek için kullanılmıştır (Danielson, 1997a; 1997b; Schrock, 2000; Moskal, 2000; Goodrich, 2000).

Popham (1997) rubric kavramının derecelendirme ölçeği olarak tanımlandığını fakat derecelendirme ölçeği kavramının rubriğin tam anlamını karşılamadığını belirtmektedir. Buna karşı bir çok çalışmada olduğu gibi bu çalışmada da derecelendirme ölçeği kavramının rubrik kavramını karşıladığı düşünerek derecelendirme ölçeği kavramı kullanılacaktır (Mertler, C. A., 2001; Indiana Stadewide Testing for Education Progress, 1996).

Derecelendirme ölçeği için literatürde birçok tanım yapılmıştır (Montgomery, 2000; Finson & Ormsbee, 1998; Cynthia, W. J. & Martha, J. L., 2002; Goodrich, 1996-97; Brookhart, 1999; Goodrich, 2000; Indiana Stadewide Testing for Education Progress, 1996; Mertler, C. A., 2001; Pate, Hamestead,& McGinnis, 1993; Popham, 1997). Bunlar birbirlerine çok benzer ve anlamca yakın tanımlardır. Bu nedenle bu bölümde bu tanımlardan birkaç tanesine yer verilecektir.

Goodrich (2000) derecelendirme ölçeğini spesifik etkinlikler için performans seviyelerini mükemmelden zayıfa doğru çeşitlendiren ve tanımlayan dökümanlar olarak tanımlamaktadır. Brookhart'a (1999) göre derecelendirme ölçeği öğrencilerin süreç veya ürün üzerindeki performanslarını analize kılavuzluk etmek için öğretmen tarafından hazırlanan betimleyici

puanlama yapılarıdır. Wenzloff, Foger ve Coleman (1999) ise derecelendirme ölçeğini öğrencilerin ölçmeye hazırlanmaları için bir kılavuz olduğu gibi ölçmede öğrencilerin performanslarını değerlendirmede kullanılacak kriterler seti veya yol gösterici olarak tanımlamaktadır.

Derecelendirme ölçeklerinin eğitim ve öğretime bir çok katkıda bulunduğu söylenebilir. Bu katkıların en önemlisi derecelendirme ölçeklerinin öğretmenlerin beklentilerini açık bir şekilde sergilemeleri ve öğrencileri de bu beklentileri nasıl karşılayabileceklerine dair onları yönlendirmeleridir (Marcus, 1995). Bu nedenle öğrenciler kendilerini değerlendirebilmekte ve kendi çalışmaları ile ilgili bilinçli yargılara ulaşabilmektedirler (Nitko, 2001). Bu süreç öğrencilerin güçlü ve zayıf alanlarını belirlemelerine, etkinliğe en iyi yaklaşım yoluna karar vermelerine ve etkinlik performansı için istenilen bilgiyi öğrenmelerine yardımcı olur (Cynthia, W. J. & Martha, J. L., 2002). Nitko'ya (2001) göre bu sürecin öğrencilerin öğrenmelerinin yanı sıra yeteneklerini fark etmelerine ve geliştirmelerine, kendilerinden sorumlu oldukları hissini kazanmalarına yardımcı olduğunu belirtmekte iken Goodrich (2000) ise bu sürecin öğrencilerin düşünme becerilerini de geliştirmelerine yardımcı olduğunu belirtmektedir. Sonuç olarak üzerinde hem fikir olunan nokta derecelendirme ölçeklerinin öğretimin kalitesini dolayısıyla öğrencilerin öğrenmelerinin niteliğini arttırmada yardımcı olmasıdır (Marcus, 1995).

Wenzloff, Foger ve Coleman (1999) ölçme etkinliklerinde öğretmenlerin soruyu sorma amaçlarının farklılık gösterdiğini bu nedenle ölçme etkinliğinin subjektif hale geldiğini belirtmektedir. Custer (1996) bunun özellikle dil eğitimi ve öğretimi alanında görüldüğünü, derecelendirme ölçeklerinin puanlayıcıların verdikleri puanlar arasında bir örtüşme sağlamaya zorlamaları etkisiyle ölçme etkinliğinin objektif hale gelmesini sağladığını belirtmektedir.

Yukarıda belirtildiği gibi bir çok alanda kullanılan derelendirme ölçekleri kullanım amaçlarına ve kriter sayısına göre çeşitlilik göstermektedir (Popham, 1997). Bir çok

çalışmada iki çeşit derecelendirme ölçeği tanımlanmaktadır (Brookhart, 1999; Nitko, 2001; Mertler, 2001; Cynthia, W. J. & Martha, J. L., 2002; Chase, 1999). Bunlar Analitik ve Holistik derecelendirme ölçekleridir.

Mertler (2001) analitik derecelendirme ölçeğinin öğrenci cevaplarında birden fazla boyutun ayrı ayrı değerlendirilmesi için uygun olduğunu belirtmektedir. Örnek olarak bir yazım örneği, kullanılan dil bilgisinin uygunluğu ve ikna edici materyallerin kullanımı gibi iki faktör içerebilir. Örneğe bakıldığında her bir boyut farklı betimleyici bir tablo ile puanlanmalı ve öğrencinin aldığı toplam puanın herbir boyuttan alınan puanların toplanması ile bulunmalıdır (Brookhart, 1999). Analitik derecelendirme ölçekleri öğrencilere ve öğretmenlere herbir boyuttan alınan puanı sergilemesi nedeniyle çok etkilidirler (Cynthia, W. J. & Martha, J. L., 2002).

Birbirinden bağımsız boyutların ayrı ayrı değerlendirilmesi mümkün olmayabilir. Farklı boyutların değerlendirilmesinde değerlendirme kriterleri arasında bir örtüşme varsa analitik derecelendirme ölçeğine göre holistik derecelendirme ölçeği daha uygundur (Brookhart, 1999).

Holistik derecelendirme ölçeği ise bir sürecin veya ürünün boyutlar halinde puanlamak yerine bütün olarak puanlamayı gerektirir (Nitko, 2001). Holistik derecelendirme ölçeğinin kullanım amacı üründe bulunan spesifik içerik ve yeteneğin derecesini sergilemekten ziyade tek boyutta niteliği sergilemektir (Mertler, 2001). Bu nedenle bu tip puanlama sonucunda öğrenciye sınırlı dönütler sağlanmasına rağmen; bu tip puanlama süreç yönlendirme de etkili olmaktadır (Cynthia, W. J. & Martha, J. L., 2002).

Nitko (2001) holistik derecelendirme ölçeğinin puanlama sürecinin analitik derecelendirme ölçeğinin puanlama sürecinden daha hızlı olduğunu belirtmektedir. Bunun nedeni holistik derecelendirme ölçeği ile puanlamada öğretmenin, öğrencinin performansı gerçekleştirip gerçekleştirmediğini anlamlandırması için ürünü veya testi bir kez gözden geçirmesi yeterli

iken analitik derecelendirme ölçeğinde ise farklı yetenek ve karakterleri ölçmek için bir çok kez ürünü kontrol etmesini gerektirmesine bağlanmaktadır (Mertler, 2001).

Buna rağmen Nitko (2001) analitik derecelendirme ölçeğinin öğretmene ve öğrenciye verdiği dönütlerin her boyut için daha spesifik olması nedeniyle bu tip derecelendirme ölçekten elde edilen dönütlerin holistik derecelendirme ölçeğinden elde edilen dönütlerden daha etkili olduğunu belirtmektedir.

Popham (1997) öğrencilerin seviyelerini sergileyebilmek için oluşturulan derecelendirme ölçeğinin bir takım niteliklere sahip olması gerektiğini ve bu nitelikleri değerlendirme kriterleri, performans niteliğinin tanımı ve puanlama stratejisi olarak tanımlamaktadır. Değerlendirme kriterleri beklenen tepkileri ve beklenmeyen tepkileri ve bunlar arasındaki farkları ortaya koymalıdır. Bu kriterler sorunun öğrenciden beklediği hiyerarşik yeteneklerdir. Ayrıca değerlendirme kriterleri arasındaki geçiş ve bu geçişlerinde eşit olmasına dikkat edilmelidir. Derecelendirme ölçeklerinde performans seviyeleri vardır. Bu seviyelerin performans nitelikleri tam olarak tanımlanmalıdır. Bu tanımlar başka bir puanlayıcı ve öğrencilerin anlayabileceği dilde ve öğrencilerin kendilerini tanımlarını ve üst performans seviyelerine nasıl ulaşabileceklerini görmelerini sağlamalıdır. Derecelendirme ölçeğinde puanlama stratejisi önemlidir. Derecelendirme ölçeğinde puanlama stratejisi holistik mi yoksa analitik mi olacağı iyi belirlenmelidir. Bu puanlama stratejisi ölçmenin amacına bağlıdır. Ölçmenin amacı eğer kapsamlı ve özetleyici puan ise holistik, süreç ile ilgili dönüt verilecek ise analitik derecelendirme ölçeği kullanması gerekmektedir (Mertler, 2001; Airasian, 2000;2001).

Bir çok çalışmada derecelendirme ölçeği oluşturma basamakları tanımlanmaktadır (Airasian, 2000; 2001; Mertler, 2001; Montgomery, 2001; Nitko, 2001; Tombori & Borich, 1999). Genel olarak bu basamaklar Tablo 1’de belirtildiği gibi tanımlanabilir (Mertler, 2001).

Tablo 1: Puanlama Kılavuzu Oluşturma Basamakları.

1. Basamak: Etkinliğin ölçmeyi amaçladığı hedefleri tekrar gözden geçirme. 2. Basamak: Görmek istenilen gözlenebilir davranışları tanımlama. Bu illaki bir gözlem olmayabilir. Öğrenciler davranışlarını performans süreci veya ürün içinde sergileyebilir. 3. Basamak: Her bir davranışı betimleyen karakterler üzerinde beyin fırtınası yapma.	
Holistik Derecelendirme Ölçeği İçin: 4a) Bütün davranışların birleştirilip her bir performans seviyesi için tanımlar yazma. 5a) Tanımlanan performans seviyelerini iyi çalışmadan kötü çalışmaya doğru sırama.	Analitik Derecelendirme Ölçeği İçin: 4b) Her bir davranış için ve her performans seviyesi için tanımlar yazma. 5b) Tanımlanan performans iyi çalışmadan kötü çalışmaya doğru sırama.
6. Basamak: Her bir performans seviyesinin örneği olan öğrencilerin çalışmalarını toplama. 7. Basamak: Rubriği yeniden gözden geçirme.	

2.5. Farklı Ölçme Tekniklerine İhtiyaç Var mıdır?

Daha önce belirttiğimiz gibi eğitimcilerin ölçme ve değerlendirme etkinliklerine bakış açılarının değişmesinin temelinde öğrenme nasıl gerçekleşir? sorusuna verilen cevabın değişimi neden olmuştur (Glaser, 1984; Gomez, Graue, and Block, 1991; McLaughlin and Vogt, 1996; Resnick, 1985 ve 1987; Shuell, 1986). Bu araştırmacılarda oluşturmacı öğrenme teorisinin ve öğrenme öğretme ortamlarında farklı niteliklere sahip bireylerin bulunduğu anlaşılmasının ölçme ve değerlendirmeye bakış açısının değişmesine ve farklı ölçme ve değerlendirme tekniklerine ihtiyaç duyulmasına neden olduğu belirtilmektedir.

Piaget (1970), Bruner (1986) ve Vytgosky (1978) çalışmaları üzerine kurulan oluşturmacı yaklaşım bilişsel teori temel alınarak ortaya konulmuştur. Brooks and Brooks (1993) bu yaklaşıma göre bilginin geçici, geliştirilebilir ve sosyal - kültürel yapı ile yakından ilişkili olduğunu belirtmektedir. Görülüyor ki bu yaklaşım öğretimin amaçları içine öğretimin yapıldığı ortamın sosyal yapısını ve kültürünü de katmaktadır (Mol ve Creenberg, 1990). Diğer taraftan bu yaklaşıma göre öğretimin amacı davranış değiştirmek veya yetenek kazandırmaktan daha çok öğrencilerin kavramlarını yeniden yapılandırmasını yani kavram geliştirmelerini ve anlamlı öğrenmelerini sağlamaktır (Brooks, 1990).

Bu teoriye göre bilgiler objektif değildir; çünkü bireyler doğruları kendi doğruları olarak oluşturmada yani kendi doğruları haline getirmeden doğrudan olduğu gibi bilişsel yapılarına alamazlar (Fosnot, 1996, p. 23). Öğrencilerin kendi doğrularını oluşturmaları gerektiği için oluşturmacı yaklaşıma göre tasarlanacak sınıflarda öğrenciler aktif olarak; tartışma ve araştırma ortamlarında kendi fikirlerini keşfetmek ve sergilemek için fırsat bulurlar (Anderson ve Piazza, 1996; Bufkin ve Bryde, 1996; Davydov, 1995; Kroll and LaBoskey, 1996; Gruender, 1996). Öğretmenler ise öğrenmeye rehberlik ederler (Fosnot, 1996).

Oluşturmacı yaklaşımın öğrenme nasıl gerçekleşir? sorusuna verdiği cevap bugüne kadar öğrenme ve öğretim ile ilgili kavramların değişmesinde büyük etki yapmıştır. Dolayısıyla bu yaklaşım öğretim programlarını ve programın amaçlarına ulaşmak için kullanılan öğretim yöntem, teknik ve stratejilerinin değişmesine yol açmıştır. Bu değişimler çoktan seçmeli, doğru yanlış türündeki tekniklerin bu yaklaşıma göre oluşması düşünülen öğrenimi ölçme ve değerlendirmede ne kadar yeterlidir? sorusunu akla getirmektedir (Anderson, 1998).

Öğretim ortamlarında farklı nitelikteki öğrencilerin artması seçme tipi testlerin değişimi arasında bir ilişki vardır. Bazı bilim adamlarına göre seçme tipi yöntemlerin öğrenmeyi ölçmeleri bakımından sınırlılıklarının fazla olması yeni geliştirilen yöntemlere olan ilginin artmasında bir etkidir (Shavelson, Carey,& Webb,1990; Farr and Trumbull, 1997). Bu geçişin temel nedeni farklı niteliklere sahip öğrenciler için farklı öğretim ve ölçme yöntemleri gerekmesidir (Halpern, 1994).

Gerek bilişsel alanda yapılan çalışmalar sonucu sınıflardaki öğrencilerin farklı niteliklere sahip olmaları gerekse oluşturmacı yaklaşımın öğretim ortamlarına etkisi bilim adamlarını farklı ölçme ve değerlendirme teknikleri geliştirmeye yöneltmiştir. Bunun devamında ise farklı ölçme teknikleri ile öğrenci başarısı arasındaki ilişki ve öğrencilerin bireysel farklılıkları ile öğrencilerin farklı ölçme ve değerlendirme tekniklerindeki başarıları arasındaki ilişkiler araştırılmaya başlanmıştır. Bundan sonraki bölümde ilk olarak farklı ölçme değerlendirme teknikleri ile öğrenci başarısı arasındaki ilişkileri araştıran çalışmalar incelenecektir.

2.5.1. Farklı Ölçme Teknikleri İle Fen Akademik Başarısı Arasındaki İlişki:

Bir çok çalışmada farklı ölçme ve değerlendirme tekniklerinin başarı üzerindeki etkisi araştırılmıştır (O'Neil ve Brown, 1998; Bennet ve diğ., 1990; Bridgeman, 1989; 1992; Bridgeman ve Morgan, 1993; Steinberg ve Sabella, 1997; Aguirre, 1996). Sonuçta farklı ölçme ve değerlendirme teknikleri ile başarı arasında bir ilişki olduğu görülmüştür.

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, impuls ve hareket yörüngeleri ile ilgili araştırmacılar tarafından geliştirilen açık uçlu testi uygulamışlardır. Açık uçlu test toplam dört soru içermekte ve her bir soru iki aşamadan oluşmaktadır. Öğrencilerden soruların birinci aşamasında cevapların yazmaları, ikinci aşamada ise verdikleri cevabı açıklamaları beklenmektedir. Araştırma sonunda öğrencilerin Newton'un I., III. yasaları, impuls ve hareket yörüngeleri ile ilgili kuvvet konuları kavram testinde bulunan sorulardan aldıkları puan ile açık uçlu testten aldıkları puan arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ve dört bölümden de öğrencilerin açık uçlu sorulardan aldıkları puanların kuvvet konuları kavram testinden aldıkları puanlardan daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Aguirre (1996) farklı iki ölçme ve değerlendirme tekniğinin zayıf İspanyolca'ya sahip öğrencilerin kavramları anlama düzeyleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırmada elektrik ve magnetizma konuları ile ilgili kavramları ölçmeyi amaçlayan çizim yapmayı ve paragraf yazmayı gerektiren açık uçlu soruları 43 (erkek=20, kız=23) 5. sınıf öğrencisine uygulamıştır. 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 soruları da öğrencilerin daha başarılı oldukları bulunmuştur.

O'Neil ve Brown (1998) farklı ölçme tekniklerinin öğrencilerin matematik alanındaki başarıları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmada açık uçlu ve çoktan seçmeli sorulardan oluşan Kaliforniya Öğrenmeyi Ölçme Sistemi Sınavına (California Learning Assessment System) katılan 1032 sekizinci sınıf öğrencisinin sınav sonuçları analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin sınavın açık uçlu ve çoktan seçmeli test bölümlerinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu ve öğrencilerin çoktan seçmeli sorularda daha başarılı olduklarını bulunmuştur. Araştırmacılar bu farkı açık uçlu soruların öğrencilerden daha fazla bilişsel strateji kullanmalarını gerektirmelerine ve öğrencileri daha fazla kaygılandırmalarına bağlamışlardır.

Bridgeman (1992) açık uçlu ve çoktan seçmeli testlerin öğrencilerin matematik alanındaki başarıları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırmada Mezuniyet Yeterlilik Sınavı'na (GRE) katılan 3277 lise son sınıf öğrencisinin sonuçları incelenmiştir. Araştırma sonucunda Mezuniyet Yeterlilik Sınavında açık uçlu ve çoktan seçmeli bölümlerden öğrencilerin aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ve öğrencilerin çoktan seçmeli teste daha başarılı oldukları görülmüştür. Aynı sonuç bir çok çalışmada (Bennet ve diğ., 1990; Bridgeman, 1989; Bridgeman ve Mogan, 1993) AP sınavı (Advanced Placement) içinde bulunmuştur.

Araştırmacılar sonuçta farklı ölçme tekniklerinin öğrencilerden farklı stratejiler kullanmalarını gerektirdiklerini belirtmektedirler (Bennett, 1993). Ölçme değerlendirme tekniklerinin beklentilerinin farklı olması ve öğrencilerin bireysel farklılıkları dolayısıyla bütün öğrencilerin bir ölçme değerlendirme tekniğinin beklentilerini gerçekleştirebilme kapasitelerinin aynı olması beklenemez. Bu bölümde ilk olarak bilişsel stiller ile ilgili literatürler incelenecektir.

2.6. Bilişsel Stil İle İlgili Çalışmalar

Eğitimciler yıllardan beri bireysel farklılıkları ve bu farklılıkların bireylerin öğrenmeleri üzerindeki etkilerini araştırmaktadırlar. En yaygın olarak araştırılan bireysel farklılıklardan biri bilişsel stillerdir (Tamaoka, 1985). Bu alanda yapılan çalışmalarda bilişsel stil için bir çok farklı tanım yapılmıştır (Green, 1985; Witkin, Moore, Goodenough ve Cox, 1977; Witkin ve Goodenough, 1981; Hayes ve Allinson, 1998; Messick, 1976; Saracho, 1997; Harmon, 1984).

Green (1985) bilişsel stili bireyin algılama, düşünme, çevresiyle ve diğer bireylerle etkileşiminde kullandığı mevcut yollar olarak tanımlamaktadır. Witkin, Moore, Goodenough ve Cox (1977) bilişsel stili bireyin algılama, düşünme, öğrenme, problem çözme ve yeni bilgiyi mevcut bilgileriyle ilişkilendirme esnasında izlediği yoldaki bireysel farklılıklar olarak tanımlamaktadır.

Witkin ve Goodenough (1981) bilişsel stili, bireyin bilgiyi ezberleme ve yenileme yollarını içerdiği gibi öğrencilerin bilgiyi işleme, edinme ve bilgiye yaklaşım yolları olarak düşünebileceğini belirtmektedir. Ayrıca araştırmacılar bilişsel stilin amaca erişmeden ziyade amaca ulaşmak için izlenen yolları içerdiğini ve uzun yıllar sonunda oluştuklarına dikkat çekmektedirler. Hayes ve Allinson (1998) bilişsel stilin bireylerin bilgiye yaklaşım tarzlarında, yeni edinilen bilgiyi mevcut bilgileriyle organize etmelerinde yorumlamalarında ve bu yorumları yaşamlarına uyarlamaları esnasında tercih ettikleri yollar olarak tanımlamaktadır.

Messick (1976) ve Saracho (1997) bilişsel stili, bireyin algılama, hatırlama ve problem çözme yollarına karar vermesinde etkili tutumları, tercihleri ve mevcut stratejileri ile ilişkili olduğunu belirtmektedir. Harmon (1984) tutum ve bilişsel stil ilişkisinde tutum ve yeteneklerin bir işi yapmak için bireye güç verdiğini, bilişsel stilin ise bu gücü kullanmak için bireye yol gösterdiğini ifade etmektedir.

Bilişsel stil yukarıda yapılan tanımlarda da görüldüğü gibi farklı araştırmacılar tarafından farklı perspektiflerde algılanmıştır. Bu bağlamda araştırmacılar bilişsel stili belirlemede kendi ölçme araçlarını geliştirmişler ve bulguları doğrultusunda farklı bilişsel stiller ortaya koymuşlardır. Yukarıdaki tanımlar ışığında bu çalışmada Witkin ve Goodenough (1981) bilişsel stil, bireyin bilgiyi ezberleme ve yenileme yollarını içerdiği gibi öğrencilerin bilgiyi işleme, edinme ve bilgiye yaklaşım yolları olarak algılanmaktadır. Witkin ve Goodenough (1981) bilişsel stili alan bağımlı/alan bağımsız bilişsel stiller olarak iki boyutta incelemektedir. Bu çalışmada bilişsel stil olarak alan bağımlı/alan bağımsız stiller seçildiği için bu bilişsel stiller aşağıdaki bölümde daha detaylı bir şekilde incelenmiştir.

2.6.1. Alan Bağımlı Ve Alan Bağımsız Bilişsel Stili:

Alan bağımlı(field değendent/ FD)/alan bağımsız (Field Independent/FI) bilişsel stili üzerinde en fazla çalışma yapılan konulardan birisidir. Yaklaşık 4000 araştırma makalesinde alan bağımlı/alan bağımsız bilişsel stillerine yer verilmektedir (Chinien & Boutin, 1992; Entwistle, 1981; Kent-Davis & Cochran, 1989; Green, 1985; Witkin & Goodenough, 1981). Bu araştırma makalelerinin birçoğunda alan bağımlı/alan bağımsız bilişsel stillerin öğrencilerin başarısı üzerinde büyük etkisinin olduğu belirtilmektedir (Bertini, 1986; Witkin, Moore, Goodenough & Cox, 1977; Saracho, 1997; Swyer ve Michael, 1982; Whyte, Knirk, Casey ve Willard, 1990-91; Rollock, 1992; Tinajero ve Paramo, 1997).

Alan bağımlı/alan bağımsız bilişsel stili ilk olarak Amerikan Psikoloji Derneği (American Psychological Association) tarafından 1949 yılında düzenlenen “Algılama Araştırmalarında Algılayanlar Nerede?” araştırmasıyla Klien ve Schlesinger tarafından ortaya atılmıştır (Witkin & Goodenough, 1981). “Yeni Bakış Hareketi” olarak bilinen bu yaklaşım gerçek manada bireylerin algılamalarını test etme olarak görülmektedir. Bu hareketi benimseyen psikologlar aynı zamanda bireylerin algılamalarının ihtiyaçlarından, kişiliklerinden ve tutumlarından etkilendiğini vurgulamaktadırlar.

Bu akımdan etkilenen Witkin ve öğrencileri bireylerin eğimli bir odada kendilerini düşey olarak konumlandırıp konumlandıramadıklarını inceleyen çalışmalarını 1940’lı yılların sonlarında yapmaya başlamışlardır (Goodenough, 1986). Witkin & Asch (1948) tarafından geliştirilen ilk test Bedensel Düzeltme Etkinliği (BAT)’dir. Bu etkinlikte katılımcılar sağa veya sola eğimli bir odaya yerleştirilmişlerdir. Katılımcılar oda içinde oturtuldukları sandalyeye kolaylıkla eğim verebilmektedirler. Oda içinde bulunan bireylere düşey konuma gelmeleri söylendiğinde bazı bireylerin odanın eğimiyle, bazılarının ise doğru düşey konuma yöneldiği görülmüştür.

Witkin (1949) BAT testini biraz daha geliştirerek Çubuk ve Çerçeve Testi'ni (RFT) önermiştir. RFT testinde katılımcılara karanlık bir odaya yerleştirilmiş ve eğimli aydınlatılmış kare çerçeve gösterilmiştir. Katılımcılardan çerçeve içindeki farklı yönelimli parlak çubukları düşey konuma getirmeleri istenmiştir. RFT testinde BAT testinde olduğu gibi bazı bireyler düşey konumu çerçevenin eğimine göre bazıları ise kendi bedenlerine göre belirledikleri görülmüştür. Witkin (1954) bu bulgular doğrultusunda düşey algılama bakımından bireyleri alan bağımlı ve alan bağımsız olarak sınıflandırabileceklerini iddia etmişlerdir. Bu sınıflandırmayı test etmek için Dönen Oda Testi (RRT) araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. RRT testinde alanlar düşey işaretlerden oluşmaktadır. Bu testte katılımcılar dairesel bir yörünge çevresinde dönen eğimli bir oda içinde bulunan ve aynı şekilde dairesel bir yörüngede dönen sandalyeye yerleştirilmişlerdir. Bu testte BAT testinden farklı olarak odanın ve sandalyenin bir yörünge etrafında dönmesinden dolayı katılımcılar üzerine yerçekimi büyüklüğünde bir merkezci kuvvetin uygulanması sağlanmıştır. BAT testinde olduğu gibi katılımcılardan düşey konuma gelmeleri istenmiştir. Bu test diğer iki testte olduğu gibi düşey konuma gelmek için bireylerin farklı stratejiler kullandıklarını sergilemiştir.

Bu üç etkinliğin iki önemli etkisi vardır. i) Bireylerin düşeyi algılamalarıyla kullandıkları stratejiler arasında bir ilişki vardır. ii) Bireyler algılamaları açısından alan bağımlı ve alan bağımsız olarak gruplandırılabilir (Goodenough, 1986).

Witkin'in çalışmalarında kullandığı bu üç etkinlik, katılımcıları alan bağımlı ve alan bağımsız olarak gruplandırmaya imkan vermesine rağmen katılımcıları alan bağımlılıklarını seviyelendirmemektedir. Etkinliklerin bu yetersizliği Witkin ve Diğ.'ni (1971) karmaşık arka plandan alanları belirleme testini geliştirmeye yöneltmiştir. Bu fikir karmaşık arka planda saklı basit geometrik şekillerin bulunmasını gerektiren Saklı Figürler Testi'nin (GEFT) geliştirilmesini sağlamıştır. Saklı figürler testti kompleks figürleri ayrıştırarak bu kompleks alandan istenilen basit şekillerin bulunmasını gerektiren bir kalem kağıt testtidir. Araştırmalar

GEFT sonuçları ile BAT ve RFT sonuçları arasındaki ilişkinin çok yüksek olduğunu göstermektedir. GEFT genel olarak alan bağımlı bilişsel stile sahip bireylerin kompleks şekiller arasından basit şekilleri ayırıştırma ve basit şekilleri kompleks şekiller arasına yerleştirmede alan bağımsız bilişsel stile sahip bireylere göre daha çok güçlük çektiklerini göstermektedir.

Sonuçta alanların yanılmasından etkilenmeme, alanları çözümleyebilme ve mevcut alanlardan yeni alanlar oluşturabilme yeteneğine sahip bireyler alan bağımsız, bu yetenekler açısından zayıf ve alanların yanılmasından etkilenen bireyler alan bağımlı, bu iki uç arasındakiler ise alan orta (Field Intermediate/FINT) olarak kategorize edilmektedir (Liu & Reed, 1994).

Yapılan birçok araştırmada alan bağımlı/alan bağımsız bilişsel stile sahip bireylerin birçok özellik açısından farklılık gösterdikleri belirtilmektedir (Goodenough, 1976; Witkin & Goodenough, 1981; Dickstein, 1968; Leventhal & Sisco, 1996; Jones, 1993; Chinien & Boutin, 1992/1993; Liu & Reed, 1994; Lyons-Lawrence, 1994; Riding & Cheema, 1991; Whyte, Knirk, Casey ve Willard, 1990-1991; Fritz, 1994; Reiff, 1996). Bu farklılıklar Tablo 2’de özetlenmektedir.

Tablo 2:Alan bağımlı/alan bağımsız bireylerin özelliklerinin karşılaştırılması.

Alan Bağımlı Bireylerin Özellikleri	Alan Bağımsız Bireylerin Özellikleri
1. Sadece belirgin ipuçlarını fark edebilirler (Dickstein, 1968). 2. Kavramla ilgili ipuçları ve materyallerin belirgin olduğu durumlarda kavramı daha kolay tanımlayabilirler (Goodenough, 1976). 3. Kişilerle iletişime güçlü bir şekilde yönelimli ve sosyal durumlara karşı çok duygusal yaklaşırlar. Bunun yanında insanlara fiziksel ve psikolojik yakınlaşmaya meyillidirler. (Witkin ve Goodenough, 1981). 4. Çevresindeki bireylerden etkilenmeye meyilli ve dönüt almayı tercih etmektedirler (Leventhal & Sisco, 1996). 5. Grupla çalışmayı tercih ederler ve sosyal iletişimde duygusal ve eleştirel bir yaklaşım izlerler (Chinien & Boutin, 1992/1993). 6. Sosyal iletişimde bireylerin dış görünüşlerine itimat ederler (Riding & Cheema, 1991). 7. Alan bağımlı bireyler sosyal yetenekler gerektiren evrensel-kişiler arası alanlara ilgi gösterdiklerinden sosyolog, hemşire, psikolog, dil alanları ve bireylerle ilgili alanları tercih etmektedirler (Witkin ve diğ., 1977).	1. Belirgin olmayan ipuçlarını dahi fark edebilirler (Dickstein, 1968). 2. Kavram tanımındaki uyarıcılığı az ve kavramla ilgisiz ipuçlarını fark etmeye meyillidirler (Goodenough, 1976). 3. Kişilerle ilgilenmeye ve iletişim kurmaya meyilli değildir. Bunun yanında bireylerle fiziksel ve psikolojik yakınlaşmaya meyilli değildir (Witkin ve Goodenough, 1981). 4. Çevresindeki bireylerden az etkilenirler ve dönüt almayı tercih etmezler (Jones, 1993). 5. Rekabetçidirler ve bireysel çalışmaya meyillidirler (Lyons-Lawrence, 1994) 6. Sosyal iletişimde bireylerin içsel yapılarına (duygu, düşünce, v.b.) itimat ederler (Riding & Cheema, 1991). 7. Matematikçiler, biyologlar, fizikçiler, mühendisler ve artistlerin çözümsel ve kişisel olmayan insanlardır ve alan bağımsız bireyler bu alanlarda uzmanlaşmayı tercih ederler (Witkin ve diğ., 1977).

Alan bağımlı/alan bağımsız bilişsel stillerin, bireylerin soruyu algılamaları ve soruları çözüm stratejileri üzerinde etkisi olması nedeniyle bireylerin başarıları üzerinde etkisi bulunmaktadır. Alan bağımlı/alan bağımsız bilişsel stilleri ile öğrencilerin akademik başarıları arasındaki ilişki aşağıdaki bölümde ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir.

2.6.1.1. Alan Bağımlı/Alan Bağımsız Bilişsel Stili İle Fen Bilimlerindeki Ders Başarı

Arasındaki İlişki:

Bir çok çalışmada alan bağımlı/alan bağımsız bilişsel stili ile akademik başarı arasındaki ilişki üzerinde araştırılmıştır (Witkin ve diğ., 1977; Tinajero ve Paramo, 1997; El-Banna,1987; Ziane, 1990; Johnstone ve Al-Naeme, 1991; Alamolhodaei, 1996;Zaman, 1996; Gray, 1997). Bu çalışmalardan elde edilen bulgular başarı açısından alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin puanlarının alan bağımlı öğrencilerin puanlarından yüksek olduğunu göstermektedir.

Witkin ve diğ. (1977) fen ve matematik dersleriyle alan bağımlı/alan bağımsız bilişsel stiller arasında anlamlı bir ilişkinin olduğunu ve alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin alan bağımlı öğrencilerden daha başarılı olduğunu belirtmektedir.

El-Banna (1987) ise düşük, orta ve yüksek çalışma hafızası kapasiteli öğrencilerin alan bağımlılık ile kimya sınavı başarıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma sonucunda düşük ve orta seviyede çalışma hafızası kapasitesine sahip öğrencilerin başarıları ile alan bağımlılık arasında anlamlı bir ilişkinin olduğunu, fakat yüksek seviyede çalışma hafıza kapasitesine sahip öğrencilerde aynı ilişkinin görülmediği belirtmektedir. Bunun yanında Al-Naeme (1988) yaptığı çalışmada düşük çalışma hafıza kapasitesine sahip olan alan bağımsız öğrencilerle yüksek çalışma hafıza kapasitesine sahip alan bağımlı öğrencilerin performansları arasında anlamlı bir fark olduğunu rapor etmektedir.

Ziane (1990) alan bağımlı/ alan bağımsız bilişsel stillerin, öğrencilerin başarıları üzerinde büyük rolünün olduğu sonucuna ulaşmıştır. Alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerini fizik dersinde problem çözme sorularından aldığı puanlar alan bağımlı bilişsel stile sahip öğrencilerin aldığı puanlardan daha yüksek olduğunu ifade etmektedir.

Al-Naeme (1991) alan bağımlı/alan bağımsız bilişsel stillerin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde çok önemli bir faktör olduğunu ve bunların kimya dersinde mini proje

alışmaları sürecinde çok önemli bir etkiye sahip olduklarını belirtmektedir. Aynı çalışmada alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin sıradan kimya sınavlarındaki başarılarının alan bağımlı öğrencilerden daha yüksek olduğu ifade edilmektedir.

Matematik alanında ise Alamolhodaei (1996) alan bağımlı/alan bağımsız bilişsel stillerin matematiksel işlem öğrenimi ve problem çözme yetenekleri üzerinde etkilerinin olduğunu ve alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin alan bağımlı öğrencilerden daha başarılı olmaya istekli olduklarını belirtmektedir. Başka bir çalışmada Tinajero ve Paramo (1997) bütün alanlardaki akademik başarının alan bağımlı/alan bağımsız bilişsel stillere bağılı olduğunu ve özellikle ortaöğretim seviyesinde alan bağımsız bilişsel stile sahip kız ve erkeklerin bütün alanlarda alan bağımlı öğrencilerden daha yüksek başarı gösterdikleri ortaya koymuştur.

2.6.1.2. Alan Bağımlı/Alan Bağımsız Bilişsel Stili İle Öğrencilerin Farklı Ölçme

Tekniklerindeki Başarıları Arasındaki İlişki:

Farklı bilişsel stile sahip öğrencilerin fen ve matematik alanlarındaki farklı ölçme ve değerlendirme teknikleriyle ölçülen başarıları arasındaki ilişki çok az çalışmada araştırılmıştır (Bahar ve Hansell, 2000; Donnaruma, Cox ve Beder, 1980). Sonuçların çoğu bir çok ölçme ve değerlendirme tekniğinde alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin puanlarının, alan bağımlı öğrencilerin puanlarından daha yüksek olduğunu sergilemektedir. Literatürde fen ve matematik alanlarında yapılan çalışmaların çok fazla olmaması nedeniyle bu çalışmada alan bağımlı/alan bağımsız bilişsel stillere sahip öğrencilerin sözel alanlarda farklı ölçme ve değerlendirme teknikleriyle ölçülen başarıları arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalara da yer verilmektedir (Jamieson, 1992; Lu ve Suen, 1995) .

Witkin ve Diğ. (1977) alan bağımsız bilişsel stile sahip bireylerin yapılandırılmamış problemler, etkinliklerdeki yanlış yapılar ve problemlerin açık olmayan ipuçlarını fark edebildiklerini, alan bağımlı bireylerin ise soruları analiz edebilme yeteneklerinin düşük olduğunu belirtmektedir. Bu yüzden alan bağımsız öğrencilerin analiz edebilme yetenekleri nedeniyle çoktan seçmeli soru formatlarında daha avantajlı oldukları ileri sürülmektedir (R. Murphy, 1982; P. Murphy, 1988; 1991). Bu varsayım bir çok çalışmada desteklenmektedir (Burkhalter ve Schorer, 1985; Crow ve Piper, 1986; Okebukola, 1986). Fakat Armstrong (1993) çoktan seçmeli soruların, psikometrik kurallara uygun olarak yazılmasıyla bu farkın ortadan kalkacağını belirtmektedir.

Donnarumma, Cox ve Beder (1980) New Jersey eyaletinde uygulanan Genel Eğitimsel Gelişim Testi (GED) sonuçlarına göre özellikle matematik alanında çoktan seçmeli sorularda alan bağımsız bilişsel stille sahip öğrencilerin alan bağımlı öğrencilerden daha başarılı olduklarını ifade etmektedir.

Biyoloji alanı ile ilgili bir diğer çalışmada Bahar ve Hansell (2000) alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stillere sahip öğrencilerin kelime iletişim testi ve yapılandırılmış iletişim gridi tekniğindeki başarılarını karşılaştırmışlardır. Araştırmada 300 Biyoloji bölümü 1. sınıf ve 101 ortaöğretim 3. sınıf öğrencisine saklı figürler testi, kelime iletişim testi ve yapılandırılmış iletişim gridi uygulanmıştır. Araştırma sonuçları öğrencilerin kelime iletişim testindeki başarıları ile alan bağımlı/alan bağımsız bilişsel stilleri arasında bir ilişkinin olmadığını göstermektedir. Diğer taraftan yapılandırılmış iletişim gridinde ise alan bağımsız ve alan bağımlı bilişsel stile sahip öğrencilerin puanları arasında alan bağımsız öğrenciler lehine anlamlı bir farkın olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu sonuçları, yapılandırılmış iletişim gridinin öğrencilerden yanlışlar arasından doğruları seçmelerini yani bütünün içinden parçaları ayırabilmelerini gerektirmesine, bunun yanında kelime iletişim testinin öğrencilerden karmaşık ve kompleks alanlardan seçme yapması gibi bir gereksinime sahip olmamasına bağlamışlardır.

Jamieson (1992) alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin boşluk doldurma tipi sorular içeren dil bilgisi testinde alan bağımlı bilişsel stile sahip öğrencilerden daha başarılı olduklarını belirtmektedir. Lu ve Suen (1995) yaptıkları çalışmada alan bağımlı/alan bağımsız bilişsel stillerin, öğrencilerin açık uçlu sorulardan oluşan performans ölçme etkinliği ve çoktan seçmeli test ile ölçülen başarıları üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmada eğitim psikolojisi dersinde performans ölçme etkinliği ve çoktan seçmeli test 102 öğrenciye uygulamışlardır. Araştırma sonuçları performans ölçme etkinliğinde alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin daha başarılı olduklarını fakat çoktan seçmeli testte ise alan bağımsız ve alan bağımlı bilişsel stile sahip öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir farkın olmadığını ortaya koymuşlardır. Araştırmacılar bunun nedenini ise performans etkinliğinin tam olarak psikometrik kurallara uygun olarak yapılandırılmaması, bunun tersine çoktan seçmeli testin ise kurallara uygun olarak yapılandırılmış olmasına bağlamışlardır.

2.7.Cinsiyet İle Fen Akademik Başarısı Arasındaki İlişki:

Cinsiyet ile akademik başarı arasındaki ilişkiyi araştıran birçok çalışmada kız ve erkek öğrencilerin davranış ve başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu ortaya konulmuştur (Eccles, Adler ve Meece, 1984; Parker ve Claxton, 1996). Özellikle odaklanılan nokta ise kız öğrencilerin fen alanındaki düşük başarılarının nedenlerini araştırmak olmuştur (Becker, 1989; Erickson ve Erickson, 1984; Greenfield, 1996; Johnson, 1987; Johnson ve Murphy, 1984; Lee & Burkam, 1996).

Bruschi ve Anderson (1994) ve Mullis ve diğ. (2000) erkeklerin fizik alanında daha başarılı iken, kızların sağlık ve beslenme ile ilgili konularda daha başarılı olduklarını belirtmektedirler. Aynı şekilde Erickson ve Erickson (1984) erkek öğrencilerin bilim ve teknoloji alanlarına buna karşılık kız öğrencilerin insan ve doğa ile ilgili alanlara daha yakın olduklarını ifade etmektedirler.

Keeves (1986) ve (1992) eğitim ve öğretimdeki başarının değerlendirmesi ile ilgili uluslararası bir dernek olan IEA'nın verilerine göre 1970'li ve 1980'li yıllarda fen alanındaki cinsiyet farklılığının erkekleri üstün kıldığını belirtmektedir. Yine aynı şekilde ulusal bir dernek olan Ulusal Eğitimsel Süreç Değerlendirmesi (NAEP) (1978) tarafından yapılan ulusal araştırma 1976-1977 yılında fen alanında erkeklerin kızlardan daha başarılı oldukları rapor etmektedir.

Bell (1997) yaptığı çalışmada dört bölümden oluşan Genel Orta Öğretim Mezuniyet Sınavı (GCSE) sonuçlarını kullanmıştır. Bu sınavın birinci bölümü bilimsel araştırma, ikinci bölümü biyoloji, üçüncü bölümü kimya ve dördüncü bölümü ise fizik alanı ile ilgili sorular içermektedir. Araştırmada kız ve erkek öğrencilerin değişik bölümlerden aldıkları puanların ortalamaları istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucunda testin bilimsel araştırma ve biyoloji bölümlerinde kız öğrencilerin, fizik bölümünde ise erkek öğrencilerin

puanlarının istatistiksel olarak yüksek olduğunu, kimya bölümünde ise kız ve erkek öğrencilerin sınavdan aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olmadığı bulunmuştur. Aynı şekilde Gorard ve diğ. (1999) ve Head (1999) kız ve erkeklerin fen başarıları arasındaki farkın özellikle fizik dersinde daha büyük olduğunu belirtmektedirler.

Konu ile ilgili en detaylı ve en yakın tarihli çalışmalardan biri Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Çalışması (TIMSS) olup, çalışmaya katılan ülkelerin tamamına yakınında fizik alanında erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha başarılı oldukları ortaya konmuştur (Beaton, Martin, Mullis, Gonzales, Smith & Kelly, 1996; Law, 1996; Mullis ve diğ., 2000).

Fizik alanında erkeklerin daha başarılı olduğunu ortaya koyan birçok çalışma vardır. Fakat ölçme ve değerlendirme tekniğinin kız ve erkek öğrencilerin fizik alanındaki başarıları üzerinde bir etkisinin olup olmadığını araştıran çalışmaların sonuçları bu bölümden sonra incelenecektir.

2.7.1. Cinsiyet Farklılığı İle Öğrencilerin Farklı Ölçme Tekniklerinde Başarıları

Arasındaki İlişki:

Birçok çalışmada cinsiyet ile bireylerin farklı ölçme ve değerlendirme teknikleriyle ölçülen başarıları arasındaki ilişki ele alınmıştır (R. Murphy, 1980; Harding, 1979; Bolger ve Kellaghan, 1990; Breland, Danos, Kahn, Kubota, & Sudlow, 1991; Breland, & Griswold, 1981; Bridgeman, 1989; Mazzeo, Schmitt, & Bleistein, 1992; Peterson, & Livingston, 1982; Zhang ve Manon, 2000). Bu çalışmalarda elde edilen bulguların çoğunda çoktan seçmeli testlerde erkek öğrencilerin, açık uçlu testlerde ise kız öğrencilerin daha başarılı olduğu görüşü desteklenmektedir.

Çoktan seçmeli testlerde erkek öğrencilerin başarılarının kız öğrencilerden daha yüksek olduğu ile ilgili ilk veri İngiltere’de uygulanan genel sınav verilerinin analizinden rapor edilmiş ve bu varsayım Londra Üniversitesi Kurulu tarafından yürütülen sınav sonuçları içinde belirtilmiştir (R. Murphy, 1980, 1982; Wood, 1978). Bunun yanında Avustralya’dan ve başka ülkelerden araştırmaların sonuçları da çoktan seçmeli testlerden erkek öğrencilerin aldıkları puanların kız öğrencilerin aldıkları puanlardan daha yüksek olduğu bulgularını desteklemektedir (Anderson, 1989; Bell ve Hay, 1987; Bolger ve Kelleghan, 1990; Breland ve Diğ., 1991; Bridgeman ve Levis, 1994; D. Burkam ve A. Burkam, 1995; Hellekant, 1984; Hoste, 1982; Mazzeo ve Diğ., 1991; 1993; Smail ve Kelly, 1984; Stumpf ve J. Stanley, 1996; Teese ve Diğ., 1995; Volkoff ve Hocevor, 1995).

Burkam ve Burkam (1995) 4. ve 8. sınıf kız öğrencilerin fen sınavında açık uçlu sorular bölümünde daha çok başarılı olduklarını göstermiştir. Bunun nedenini ise kızların okuma ve yazma yeteneklerinin yüksek olmasına bağlamaktadır. Jovanovic ve diğ. (1994) ise erkeklerin fizik alanında çoktan seçmeli testlerde daha başarılı olduklarını belirtmektedir.

Dın Yan Yıp ve diğ. (2004) yaptıkları çalışmada OECD-PISA Uluslararası Eğitimsel Değerlendirme Kuruluşu'nun uyguladığı öğrencilerin fen okur yazarlığını ölçmeyi amaçlayan sorular içeren HKPISA 2003 sınavının sonuçlarını istatistiksel olarak analiz etmişlerdir. Araştırmaya sınavı tamamlayan 15 yaş grubu 2437 katılımcının sınav sonucu alınmıştır. Araştırma sonunda erkeklerin Dünya, çevre ve teknoloji alanlarında bilimsel bilgiyi anlamlandırma ile ilgili doğru-yanlış tipi ve çoktan seçmeli sorularda daha başarılı oldukları, kız öğrencilerin ise fark etme/tanımlama (açık uçlu sorular) sorularında daha başarılı oldukları görülmüştür.

DeMARS (1998) çalışmasında 1995 yılı güz döneminde uygulanan Michigan Lise Yeterlilik Sınavı (HSPT) pilot çalışmasının fen alanından 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 sonucunda erkek öğrencileri çoktan seçmeli sorularda, kız öğrencilerin ise açık uçlu sorularda daha başarılı oldukları bulunmuştur. Burton (1996) ise çalışmasında matematik alanı ile ilgili açık uçlu ve çoktan seçmeli testleri uygulamıştır. Sonuçta çoktan seçmeli testlerde erkek öğrenciler, açık uçlu testlerde ise kız öğrenciler daha başarılı olmuşlardır.

Matematik alanıyla ilgili yapılan çalışmada Lane, Whang ve Magone (1996) ortaöğretim öğrencilerine matematik alanı ile ilgili altı açık uçlu etkinlik üzerinde çalışmalarını incelemişlerdir. Araştırma sonucunda altı etkinlikten dördünde kız öğrencilerin, sadece geometri etkinliğinde ise erkek öğrencilerin daha başarılı olduğu bulunmuştur. Sonuçta kız öğrencilerin açık uçlu sorularda erkek öğrencilerden daha başarılı olduklarını belirtilmiştir. Bu sonuç kız öğrencilerin çözümlerini açıklama sağlama da erkeklerden daha başarılı olmalarına bağlanmıştır.

Diğer taraftan Dimitrov (1999) yaptığı çalışmada 1997 yılında Ohio eyaletinde öğrencilere uygulanan ve açık uçlu, çoktan seçmeli bölümden oluşan seviye tespit sınavı'nın (State-

Mandated Administration of Ohio Off-Grade Proficiency Test) verilerini istatistiksel olarak analiz etmiştir. Araştırmada 5. sınıftan 2551 (erkek=1276, kız=1275) öğrencinin sınav sonucu incelenmiştir. Araştırma sonucunda özellikle fizik alanında erkek öğrencilerin hem açık uçlu hem de çoktan seçmeli bölümde daha başarılı olduğu görülmüştür. Bu sonuç erkek öğrencilerin i) motivasyonları, ilgileri, beklentileri, ii) günlük yaşamlarında fen alanıyla ilgili oyunlar oynamalarına bağlanmıştır.

Hamilton ve Snow (1998) çalışmasında 1988 yılında Ulusal Öğretim İstatistikleri Merkezi'nin (NCES) sponsorluğunda düzenlenen, açık uçlu ve çoktan seçmeli bölümlerden oluşan Orta Öğretimin Etkileri Çalışması (HSES) sınavının sonuçlarını istatistiksel olarak analiz etmiştir. Araştırmada bu sınava katılan 2204 lise son sınıf sınıf öğrencisinin sınav sonuçlarını incelenmiştir. Araştırma sonucunda fen alanında her iki bölümde erkek öğrencileri daha başarılı bulunmuştur.

Yukarıda incelenen araştırmaların aksine birkaç tane araştırmada 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) 1985 yılında 6. sınıf öğrencilerine uygulanan Genel Mezuniyet Sınavı (GCE) fen bölümünde cinsiyetin başarı üzerindeki etkisini incelenmiştir. Araştırma sonuçları hiçbir soru formatında kız ve erkek öğrencilerin başarıları üzerinde cinsiyetin etkisinin olmadığını göstermiştir. Sadece dört çoktan seçmeli kısımdan ikisinde erkeklerin daha başarılı olduğu, açık uçlu sorulardan oluşan kısmın genelinde olmasa bile sadece deneme yazma tipi (essay) sorularda kızların daha başarılı olduğu görülmüştür. Fakat genel manada cinsiyetin farklı ölçme tekniklerindeki başarı üzerinde etkisinin olmadığını rapor edilmiştir.

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.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, örnekleme ve veri toplama araçları tanıtılmaktadır. Ayrıca bu çalışmada elde edilen verilerin analizi sunulmaktadır.

3.1. Araştırma Modeli:

Bu çalışmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır (Karasar, 2002). Uygulama 2003-2004 eğitim - öğretim yılında “Hareket ve Hareket Yasaları” konuları işlenen beş lisede gerçekleştirilmiştir. Her lisede bir hafta olmak üzere, toplam beş lisede uygulama beş hafta sürmüştür. Araştırmada öğrencilerin hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramları anlama düzeyleri çoktan seçmeli test (ÇST), açık uçlu test (AUT) ve yapılandırılmış iletişim gridi (YİG) ile ölçülmüştür. Bunun yanında öğrencilerin alan bağımlı ve alan bağımsız (field dependent/field independent) bilişsel stillerini belirlemek için saklı figürler testi (SFT) uygulanmıştır.

Her lisede uygulamanın ilk günü ÇST uygulanmıştır. İkinci gün ise öğrencilere AUT uygulanmıştır. Her iki testin uygulamasından önce öğrencilere araştırmacı tarafından testler hakkında bilgi verilmiştir.

Uygulamanın üçüncü günü ise YİG uygulanmıştır. Fakat bu öğrencilerin ilk defa karşılaştıkları bir teknik olduğu için özkütle, kütle ve hacim kavramları ile ilgili örnek bir grid üzerinde ön çalışma yapılmıştır. Bu çalışma esnasında ilk olarak bu teknikte soruların nasıl çözüleceği ile ilgili bilgi araştırmacı tarafından verilmiş ve sorulardan bir tanesi katılımcılarla

birlikte araştırmacı tarafından çözülmüştür. Grid’de bulunan diğerk örnek iki soru da araştırmacı gözetiminde öğrenciler tarafından çözülmüştür. Bu ön çalışmadan sonra ise hareket ve hareket yasaları konularıyla ilgili grid tablosu ve soruları öğrencilere verilmiş ve öğrencilerin soruları cevaplamaları istenmiştir. Her bir teknikteki soruların cevaplanması için 30’ar dakika süre verilmiştir.

Uygulamanın dördüncü günü öğrencilerin alan bağımlı/alan bağımsız bilişsel stilini belirlemek amacıyla SFT uygulanmıştır. Bu testin uygulanma amacı ve çözüm kriterleri uygulanmadan önce araştırmacı tarafından anlatılmış ve testin birinci sayfasında yer alan örnek şeklin öğrenciler tarafından bulunması sağlanmıştır. Ön çalışma sonrasında testin tamamlanması için 20 dakika süre verilmiştir.

3.2. Katılımcılar:

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 A Lisesi yüksek, B Lisesi ve C Lisesi orta ve D Lisesi ve E Lisesi ise düşük seviyeli olarak kabul edilmiştir. A Lisesi’nin birinci sınıflarından rasgele seçilen iki sınıf, B Lisesi’nin lise ikinci sınıflarından rasgele iki sınıf, C Lisesi’nin lise ikinci sınıfı, D Lisesi’nin lise ikinci sınıfı ve E Lisesi’nin lise ikinci sınıflarından rasgele bir sınıf bu çalışma için seçilmiştir. A Lisesi’nden birinci sınıflar diğerk liselerden ikinci sınıfların çalışmaya katılmasının sebebi hareket ve hareket yasaları konuları A Lisesi’nde birinci sınıflarda diğerk liselerde ikinci sınıflarda işlenmesinden dolayıdır.

3.3. Veri Toplama Araçları:

Öğrencilerin hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramları anlama düzeylerini ölçen i) Çoktan Seçmeli Test (ÇST) olarak “Kuvvet Konuları Kavram Testi”, ii) Açık Uçlu Test (AUT), iii) Yapılandırılmış iletişim gridi (YİG) ve alan bağımlı/alan bağımsız bilişsel stillerini ölçen “Saklı Figürler Testi” bu çalışmanın temel veri toplama araçlarıdır.

3.3.1. ÇST (Kuvvet Konuları Kavram Testi):

Araştırmada kullanılan Kuvvet Konuları Kavram Testi, (Force Concept Inventory “FCI”) 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 güvenirlik çalışması yapılmış standart bir testtir (Hestenes, Wells & Swackhamer, 1992). Testin içerdiği soruların konulara göre dağılımları Tablo 3’de sunulmuştur. Kuvvet Konuları Kavram Testi, bu çalışmada çoktan seçmeli test olarak kullanıldığından ÇST olarak kısaltılmıştır. ÇST şu ana kadar yaklaşık yirmi bin lise ve üniversite öğrencisine uygulanmış ve bir çok bilimsel çalışmada kullanılmış en güvenilir testlerden biridir. Bu test Çatalıoğlu tarafından Türkçe’ye çevrilerek adaptasyon çalışması yapılmış ve alfa güvenirlik katsayısı 0,89, ortalama güçlük katsayısı 0,35 olarak hesaplanmıştır (Çatalıoğlu, 1996). Bu çalışmaya katılan öğrencilerin puanları temel alınarak hesaplanan testin alfa güvenirlik katsayısı 0,60 olarak bulunmuştur. Öğrenciler arasında sıkça rastlanan kavram yanlışları bu testin maddelerindeki seçeneklerde çeldirici olarak kullanılmıştır. Hestenes et al. (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 bir soruya verilen yanlış bir cevaptan öğrencinin sahip olduğu kavram yanlışlığı belirlenebilirken soruya verilen doğru bir cevaptan öğrencinin kavrama bilimsel bir

anlam yüklediği sonucu çıkartılabilmektedir. Bu çalışmada testin cevaplama süresi olarak 30 dakika verilecek ve öğrencilerin test sorularına verdiği doğru cevaplar dikkate alınarak, toplam doğru cevap sayısı bir öğrencinin hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramları anlama düzeyi olarak kabul edilecektir.

Tablo 3: ÇST’de Soruların Kavramlara Göre Dağılımı.

0. Kinematik	Test Sorusu
Konumdan hızı kestirme	9(E)
Hızdan ivmeyi kestirme	11(D)
Sabit ivmeli hareket	
Parabolik yörünge	18(D), 14(E)
Hız değişimi	15(B)
Hız vektörlerinin toplamı	26(E)
1. Newton’un I. Yasası	
Kuvvet etkimeksizin hareket	13(B), 25(B), 5(B)
Sabit yönlü hız	16(B)
Sabit hız	27(A), 17(B)
Kuvvetin kaldırılması	10(B), 19(C)
2. Newton’un II. Yasası	
İmpulsif Kuvvet	25(B), 26(E)
Sabit kuvvetin sabit ivmeyi oluşturması	14(E), 15(B)
3. Newton’un III. Yasası	
İmpulsif kuvvetler için	2(E), 6(E)
Sürekli kuvvetler için	23(A), 24(A)
4. Üst üste Gelme Prensipleri	
Vektör toplama	8(E)
Kuvvetin kaldırılması	28(D), 10(B), 19(C)
5. Kuvvet Çeşitleri	
Devamlı temas kuvvetleri	28(D)
Pasif kuvvetler	21(C)
İmpulsif kuvvetler	
Hareket yönünün tersinde sürtünme kuvveti	20(C)
Akıcı kuvvetler	12(D)
Hava direnci	22(D), 28(D), 7(C), 10(B), 12(D)
Yerçekimi	1(C), 3(A)
Ağırlığın etkisiyle ivmelenme	4(B), 18(D)
Parabolik yörünge	

3.3.2. Kuvvet Konuları İle İlgili Açık Uçlu Test (AUT):

Araştırmada lise öğrencilerinin hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramları anlama düzeylerini belirlemek için farklı bir ölçme ve değerlendirme tekniği olarak açık uçlu test (AUT) kullanılmıştır (Ek – 1). Araştırmacı tarafından geliştirilen bu testin kapsam geçerliğinin sağlanması için Tablo 3’de belirtilen ÇST’nin içerdiği kavramlar ve soru sayıları dikkate alınmıştır. Testin içerdiği kavramlara göre soru dağılımları Tablo 4’te sunulmuştur. Bu süreçte bir çok fizik kitabı incelenerek ÇST’nin içerdiği her bir kavram için sorular hazırlanmıştır. Bunun yanında sorular hazırlanırken öğrenciler arasında yaygın olarak görülen hareket ve hareket yasaları konularıyla ilgili kavram yanlışlarını soruların içermesine dikkat edilmiştir. Bu soruların belirtilen kavramı ölçüp ölçmediği konusunda 1 fizik öğretim üyesi ve 5 fizik öğretmeninin görüşü alınmıştır. Bunun yanında soruların anlamca açıklığını denetlemek için 114 öğrenci üzerinde bir ön çalışma yapılmıştır. Ön çalışmada öğrencilerin verdikleri dönütlere göre testte son hali verilmiştir. Ön uygulamada testi ilk tamamlayan öğrenciler ile son tamamlayan öğrencilerin sürelerine dikkat edilmiş ve öğrencilere uygulamada testi tamamlamaları için 30 dakika süre verilmesi kararlaştırılmıştır. Ön çalışma sonrası testlerin uygulaması sonucunda ise AUT ile ÇST verileri arasındaki korelasyon katsayısı $r=0,57$ olarak bulunmuştur. Bu katsayı $\alpha=0.01$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu çalışmaya katılan öğrencilerin puanları temel alınarak hesaplanan testin alfa güvenirlik katsayısı 0,76 olarak bulunmuştur.

Oluşturulan sorular iki aşamadan oluşmaktadır. Öğrencilerden birinci aşamada cevaplarını oluşturmaları, ikinci aşamada ise oluşturdıkları cevapları açıklamaları beklenmektedir. Puanlama sürecinde ise araştırmacı tarafından geliştirilen derecelendirme ölçeği kullanılmıştır (Ek – 2). Derecelendirme ölçeği 5 performans seviyesi içermekte en düşük performans seviyesi 0 en yüksek performans seviyesi ise 4’tür. Bu performans seviyelerinin aralıklarının eşit olduğunu ve tanımlarının açık olup olmadığını belirlemek için 1 fizik öğretim üyesi ve 5

fizik öğretmeninin görüşü alınmıştır. Bunun yanında ön uygulamada bir öğrencinin AUT'deki sorulara verdiği cevaplar 5 fizik öğretmeni tarafından puanlanmıştır. Öğretmenlerin verdikleri puanlar arasındaki korelasyona bakıldığında puanların ortalama % 85 benzerlik gösterdiği görülmüştür. AUT 14 sorudan oluştuğundan öğrencilerin alabileceği puanlar 0 ile 64 arasında değişmekte ve uygulamada öğrencilerin AUT'den aldıkları puanlar hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramları anlama düzeyi olarak kabul edilmektedir.

Tablo 4:AUT'de Bulunan Konular Ve Soru Sayısı.

Açık Uçlu Testte Bulunan Konular	Soru Sayısı
1. Kinematik	2
2. Newton'un I. Yasası	2
3. Newton'un II. Yasası	2
4. Newton'un III. Yasası	4
5. Alan kuvvetleri	2
6. Temas Gerektiren Kuvvetler (Sürtünme Kuvveti)	2

3.3.3. Yapılandırılmış İletişim Gridi:

Araştırmada öğrencilerin hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramları anlama düzeylerini belirlemek için üçüncü olarak yapılandırılmış iletişim gridi (YİG) kullanılmıştır (Ek – 3). YİG, 12 kutucuktan oluşan grid tablosu ve 7 sorudan oluşmaktadır. Araştırmacı tarafından geliştirilen bu testin kapsam geçerliğinin sağlanması için Tablo 3’de belirtilen ÇST’nin içerdiği kavramlar ve soru sayıları dikkate alınmıştır. Kavramlara göre grid tablosunun içerik dağılımı tablo 5’te ve soru dağılımı ise Tablo 6’da ve sunulmuştur. Bu süreçte bir çok fizik kitabı incelenerek ÇST’nin içerdiği her kavram için sorular ve bu sorulara cevap olabilecek envanterler hazırlanmıştır. Bu süreçte öğrenciler arasında yaygın olarak görülen hareket ve hareket yasaları konularıyla ilgili kavram yanlışlarını grid tablosundaki şekillerin ve soruların içermesine dikkat edilmiştir. Soruların belirtilen kavramı ölçüp ölçmediği konusunda ise 1 fizik öğretim üyesi ve 5 fizik öğretmeninin görüşü alınmıştır. 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. Ön uygulamada testi ilk tamamlayan öğrenciler ile son tamamlayan öğrencilerin sürelerine dikkat edilmiş ve öğrencilere uygulamada testi tamamlamaları için 30 dakika süre verilmesi kararlaştırılmıştır. Ön çalışma sonunda ÇST ile YİG sonuçları arasındaki korelasyon katsayısı $r=0,32$ olarak bulunmuştur. Bu katsayı $\alpha=0.01$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu çalışmaya katılan öğrencilerin puanları temel alınarak hesaplanan testin alfa güvenirlik katsayısı 0,64 olarak bulunmuştur.

Her bir sorudan öğrencilerin alabileceği puanlar 0 ile 100 arasında değişmektedir. Öğrencilerin YİG’ten aldıkları puanlar öğrencilerin hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramları anlama düzeyleri olarak kabul edilmektedir.

Tablo 5: YİG Tablosundaki İlgili Konular Ve Kutucuk Sayısı.

YİG tablosundaki ilgili konular	Kutucuk Sayısı
1. Kinematik	4
2. Newton'un I. Yasası	6
3. Newton'un II. Yasası	6
4. Newton'un III. Yasası	6
5. Alan Kuvvetleri	3
6. Temas Gerektiren Kuvvetler (Sürtünme Kuvveti)	3

Tablo 6:YİG'te Bulunan Konular Ve Soru Sayıları.

YİG'de Bulunan Konular	Soru Sayısı
1. Kinematik	1
2. Newton'un I. Yasası	1
3. Newton'un II. Yasası	2
4. Newton'un III. Yasası	1
5. Alan kuvvetleri	1
6. Temas Gerektiren Kuvvetler (Sürtünme Kuvveti)	1

3.3.4. Saklı Figürler Testi (Field Dependent/Field Independent):

Araştırmada öğrencilerin alan bağımlı/alan bağımsız bilişsel stillerini belirlemek için “Saklı Figürler Testi” (SFT) kullanılmıştır. SFT öğrencilerin düşey çizgileri algılama yeteneklerinden yola çıkarak alan bağımlı, alan bağımsız ve alan orta bilişsel stillerini belirlemek için Witkin, Goodenough, Moore ve Cox tarafından geliştirilen geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılmış standart bir testtir (Witkin, Goodenough, Moore & Cox, 1977). Bir çok bilimsel çalışmada lise ve üniversite öğrencilerine uygulanan bu test Bahar tarafından Türkçe’ye çevrilerek adaptasyon çalışması yapılmış ve alfa güvenirlik katsayısı 0,812 olarak bulunmuştur (Bahar, 2003).

Bu testte öğrencilerden karmaşık arka planda saklı olan örnek şekli fark edip tanımlamaları ve çevresini kalemle çizmeleri beklenmektedir. Testte 20 karmaşık şekil bulunmakta ve testi tamamlamak için 20 dakika süre verilmektedir. Karmaşık arka planda en çok şekli doğru bulan öğrenciler alan bağımsız olarak, en az şekli doğru bulan öğrenciler de alan bağımlı olarak sınıflandırılmaktadır. Tabi ki bu iki sınıf arasında bir orta bölüm vardır. Orta bölümde kalan öğrenciler ise alan orta olarak sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflamayı yapmada Alamolhodaei (1996) tarafından geliştirilen formül kullanılmaktadır. Aynı formül bir çok araştırmacı (Case, 1974; Scardamalia, 1977) tarafından da kullanılmıştır. Bu formüle göre; standart sapmanın dörtte birinin ortalama ile toplanması sonucunda elde edilen sayıdan daha fazla doğru şekil bulanlar alan bağımsız, standart sapmanın dörtte birinin ortalamadan çıkartılması ile elde edilen sayıdan daha az doğru şekil bulan öğrenciler ise alan bağımlı olarak sınıflandırılmaktadır. Buldukları doğru şekil sayıları bu iki sayı arasında kalan öğrenciler ise alan orta bilişsel stille sahip öğrenciler olarak sınıflandırılmaktadır.

3.4. Veri Analizi:

Uygulama sonunda araştırmada toplanan veriler SPSS-10.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin istatistiksel hesaplamalarında “Eşleştirilmiş değişkenli T-testi” ve “Ortak Değişkenli Varyans Analizi” (ANCOVA) kullanılmıştır. Üç tekniğin öğrenci puanları üzerindeki etkisini belirlemek için “Eşleştirilmiş Değişkenli T-testi” kullanılmıştır. Bunu yanında bilişsel stilin öğrencilerin üç teknikten aldıkları puanlar üzerindeki etkisini belirlerken okul türünün; cinsiyetin etkisini belirlerken ise okul türü ve bilişsel stilin ortak değişken alınarak Ortak Değişkenli Varyans Analizi kullanılmıştır.

BÖLÜM IV

4. BULGULAR

Araştırmaya katılan öğrencilerin okul türüne göre cinsiyet dağılımları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7: Öğrencilerin Okul Türüne ve Cinsiyetine Göre Dağılımları.

Okul Türü	Cinsiyet	N	%
YSL	Erkek	27	19,8
	Kız	17	12,5
	Toplam	44	32,3
OSL	Erkek	25	18,4
	Kız	22	16,2
	Toplam	47	34,6
DSL	Erkek	35	25,7
	Kız	10	7,4
	Toplam	45	33,1

Diğer taraftan alan bağımlı/alan bağımsız bilişsel stillere sahip öğrencilerin farklı ölçme ve değerlendirme teknikleriyle ölçülen hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramları anlama düzeyleri arasındaki farkın olup olmadığını belirlemek için uygulanan SFT’den öğrencilerin aldıkları puanların ortalaması ve standart sapması Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8: SFT Verilerinin Ortalama ve Standart Sapması.

N	En Yüksek Puan	En Düşük Puan	X	ss
136	20	2	13,2	4,05

Tablo 8'deki verilere göre öğrencilerin alan bağımsız, alan bağımlı ve alan orta bilişsel stillerinin belirlenmesinde doğru sayısı aralıkları aşağıdaki gibi belirlenmiştir;

0-12 arası doğru, alan bağımlı (field dependent)

13-14 arası doğru, alan orta (field intermediate)

15-20 arası doğru, alan bağımsız (field independent)

Buna göre araştırmaya katılan öğrencilerin bilişsel stilleri ile ilgili nicel bulgular Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9: Öğrencilerin Bilişsel Stillerine İlişkin Nicel Bulgular.

	Alan Bağımlı	Alan Orta	Alan Bağımsız	Toplam
--	---------------------	------------------	----------------------	---------------

N	53	25	58	136
%	39	18	43	100

Tablo 9’deki verilerin ışığında örnekleimde bulunan öğrencilerin okul türlerine göre bilişsel stillerinin dağılımı Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10:Öğrencilerin Okul Türüne Göre Bilişsel Stil Dağılımları.

Okul Türü	Cinsiyet	N	%
YSL	Alan Bağımlı	18	13,2
	Alan Orta	12	8,8
	Alan Bağımsız	14	10,3
	Toplam	44	32,3
OSL	Alan Bağımlı	12	8,8
	Alan Orta	6	4,4
	Alan Bağımsız	29	21,4
	Toplam	47	34,6
DSL	Alan Bağımlı	23	16,9
	Alan Orta	7	5,2
	Alan Bağımsız	15	11
	Toplam	45	33,1

4.1. Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorumlar:

Birinci araştırma sorusu; Farklı ölçme değerlendirme teknikleriyle ölçülen lise öğrencilerinin hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramları anlama düzeyleri arasında fark var mıdır?

Farklı ölçme ve değerlendirme tekniklerinin öğrencilerin hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramları anlama düzeyleri üzerindeki etkisini belirlemek için ÇST, AUT ve YİG'den elde edilen veriler SPSS paket programına girilmiştir. Her üç ölçme ve değerlendirme tekniği ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığına eşleştirilmiş t-testi ile bakılmıştır. Bu analizlere ait sonuçlar Tablo 11, Tablo 12 ve Tablo 13'de sunulmuştur.

Tablo 11:Öğrencilerin AUT, ÇST İle Ölçülen Hareket ve Hareket Yasaları Konularındaki Kavramları anlama düzeylerinin Ortalamalarına Ait t-testi Sonuçları.

Ölçme Tekniği	N	%X	%ss	t	P
ÇST	136	32,46	12,45	13,32	0,00*
AUT	136	48,14	16,26		

*p<0,05

Tablo 12:Öğrencilerin YİG ve ÇST İle Ölçülen Hareket ve Hareket Yasaları Konularındaki Kavramları anlama düzeylerinin Ortalamalarına Ait t-testi Sonuçları.

Ölçme Tekniği	N	%X	%ss	t	P
ÇST	136	32,46	12,45	21,88	0,00*
YİG	136	64,8	16,67		

*p<0,05

Tablo 13:Öğrencilerin YİG ve AUT İle Ölçülen Hareket ve Hareket Yasaları Konularındaki Kavramları anlama düzeylerinin Ortalamalarına Ait t-testi Sonuçları.

Ölçme Tekniği	N	%X	%ss	t	P
AUT	136	48,14	16,26	11,68	0,00*
YİG	136	64,8	16,67		

*p<0,05

Tablo 11, Tablo 12 ve Tablo 13’de görüldüğü gibi öğrencilerin AUT ile ölçülen kavramları anlama düzeylerinin ortalaması $48,14 \pm 16,26$, ÇST ile ölçülen kavramları anlama düzeylerinin ortalaması $32,46 \pm 12,45$ ve YİG ile ölçülen kavramları anlama düzeylerinin ortalaması $64,8 \pm 16,67$ olarak bulunmuştur.

Tablolar incelendiğinde ÇST, AUT ve YİG ortalamalarının karşılaştırılması sonucunda, 0,05 seviyesinde her üç ölçme ve değerlendirme tekniği sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu görülmektedir.

Her üç ölçme ve değerlendirme tekniğinin verileri arasında $\alpha=0,05$ seviyesinde anlamlı bir farkın olması, bu üç tekniğin aynı kavramları ölçmeyi hedef almasına rağmen öğrencilerin öğrenme seviyelerini farklı sergilediklerini göstermiştir.

4.2. İkinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorumlar:

İkinci araştırma sorusu; Farklı seviyelerdeki liselerde öğrenim görmekte olan alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin farklı ölçme ve değerlendirme teknikleriyle ölçülen hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramları anlama düzeyleri arasında bir fark var mıdır?

Alan bağımlı/alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin hareket ve hareket yasaları konularında ÇST, AUT ve YİG'den aldıkları puanların ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 14'de sunulmuştur.

Tablo 14: Alan Bağımlı ve Alan Bağımsız Bilişsel Stillere Sahip Öğrencilerin ÇST, AUT ve YİG Puanları.

Bilişsel Stil	N	Ölçme Ve Değerlendirme Teknikleri					
		ÇST		AUT		YİG	
		%X	%ss	%X	%ss	%X	%ss
Alan Bağımlı	53	26,88	11,71	44,37	18,2	65,38	16,21
Alan Bağımsız	58	37,99	11,56	49,84	12,64	64,66	15,94

Tablo 14'de görüldüğü gibi alan bağımlı bilişsel stile sahip öğrencilerin ÇST'den aldıkları puanların ortalaması 26,88 ve standart sapması 11,71, AUT'den aldıkları puanların ortalaması 44,37 ve standart sapması 18,2, YİG'den aldıkları puanların ortalaması 65,38 ve standart sapması 16,21 olarak bulunmuştur. Buna karşın alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin ÇST'den aldıkları puanların ortalaması 37,99 ve standart sapması 11,71, AUT'den aldıkları puanların ortalaması 49,84 ve standart sapması 12,64, YİG'den aldıkları puanların ortalaması 64,66 ve standart sapması 15,94 olarak bulunmuştur. Alan bağımlı ve

alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin ÇST'den, AUT'den ve YİG'den aldıkları puan ortalamaları arasında farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığına “Ortak Değişkenli Varyans Analizi” (ANCOVA) ile bakılmıştır. Bu analize ait sonuçlar sırasıyla Tablo 15, Tablo 16 ve Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 15: Alan Bağımlı ve Alan Bağımsız Bilişsel Stillere Sahip Öğrencilerin ÇST Puanları Ortalamalarına Ait ANCOVA Sonuçları.

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Karesi	F	P
Okul Türü	1027,9	1	1027,9	8,08	0,05*
Bilişsel Stil	2286,1	1	2286,1	17,99	0,00*

*p<0,05

Tablo 15 incelendiğinde alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin ÇST’den aldıkları puanların ortalamaları karşılaştırıldığında, $\alpha=0,05$ seviyesinde anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

Alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin ÇST sonuçları arasında $\alpha=0,05$ seviyesinde anlamlı farkın olması, alan bağımlı/alan bağımsız bilişsel stillerinin öğrencilerin ÇST’den aldıkları puanlar üzerinde etkisinin olduğunu göstermiştir. Alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin ÇST’den aldıkları puanların ortalaması 37,99, buna karşın alan bağımlı bilişsel stile sahip öğrencilerin aldıkları puanların ortalaması 26,88 olması ve analiz sonuçları dolayısıyla ÇST’de alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin alan bağımlı öğrencilerden daha başarılı oldukları görülmektedir.

Tablo 16: Alan Bağımlı ve Alan Bağımsız Bilişsel Stillere Sahip Öğrencilerin AUT Puanları Ortalamalarına Ait ANCOVA Sonuçları.

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Karesi	F	P
Okul Türü	2172,86	1	2172,86	9,7	0,002*
Bilişsel Stil	236,14	1	236,14	1,055	0,307

*P<0,05

Tablo 16 incelendiğinde alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin AUT'den aldıkları puanların ortalamaları karşılaştırıldığında, $\alpha=0,05$ seviyesinde anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir.

Alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin AUT sonuçları arasında $\alpha=0,05$ seviyesinde anlamlı farkın olmaması, alan bağımlı/alan bağımsız bilişsel stillerinin AUT puanları üzerinde etkisinin olmadığını göstermiştir.

Tablo 17: Alan Bağımlı ve Alan Bağımsız Bilişsel Stillere Sahip Öğrencilerin YİG Puanlarının Ortalamalarına Ait ANCOVA Sonuçları.

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Karesi	F	P
Okul Türü	3387,11	1	3387,11	14,76	0,00*
Bilişsel Stil	366,27	1	366,27	1,59	0,209

*P<0,05

Tablo 17 incelendiğinde alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin YİG puanlarının ortalamaları karşılaştırıldığında, $\alpha=0,05$ seviyesinde anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir.

Alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin YİG sonuçları arasında $\alpha=0,05$ seviyesinde anlamlı farkın olmaması, alan bağımlı/alan bağımsız bilişsel stiline YİG puanları üzerinde etkisinin olmadığını göstermiştir.

4.3. Üçüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorumlar:

Üçüncü araştırma sorusu; Farklı seviyelerdeki liselerde öğrenim görmekte olan kız ve erkek öğrencilerin farklı ölçme ve değerlendirme teknikleriyle ölçülen hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramları anlama düzeyleri arasında bir fark var mıdır?

Kız ve erkek öğrencilerin ÇST, AUT ve YİG'den aldıkları puanların ortalamaları Tablo 18'de sunulmuştur.

Tablo 18: Kız ve Erkek Öğrencilerin ÇST, AUT ve YİG'den Aldıkları Puanlar Ve Standart Sapmaları.

Cinsiyet	N	Ölçme Ve Değerlendirme Teknikleri					
		ÇST		AUT		YİG	
		%X	%ss	%X	%ss	%X	%ss
Kız	37	30,98	11,07	49,32	13,21	64,17	14,28
Erkek	74	33,54	13,64	46,18	16,82	65,42	16,88

Tablo 18'de görüldüğü gibi ÇST'den erkek öğrencilerin aldıkları puanların ortalaması 33,54 ve standart sapması 13,64, AUT'den aldıkları puanların ortalaması 46,18 ve standart sapması 16,82, YİG'den aldıkları puanların ortalaması 65,42 ve standart sapması 16,88 olarak bulunmuştur. Buna karşın kız öğrencilerin ÇST'den aldıkları puanların ortalaması 30,98 ve standart sapması 11,07, AUT'den aldıkları puanların ortalaması 49,32 ve standart sapması 13,21, YİG'den aldıkları puanların ortalaması 64,17 ve standart sapması 14,28 olarak bulunmuştur.

Kız ve erkek öğrencilerin ÇST'den, AUT'den ve YİG'den aldıkları puanların ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için

verilere “Ortak Değişkenli Varyans Analizi”(ANCOVA) uygulanmıştır. Analize ait bulgular sırasıyla Tablo 19, Tablo 20 ve Tablo 21’de sunulmuştur.

Tablo 19: Kız ve Erkek Öğrencilerin ÇST Puanlarının Ortalamalarına Ait ANCOVA Sonuçları.

	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Karesi	F	P
Okul Türü	1400,87	1	1400,87	11,53	0,001*
Bilişsel Stil	2382,28	1	2382,28	19,6	0,00*
Cinsiyet	725,01	1	725,01	5,96	0,016*

*P<0,05

Tablo 19 incelendiğinde kız ve erkek öğrencilerin ÇST’den aldıkları puanların ortalamalar karşılaştırıldığında, $\alpha=0,05$ seviyesinde anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir.

Kız ve erkek öğrencilerin ÇST sonuçları arasında $\alpha=0,05$ seviyesinde anlamlı farkın olması, cinsiyetin ÇST puanları üzerinde etkisinin olduğunu göstermiştir. Erkek öğrencilerin ÇST’den aldıkları puanların ortalaması 33,54 buna karşın kız öğrencilerin aldıkları puanların ortalaması 30,98 olması ve analiz sonuçları dolayısıyla ÇST’de erkek öğrencilerin kız öğrencilerden daha başarılı oldukları görülmektedir.

Tablo 20:Kız ve Erkek Öğrencilerin AUT Puanlarının Ortalamalarına Ait ANCOVA Sonuçları.

	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Karesi	F	P
Okul Türü	2015,21	1	2015,21	8,92	0,03*
Bilişsel Stil	233,49	1	233,49	1,03	0,312
Cinsiyet	3,84	1	3,84	0,017	0,896

*P<0,05

Tablo 20 incelendiğinde kız ve erkek öğrencilerin AUT'den aldıkları puanların ortalamaları karşılaştırıldığında, $\alpha=0,05$ seviyesinde anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir.

Kız ve erkek öğrencilerin AUT'den aldıkları puanlar arasında $\alpha=0,05$ seviyesinde anlamlı farkın olmaması, cinsiyetin AUT'den elde edilen öğrenci puanları üzerinde etkisinin olmadığını göstermektedir.

Tablo 21:Kız ve Erkek Öğrencilerin YİG Puanlarının Ortalamalarına Ait ANCOVA Sonuçları.

	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Karesi	F	P
Okul Türü	3747,82	1	3747,82	16,44	0,00 [*]
Bilişsel Stil	337,22	1	337,22	1,48	0,226
Cinsiyet	394,9	1	394,9	1,73	0,191

^{*}P<0,05

Tablo 21 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 $\alpha=0,05$ seviyesinde anlamlı farkın olmaması, cinsiyetin YİG ile ölçülen öğrenci puanlarının üzerinde etkisinin olmadığını göstermektedir.

BÖLÜM V

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde bilişsel stil, cinsiyet ve farklı ölçme tekniklerinin öğrencilerin hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramları anlama düzeylerine etkisine ait bulgulara bağlı olarak erişilen sonuçlar ve öneriler sunulmaktadır.

5.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar:

Araştırmada, öğrencilerin ÇST, AUT ve YİG'den aldıkları puan ortalamaları karşılaştırıldığında öğrencilerin farklı üç teknik ile ölçülen kavramları anlama düzeyleri arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür. Belirtilen ölçme ve değerlendirme teknikleri hareket ve hareket yasaları konularıyla ilgili aynı kavramları anlama düzeyini ölçmeyi hedeflemelerine rağmen öğrencilerin bu tekniklerden aldıkları puan ortalamalarının birbirinden farklı olduğu bulunmuştur. Bu bulgular, bu alanda daha önce yapılan bazı araştırmaların bulgularını desteklemektedir (O'Neil ve Brown, 1998; Bennet ve diğ., 1990; Bridgeman ve Morgan, 1993; Steinberg ve Sabella, 1997; Aguirre, 1996; Bridgeman, 1992).

Böyle bir sonucun ortaya çıkmasındaki sebeplerin başında farklı ölçme değerlendirme tekniklerinin içerdikleri soru çeşidine uygun olarak öğrencilerden cevaplama sürecinde farklı beklentilerinin olması gelmektedir. Seçme ile cevaplanan sorular öğrencilerin seçenekler arasından doğru cevabı seçmelerini gerektirirken, oluşturma ile cevaplanan sorular ise öğrencilerin kelime, cümle, grafik ve şemaya dayalı kısa veya çoklu basamakta çözüm ve paragraflar oluşturmalarını gerektirmektedir (Bennett, 1993).

Ölçme ve değerlendirme tekniklerinin önemli diğer bir farkı ise puanlama stratejileridir. Seçme tipindeki doğru cevabı seçmeyi gerektiren soruları içeren ölçme ve değerlendirme tekniklerinde öğrenci her doğru cevap için tam puan, yanlış cevap için sıfır puan almaktadır. Dolayısıyla seçme ile cevaplama gerektiren sorular öğrencilerin kısmi bilgisinin değerlendirilmesine imkan vermemektedir (Yunker, 1999). Bunun tersine AUT ve YİG tekniklerinde öğrencilerin kısmi bilgilerinin değerlendirilmesi imkanı bulunmaktadır (Bahar, 2001; Bennett ve diğ., 1990; Bridgeman ve Morgan, 1993; Lukhele ve Thissen ve Wainer, 1994).

Bu sonucun çıkmasında ki diğer bir etmende öğrencilerin bireysel farklılıkları olabilir. Bu farklılıklar arasında bilişsel stil, mantıksal düşünme stilleri, cinsiyet v.b. sayılabilir. Bracey (1990) ve Murphy (1988) farklı bireyler veya öğrenci gruplarının, soruları ve sorudaki ip uçlarını farklı yollardan algılayabildiklerini, bununda farklı soru formatı içeren ölçme değerlendirme tekniklerindeki öğrenci başarılarında farklılık oluşturabildiğini belirtmektedir.

5.2. İkinci Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuçlar:

Yapılan analizler sonucunda, alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin ÇST'den aldıkları puanların ortalamaları arasında alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunurken, AUT'den ve YİG'ten aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu bulgular, bu alanda daha önceden yapılan araştırmaların bulgularını destekler niteliktedir (Donnarumma, Cox ve Beder, 1980; Burkhalter ve Schaer, 1985; Crow ve Piper, 1986; Okebukola, 1986; Lu ve Suen, 1995).

Böyle bir sonucun ortaya çıkmasında en temel neden, alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin farklı özelliklere sahip olmalarıdır. ÇST'de öğrencilerden yanlışlar arasından doğruları seçmelerini beklemektedir. Alan bağımsız bilişsel stile sahip bireyler yapılandırılmamış etkinliklerdeki yanlış yapıları ve problemlerde açık olmayan ipuçlarını fark etme bakımından alan bağımlı bilişsel stile sahip bireylere göre daha başarılıdırlar (Witkin ve Diğ., 1977). Bu özelliğin alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilere soruları daha kolay analiz edebilme imkanı sağlaması nedeniyle çoktan seçmeli sorularda daha başarılı oldukları ileri sürülmektedir (R. Murphy, 1982; P. Murphy, 1988; Murphy, 1991; Crow ve Piper, 1986; Okebukola, 1986; Bahar ve Hansell, 2000).

Alan bağımlı ve bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin AUT ve YİG puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. AUT'de soruların içerdiği ipuçlarının ve sorularda istenenlerin çok açık bir şekilde ifade edilmesi, alan bağımsız öğrencileri alan bağımlı öğrencilerden ayıran en belirgin özellik olan karmaşık yapılar içinden gerekli bilgiyi çıkarıp alma zihinsel becerisinin sağladığı avantajları ortadan kaldırmış olabilir. Witkin ve diğ. (1977) ve Frank (1984) yapılacak olan işler ile ilgili direktifler açık bir şekilde ifade edilirse ve öğrenilecek konular tanıdık ise öğrenci başarısının bilişsel stillere göre değişkenlik göstermeyebileceğini belirtmektedir.

YİG test puanları arasında bilişsel stillere göre anlamlı bir farkın olmaması Bahar ve Hansell (2000)'in bulgularıyla çelişmektedir. Bahar ve Hansell (2000) alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stillere sahip öğrencilerin biyoloji dersindeki başarılarını YİG tekniği kullanarak karşılaştırdıkları çalışmada, alan bağımsız öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulmuşlardır. Bu sonucu alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin olayları analiz edebilme yetenekleri sayesinde yanlış cevaplar arasından doğru cevabı seçmeyi gerektiren YİG'te daha başarılı olduklarını öne sürmüşlerdir. Bahar ve Hansell (2000) yaptıkları çalışmada YİG tekniğinde öğrencilerden sadece yanlışlar arasından doğruları seçmelerini istemişlerdir. Bu çalışmada ise öğrencilerden hem yanlışlar arasından doğruları seçmeleri hem de seçilen kutucukları mantıksal ve işlevsel sıraya koymaları istenmiştir.

Bu çalışmada alan bağımlı ve bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin AUT ve YİG puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı çıkmamasının nedeni, çalışmaya katılan öğrencilerin % 65'inin Lise Giriş Sınavında seçilmiş öğrencilerden oluşması olabilir. Çünkü bu öğrencilerin büyük çoğunluğu başarı seviyesi yüksek öğrencilerdir. Bununla birlikte açıkça görülmektedir ki bu konuda daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

5.3. Üçüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuçlar:

Yapılan analizler sonucunda, kız ve erkek öğrencilerin ÇST'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.

Cinsiyet ve fen bilgisi başarısını karşılaştıran birçok çalışma erkek öğrencilerin fen alanlarında kız öğrencilerden daha başarılı olduğunu göstermektedir (Otto, 1991; Meece ve Holt, 1993; Johnson, 1987; Browne ve Ross, 1991; Kelly, 1988; Kahle & Lakes, 1983; Gray, 1981). Bu araştırmalar bilişsel farklılıklarının (Otto, 1991), kişilik özelliklerinin (Meece ve Holt, 1993), sınıf içi ve dışında kazanılan tecrübelerin (Johnson, 1987), kız ve erkek öğrencilerin ilgilileri ve beklentilerinin (Browne ve Ross, 1991), kültürel olayların (Kelly, 1988), fene karşı tutumların (Morrell ve Lederman, 1998) kız ve erkek öğrencilerin fen başarısı arasında bir fark oluşmasına sebep olduğu belirtilmektedir. Fakat son yıllarda yapılan çalışmalar, 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 cevaplarken kullandıkları stratejiler ve testlerin beklentilerinin farklı olmasıdır. 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. Bahar (2001) YİG'in öğrencilerden

seçme işleminden sonra seçilen kutucukları işlevsel sıraya koymalarını beklemesi nedeniyle bu tekniğin deneme yazma tipi sorulara benzer olarak algılanabileceğini belirtmektedir.

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 sorular üzerinde fazla efor sarf etmeyi gerektirmeyen teknikler erkek öğrencileri üstün kılarken çözümü daha fazla efor gerektiren sorular içeren ölçme teknikleri erkek ve kız öğrencilerin puanları arasındaki farkı ortadan kaldırabilir.

5.4. Sonuçlar:

1. Araştırmada, öğrencilerin çoktan seçmeli, açık uçlu testler ve yapılandırılmış iletişim gridi teknikleri ile ölçülen hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramları anlama düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.
2. Alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin çoktan seçmeli test ile ölçülen kavramları anlama düzeyleri arasında anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan ise alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin açık uçlu test ve yapılandırılmış iletişim gridi tekniği ile ölçülen kavramları anlama düzeyleri arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür.
3. Kız ve erkek öğrencilerin çoktan seçmeli test ile ölçülen hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramları anlama düzeyleri arasında anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Fakat kız ve erkek öğrencilerin açık uçlu test ve yapılandırılmış iletişim gridi tekniği ile ölçülen kavramları anlama düzeyleri arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür.

5.5. Öğretim İle İlgili Öneriler:

1. Fizik eğitimi-öğretiminde, öğretmenler tarafından geleneksel olarak kullanılan çoktan seçmeli, boşluk doldurma, eşleştirme, doğru yanlış, tamamlama tipi soruları içeren ölçme ve değerlendirme tekniklerinin yanı sıra daha farklı ölçme ve değerlendirme tekniklerine de öğretim ortamında yer verilmelidir.
2. Ders kitaplarının içerikleri yeniden düzenlenilmeli, öğrencilerin dikkatinin çekecek, öğretmenlere farklı ölçme ve değerlendirme tekniklerini tanımada, uygulamada rehberlik edecek şekilde düzenlenmelidir.
3. Merkezi olarak yapılan Öğrenci Seçme Sınavı (ÖSS), Ortaöğretim 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 sınavların daha farklı ölçme ve değerlendirme tekniğini içermesi gerekmektedir.

5.6. Araştırmacılara Yönelik Öneriler:

1. Bu çalışmada psikolojik faktörlerden alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stiller ele alınmıştır. Fizik alanında farklı ölçme ve değerlendirme teknikleriyle ölçülen öğrenci başarıları üzerinde daha farklı psikolojik faktörlerin (Düşünme stili v.b.) etkisi incelenebilir.
2. Araştırmada öğrencilerin hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramları anlama düzeyleri ele alınmıştır. Aynı araştırma soruları fizik dersinin farklı konularında ve farklı derslerin konularında araştırılabilir.
3. Fizik eğitimi alanında yapılan bir çok çalışmada tek bir ölçme değerlendirme tekniğinin verileri kullanılarak sonuçlar ve öneriler sunulmaktadır. Daha objektif sonuçlar elde etmek bakımından birden çok ölçme ve değerlendirme tekniği kullanılması gerekmektedir.

KAYNAKÇA:

- Aguirre, M. "Effect of open-ended questions on Spanish-Dominant Lep Students' ability to demonstrate in-dept science concept development and use sciencetific vocablulary," **NYSABE Journal**, c. 11, 1996, ss. 46-69.
- Aiken, L. R. "Testing with multiple-choice items," **Journal of Research and Development**, c. 20, n. 4, 1987, ss. 44-58.
- Airasian, P. W. **Assessment in the Classroom: A Concise Approach (2nd ed.)**. Boston: McGraw-Hill, 2000.
- Airasian, P. W. **Classroom Assessment: Concepts and Aplications (4th ed.)**. Boston: McGraw-Hill, 2001.
- Al- Naeme, F. F. A. **A Study of Some Psychological Factors Affecting Performance in Chemistry at Secondary and Tertiary Levels**, M. Sc. Thesis, University of Glassgow, 1988.
- Alamolhodaiei, H. **A Study in Higher Education Calculus and Students' Learning Styles**, Ph. D. Thesis, University of Glasgow, 1996.
- Al-Naeme, F. F. A. **The Influence of Various Learning Styles on Practical Problem-Solving in Chemistry in Scottish Secondary Schools**, Ph. D. Thesis, University of Glasgow, 1991.

- American Association for the Advancement of Science. **Project 2061**. Washington, DC., 1997.
- Amstrong, A. "Cognitive-style Diffences in Testing Situations," **Educational Measurement: Issues and Practice**, c. 12, n. 3, 1993, ss. 17-22.
- Anderson, D. S. ve Piazza, J. A. "Changing Beliefs: Teaching and Learning Mathematics in Constructivist Preservice Classrooms," **Action in Teacher Education**, c. 18, n. 2, 1996, ss. 51-62.
- Anderson, J. "Sex-related Differences on Objective Tests Among Undergraduates," **Educational Studies in Mathematics**, c. 20, 1989, ss. 165-177.
- Anderson, R. S. "Why Talk About Different Ways to Grade? The Shift from Traditional Assessment to Alternative Assessment," **New Directions For Teaching And Learning**, c. 74, 1998.
- Bahar & Hansell "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, 2000, ss. 349-364.
- Bahar, M. **Investigation of Biology Students' Cognitive Structure Through Word Association Tests, Mind Maps and Structural Communication Grids**. Ph. D. Thesis, University of Glasgow, 1999.
- Bahar, M. "Çoktan seçmeli Testlere Eleştirel bir yaklaşım ve Alternatif Metotlar," **Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi**, c. 1, n.1, 2001, ss. 23-38.
- Bahar, M. "The effect of instructional methods on the performance of the students having different cognitive styles," **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, c. 24, 2003, ss. 26-32.

- Beaton, A. E., Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Gonzales, E. J., Smith, T. A., ve Kelly, D. L. **Science achievement in the middle school years: IEA's Third International Mathematics and Science Study**. Chestnut Hill, MA: Boston College, 1996.
- Becker, B. J. "Gender and science achievement: a reanalysis of studies from two meta-analyses," **Journal of Research in Science Teaching**, c. 26, n. 2, 1989, ss. 141-169.
- Bell, J. F. "Sex differences in performance in Double Award Science GCSE." Paper presented at the **British Educational Research Association Annual Conference, University of York, 10-14 September-1997**.
- Bell, R. G., & Hay, J. A. "Differences and Biases in English Language Examination Formats," **British Journal of Educational Psychology**, c. 57, 1987, ss. 212-200.
- Bennett, R. E. "On the meanings of constructed response, 1993." In R. E. Bennett & W. C. Ward (Ed.), **Construction versus choice in cognitive measurement issues in constructed response, performance testing, and portfolio assessment(pp.1-27)**. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bennett, R. E., Rock, D. A., Braun, H. I., Frye, D., Sophrer, E. "The relationship of expert-system scored constrained free-response items to multiple-choice and open ended items," **Applied Psychological Measurement**, c. 14, 1990 ss. 151-162.
- Berenson, B. S. "Changing Assessment Practice in Science and Mathematics," **School Science & Mathematics**, c. 95, n.4, 1995.
- Bertini, M. "Some Implication of Field Dependence for Education1986." In Bertini, M., Pizzamiglio, L. & Wabner, S., Eds. **Field Dependence in Psychological Theory, Research, and Application**.
- Binbaşıoğlu, C. **Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme**. Ankara: Binbaşıoğlu yayınevi, 1983.

- Bolger, N. and Kellaghan, T. "Method of Measurement and gender differences in Scholastic Achievement," **Journal of Educational Measurement**, c. 27, 1990, ss. 165-174.
- Bracey, G. W. "Rethinking school and university roles," **Educational Leadership**, c. 49, n. 8, 1990, ss. 65-66.
- Bransky, J., & Qualter, A. "Applying Physics Concepts-Uncovering the Gender Differences in Assessment of Performance Unit Result," **Research in Science and Technological Education**, c. 11, n. 2, 1993, ss. 141-156.
- Breland, H., & Griswold, P. "Group comparisons for basic skills measures," (**College Board Rep. No. 81-6; ETS RR No. 81-21**). New York: College Entrance Examination Board, 1981.
- Breland, H., Danos, D., Kahn, H., Kubota, M., & Sudlow, M. "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, 1991.
- Bridgeman, B. "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, 1989.
- Bridgeman, B. "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, 1992.
- Bridgeman, B., & Morgan, R. "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, 1993. (**ERIC Document Reproduction Service No. ED 381 554**).

Bridgeman, B., & Lewis, C. "The Relationship of Essay and Multiple-choice Scores with Grades in College Courses," **Journal of Educational Measurement**, c. 31, 1994, ss. 37-50.

Brookhart, S. M. "The Art and Science of Classroom Assessment: The Missing Part of Pedagogy," **ASHE-ERIC Higher Education Report, (Vol. 27, No. 1)**. Washington, DC: The George Washington University, Graduate School of Education and Human Development, 1999.

Brooks, J. G. "Instructors and Students: Constructivist Forging New Connections," **Educational Leadership**, c. 47, n. 5, 1990, ss. 68-71.

Brooks, J. G. ve Brooks, M. G. **In Search of Understanding: The Case for Constructivist Classrooms**. Alexandria, Va.:ASCD, 1993.

Browne, N. and Ross, C. "Girls' stuff, Boys' stuff: Young children talking and playing, 1991." In N. Browne (Ed.), **Science and technology in the early years**. **Buckingham: Open University Press**.

Bruner, J. **Actual Minds, Possible Worlds**. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1986.

Bruschi, B. A. & Anderson, B. T. "Gender and Ethnic Differences in Science Achievement of Nine-, Thirteen-, and Seventeen-Year-old Students," **Paper Presented at the Annual Meeting of the Eastern Educational Research Association**, Sarasota, FL, February-1994.

Bufkin, L. J. ve Bryde, S. "Implementing a Constructivist Approach in Higher Education with Early Childhood Educators," **Journal of Early Childhood Instructor Education**, c. 17, n. 2, 1996, ss. 58-65.

Burkam, D. T., & Burkam, A. S. "Is Item Format Important?, 1995." In D. R. Baker,

& K. Scantlebury (Eds.), **Science “coeducation”: Viewpoints from gender, Race and Ethnic Perspectives**. NARTS monograph No. 7, 140-151.

Burkhalter, B., and Schaer, B. “The Effects of Cognitive Style and Cognitive Learning in a Non-traditional Educational Setting,” **Educational Research Quarterly**, c. 9, n. 4, 1985, ss. 12-18.

Burton, N. W. “How have changes in the SAT’s affected women’s math scores,” **Educational Researcher**, c. 15, n. 4, 1996, ss. 5-9.

Carrie, J. **The Growth of the Concept Energy – A Langitudinal Study in Scottish Secondary Schools**. Ph. D. Thesis, University of Glasgow, 1984.

Case, R. “Structures and Strictures, Some Functional Limitations on the Course of Cognitive Growth,” **Cognitive Psychology**, c. 6, 1974, ss. 544 – 574.

Chase, C. I. **Contemporary Assessment for Educators**. New York: Longman, 1999.

Chicago Public Schools “Rubric Bank”,
http://intranet.cps.k12.il.us/Assessment/Ideas_and_Rubrics/Rubric_bank/rubric_bank.html. 1999.

Chinien, C. A., & Boutin, F. “Cognitive Style FD/I: An Important Learner Characteristics for Educational Technologists,” **Journal of Educational Technology Systems**, c. 21, n. 4, 1992/1993, ss. 303-311.

Chinien, C., & Boutin, F. “Cognitive Style FD/I as a Learner Selection Criterion in Formative Evaluation: A Qualitive Analysis,” **Performance Improvement Quarterly**, c.5, n. 2, 1992, ss. 24-33.

Crow, L. W., & Piper, M. K. “A Study of Field Independent-biased Mental ability Test in Community College Science Classes,” **Journal of Research in Science Teaching**, c. 23, 1986, ss. 817-822.

Custer, R. L. "Rubrics," **The Technology Teacher**, c. 55, n. 4, 1996, ss. 25-37

Cynthia, W: J. & Martha, J. L. "Teaching Students to Use Grading Rubrics,"
Teaching Exceptional Children, c. 35, n. 1, 2002, ss. 40-45.

Çatallıoğlu, E. **Promoting Teachers' Awareness of Students' Misconceptions in Introductory Mechanics**. Y. Lisans Tezi, Ankara: ODTÜ, 1996.

Danielson. C. **A Collection of Performans Tasks and Rubrics: Middle School Mathematics**. Larchmont, NY: Eye on Education Inc, 1997a.

Danielson. C. **A Collection of Performans Tasks and Rubrics: Middle School Mathematics**. Larchmont, NY: Eye on Education Inc, 1997b.

Davydov, V. V. "The Influence of L. S. Vytgosky on Education Theory, Research, and Practice," **Educational Researcher**, c. 24, n. 3, 1995, ss. 12-21.

DeMars, C. E. "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, 1998, ss. 279-299.

Dickstein, L. S. "Field Dependence in Concept Attainment," **Perceptual and Motor Skills**, c. 27, 1968, ss. 635-642.

Dietel, R. J., Herman, J. L. ve Knuth, R. A. **What Does Research Say About Assessment**. NCREL: Oak Brook, 1991.

Dimitrov, M. D. "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, 1999, s. 445-450.

Donnaruma, T., Cox, D., and Beder, H. "Success in High School Completion

Program and Its Relation to Field Dependence-Independence,” **Adult Education**, c. 30, n. 4, 1980, ss. 222-232.

Duncan, I. M. **M. Sc. Thesis**, University of Glasgow, 1974.

Eccles, J. S., Adler, T. F. & Meece, J. L. “Sex differences in achievement: a test of alternate theories,” **Journal of Personality and Social Psychology**, c. 46, 1984, ss. 26-43.

Egan, K. “Structural communication – a new contribution to pedagogy,” **Programmed Learning and Educational Technology**, c. 1, 1972, ss. 63-78.

El-Banna, H. **The Development of a Predictive Theory of Science Education Based Upon Information Processing Theory**. Ph. D. Thesis, University of Glasgow, 1987.

Entwhistle, N. **Styles of Learning and Teaching**. New York: Wiley, 1981.

Erickson, G. & Erickson, L. “Females and science achievement: evidence, explanations and implications,” **Science Education**, c. 68, n. 2, 1984, ss. 63-89.

Farr, B. P. & Trumbull, E. **Assessment Alternatives for Diverse Classrooms**. Norwood, Mass.: Christopher-Gordon, 1997.

Finson, K. D. & Ormsbee, C. K. “Rubrics and Their Use in Inclusive Science,” **Intervention in School and Clinic**, c. 34, n. 2, 1998, ss. 79-88.

Fosnot, C. W. “Constructivism: A Psychological Theory of Learning, 1996.” In C. W. Fosnot (ed.), **Constructivism: Theory, Perspectives, and Practice**. New York: Teachers College Press.

Frank, B. M. “Effect of Field Independence-Dependence and Study Technique on

- Learning From a Lecture,” **American Educational Research Journal**, c. 21, 1984. ss. 669-678.
- Fritz, R. L. “Gender Differences in Field-dependence and Educational Style,” **Journal of Vocational Education Research**, c. 19, n. 1, 1994, ss. 1-21.
- Glaser, R. “Cognitive and Environmental Perspectives on Assessing Achievement, 1988.” 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. ve Block, M. N. “Reassessing Portfolio Assessment: Rhetoric and Reality,” **Language Arts**, c. 68, 1991, ss. 620-628.
- Goodenough, D. R. “The Role of Individual Differences in Field Dependence as a Factor in Learning and Memory,” **Psychological Bulletin**, c. 83, 1976, ss. 675-694.
- Goodenough, D. R. “History of the Field Dependence Construct, 1986.” In Bertini, M., Pizzamiglio, L. & Wabner, S., Eds. **Field Dependence in Psychological Theory, Research, and Application**.
- Goodrich, H. “Using Rubrics to Promote Thinking and Learning,” **Educational Leadership**, c. 57, 2000, ss. 13-18.
- Goodrich, H., “Understanding Rubrics,” **Educational Leadership**, c. 54, n. 4, 1996-97, ss. 14-17.
- Gorard, S., Salisbury, J. and Rees, G. “Reappraising the apparent underachievement of boys at school,” **Gender and Education**, c. 11, n. 3, 1999.
- Head, J. **Understanding the boys: Issues of behaviour and achievement**. London: Falmer Press, 1999.
- Gray, G. S. “The Effect of Sequence Control on Computer-assissted Instruction,” **Journal of Competure-Based Instruction**, c. 14, n. 2, 1997, ss. 54-56.

- Gray, J. A. "A Biological Basis for the Sex Differences in Achievement in Science?, 1981." In A. Kelly (Ed.), **The Missing Half: Girls and Science Education**. Manchester: Manchester University Press.
- Green, K. **Cognitive Style: A Review of the Literature**. Chicago: Johnson O'Connor Research Foundation, 1985.
- Greenfield, T. A. "Gender, grade level differences in science interest and participation," **Science Education**, c. 81, 1996, ss. 259-276.
- Gronlund, N. E. **How to make achievement tests and assessment**. Boston: Allyn and Bacon, 1993.
- Gruender, C. D. "Constructivism and Learning: A Philosophical Appraisal," **Educational Technology**, c. 36, n. 3, 1996, ss. 21-29.
- Haladya, T. M. ve Downing, S. M. "A taxonomy of multiple choice item writing rules," **Applied Measurement in Education**, c. 2, n. 1, 1989, ss. 37-50.
- Halpern, D. **Changing College Classrooms: New Teaching and Learning Strategies for an Increasingly Complex World**. San Francisco: Jossey-Bass, 1994.
- Hamilton, L. S. and Snow, R. E. "Exploring differential item functioning on science achievement tests," **CRESST Report 483**. 1998.
- Harding, J. "Sex differences in examination performance at 16," **Physics Education**, c. 14, 1979, ss. 280-84.
- Harmon, H. B. J. **A Correlational Study of Correspondence Between Achievement in Calculus and Complementary Cognitive Style (Learning)**, Ph. D. Thesis, Wayne State University, 1984.
- Hayes, J., & Allinson, C. W. "Cognitive Style and The Theory and Practice of

Individual and Collective Learning in Organizations,” **Human Relations**, c. 51, 1998, ss. 847-871.

Head, J. **Understanding the boys: Issues of behaviour and achievement**. London: Falmer Press, 1999.

Hellekant, J. “Are Multiple Choice Tests Unfair to Girls?” **System**, c. 22, n. 3, 1994, ss. 349-352.

Herman, J. L. “What Research Tells Us About Good Assessment,” **Educational Leadership**, c. 49, n. 8, 1992, ss. 74-78.

Herman, J. L., & Golan, S. “The Effects of Standardized Testing on Teaching and Schools,” **Educational Measurement: Issues and Practice**, c. 12, n. 4, 1993, ss. 20-25.

Hestenes, D, Wells, M. ve Swackhammer, G. “Force Concept Inventory,” **Physics Teach**, c. 30, 1992, ss. 141-158.

Hoste, R. “Sex Differences and Similarities on Performance in a CSE Biology Examination,” **Educational Studies**, c. 8, 1982, ss. 141-153.

Indiana Statewide Testing for Education Progress **Teacher’s Scoring Guide for Grade 10 English/ Language Arts**. Monterey, Calif.: CTB/McGraw-Hill, Indiana State Department of Education, 1996.

Jamieson, J. “The Cognitive Styles of Reflection/Impulsively and Field Independence/Dependence and ESL Success,” **The Modern Language Journal**, c. 3, n. 2, 1992, ss. 491-499.

Johnson, S. & Murphy, P. “The underachievement of girls in physics: toward explanations,” **European Journal of Science Education**, c. 4, n. 4, 1984, ss. 399-409.

Johnson, S. “Gender differences in science: parallels in interest, experience and

performance,” **International Journal of Science Education**, c. 9, n. 4, 1987, ss. 467-481.

Johnstone A. H., MacGuire, P. R. P., Friel, S. and Morrison, E. W. “Criterion Referenced Testing in Science – Thoughts, Worries and Suggestions,” **School Science Review**, c. 64, 1983, ss. 626-634.

Johnstone, A. H. & Al-Naeme, F. F. “Room for Sciencetific Thought?,” **Internatinal Journal of Science Educaiton**, c. 13, 1991, ss. 187-192.

Johnstone, A. H. “**Diagnostic Testing in Science**, 1981.” In Eds. Lewy, A. And Nevo, D. **Evaluation Roles in Education**, London: Gordon and Breach.

Johnstone, A. H. and Mughol, A. R. N. “The Concept of Electrical resistance,” **Physical Education**, c. 13, 1978. ss. 46 – 49.

Johnstone, A. H. and Mughal A. R. N. “Testing for Understanding,” **School Science Review**, c. 61, 1979, ss. 147 – 150.

Johnstone, A. H., Morrison, T. L., and Reid, N. **Chemistry About us**. London: Heinemann Educational Books, 1981.

Johnstone, P. H. “Constructive Evalution and the Improvement of Teaching and Learning,” **Instructors College Record**, c. 90, n. 4, 1989, ss. 509-528.

Jones, S. “Cognitive Learning Styles: Dose Awareness Help? A Review of Selected Literature,” **Language Awareness**, c. 2, n. 4, 1993, ss. 195-207.

Jovanic, J., Solano-Flores, G. and Shavelson, R. J. “Performans-based assessments: Will gender differences in science achievement be eliminated?,” **Education and Urban Society**, c. 26, 1994, ss. 352-366.

Kahle, J. B. & Lakes, M. “The myth of equality in science classrooms,” **Journal of**

Research in Science Teaching, c. 20, 1983, ss. 131-140.

Karasar, N. **Bilimsel araştırma yöntemi**. Ankara: Nobel Yayınevi, 2002.

Keeves, J. P. "Science education: The contribution of IEA research to a world perspective, 1986." In N. T. Postlethwaite (ed.), **International educational research, papers in honor of Torsten Husen**. Oxford: Pergamon Press.

Keeves, J. P. **Learning science in a changing world, cross-national studies of science achievement, 1970-1984**. The Netherlands: International Association for the Evaluation of Educational Achievement, 1992.

Kelly, A. "Sex Stereotypes and School Science, A Three-Year Follow-up," **Educational Studies**, c. 14, 1988, ss. 151-163.

Kent-Davis, J., & Cochran, K. F. "An Information Processing view of Field Dependence-Independence," **Early Child Development and Care**, c. 51, 1989, ss. 31-47.

Krathwohl, D. R., Anderson, L. W., Airasian, K., Cruikshank, R. E., Mayer, Pintrich, P. R., & Rath, J. **Taxonomy for Teaching: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives**. New York: Addison-Wesley, Longman, in press.

Kress, G. **Linguistic Processes in Sociocultural Practice** Oxford: Oxford University Press, 1985.

Kroll, L. R. ve LaBoskey, V. K. "Practicing What We Preach: Constructivism in a Teacher Education Program," **Action in Teacher Education**, c. 18, n. 2, 1996, ss. 63-72.

Lane, S., Whang, N., & Magone, M. "Gender-related differential item functioning on a middle schools mathematics performance assessment," **Educational Researcher**, c. 15, n. 4, 1996, ss. 21-27,31.

Law, N. **Science and Mathematics achievements at the junior secondary level in Hong Kong**. Hong Kong: TIMSS Hong Kong Study Centre, 1996.

Lawrence, M. ve Pallrand, G. "A Case Study of the Effectiveness of Teacher Experience in the Use of Explanation – Based Assessment in High School Physics," **School Science and Mathematics**, c. 100, n. 1, 2000.

Lee, V. E. & Burkam, D. T. "Gender differences in middle grade science achievement: subject domain, ability label, and course emphasis," **Science Education**, c. 80, n. 6, 1996, ss. 613-650.

Leventhal, G., & Sisco, H. "Correlations Among Field Dependence/ Independence Locus of Control, and Self Monitoring," **Perceptual and Motor Skills**, c. 83, 1996, ss. 604-606.

Liu, M., & Reed, W. M. "The Relationship Between the Learning Strategies and Learning Styles in a Hypermedia Environment," **Computers in Human Behavior**, c. 10. n. 4, 1994, ss. 419-434.

Lu, C., & Suen, J. "Assessment Approaches and Cognitive Styles," **Journal of Educational Measurement**, c. 32, 1995, ss. 1-17.

Luke, A. "Text and discourse in education: an introduction to critical discourse analysis, 1995-1996." In M. Apple, (ed.) **Review of Research in Education**, Washington DC: American Educational Research Association.

Lukhele, R., Thissen, D., & Wainer, H. "On the relative value of multiple choice, constructed response, and examinee-selected items on two achievement tests," **Journal of Educational Measurement**, c. 31, 1994, ss. 234-250.

Lyons-Lawrence, C. L. "Effect of Learning Style on Performance in Using Computer-Based Instruction in Office Systems," **The Delta Pi Epsilon Journal**, c. XXXVI, n. 3, 1994, ss. 166-175.

- MacGuire, P. R. P. **An Investigation of the Understanding of Concepts in Mechanics by Pupils in Scottish Secondary Schools.** Ph. D. Thesis, University of Glasgow, 1981.
- MacGuire, P. R. P. And Johnstone, A. H. "Techniques for Investigating the Understanding of Concepts in Science," **International Journal of Science**, c. 9, 1987, ss. 565 – 577.
- Marcus, J. **Data on the Impact of Alternative Assessment on Student.** Unpublished manuscript. The Educational Cooperative, Wellesley, MA, 1995.
- Mazzeo, J. Schmitt, A. P., & Bleistein, C. A. "Sex-related performance Differences on Constructed-response and Multiple-choice Sections of Advanced Placement Examination", (**College Board Rep. No. 92-7**). New York: College Entrance Examination Board, 1993.
- Mazzeo, J., Schmitt, A. P., and Bleistein, C. **Are Gender Differences Between Placement Multiple-choice and Constructed-response Sections a Function of Multiple-choice DIF?** Princeton, NJ: ETS, 1991.
- Mazzeo, J., Schmitt, A., & Bleistein, C. **Sex-related differences on constructed-responses and multiple-choice sections of advanced placement examinations: Three exploratory studies.** Princeton, NJ: Educational Testing Service, 1992.
- McLaughlin, M. & Vogt, M.E. **Portfolios in teacher education.** Newark, DE: International Reading Association, 1996.
- Meece, J. L. & Holt, K. "A Pattern Analysis of Students' Achievement Goals," **Journal of Educational Psychology**, c. 85, n. 4, 1993, ss. 582-590.
- Mertler, C. A. "Designing Scoring Rubrics for your Classroom," **Practical Assessment, Research & Evaluation**, c. 7, n. 25, 2001.

Messick, S. **Individuality in Learning**. San Francisco: Jossey-Bass, 1976.

Mol, L. C., Greenberg, J. B. "Creating Zones of Possibilities: Combining Social Context for Instruction, 1990." In L. C. Moll (ed.), **Vytgosky and Education: Instructional Implications of Sociohistorical Psychology**. Cambridge, N. Y.: Cambridge University Press.

Montgomery, K. "Classroom Rubrics: Systematizing What Teachers do Naturally," **The Clearing House**, c. 73, 2000, ss. 324-328.

Montgomery, K. "Authentic tasks and rubrics: Going beyond Traditional assessments in college teaching," **College Teaching**, c. 50, n. 1, 2001.

Morrell, P. D., & Lederman, N. G. "Students' Attitudes Towards Shool and Classroom Science: Are They Independent Phenomena?," **School Science and Mathematics**, c. 98, 1998, ss. 76-82.

Moskal, B. "Assessment Resource Page",
<http://www.mines.edu/Academic/assess/Resource.html>. 2000.

Mullis, I. V., Martin, M. O., Fierros, E. G., Goldberg, A. L. and Stember, S. E. **Gender differences in achievement: IEA's Third International Mathematics and Science Study**. Chestnut Hill, MA: Boston College, 2000.

Murphy, P. "Gender differences in pupils' reactions to practical work, 1991." In B. Wool-nough (Ed.), **Practical science**. Milton Keynes: Open University Press.

Murphy, P. "Gender and assessment." **Curriculum**, c. 9, 1988, ss. 165-174.

Murphy, R. "Sex Differences in GCE Examination Entry Statistics Rates," **Educational Studies**, c. 6, n. 2, 1980, ss. 169-178.

Murphy, R. "Sex Differences in Objektiv Test Performance," **British Journal of**

Educational Psychology, c. 52, 1982, ss. 213-219.

National Assessment of Educational Progress **Science achievement in the schools:
A summary of Results from the 1976-77 national assessment of science.**
Denver:Education Commissions of the States, 1978.

Nitko, A. J. **Educational Assessment of Students (3rd ed.)**. Upper Saddle River,
NJ: Merrill-Prentice Hall, 2001.

O'Neil, H. F. Jr., & Brown, R. S. "Differential effects of question formats in math
assessment on metacognition and affect," **Applied in Education**, c. 11, n. 4, 1998, ss.
331-351.

Okebukola, P. A. "The Influence of Preferred Learning Styles on Cooperative
Learning in Science," **Science Education**, c. 70, 1986, ss. 509-517.

Otto, P. B. "One Science, One Sex?," **School Science And Mathematics**, c. 91, n. 8,
1991, ss. 367-372.

Parker, P. S. & Claxton, A. F. "Teachers' perceptions of gender differences in their
students," **International Journal of Psychology**, c. 31, n. 3, 1996.

Pate, P. E., Homstead, E., & McGinnis, K. "Designing Rubrics for Authentic
Assesment," **Middle School Journal**, c. 25, n. 2, 1993, ss. 25-27.

Paxton, M. "A Linguistic Perspective on Multiple Choice Questioning," **Assessment
& Evaluation in Higher Education**, c. 25, n. 2, 2000.

Peterson, N., & Livingston, S. "English compositions tests with essays: A discriptive
study of the relationship between essay and objective scores by ethnic group and sex,"
(**ETS Rep. No. SR-82-96**). 1982. Princeton, NJ: Educational Testing Service.

Piaget, J. **The Science of Education and the Psychology of the Child**. New York:

Basic Books, 1970.

Popham, J. W. "What is Wrong What is Right with Rubrics?," **Educational Leadership**, c. 55, n. 2, 1997, ss. 72-75.

Popham, J. W. "Why standardized tests don't measure educational quality," **Educational Leadership**, c. 57, 1999, March, ss. 8-15.

Reiff, J. "At-Risk Middle Level Students or Field Dependent Students," **Clearing House**, c. 69, n. 4, 1996, ss. 231-234.

Resnick, L. B. "Instructional psychology, 1985." 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. "Constructing knowledge in school, 1987." In L. S. Lieben (Ed.), **Development and Learning: Conflict or congruence? (pp. 19-50)**. Hillsdale, NJ:Erlbaum.

Resnick, L. B. ve Resnick, D. P. "Assessing the thinking curriculum: new tools for educational reform, 1992." In B. GIFFORD & M. O'CONNOR, (eds) **Changing Assessments: alternative view of aptitude, achievement and instruction** (London, Kluwer Academic Publishers.

Riding, R. J., & Cheema, I. "Cognitive Styles – an Overview and Integration," **Educational Psychology**, c. 11, 1991, ss. 193-215.

Rollock, D. "Field-dependence/Independence and Learning Condition – an Exploratory Study of Style vs. ability," **Perceptual and Motor Skills**, c. 74, 1992, ss. 807-818.

Saracho, O. N. **Teachers' and Students' Cognitive Styles in Early Childhood**

Education. Westport: Bergin & Garvey, 1997.

Scardamalia, M. "Information Processing Capacity and the Problem of Horizontal Decalage: A Demonstration Using Combinatorial Reasoning Tasks," **Child Development**, c. 48, 1977, ss. 28 – 37.

Schmoker, M. "The Results We Want," **Educational Leadership**, February-2000, ss. 62 – 65.

Schrock, K. "Kathy Schrock's Guide for Educators,"
<http://school.discovery.com/schrockguide/assess.html>, 2000.

Scottish Exam Board. **Hidher Grade Biology Examination Papers.**
Glasgow:Gibson, 1997.

Semb, G. B. ve Ellis, J. A. "Knomledge taught in school: What is remembered?,"
Review of Educational Research, c. 64, n. 2, 1994, ss. 253 – 286.

Sencar, S., & Eryılmaz, A. "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, 2004, ss. 603-616.

Shavelson, R. J., Carey, N. B., & Webb, N. M. "Indicators of Science Achievement: Options for a Powerful Instrument," **Phi Delta Kapan**, c. 71, 1990, ss. 692-697.

Shepard, L. A. "Why We Need Better Assessments," **Educational Leadership**, c. 46, n. 7, 1989, ss. 4-9.

Shuell, Thomas J. "Cognitive Conceptions of Learning," **Review of Educational Research Winter 1986**, c.56, n. 4, 1986, ss. 411-436.

Smail, B. & Kelly, A. "Sex Differences in Science and Technology among eleven old school children," **Research in Science and Technological Education**, c. 2, 1984.

Sönmez, V. **Öğretmenlik Mesleğine Giriş.** Ankara: Anı Yayıncılık, 2000.

- Steinberg, R. N., & Sabelle, M. S. "Performance on multiple-choice diagnostics and complementary exam problems," **Physics Teacher**, c. 35, 1997, ss. 150-155.
- Stobart, G., Elwood, J., and Quilan, M. "Gender Bias in Examinations: How Equal are the Opportunities?," **British Educational Research Journal**, c. 18, n. 3, 1992, ss. 261-276.
- Stumpf, H., & Stanley, J. C. "Gender-related Differences on the College Board's Advanced Placement and Achievement Tests, 1982-1992," **Journal of Educational Psychology**, c. 88, 1996, ss. 353-364.
- Swyer, L., & Michael, W. "The Interrelationship of Four Measures, Hypothesized to Represent the Field Dependence-Field Independence Construct," **Educational and Psychological Measurement**, c. 42, n. 3, 1982, ss. 877-888.
- Tamaoka, K. "Historical Development of Learning Style Inventories From Dichotomous Cognitive Concepts of Field Dependence and Field Independence to Multi-dimensional Assessment," **ERIC Document Reproduction Service No. ED 339 729**. 1985.
- Teese, R., Davies, M., Charlton, M., & Polesel, J. **Who wins at school?** Melbourne: Department of Education Policy and Management, The University of Melbourne, 1995.
- Tekin, H. **Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme**. Ankara: Yargı yayınevi, 2000.
- Tinajero, C. & Paramo, M. F. "Field-Dependence and Independence and Academic Achievement: a re – examination of Their Relationship," **British Journal of Educational Psychology**, c. 67, 1997, ss. 199-212.
- Tombori, M. & Borich, G. **Authentic Assessment in Classroom: Applications and Practice**. Upper Saddle River, NJ:Merrill, 1999.
- Turgut, M. F. **Eğitimde ölçme ve Değerlendirme**. Ankara: Nüve Matbaası, 1993.

- Volkoff, J. and Hocevar, D. **Multiple-choice versus performance-based testing and gender.** Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Francisco, CA, 1995.
- Vytgosky, L. S. **Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes.** Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1978.
- Wenzloff, T. L., Fogar, J. J. , Coleman, M. J. “What is a Rubric? Do Practitioners and Literature Agree?,” **Contemporary Education**, c. 70, n. 4, 1999.
- Whitehouse, H. and Sullivan, M. **Girls and year 12 science examinations. Adelaide: Science Secondary Assessment Board of South Australia,** Adelaide, Australia, 1992.
- Whyth, M. M., Knirk, F. G., Casey, R. J., and Willard, M. L. “Individualistic Versus Paired/Cooperative, Computer Assisted Instruction: Matching Instructional Method With Cognitive Style,” **The Journal Technology System**, c. 19, n. 4, 1990-91, ss. 299-312.
- Witkin, H. A. & Asch, S. E. “Studies in space orientation: IV. Further experiments on perception of the upright with displaced visual fields,” **J. Exp. Psy.**, c. 38, 1948, ss. 762-782.
- Witkin, H. A. & Goodenough, D. R. **Cognitive Styles: Essence and Origins Field Dependence and Field Independence.** New York: International University Press, Inc., 1981.
- Witkin, H. A., Goodenough, D. R., Moore, C. A., & Cox, P. W. “Field- Dependent and Field-Independent Cognitive Styles and Their Educational Implication,” **Review of Educational Research**, c. 47, 1977, ss. 1-64.
- Witkin, H. A., Oltman, P. K., Raskin, E. And Karp, S. A. **A Manual For The Embedded Figures Tests Consulting,** California: Psychologists Pres, Inc., 1971.

Witkin, H.A. "Perception of body position and the position of the visual field,"

Psychological Monographs, c. 63, 1949, ss. 145- 170.

Witkin, H.A. **Personality Through Perception: An Experimental and Clinical Study**. Westport, CT: Greenwood Press, 1954.

Wood, R. "Sex Differences in Answers to English Language Comprehension Items,"

Educational Studies, c. 4, n. 2, 1978, ss. 157-165.

Yip, D. Y., Chiu, M. M. and Chu Ho, E. S. "Hong Kong student achievement in

OECD-PISA study:Gender differences in science content, literacy, skills, and item formats," **Ijma:humnfam**, c. 1, n. 2, 2004, ss. 1-15.

Yunker, B. D. "Adding Authenticity to Traditional Multiple Choice Test Formats,"

Education, c. 120, n. 1., 1999.

Zaman, T. U. **The Use of an Information-Processing Model to Design and**

Evaluate on Undergraduate Physics Laboratory. PhD Thesis, Published-Center of Science Education, Glasgow University, 1996.

Zhang, L. & Manon, J. "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.**

Ziane, M. **The Application of Information Processing Theory to The Learning of Physics**. Ph.D. Thesis, University of Glasgow, 1990.

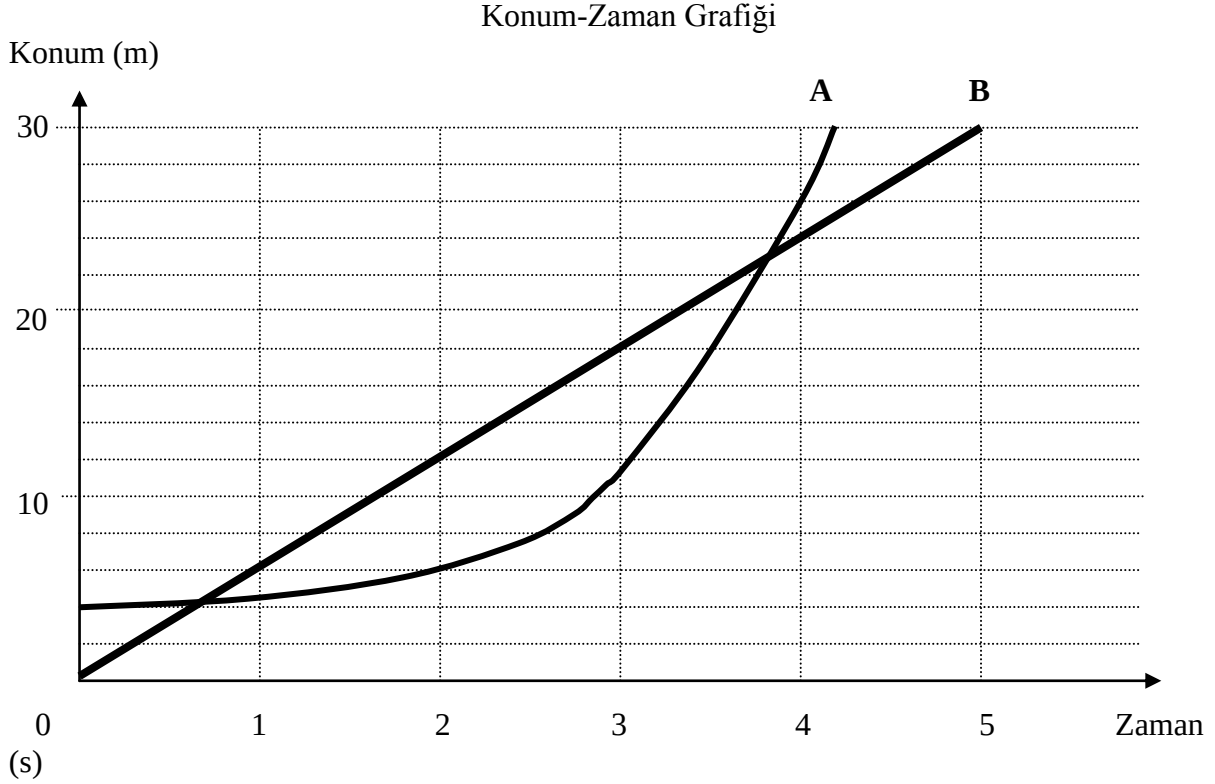
EKLER LİSTESİ

- EK – 1 Hareket ve Hareket Yasaları İle İlgili Açık Uçlu Test
- EK – 2 Derecelendirme Ölçeği
- EK – 3 Hareket ve Hareket Yasaları İle İlgili Grid Tablosu ve Soruları

Bölüm I

1. ve 2. soruları, aşağıdaki grafiğe göre cevaplayınız.

Aşağıdaki grafikte, bir birine paralel iki yolda +x yönünde hareket eden A ve B otomobillerinin Konum-Zaman grafiği görülmektedir. Cisimler başlangıçta durgun haldedir.



Soru 1. Yukarıdaki grafikte, A ve B otomobillerinin aynı hıza sahip oldukları an veya anlar var mıdır?

- a) Evet
- b) Hayır

Lütfen cevabınıza nasıl ulaştığınızı açıklayınız:

Soru 2. Grafikte gösterilen zaman diliminde, A otomobilinin hareketi hakkında, aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

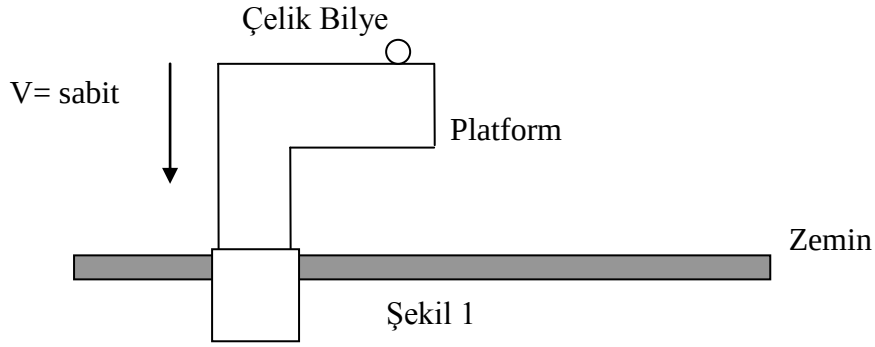
- a) Sürekli hızlanmaktadır.
- b) Sürekli yavaşlamaktadır.
- c) Bazen yavaşlamakta, bazen hızlanmaktadır.

Lütfen cevabınıza nasıl ulaştığınızı açıklayınız:

Bölüm II

3. ve 4. soruları, Şekil-1'e göre cevaplayınız.

Aşağıdaki şekil, bir çelik bilyenin hidrolik düzenek sayesinde aşağıya doğru, **sabit hızla** hareket ettiği bir platformu göstermektedir (veya temsil etmektedir). Sistemdeki bütün sürtünmeleri ihmal ediniz.



Soru 3. Platform ile birlikte **sabit hızla** aşağıya doğru hareket eden çelik bilye üzerine etkiyen (uygulanan) kuvvetleri, yönlerini de dikkate alarak aşağıdaki şekil üzerinde gösteriniz.

Çelik Bilye ○

Soru 4. Çelik bilye üzerine etkidiğini düşünerek, 3. soruda göstermiş olduğunuz kuvvetlerin büyüklükleri hakkında, ne söyleye bilirsiniz?

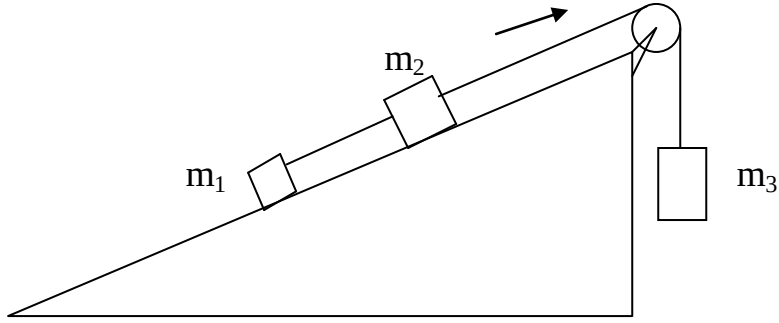
Cevap:

Lütfen cevabınıza nasıl ulaştığınızı açıklayınız:

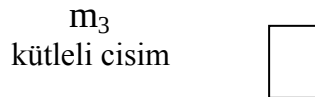
Bölüm III

5. ve 6. soruları, aşağıdaki düzeneğe göre cevaplayınız.

Aşağıdaki şekilde, sürtünmesiz bir makaradan geçirilen bir ip ile birbirlerine bağlanmış üç blok görülmektedir ($m_3 > m_2 > m_1$). Sistemin ivmesi, okla gösterilen yöndedir ve yüzeyler sürtünmesizdir.



Soru 5. Yukarıdaki şekilde, sabit bir ivme ile aşağıya doğru hareket eden m_3 kütleli blok üzerine etkiyen (uygulanan) kuvvetleri, yönlerini de dikkate alarak aşağıdaki şekil üzerinde gösteriniz.



Soru 6. m_3 kütleli blok üzerine etkidiğini düşünerek, 5. soruda göstermiş olduğunuz kuvvetlerin büyüklükleri hakkında, ne söyleyebilirsiniz?

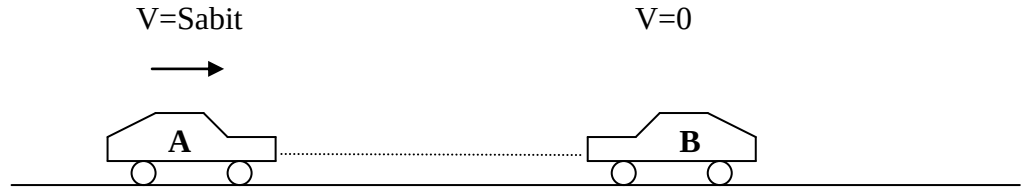
Cevap:

Lütfen cevabınıza nasıl ulaştığınızı açıklayınız:

Bölüm IV

7. ve 8. soruları, aşağıdaki şekle göre cevaplayınız.

Aşağıdaki şekilde, sağa doğru **sabit hızla** hareket etmekte olan bir arabanın, kendisiyle **özdeş** ve durmakta olan bir araba ile merkezi çarpışma yapmadan hemen önceki konumları görülmektedir. Sistemdeki bütün sürtünmeleri ihmal ediniz.



Soru 7. Şekildeki arabaların çarpıştığı anda, A arabasının B arabasına uyguladığı $\vec{F}_{BA}$ ve B arabasının A arabasına uyguladığı $\vec{F}_{AB}$ kuvvetlerini, yönlerini de dikkate alarak aşağıdaki şekiller üzerinde gösteriniz.



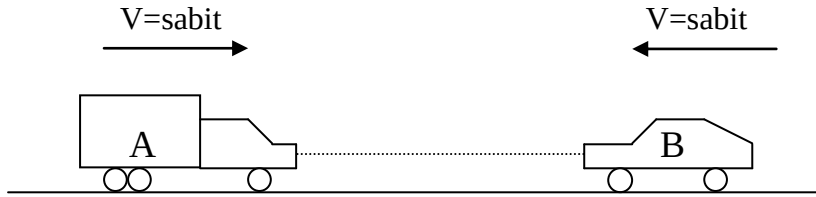
Soru 8. Çarpışma anında her bir arabanın üzerine etkiğini düşünerek 7. soruda göstermiş olduğunuz $\vec{F}_{BA}$ ve $\vec{F}_{AB}$ kuvvetlerin büyüklükleri hakkında, ne söylenebilir?

- a) $F_{BA} > F_{AB}$
- b) $F_{BA} < F_{AB}$
- c) $F_{BA} = F_{AB}$

Lütfen cevabınıza nasıl ulaştığınızı açıklayınız:

9. ve 10. soruları, aşağıdaki şekle göre cevaplayınız.

Aşağıdaki şekilde, sağa doğru **sabit hızla** hareket etmekte olan bir kamyon ile, sola doğru aynı hızla hareket etmekte olan bir arabanın, merkezi çarpışma yapmadan hemen önceki konumları görülmektedir. Sistemdeki bütün sürtünmeleri ihmal ediniz.



Soru 9. Şekildeki otomobillerin çarpıştığı anda, kamyonun arabaya uyguladığı $\vec{F}_{BA}$ ve arabanın kamyona uyguladığı $\vec{F}_{AB}$ kuvvetlerini, yönlerini de dikkate alarak aşağıdaki şekiller üzerinde gösteriniz.



Soru 10. Çarpışma anında her bir otomobilin üzerine etkidiğini düşünerek 9. soruda göstermiş olduğunuz $\vec{F}_{BA}$ ve $\vec{F}_{AB}$ kuvvetlerin büyüklükleri hakkında, ne söylenebilir?

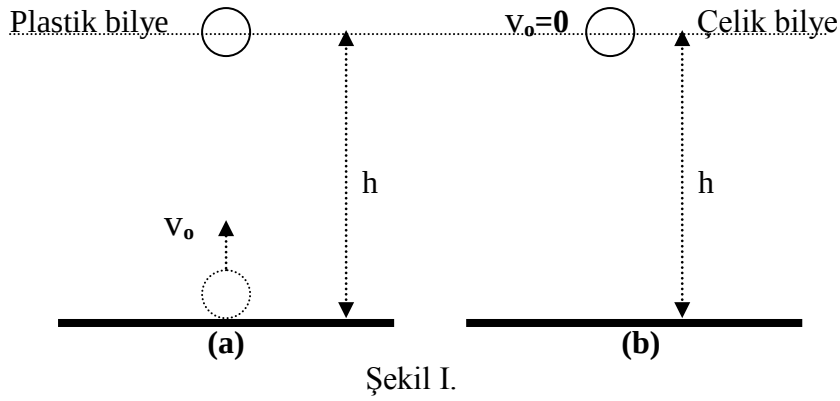
- a) $F_{BA} > F_{AB}$
- b) $F_{BA} < F_{AB}$
- c) $F_{BA} = F_{AB}$

Lütfen cevabınıza nasıl ulaştığınızı açıklayınız:

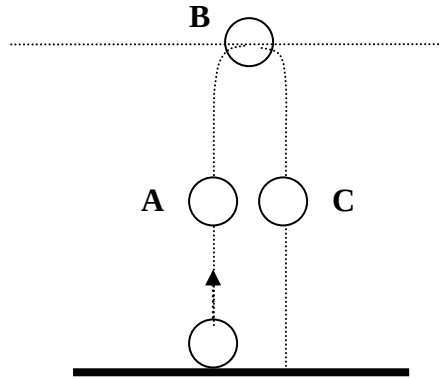
Bölüm V

11. ve 12. soruları, aşağıdaki şekle göre cevaplayınız.

Şekil-1a’da, yukarıya doğru bir v_0 hızıyla düşey olarak fırlatılan plastik bir bilye görülmektedir. Şekil-1b’de ise, plastik bilye yerden maksimum yüksekliğe ulaştığı anda, aynı yükseklikten **serbest** bırakılan çelik bir bilye görülmektedir. Bilyeler aynı büyüklükte, fakat çelik bilye plastik bilyeden daha ağırdır.



Soru 11. Şekil-1a’daki yukarıya doğru bir v_0 hızıyla düşey olarak fırlatılan plastik bilyeye A, B ve C noktalarında etkiyen bileşke kuvvetleri, aşağıdaki şekil üzerinde gösteriniz. (hava sürtünmesini ihmal ediniz)



Soru 12. Şekil-1a ve b’deki bilyelerin h yüksekliğinden yere düşmeleri için geçen süreler hakkında, ne söyleyebilirsiniz?

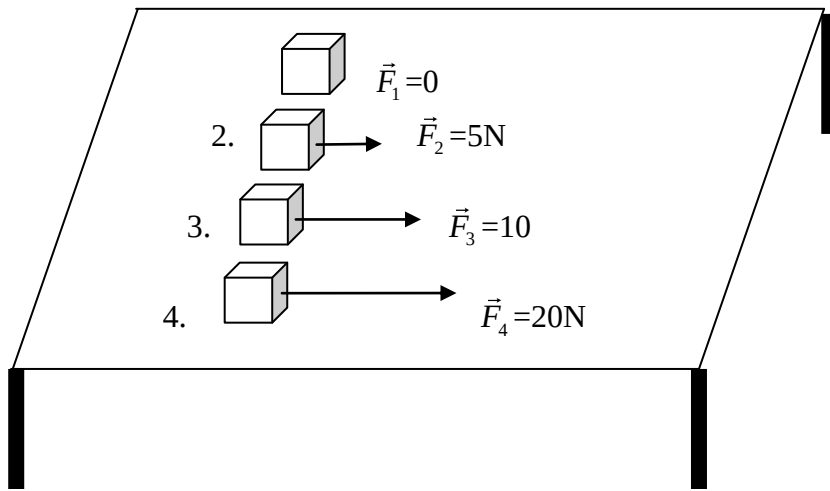
- a) Çelik bilye, daha kısa sürede düşer.
- b) Plastik bilye, daha kısa sürede düşer
- c) Her iki bilye de aynı sürede düşerler.

Lütfen cevabınıza nasıl ulaştığınızı açıklayınız:

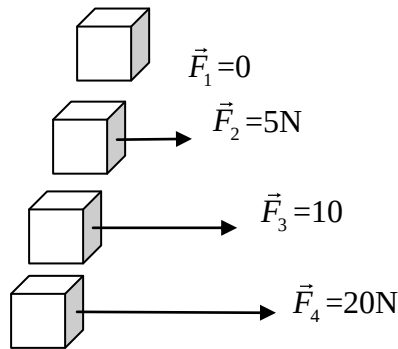
Bölüm VI

13. ve 14. soruları aşağıdaki şekle göre cevaplayınız.

Aşağıdaki şekilde, yatay **sürtünmeli** bir masa üzerinde bulunan özdeş dört blok ve her bir bloğa uygulanan aynı yönlü, farklı büyüklüklerdeki kuvvetler görülmektedir. Her bir bloğa, şekilde gösterilen kuvvetler uygulandıktan sonra 1., 2. ve 3. blokların **hareketsiz kaldığı**, 4. bloğun ise **harekete başladığı** görülmüştür.



Soru 13. Yukarıdaki şekilde gösterilen, özdeş dört bloğa etki eden sürtünme kuvvetlerini, yönlerini de dikkate alarak aşağıdaki şekiller üzerinde gösteriniz.



Soru 14. Her bir blok üzerine etkidiğini düşünerek 13. soruda göstermiş olduğunuz sürtünme kuvvetlerini, büyükten küçüğe nasıl sıralarsınız.

Cevap:

Lütfen cevabınıza nasıl ulaştığınızı açıklayınız:

1. Soru: Yukarıdaki grafikte, A ve B araçlarının aynı hıza sahip oldukları an veya anlar var mıdır?	
Performans Seviyeleri	Puan
- Öğrenci soruya evet cevabını vermiştir. - Açıklamasında "konum-zaman grafiğinin eğimi (Yer değiştirme/Zaman, $\Delta x/\Delta t$, birim zamandaki yer değiştirme) hızı verir" ifadesinden söz eder. - Araçların aynı hıza sahip oldukları zaman aralığını doğru bir şekilde belirtir.	4
- Öğrenci soruya evet cevabını vermiştir. - Açıklama yapmaksızın araçların aynı hıza sahip oldukları zaman aralığını doğru bir şekilde belirtir.doğru aralığı belirtir.	3
- Öğrenci soruya evet cevabını vermiştir. - Açıklamasında "konum-zaman grafiğinin eğimi (Yer değiştirme/Zaman, $\Delta x/\Delta t$, birim zamandaki yer değiştirme) hızı verir" ifadesinden söz etmiştir. - Araçların aynı hıza sahip oldukları zaman aralığını belirtmemiş veya yanlış belirtmiştir.	2
- Öğrenci soruya evet cevabını vermiştir. - Açıklamasında "konum-zaman grafiğinin eğimi (Yer değiştirme/Zaman, $\Delta x/\Delta t$, birim zamandaki yer değiştirme) hızı verir" ifadesinden söz etmemiştir veya boş bırakmıştır. - Araçların aynı hıza sahip oldukları zaman aralığını belirtmemiştir veya yanlış belirtmiştir.	1
- Öğrenci soruya hayır cevabını vermiştir veya cevaplandırmamıştır. - Açıklaması yanlış veya boştur. - Araçların aynı hıza sahip oldukları zaman aralığını belirtmemiş veya yanlış belirtmiştir.	0

2. Soru: Grafikte gösterilen zaman diliminde, A otomobilinin hareketi hakkında, aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

Performans Seviyeleri	Puan
- Öğrenci soruya sürekli hızlanmaktadır cevabını vermiştir. - Açıklamasında "konum-zaman grafiğinin eğimi (Yer değiştirme/Zaman, $\Delta x/\Delta t$ birim zamandaki yer değiştirme) zamanla artmaktadır." ifadesinden söz eder.	4
- Öğrenci soruya sürekli hızlanmaktadır cevabını vermiştir. - Açıklamasında "Aldığı yol/Zaman, birim zamanda aldığı yol (konumu) artmaktadır." ifadesinden söz eder.	3
- Öğrenci soruya sürekli hızlanmaktadır cevabını vermiştir. - Açıklamasında sadece "konum-zaman grafiğinin eğiminden (Yer değiştirme/Zamandan, $\Delta x/\Delta t$, birim zamandaki yer değiştirmesinden)." ifadesinden söz eder.	2
- Öğrenci soruya sürekli hızlanmaktadır cevabını vermiştir. - Açıklamasında "konum-zaman grafiğinin eğimi (Yer değiştirme/Zaman, birim zamandaki yer değiştirme) artmaktadır." ifadesinden söz etmemiştir veya boş bırakmıştır.	1
- Öğrenci soruya sürekli hızlanmaktadır cevabını vermemiştir veya soruyu cevaplandırmamıştır. - Açıklaması tamamı ile yanlıştır veya boştur.	0

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

Performans Seviyeleri	Puan
Öğrenci şekil üzerinde yerçekimi kuvveti (ağırlık, mg) ve tepki kuvvetini (N) yönlerini de dikkate alarak doğru bir şekilde göstermiştir.	4
Öğrenci şekil üzerinde yerçekimi kuvveti (ağırlık, mg) ve tepki kuvvetini (N) yönlerini de dikkate alarak göstermesine rağmen eylemsizlik kuvvetini de göstermiştir.	3
Öğrenci şekil üzerinde yerçekimi ve tepki kuvvetlerinden birini doğru olarak göstermiş diğer kuvvet için farklı bir kuvvet ile tanımlamış veya ağırlık yerine kütle (m) kullanmıştır.	2
Öğrenci şekil üzerinde yerçekimi ve tepki kuvvetlerinin yönlerini ters belirtmiştir.	1
Öğrenci şekil üzerinde hiçbir kuvvet göstermemiş veya yer çekimi ve tepki dışında kuvvetler göstermiştir.	0

4. Soru: Çelik bilye üzerine etkidiğini düşünerek, 3. Soruda göstermiş olduğunuz kuvvetlerin büyüklükleri hakkında, ne söyleyebilirsiniz?

Performans Seviyeleri	Puan
- Öğrenci soruya eşittir ($mg=N$, $G=N$) cevabını vermiştir. - Açıklamasında "Çelik bilye hareketsiz olduğundan (dengede olduğundan, "yere göre sabit hızlı olduğundan") üzerine etki eden net kuvvet sıfır olmalıdır." ifadesinden söz eder.	4
- Öğrenci soruya eşittir ($mg=N$, $G=N$) cevabını vermiştir. - Açıklamasında "Çelik bilye hareketsiz olduğundan (dengede olduğundan, "yere göre sabit hızlı olduğundan")." ifadesinden söz eder.	3
- Öğrenci soruya eşittir ($mg=N$, $G=N$) cevabını vermiştir. - Açıklaması yanlış veya boştur.	2
- Öğrenci soruya $mg>N$ veya $G<N$ cevaplarından birini vermiştir. - Açıklaması doğru veya yanlış olması önemsizdir.	1
Öğrenci soruya cevap vermemiştir veya ağırlık ve tepki kuvvetleri haricinde kuvvetleri kullanarak cevap vermiştir.	0

5. Soru: Yukarıdaki şekilde, sabit bir ivme ile aşağıya doğru hareket eden m_3 kütleli blok üzerine etkiyen (uygulanan) kuvvetleri, yönlerini de dikkate alarak aşağıdaki şekil üzerinde gösteriniz?

Performans Seviyeleri	Puan
Öğrenci şekil üzerinde yerçekimi kuvveti (ağırlık, mg) ve gerilme kuvvetini (T) yönleri doğru olacak bir şekilde göstermiştir.	4
Öğrenci şekil üzerinde yerçekimi ve gerilme kuvvetlerini yönleri de doğru olacak biçimde göstermesine rağmen bu kuvvetlerin yanında farklı kuvvetlerde göstermiştir.	3
Öğrenci şekil üzerinde yerçekimi veya gerilme kuvvetlerinden birini göstermiş ikinci kuvveti ise farklı tanımlamıştır veya ağırlık yerine m (kütle) kavramını kullanmıştır.	2
Öğrenci şekil üzerinde yerçekimi kuvveti (ağırlık, mg) ve gerilme kuvvetini (T) yönlerini ters göstermiştir.	1
Öğrenci cevabını boş bırakmış veya yerçekimi ve gerilme kuvvetlerinden farklı kuvvetler gösterip tanımlamıştır.	0

6. Soru: m_3 kütleli blok üzerine etkidiğini düşünerek, 5. soruda göstermiş olduğunuz kuvvetlerin büyüklükleri hakkında, ne söyleyebilirsiniz?

Performans Seviyeleri	Puan
- Öğrenci soruya $m_3g > T$ ($G > T$) cevabını vermiştir. - Açıklamasında "sistem m_3 yönünde (ok yönünde) ivmeli hareket ettiği için aynı yönde net bir kuvvet olması gerekir." ifadesinden söz eder.	4
- Öğrenci soruya $m_3g > T$ ($G > T$) cevabını vermiştir. - Açıklamasında "sistem m_3 yönünde (ok yönünde) ivmeli hareket ettiği veya hareket ettiği için." ifadelerinden söz eder.	3
- Öğrenci soruya $m_3g > T$ ($G > T$) cevabını vermiştir. - Açıklaması yoktur veya tamamı ile yanlıştır.	2
- Öğrenci soruya $m_3g = T$ veya ($G < T$) cevabını vermiştir. - Açıklaması önemsizdir.	1
- Öğrenci soruya $m_3g, T, (G, \text{ağırlık, gerilme})$ kuvvetlerini içermeyen cevaplar vermiştir. - Açıklaması önemsizdir.	0

7. Soru: Şekildeki arabaların çarpıştığı anda, A arabasının B arabasına uyguladığı F_{AB} ve B arabasının A arabasına uyguladığı F_{BA} kuvvetlerini, yönlerini de dikkate alarak aşağıdaki şekiller üzerinde gösteriniz.

Performans Seviyeleri	Puan
Öğrenci arabaların birbirlerine uyguladıkları kuvvetleri yönlerini de dikkate alarak doğru bir şekilde göstermiştir.	4
Öğrenci arabaların birbirlerine uyguladıkları kuvvetlerin sadece birini doğru bir şekilde göstermiştir.	3
Öğrenci arabaların birbirlerine uyguladıkları kuvvetleri ters yönde göstermiştir.	2
Öğrenci arabaların birbirlerine uyguladıkları kuvvetleri göstermesine rağmen gösterdiği kuvvetleri tanımlamamıştır.	1
Öğrenci şekil üzerinde hiçbir kuvvet göstermemiştir veya kuvvetler için farklı semboller kullanmıştır.	0

8. Soru: Çarpma anında her bir arabanın üzerine etkiğini düşünerek 7. Soruda göstermiş olduğunuz kuvvetlerin büyüklükleri hakkında ne söyleyebilir?

Performans Seviyeleri	Puan
- Öğrenci soruya kuvvetler eşittir cevabını vermiştir. - Açıklamasında ise "A arabası B arabasına çarpma anında bir kuvvet uygulamıştır. B arabası da A arabasına etki tepki prensibine göre aynı büyüklükte zıt yönde bir tepki kuvvet uygulamıştır." ifadesinden söz eder.	4
- Öğrenci soruya kuvvetlerin eşittir cevabını vermiştir. - Açıklamasında ise sadece "etki - tepki yasasından dolayı" veya "etki=teпки" ifadelerinden söz etmiştir.	3
- Öğrenci soruya kuvvetlerin eşittir cevabını vermiştir. - Açıklamasında etki tepki yasasından bahsetmesine rağmen sabit hızlı olması veya kütlelerinin eşit olmasından dolayı kuvvetlerin eşit olduğunu belirtmiştir.	2
- Öğrenci soruya kuvvetlerin eşittir cevabını vermiştir. - Açıklama yapmamıştır veya tamamı ile yanlıştır.	1
- Öğrenci soruya kuvvetlerin eşit cevabından farklı bir cevap vermiştir. - Açıklaması önemsizdir.	0

9. Soru: Şekildeki otomobillerin çarpıştığı anda, kamyonun arabaya uyguladığı F_{AB} ve arabanın kamyonu uyguladığı F_{BA} kuvvetlerini, yönlerini de dikkate alarak aşağıdaki şekiller üzerinde gösteriniz.

Performans Seviyeleri	Puan
Öğrenci kamyon ile arabanın birbirlerine uyguladıkları kuvvetleri yönlerini de dikkate alarak doğru bir şekilde gösterir.	4
Öğrenci kamyon ile arabanın birbirlerine uyguladıkları kuvvetlerin sadece birini doğru bir şekilde göstermiştir.	3
Öğrenci kamyon ile arabanın birbirlerine uyguladıkları kuvvetleri ters yönde göstermiştir.	2
Öğrenci kamyon ile arabanın birbirlerine uyguladıkları kuvvetleri göstermesine rağmen göstermiş olduğu kuvvetleri tanımlamamıştır.	1
Öğrenci şekil üzerinde hiçbir kuvvet göstermemiştir veya kuvvetler için farklı semboller kullanmıştır.	0

10. Soru: Çarpma anında her bir arabanın üzerine etkidiğini düşünerek 9. soruda göstermiş olduğunuz kuvvetlerin büyüklükleri hakkında ne söyleyebilir?

Performans Seviyeleri	Puan
- Öğrenci soruya kuvvetlerin eşittir cevabını vermiştir. - Açıklamasında ise kamyon ve araba çarpma anında birbirlerine bir kuvvet uygulamışlardır. Bu kuvvetler etki tepki prensibinden dolayı eşittir." ifadesinden söz eder.	4
- Öğrenci soruya kuvvetlerin eşittir cevabını vermiştir. - Açıklamasında ise sadece "etki - tepki yasasından dolayı" veya "etki=teпки" ifadelerinden söz etmiştir.	3
- Öğrenci soruya kuvvetlerin eşittir cevabını vermiştir. - Açıklamasında etki tepki yasasından bahsetmesine rağmen "hızlarının eşit olmasından dolayı kuvvetlerin eşit olduğundan" söz etmiştir.	2
- Öğrenci soruya kuvvetlerin eşittir cevabını vermiştir. - Açıklama yapmamıştır veya tamamı ile yanlıştır.	1
- Öğrenci soruya kuvvetlerin eşittir cevabından farklı bir cevap vermiştir. - Açıklaması yoktur veya tamamı ile yanlıştır.	0

11. Soru: Şekil-1a'daki yukarıya doğru bir v_0 hızı ile düşey olarak fırlatılan plastik bilyeye A, B ve C noktalarında etkiyen bileşke kuvvetleri, aşağıdaki şekil üzerinde gösteriniz. (hava sürtünmesini ihmal ediniz.)

Performans Seviyeleri	Puan
Öğrenci şekil üzerinde A, B ve C noktalarında cismin ağırlığını aşağı yönde doğru bir şekilde göstermiştir.	4
Öğrenci şekilde üzerinde iki noktada kuvvetleri aşağı yönde doğru bir şekilde göstermesine rağmen bir noktada göstermemiş veya yanlış yönlü göstermiştir.	3
Öğrenci şekil üzerinde A, B ve C noktalarında cismin ağırlığını aşağı yönde doğru bir şekilde göstermesine rağmen A, B ve C noktalarından bazılarında farklı bir F kuvveti göstermiştir.	2
Öğrenci şekil üzerinde sadece bir noktada aşağı yönlü bir kuvvet göstermiştir diğerlerinin yönleri yanlıştır veya göstermemiştir.	1
Öğrenci şekil üzerinde hiçbir kuvvet göstermemiştir veya bütün kuvvetlerin yönleri yanlıştır.	0

12. Soru: Şekil-1a ve b'deki bilyelerin h yüksekliğinden yere düşmeleri için geçen süreler hakkında, ne söyleyebilirsiniz?

Performans Seviyeleri	Puan
- Öğrenci soruya her iki bilye de aynı süre düşerler cevabını vermiştir. - Açıklamasında düşme süresini etkileyen "düşme yüksekliklerinin aynı olması", "ortamın sürtünmesiz olması" ve "İvmelerinin eşit olması" ifadelerinden söz etmiştir.	4
- Öğrenci soruya her iki bilye de aynı süre düşerler cevabını vermiştir. - Açıklamasında düşme süresini etkileyen "düşme yüksekliklerinin aynı olması", "ortamın sürtünmesiz olması" ve "İvmelerinin eşit olması" ifadelerinden iki tanesinden söz eder.	3
- Öğrenci soruya her iki bilye de aynı süre düşerler cevabını vermiştir. - Açıklamasında düşme süresini etkileyen "düşme yüksekliklerinin aynı olması", "ortamın sürtünmesiz olması" ve "İvmelerinin eşit olması" ifadelerinden bir tanesinden söz eder.	2
- Öğrenci soruya her iki bilye de aynı süre düşerler cevabını vermiştir. - Açıklaması yoktur veya tamamı ile yanlıştır.	1
- Öğrenci soruya her iki bilye de aynı sürede düşerler cevabından farklı bir cevap vermiştir. - Açıklaması boştur veya tamamı ile yanlıştır.	0

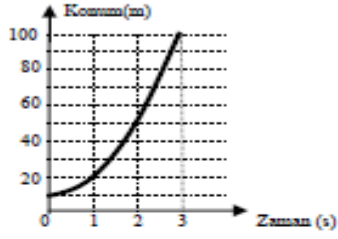
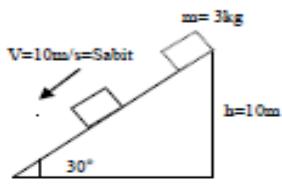
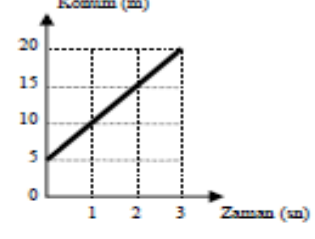
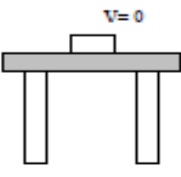
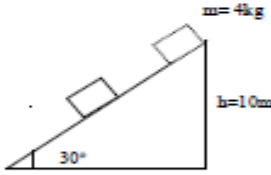
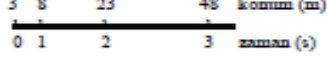
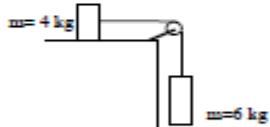
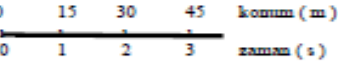
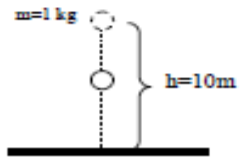
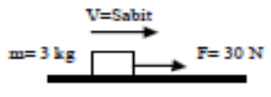
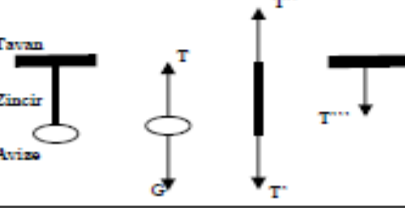
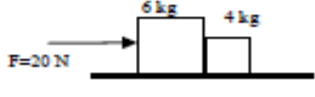
13. Soru: Yukarıdaki şekilde gösterilen, özdeş dört bloğa etki eden sürtünme kuvvetlerini, yönlerini de dikkate alarak aşağıdaki şekiller üzerinde gösteriniz.

Performans Seviyeleri	Puan
Öğrenci 1. şekil üzerinde kuvvet göstermemiş, 2., 3. ve 4. şekiller üzerinde sürtünme kuvvetlerinin yönlerini kuvvete zıt yönde doğru bir şekilde göstermiştir.	4
Öğrenci 1. şekil üzerinde kuvvet göstermemiş, 2., 3. ve 4. şekiller üzerinde sadece birinde sürtünme kuvveti göstermemiş veya kuvvetle aynı yönde göstermiştir.	3
Öğrenci 1. şekil üzerinde kuvvet göstermemiş, 2., 3. ve 4. şekillerden iki tanesinde kuvvet göstermemiş veya kuvvetle aynı yönde göstermiştir.	2
Öğrenci 1. şekil üzerinde kuvvet göstermiş, 2., 3. ve 4. şekillerden üç tanesinde kuvvet göstermemiş veya kuvvetle aynı yönde göstermiştir.	1
Öğrenci şekiller üzerinde kuvvet göstermemiştir.	0

14. Soru: Her bir bloğa etkidiğini düşünerek 13. Soruda göstermiş olduğunuz sürtünme kuvvetlerini, büyükten küçüğe sıralayınız?

Performans Seviyeleri	Puan
- Öğrenci soruya $F_{s1} < F_{s2} < F_{s3} \leq F_{s4}$ cevabını vermiştir. - Açıklamasında "1. bloğa kuvvet uygulanmadığında F_s sıfır, 2. ve 3. bloklar hareket etmediğinden F_s uygulanan kuvvetlere eşittir. 4. blok hareket ettiği için uygulanan sürtünme kuvveti 10 N eşit veya büyük, 20 N'dan küçüktür."ifadesinden söz eder.	4
- Öğrenci soruya $F_{s1} < F_{s2} < F_{s3} < F_{s4}$ cevabını vermiştir. - Açıklamasında "1. bloğa kuvvet uygulanmadığında F_s sıfır, 2. ve 3. bloklar hareket etmediğinden F_s uygulanan kuvvetlere eşittir. 4. blok hareket ettiği için uygulanan kuvvet sürtünme kuvvetinden büyüktür."ifadesinden söz etmiştir.	3
- Öğrenci soruya $F_{s1} < F_{s2} < F_{s3} \leq F_{s4}$ cevabını vermiştir. - Açıklaması yoktur veya tamamı ile yanlıştır.	2
- Öğrenci soruya $F_{s1} < F_{s2} < F_{s3} = F_{s4}$ cevabını vermiştir. - Açıklamasında "1. bloğa kuvvet uygulanmadığından F_s sıfır, 2. ve 3. bloklar hareket etmediğinden F_s uygulanan kuvvete eşittir. 4. blok hareket ettiği için $F_{s4} = F_{s3}$'tür.	1
- Öğrenci soruya yukarıdakilerden farklı bir cevap vermiştir veya cevabı boşdur. - Açıklaması yoktur veya tamamı ile yanlıştır.	0

HAREKET VE HAREKET YASALARI İLE İLGİLİ YAPILANDIRILMIŞ GRİD TABLOSU

1- Aşağıda, yatay <u>sürtünmesiz</u> bir düzlem üzerinde hareket etmekte olan bir cismin, konum-zaman grafiği görülmektedir. 	2- Aşağıdaki şekilde, <u>sürtümlü</u> bir eğik düzlemin tepe noktasından serbest bırakıldıktan sonra, <u>sabit</u> bir hızla kayan 3 kg kütleli bir blok görülmektedir. 	3- Aşağıdaki grafik, yatay <u>sürtünmesiz</u> bir düzlemde hareket etmekte olan bir cismin, konum-zaman grafiğini temsil etmektedir. 	4- Aşağıdaki şekil, yatay <u>sürtümlü</u> bir masa üzerinde <u>durmakta</u> olan bir cismi temsil etmektedir. 
5- Aşağıdaki şekilde, <u>sürtünmesiz</u> bir eğik düzlemin tepe noktasından serbest bırakıldıktan sonra kayan, 4 kg'lık bir cisim görülmektedir. 	6- Aşağıdaki şekil, yatay düzlemde <u>sağa doğru</u> hareket etmekte olan bir cismin, bir saniye aralıklarla bulunduğu konumları göstermektedir. 	7- Aşağıdaki şekilde, 4 kg kütleli bir blok, yatay <u>sürtünmesiz</u> bir masa üzerinde, ağırlıksız bir iple, sürtünmesiz bir makaradan geçirildikten sonra 6 kg'lık bir kütleyle bağlanmıştır. 	8- Aşağıdaki şekil, <u>sağa doğru</u> hareket etmekte olan bir cismin, bir saniye aralıklarla bulunduğu konumları göstermektedir. 
9- Aşağıdaki şekil, yerden h=10 m yükseklikten <u>serbest</u> düşmeye bırakılan 1 kg kütleli cismin, hareketini temsil etmektedir. 	10- Aşağıdaki şekilde, yatay düzlem üzerinde bulunan 3 kg kütleli bir blok görülmektedir. Bu blok, 30 N'lık yatay bir kuvvetin etkisinde <u>sabit hızla</u> hareket etmektedir. 	11- Aşağıda birinci şekilde tavana asılı bir avize, diğer şekillerde ise, her bir cisim üzerine etkiyen kuvvetler görülmektedir. 	12- Aşağıdaki şekilde, 6 ve 4 kg kütleli iki blok, <u>sürtünmesiz</u> yatay bir düzlem üzerinde birbirine değecek şekilde yerleştirilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi, 6 kg'lık bloğa yatay 20 N'lık kuvvet uygulanmaktadır. 

Adı ve Soyadı:

121

No: Cinsiyeti:

ACIKLAMA: Aşağıdaki soruları yapılandırılmış grid tablosundaki kutucuklara göre cevaplayınız. Sistemlerdeki hava sürtünmelerini ihmal ediniz ve $g = 10 \text{ m/s}^2$ olarak alınız. (Sin30=0.5, Cos30=0.8)

SORULAR

Soru 1. Grid tablosundaki kutucukların hangisinde veya hangilerinde cisme etkiyen **net kuvvet** (Bileşke kuvvet) **sıfır (0)**'dır?

Soru 2. Grid tablosundaki kutucukların hangisinde veya hangilerinde cisme etkiyen **net kuvvet** (Bileşke kuvvet) sıfırdan **farklıdır**?

Soru 3. Grid tablosundaki 1, 3, 6 ve 8 numaralı kutucukların hangisinde veya hangilerinde cisimlerin **aynı hızda** oldukları an vardır?

Soru 4. Grid tablosundaki 2, 4, 5, 7, 10 ve 12 numaralı kutucukların hangisinde veya hangilerinde cisimler bir **ivme**ye sahiptir?

a) Seçmiş olduğunuz kutucuklardaki cisimlerin ivmelerini, **büyükten küçüğe** doğru sıralayınız.

Soru 5. Grid tablosunda 2, 5 ve 9 numaralı kutucuklardaki cisimlerin yere çarpmaları için geçen süreleri, **büyükten küçüğe** doğru sıralayınız.

Soru 6. Grid tablosunda 2, 4, 5 ve 10 numaralı kutucuklardaki cisimlerin hangisi veya hangilerine, bir **sürtünme kuvveti** etkimektedir?

a) Seçmiş olduğunuz kutucuklardaki cisimlere etki eden sürtünme kuvvetlerini, **büyükten küçüğe** doğru sıralayınız.

Soru 7. Grid tablosundaki 4, 11 ve 12 numaralı kutucuklarda gösterilen sistemlerin hangisi veya hangilerinde birden fazla **etki-tepki** kuvvet çifti vardır?