

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FİZİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**FİZİK EĞİTİMİNDE PROBLEME DAYALI ÖĞRENME
YÖNTEMİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK
BAŞARILARINA VE TUTUMLARINA ETKİSİ**

Emine ŞALGAM

İzmir

2009

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FİZİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**FİZİK EĞİTİMİNDE PROBLEME DAYALI ÖĞRENME
YÖNTEMİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK
BAŞARILARINA VE TUTUMLARINA ETKİSİ**

Emine ŞALGAM

**Danışman
Prof. Dr. Mustafa BAKAÇ**

**İzmir
2009**

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “Fizik Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi” adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

30/12/2008

Emine ŞALGAM

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼ę¼'ne

İşbu alışma, j¼rimiz tarafından Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Fizik ğretmenliği Bilim Dalı'nda Y¼KSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. İlhan SILAY

¼ye: Prof. Dr. Mehmet N. KUMRU

¼ye: Prof. Dr. Mustafa BAKAÇ

Onay

Yukarıda imzaların, adı geçen ğretim ¼yelerine ait olduğunu onaylıyorum.

.../.../2009

Prof. Dr. h.c. İbrahim ATALAY
Enstit¼ M¼d¼r¼

YÜKSEK ÖĞRETİM KURULU DÖKÜMANTASYON MERKEZİ

TEZ VERİ FORMU

Tez No :

Konu Kodu :

Üniv. Kodu :

Tezin Yazarının

Soyadı : ŞALGAM

Adı : Emine

Tezin Türkçe Adı: Fizik Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi

Tezin Yabancı Dildeki Adı: The Effect of Problem Based Learning Method on Students' Academic Achievement and Their Attitude on Physics Education

Tezin Yapıldığı

Üniversite: Dokuz Eylül Üniversitesi **Enstitü:** Eğitim Bilimleri Enstitüsü **Yıl:** 2008

Tezin türü:

1- Yüksek Lisans (X)

Dili: Türkçe

2- Doktora

Sayfa sayısı: 146

3- Sanatta Yeterlilik

Referans sayısı: 109

Tez Danışmanının

Unvanı: Prof. Dr.

Adı: Mustafa

Soyadı: BAKAÇ

Türkçe Anahtar Kelimeler:

1- Fizik Eğitimi

2- Probleme Dayalı Öğrenme

3- Akademik Başarı

4- Tutum

5- Aktif Öğrenme

6- Dinamik Ünitesi

İngilizce Anahtar Kelimeler:

1- Physics Education

2- Problem Based Learning

3- Academic Achievement

4- Attitude

5- Active Learning

6- Dynamic Unit

Tezinden dipnot gösterilmek şartıyla bir bölümünün fotokopisi alınabilir.

TEŞEKKÜR

Öncelikle, bu tezin oluşturulduğu süreç boyunca maddi manevi hiçbir desteğini benden esirgemeyen annem, babam ve ailemin tüm bireyelerine sonsuz teşekkür ederim.

Sadece tez aşamasında değil hayatın her alanında yanımda olup, bana her zaman güvenen ve destek olan çok değerli arkadaşım Barış YAY'a teşekkür ediyorum.

Tezin uygulama kısmında kullandığım ölçme araçları konusunda yapmış olduğu katkılardan dolayı değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Gamze Sezgin SELÇUK'a teşekkür ederim.

Tezin uygulama sürecinde yardımlarını benden esirgemeyen değerli öğretim elemanı Aslıhan KARTAL, doktora çalışmasını yürüten Fatih ÖNDER ve benim gibi yüksek lisans çalışmasını yürüten değerli arkadaşım Serap ÖZBEY'e teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak, araştırmanın her aşamasında emeği olan, desteğini hiç esirgemeyen, bana yol gösteren danışman hocam Prof. Dr. Mustafa BAKAÇ'a bana duyduğu güven ve gösterdiği özveriden dolayı sonsuz teşekkürler.

Emine ŞALGAM

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
TABLO LİSTESİ.....	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	vi
ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	viii

BÖLÜM 1

1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.1.1. Fiziğin Bilimdeki Yeri ve Önemi.....	1
1.1.2. Mekanik Öğretiminde Karşılaşılan Güçlükler.....	3
1.1.3. Geleneksel Öğretim Yöntemlerinin Eksiklikleri.....	6
1.1.4. Aktif Öğrenme.....	8
1.1.4.1. Aktif Öğrenmenin Temel Düşüncelerinin Etkililiği.....	11
1.1.4.2. Aktif Öğrenmenin Kuramsal Temelleri.....	12
1.1.4.2.1. Yapılandırmacılık.....	12
1.1.4.2.2. Bilişsel Öğrenme Anlayışı.....	13
1.1.5. Probleme Dayalı Öğrenme.....	14
1.1.5.1. Senaryo Yazımı.....	17
1.1.5.2. Probleme Dayalı Öğrenmenin Etkililiği.....	19
1.2. Amaç ve Önem	20
1.2.1. Amaç.....	20
1.2.2. Önem.....	22
1.3. Problem Cümlesi	24
1.4. Alt Problemler	24
1.5. Denenceler	25
1.6. Sayıtlar	26
1.7. Sınırlılıklar	26

1.8. Tanımlar	27
1.9. Kısaltmalar	28
BÖLÜM 2	
2. İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR	29
2.1. Dinamik Konusu Öğretimi ile İlgili Araştırmalar	29
2.2. PDÖ Yöntemi İle İlgili Çalışmalar	37
BÖLÜM 3	
3. YÖNTEM	41
3.1. Araştırma Modeli	41
3.2. Denekler	41
3.3. Veri Toplama Araçları	42
3.3.1. Dinamik Ünitesi Başarı Testi (DÜBT).....	42
3.3.1.1. İşlemler.....	42
3.3.1.2. Deneme Uygulaması.....	44
3.3.2. Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği.....	45
3.4. Deney Deseni	45
3.5. İşlem Yolu	46
3.6. Denel İşlemler	48
3.6.1. Deney Grubunda Gerçekleştirilen İşlemler.....	48
3.6.2. Kontrol Grubunda Gerçekleştirilen İşlemler.....	50
3.7. Veri Çözümleme Teknikleri	50
BÖLÜM 4	
4. BULGULAR VE YORUMLAR	51
4.1. Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Fizik Başarısı Üzerindeki Etkileri	51
4.2. Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Fizik	

Dersine Yönelik Tutumları Üzerindeki Etkileri.....	53
4.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Soru Tiplerine Göre Doğru Yanıtlarının Karşılaştırılması.....	55
BÖLÜM 5	
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	59
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	59
5.1.1. Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemi ile Geleneksel Öğretimin Akademik Başarı Üzerindeki Etkileri.....	59
5.1.1.1. Kontrol Grubu ile Deney Grubundaki Öğrencilerin Uygulama Öncesinde Akademik Başarılarının Karşılaştırılması...	60
5.1.1.2. Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Olan Etkisi	60
5.1.1.3. Geleneksel Öğretimin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Olan Etkisi.....	60
5.1.1.4. Geleneksel Öğretim ile PDÖ Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Olan Etkilerinin Karşılaştırılması	61
5.1.2. Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemi ile Geleneksel Öğretimin Öğrencilerin Fizik Dersine Yönelik Tutumlarına Etkileri.....	61
5.1.2.1. Kontrol Grubu ile Deney Grubundaki Öğrencilerin Uygulama Öncesinde Fizik Dersine Yönelik Tutumlarının Karşılaştırılması.....	62
5.1.2.2. Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Fizik Dersine Yönelik Tutumlarına Olan Etkisi.....	62
5.1.2.3. Geleneksel Öğretimin Öğrencilerin Fizik Dersine Yönelik Tutumlarına Olan Etkisi.....	62
5.1.2.4. Geleneksel Öğretim ile PDÖ Yönteminin Öğrencilerin Fizik Dersine Yönelik Tutumlarına Olan Etkilerinin Karşılaştırılması.....	63
5.1.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Soru Tiplerine Göre Doğru Yanıtlarının Karşılaştırılması.....	63

5.1.3.1. Denel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Gruplarının Soru Tiplerine Göre Doğru Yanıtlarının Karşılaştırılması.....	63
5.1.3.2. Denel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Gruplarının Soru Tiplerine Göre Doğru Yanıtlarının Karşılaştırılması.....	64
5.2. Öneriler.....	65
KAYNAKÇA.....	67
EKLER	
EK – 1. İşlem Zaman Çizelgesi.....	76
EK – 2. Hedef ve Hedef Davranışlar.....	78
EK – 3. Dinamik Ünitesi Başarı Testi.....	81
EK – 4. Dinamik Ünitesi Başarı Testi Belirtke Tablosu.....	93
EK – 5. Senaryolar.....	95
EK – 6. Deney Yaprağı.....	107
EK – 7. Deney Grubu Slayt Gösterisi.....	109
EK – 8. Kontrol Grubu Günlük Planları.....	115
EK – 9. Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği.....	125
EK – 10. Örnek Deney Yaprağı.....	129
EK – 11. Örnek Senaryo.....	131
EK – 12. İzin Belgeleri.....	143

TABLO LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 3.1. Deneklerin Cinsiyete Göre Dağılımları.....	42
Tablo 3.2. DÜBT'e İlişkin Güvenirlik Çalışması Sonuçları.....	44
Tablo 3.3. FDYTÖ Alt Ölçeklerine Ait Tanımlar ve Örnek Maddeler...	45
Tablo 3.4. Deney Deseni.....	46
Tablo 4.1. Deney ve Kontrol Gruplarının DÜBT Ön ve Son Ölçümlerine Göre Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve t Testi Sonuçları.....	52
Tablo 4.2. Deney ve Kontrol Gruplarının DÜBT Ön-Son Ölçümlerinin Karşılaştırmaları.....	52
Tablo 4.3. Deney ve Kontrol Gruplarının FDYTÖ Ön ve Son Ölçümlerine Göre Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve t testi Sonuçları.....	53
Tablo 4.4. Deney ve Kontrol Gruplarının FDYTÖ Ön-Son Ölçümlerinin Karşılaştırmaları.....	54
Tablo 4.5. Denel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Gruplarının Sorulara Verdiği Doğru Yanıt Oranları.....	56
Tablo 4.6. Denel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Gruplarının Sorulara Verdiği Doğru Yanıt Oranları.....	57

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1 Bazı Öğretim Yöntemlerinin Hatırda Tutma Üzerindeki Etkileri.....	8
---	---

ÖZET

Fizik Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi

Bu araştırmada, probleme dayalı öğrenme yöntemi ve geleneksel öğretimle yapılandırılmış “Newton’un Hareket Kanunları” konusunun öğretiminin, lisans öğrencilerinin akademik başarıları ve fizik dersine yönelik tutumları üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

Yapılan bu çalışmada, kontrol gruplu ön test-son test araştırma modeli kullanılmıştır. Model, 2007–2008 öğretim yılı, güz yarısında Fizik I dersi alan Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Kimya Öğretmenliği ve İlköğretim Matematik Öğretmenliği öğrencileri olmak üzere iki grup öğrenciye uygulanmıştır.

Araştırmanın verileri “Dinamik Ünitesi Başarı Testi” ve “Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılarak toplanmıştır.

Elde edilen bulgular, probleme dayalı öğrenme yönteminin geleneksel öğretim yöntemine kıyasla akademik başarıya daha fazla katkı sağladığını; ancak her iki yöntemin de bu süreçte öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumlarında herhangi bir değişiklik yaratmadığını göstermiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda önerilere de yer verilmiştir.

Emine ŞALGAM, 2008

ABSTRACT

The Effect Of Problem Based Learning Method On Students' Academic Achiement And Their Attitude On Physics Education

In this research, the effect of teaching of "Newton's Motion Laws" subject which was formed by problem based learning method and traditional teaching on University students' academic achiement and their attitude toward physics was investigated.

In this study, control grouped pre-test post-test searching model was used. Model was applied to two groups of students at Dokuz Eylul University, departments of Elementary Mathematics Education and Secondary Chemistry Education in 2007-2008 education year, fall semester.

Data are collected using "Dynamic Unit Achiement Test" and "Scale of Attitude Toward Physics".

Findings show that, compared to traditional teaching method problem based learning method contributed to academic achiement more, but both methods did not make any change on students' attitude toward physics during the intervestion. Suggestions are made in light of the results.

Emine ŞALGAM, 2008

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Bu araştırmada, fizik eğitiminde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına ve fizik dersine yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir. Bu bölümde, araştırmanın problem durumuna, amacına ve önemine, problem cümlesine, alt problemlerine, sayılıtlarına, sınırlılıklarına, tanımlarına ve kısaltmalarına yer verilmiştir.

1.1.Problem Durumu

Bu bölümde araştırma problemini doğuran nedenler, böyle bir araştırmaya duyulan gereksinim, araştırmanın dayandığı kuramsal temeller, araştırmanın alanı, önemi ve sınırları açıklanmıştır.

1.1.1. Fiziğin Bilimdeki Yeri ve Önemi

Merak ve gördüklerimizin ne olduğunu anlama istemi, insana ait bir özelliktir. İnsanoğlu yeryüzünde var olduğundan beri çevresiyle ilgilenmiş, ondan etkilenmiştir. İlk önceleri kendini fazlasıyla etkileyen olayları tanrılaştırmış, başka bir deyimle o olayların bir takım tanrılar tarafından yönetildiğine inanmıştır. Daha sonra olayların nedenlerini araştıran insanlar, bunlara bir takım kuramsal çözüm yolları önermişlerdir. Bu şekilde ortaya çıkan felsefe bilimi, Yunanlı bilgin Aristo ile bütün eğitim-öğretime esas olmuştur. Bu arada tek tük deneyciler çevreleriyle ilgili deneyler yapmışlar; fakat mantığa uygun biçimde açıklamak yerine olayları gözleyerek oluşundaki kuralları incelemişlerdir. Bilimde yeni bir çağ açan deney ve

gözlem dönemi 17. yy' da İtalyan bilim adamı Galileo Galilei ve arkasından İngiliz bilim adamı Sir İsaac Newton ile başlamıştır (İnan, 1988).

Fizik; madde, enerji ve maddenin karşılıklı etkilerini inceleyen bir doğa bilimidir (Ertaş, 1993).

Doğa bilimlerinin en temeli olan fizik, evrenin temel prensipleri ile ilgilenir. Evrenimizdeki doğal olayların anlaşılmasıyla ilgili deneysel gözlemler ve nicel ölçümlere dayanan temel bir bilim dalıdır. Diğer temel bilimlerin – astronomi, kimya ve jeoloji - temelidir. Fizik, az sayıda temel kavram, denklem ve varsayımla çevremize bakış açımızı değiştirir ve genişletir (Serway, 1995).

Fizik bize, dünya ve evren hakkında neler bildiğimizi, insanların bugün bildiklerini nasıl bulduklarını ve yeni buluşlar için nasıl çalıştıklarını öğretir. Fizik sayesinde bilinmeyenle uğraşmak, onu anlamak ve tahmin etmek kudretini kazanırız. Fizikten öğrendiklerimizle yeni buluşlar yaparız. Her yeni buluş yeni teknolojilerin doğması demektir. İnsana, doğayı bir fizikçi gözüyle incelemenin ve anlamamanın zevkini verir ve doğa olaylarının anlaşılması kolay, olağanüstü sade yasalarını öğretir. Böylece insan, içinde yaşadığı dünyayı anlamak hususunda büyük bir güç elde etmiş olur. Zira, bugünkü dünyada önemli haberlerin, yeni işler yaratan aletlerin ve bir insanın karşılaştığı günlük problemlerin gerisinde hep fizik vardır (Bozdemir, 2005).

Fizik bilimi alanında yapılan ilk çalışmalar, uygulama ve deneysel çalışma alanı en uygun olan mekanik konularını içermektedir. Yunanlı astronom ve filozoflar, gökte bulunan cisimlerin hareketini tanımlamak için oldukça karmaşık modeller tasarlamalarına karşılık, böyle hareketlerle yeryüzündeki cisimlerin hareketleri arasında kurdukları ilişkiler eksikti. Mekanik üzerindeki çalışmalar, 16. yüzyılda Corpenicus, Brahe ve Kepler tarafından yapılan birkaç dikkatli astronomik araştırmayla zenginleşmiştir. 16. ve 17. yüzyıllarda, Galileo yere düşen cisimlerin hareketi ile gök cisimlerinin yörüngesel hareketleri arasında bir ilişki kurmayı denemiş, Sevin ve Hooke ise kuvvet ve kuvvetin hareketle olan ilişkisi

üzerinde çalışmıştır. Mekaniğin esas teorik gelişimi, Newton'un 1687'de *Principia*'yı yayınlaması ile sağlandı (Serway, 1995).

Mekanik; zaman, uzay, kütle, hareket, kuvvet ve bu kavramlar arasındaki ilişkiyi inceler (Zhaoyao, 1993).

1.1.2. Mekanik Öğretiminde Karşılaşılan Güçlükler

Eğitim sistemimiz içinde henüz çözüme ulaşmamış çok sayıda ve farklı düzeylerde problemlerin olduğu herkes tarafından bilinen bir gerçektir. Özellikle, ilköğretimde fen bilgisi ve ortaöğretimde fizik derslerinde bu tür problemlerle oldukça sık karşılaşılmaktadır (Bakaç ve Sılay, 1999).

Günümüzde fizik eğitiminde, öğrencilere kısıtlı bir süre içinde çok sayıda konu verilmektedir. Bu durum, yapılan çalışmaların günlük yaşamla ilişkisinin kurulamamasına ve bu nedenle öğrencilerin fizik derslerini sevmemesine neden olmaktadır. Birçok öğrenci, fiziği, ezberlenmesi gereken bir takım formüllerden oluşan, sıkıcı ve anlaşılması zor bir ders olarak görmektedir (Temiz, 2001).

Fen bilimleri eğitiminde laboratuvarların önemi sürekli vurgulanmasına rağmen (Serin, 2001), ülkemizdeki fen bilgisi ve fizik öğretmenleri laboratuvar etkinliklerine gereken önemi vermemekte veya verememektedirler (Pekmez, 2001). Özellikle son 25-30 yıldır, okullarda yapılan laboratuvar etkinliklerinin payının çok düşük olduğu ezberci eğitim sistemiyle; yorum yapamayan, araştırmayan, düşünmek yerine ezberlemeye alıştırmış, sormayan, 'neden' ve 'niçin'lerle ilgilenmeyen, ülke ve dünya sorunlarına karşı duyarsız, özgüveni yetersiz bir kuşak yetiştirilmektedir (Bozdemir, 2005).

Birçok öğrenci, mekaniğin kuramsal kısmını kolayca anlamakta, ne var ki uygulamada güçlük çekmektedir. Örneğin; Newton'un II. hareket yasasının mekanikte önemli bir yeri vardır. Bu yasanın matematiksel ifadesi hiç de karışık değildir. Çünkü yalnızca üç fiziksel büyüklüğü içerir. Bununla birlikte bu bağıntının

kullanımını içeren mekanik probleminin çözümünde öğrenciler çeşitli güçlüklerle karşılaşmaktadırlar (Zhaoyao, 1993).

Birçok bağıntıyı bildiği halde nasıl kullanacağını bilmeyen öğrencilerin amacı, konuyu anlamaktan çok ezber yaparak dersi geçmek olmuştur.

Son on yıl boyunca fizik eğitimcileri dikkatlerini temel fiziğin öğretilmesi konusuna çevirmişlerdir. Fizikte ilk anlatılan konu mekaniktir. Bu yüzden de öğrencilerin anlama zorluğu çektikleri mekanik konularının öğretimi ön plana alındı (Champagne et al., 1980; Halloun & Hestenes, 1985 a; Eryılmaz, 1992).

"Derste anlatılan konuları anlıyorum. Fakat iş problem çözmeye gelince başarısız oluyorum". Bu sözler geçmişte temel fizik dersi almış ve bugün temel fizik dersi alan öğrencilerin ezici çoğunluğu tarafından ifade edilmiştir. Ders esnasında veya tek başına kitaptan fizik çalışırken her şey normal ve anlaşılır görünmektedir. Ancak öğrenciler, her nedense, sınavda sorulan sorularla veya öğretmenin verdiği alıştırmalarıyla karşılaştıklarında, kendilerini hiç bilmedikleri yabancı bir dilde yazılmış bir metni okuyormuş gibi hissetmektedirler. Diğer bir deyişle farklı yapıdaki soruları anlayamamaktadırlar. Peki bu problem nereden kaynaklanmaktadır? Bir öğrencinin konuları anlayıp anlamadığını nasıl belirleriz? Eğer öğrenci sınavlarda başarılı oluyorsa, deneyleri başarılı bir şekilde gerçekleştiriyorsa ve verilen alıştırmaları çözebiliyorsa öğrencinin belirli bir anlayışa sahip olduğunu söyleyebiliriz. Yoksa verilen bilgilerin ve formüllerin ezberlenmesi belirli bir anlayış sağlamaz. Ne yazık ki öğrencilerin çoğu bilmek ve anlamak arasındaki ince ayrımı fark edememektedir (Özel, 2004).

Atasoy ve Akdeniz (2007), ilköğretim fen bilgisi öğretmen adayları üzerinde yaptıkları çalışmada; öğrencilerin çoğunun hareketi başlatan kuvvetin hareket süresince etki ettiğini, hareket yoksa kuvvet yoktur veya kuvvet yoksa hareket yoktur, hareket ne yöne ise kuvvet de o yöndedir şeklinde düşüncelerini ifade etmişlerdir. Araştırmada öğrencilerin, "Eğer bir nesne hareket ediyorsa hareket yönünde ona etki eden daima bir kuvvet vardır", "İki nesne çarpıştıklarında hareketli

olan nesne duran nesneye daha büyük bir kuvvet uygular” şeklinde yanlış bilgilere sahip oldukları da ortaya çıkmıştır. Araştırma sonunda ise bu yanlış bilgilerin kaynağının, öğretmen adaylarının konu ve kavramları yüzeysel olarak, geçici bir süre zihinlerinde tutmaları ve anlamlaştıramamaları olduğu üzerinde durulmuştur.

Eryılmaz ve Tatlı (1999), üniversite birinci sınıf öğrencileri üzerinde yaptıkları araştırmada;

- Öğrencilerin, bir nesneye etki eden toplam kuvvet sıfır olmasına rağmen nesnenin hızının düşeceğine inandıkları anlaşılmıştır. Halloun ve Hestenes (1985 b), 478 üniversite öğrencisi ile yaptıkları çalışmada da dönemin başında öğrencilerinin %47 sinin, dönemin sonunda ise %20 sinin aynı düşünceye sahip olduklarını bulmuşlardır.

- Öğrencilerin, bir nesnenin sabit bir hızla hareket etmesine rağmen hareket yönünde net bir kuvvet olduğunu düşündükleri sonucuna varmışlardır.

- Öğrencilerin, sabit bir kuvvetin etkisi altında olan bir nesnenin sabit hız ile hareket edeceği ($F=mV$) fikrinde oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Halloun ve Hestenes (1985 b), 478 üniversite öğrencisinden dönem başında %66 sının dönem sonunda %34 ünün sabit kuvvet, altında bir nesnenin sabit hızla hareket edeceğini düşündüklerini ortaya koymuşlardır.

- Öğrencilerin, bir nesne atıldığı zaman hareketin kaynağının, nesneye ortamın resistansı (direnci) tarafından yok edilinceye kadar nesnenin hareketini sağlayan bir hareket gücü verdiğine inandıkları saptanmıştır. Halloun ve Hestenes (1985 b), 478 üniversite öğrencisinin, dönemin başında %40'ının dönemin sonunda %24 ünün aynı görüşe inandıklarını bulmuşlardır.

- Öğrencilerin, konum – zaman grafiğinin yüksekliği ile eğimini ayırt edemediği açığa çıkmıştır. Öğrenciler sık sık, konum – zaman grafiğinden istenilen bilgilerin eğimden mi yoksa yükseklikten mi çıkartılacağını karıştırmışlardır.

1.1.3. Geleneksel Öğretim Yöntemlerinin Eksiklikleri

Van Heuvelen (1991) yaptığı bir çalışmada, mevcut durumu çok güzel bir şekilde özetlemektedir: "Tarihsel olarak bizler klasik öğretim yöntemiyle yetiştirildik. Öğrencilere, evreni ayakta tutan fizik kurallarını ve bu kuralların problem çözmekte nasıl kullanıldığını öğrettik. Bu yöntem, ders zamanı kısıtlı olduğundan, bilgi aktarımı için çok etkin bir yoldur. Biz öğretmenler kavramları ve teknikleri biliyoruz. Fakat öğrenciler bu avantaja sahip değil. Yapılan çalışmalar göstermekte ki klasik öğretim yöntemi çok yetersizdir. Bilgi aktarımı etkin fakat öğrencinin bilgiyi özümsemesi hemen hemen ihmal edilebilir düzeydedir".

Öğretme, bilgi aktarmak değil öğrenenin anlam çıkarmasını kolaylaştırmaktır (Wittrock, 1978). Klasik eğitim sisteminde, genel olarak, programlar ardışıl, dersler ardışıl, ders kitapları ardışıl ve ders anlatımları ardışıl olmakla birlikte bunların planlaması ve hazırlıkları daha az zamanda ve kolay olmakta ve eğitimciye yönetim gücü vermektedir. Bu, tek sesli ve tek boyutlu bir eğitim sistemi yaratmaktadır (Güzeliş vd., 2004).

Bu tarz eğitim metodlarının karşıtı olarak androgojik yaklaşım yedi elemandan oluşan süreç tasarımı öngörmektedir (Knowles, 1979; Knowles, 1980; Houser, 1985; Bolton, 1985; Cerit, A.G., 2004):

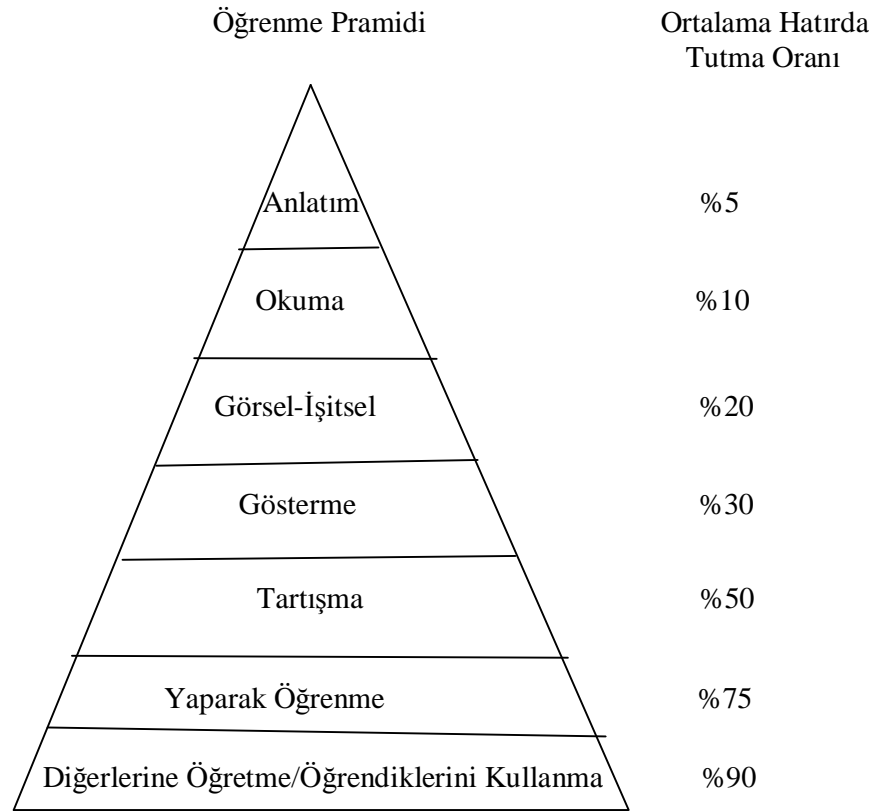
- Çevre koşulları, karşılıklı saygı, işbirliği, karşılıklı güven, destek, açıklık gerçeklik, zevk alma ve insanca duygular temelinde oluşturulmalıdır.
- Öğrenciler karşılıklı planlama sürecine katılmalıdır.
- Katılımcılar öğrenme gereksinimlerini saptama sürecine katılmalıdır.
- Öğrenciler öğrenme hedeflerini formüle etme sürecine katılmalıdır.
- Öğrenciler öğrenme planlarını tasarımı sürecine katılmalıdır.

- Öğrencilerin öğrenme planlarını uygulamalarına yardımcı olunmalıdır.
- Öğrenciler kendi öğrenmelerini değerlendirme sürecine katılmalıdır.

Okullarımızda, genellikle öğretim anlatım yöntemiyle bilgiyi öğrencilere aktarmakta, öğrenciler aktarılanları ezberleyerek sınavlarda tekrarlamakta ve daha sonra unutmaktadırlar (Açıkgöz, 2003). Silberman'a (1996) göre, bunun başlıca nedeni dinleme hızı ile konuşma hızı arasındaki farktır. Çoğu öğretmen dakikada 100 – 200 sözcük kullanır. İyi dinleyen bir öğrenci bile bunun yarısını işitir. Bunun nedeni öğrencilerin başka şeyler düşünüyor olmasıdır. Silberman'ın araştırmaları öğrencilerin düşünmeden 400 – 500 sözcük işitebileceğini göstermektedir.

Hartley ve Davies (1978), üniversite öğrencilerinin dikkatini yalnızca anlatım yönteminin ilk on dakikasına toplayabildiklerini daha sonra dağıldığını belirtmektedirler. Öğrenciler ilk on dakika içinde anlatılanların %70'ini hatırlarken son on dakika içinde anlatılanların %20'sini hatırlayabilmişlerdir.

Bu araştırmalar, öğretimde anlatım yönteminin mümkün olduğu kadar az kullanılması gerektiği konusunda önemli ipuçları sağlamaktadır. Anlatım yönteminin bazı yöntemlerle karşılaştırılması da bu görüşü destekleyici sonuçlar ortaya koymaktadır.



Şekil 1.1 Bazı Öğretim Yöntemlerinin Hatırda Tutma Üzerindeki Etkileri

İnsanoğlunun öğrenme kapasitesi sınırsızdır. Buna rağmen öğrenme güçlüklerinin yaşanmasının nedeni öğretim yöntemlerimizle ilgilidir. Örneğin, çocuklar okula başlayana kadar birçok geometrik şekil görürler. Mobilyalarda, yollarda, oyuncaklarda, giysilerde bu şekillerle tanışır. Okulda, geometrik şekiller işleneceği zaman, çoğu öğretmen bu şekilleri tahtaya çizerek tanımını yazdırır. Bu tanım çocuğun daha önce gördüklerinden kopuk yeni bir bilgidir. Bu bilgiyi var olan şemaların içine yerleştirmek ayrı bir çaba gerektirmektedir (Açıkgöz, 2003).

1.1.4. Aktif Öğrenme

Aktif öğrenme, öğrenme-öğretim teorilerinde ve eğitim uygulamalarında önemli bir yere sahiptir. Aktif öğrenmede, öğrenciler kendi öğrenmelerinde aktif rol ve sorumluluk alırlar (Lunenburg & Volman, 1999). Aktif öğrenmede bilgi işleme

süreçlerinin en önemli amacı; öğrencilerin bildiklerini uygulamaya geçirmelerini ve bilimsel süreç becerilerini kullanarak yeni bilgiler üretmelerini sağlamaktır. Aktif öğrenme, çoklu öğrenme ve öğretim stratejilerinin sınıflarda uygulanması üzerinde durmaktadır (Tessier, 2003).

Aktif eğitim, öğrenene öğrenme sürecinin çeşitli yönleriyle ilgili karar alma fırsatlarının verildiği ve öğrencinin öğrenme sırasında zihinsel yeteneklerini kullanmaya zorlandığı bir süreç şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Burada vurgulanan öğrencinin bu süreç içinde kararları kendilerinin alması ve düşünmenin aktifleştirilmesidir. Aktif eğitim anlayışına göre; öğrenmenin nasıl gerçekleştirileceği, ne kadar öğrenildiği ve öğrenmeyle ilgili eksikliklerin neler olduğu gibi kararları, öğrenen almalıdır. Öğrenen, gereksinim duyduğu zaman öğretenden yardım isteyebilir, ancak bu konuda düşünmesi gereken ve sorumluluk taşıyan öğrenendir. Aktif öğrenme, aktif katılımın göstergeleri olan soru sorma, açıklama yapma vb. davranışların yanı sıra öğrenme sürecini planlama, gözden geçirme gibi etkinlikleri de içermektedir (Barrows & Tamblyn, 1980; Johnson et al., 1999; Kuntalp vd., 2002).

Bu modelde, bilgiyi pasif bir şekilde almak yerine, öğrencinin düşünerek, yaparak ve çevreyle etkileşerek bilgi yapılandırması hedeflenmektedir. Buna kısaca özdüzenleme denir (Zimmerman, 1989). Zimmerman, özdüzenleme sürecinin kendini gözleme, kendini değerlendirme ve kendini geliştirme gibi alt süreçlerden oluştuğunu ileri sürmektedir. Yapılan araştırmalara göre, özdüzenleme süreci akademik performans üzerinde oldukça etkilidir (Mace & Kratochwill, 1985).

Avustralya'da 1989 yılında yayınlanan Common and Agreed National Goals of Schooling (Okulların Ortak ve Kabul Edilmiş Ulusal Amaçları)'de okulların öncelikli amacının akıllı ve esnek işgücü yetiştirmek olduğu açıkça belirtilmiştir. Bunu gerçekleştirmenin yolu ise aktif öğrenmedir (Baum et al., 1997).

Caine ve Caine (1991); yarının çalışanlarının “robotların yapamadıklarını yapmak, karmaşık zeka gerektiren işlerin üstesinden gelmek, karar vermek, sorun çözmek ve etkili düşünmek zorunda olduğunu belirtmektedirler.

DeCharms (1984)’ın “Kişisel Nedenleme” adını verdiği güdü kuramının odak noktasını bireyin amaçlara yönelik çabalarda etkili olduğunu hissetmesi gerekliliği oluşturmaktadır. Bu kurama göre, öğrencinin çevreyle etkileşimde bulunan “aktif bir araç” olduğuna inanması öğrenciyi güdüler. DeCharms’a göre aslında insanlarda çevresindeki değişikliklerin nedeni olma eğilimi vardır ve insanlar kendi davranışlarını kendileri belirlemek isterler. Bu nedenle sürekli olarak kendilerine yöneltilen dışsal etkilere karşı savaşım içindedirler. DeCharms bu bağlamda “kaynak” ve “piyon” olmak üzere iki tür insan bulunduğunu düşünmektedir. “Kaynak” durumundaki kişi kendi yaşamını yönlendirdiğini, yaşamla ilgili seçimleri kendisinin yaptığını düşünür. Bu nedenle hareketlerinin sonuçlarına önem verir. “Piyon” durumundaki kişi ise yaşamının kendi dışındaki kişi ya da kişilerce kontrol edildiğini, yaptıklarını başkalarının etkisiyle yaptığını düşünür. Bundan dolayı davranışlarının sorumluluğunu üstlenmez ve sonuçlarına önem vermez.

Öğrencinin kendini “kaynak” ya da “piyon” olarak görmesi onun sınıftaki davranışlarına yansır. Kaynak duygusuna sahip olan öğrencilerin kazanımları daha değerlidir. Çünkü, kendi çabalarıyla elde edilmiştir.

Öğrencilerin kendilerini kaynak olarak algılayıp algılamamaları kuşkusuz sınıftaki etkileşimin niteliğine bağlıdır. Öğretmenin çok kontrol edici ve baskın olduğu sınıflarda öğrenciler kendilerini “piyon” gibi hissedebilirler.

DeCharms, kendi öğrenmelerini kendileri gerçekleştiren öğrencilerin daha fazla doyum alacağına inanmaktadır.

Deci ve Ryan’a (1987) göre ödüller ve cezalar başkaları tarafından kontrol edildiğinde çocuklar yönergeleri ya da yanıtları başkasının vermesine alışırlar. Daha

sonraki yaşamlarında da somut bir şey elde etmek için çalışırlar. Kısacası içsel güdülerini kaybederler. Özellikle doğuştan getirdikleri anlam çıkarma isteğini yitirirler. Asıl önemlisi büyük ödülünden, öğrenme sevinci ve heyecanından yoksun kalırlar.

1.1.4.1. Aktif Öğrenmenin Temel Düşüncelerinin Etkililiği

Aktif öğrenmenin farklı alanlardaki etkililiği ile ilgili bir dizi araştırma Hollanda'da deJong ve Simons (1992) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmada, öğrencilere kendi öğrenmesini düzenleme stratejileri (yönelme, yönetme, yönlendirme, sınama) öğretilmiş ve bu yetiştirmeden geçen öğrencilerin başarılarında artış görülmüştür.

Bu bağlamda, başlıca özellikleri etkinlik, belirsiz, belirsizliğe dayanma, problem çözme, soru sorma, benzetmeler ve gösterimler yoluyla ilişkiler çıkarma, öğrencilere etkinlikler sunma olan beyne dayalı öğrenme araştırmalarının olumlu sonuçları da dikkati çekmektedir (Caine & Caine, 1991).

deJong'un (1994), öğretmen adayları ile yaptığı deneysel çalışmada öğrencilerin devam zorunluluğu olmadan teknolojik yönden en donanımlı çevrelerde verilen eğitimi bile bıraktıklarını saptadıktan sonra ulaştığı sonuç şudur: "Eğer olguları hatırlama yeteneğinin ya da problem çözmede hazır paket işlem yolu kullanımlarının ödüllendirildiği bir programın içinde yer alıyorsa, en zengin teknoloji ve en bilgi üretme yönelimli çevreler bile düşünmeyi gerektiren öğrenmeyi gerçekleştirmez".

1.1.4.2. Aktif Öğrenmenin Kuramsal Temelleri

1.1.4.2.1. Yapılandırmacılık

Aktif öğrenmenin kuramsal temelleri yapılandırmacılığa ve onun öğrenme alanındaki versiyonu olan bilişselciliğe dayanmaktadır. Yapılandırmacılık 20. yüzyılın başlarından itibaren gelişmeye ve uygulamalara temel oluşturmaya başlamıştır. Yapılandırmacılığa göre bilginin, sosyo-kültürel bir bağlamda, öğrenenlerin yaşantılarından önceden bildikleri çerçevesinde anlamlar çıkarmaları ile yapılandırıldığı söylenebilir. Bu düşünce yapılandırmacılığın özünü oluşturmaktadır (Açıkgöz, 2003).

Bilginin bilen tarafından yapılandırıldığı düşüncesi M.Ö. 5. ve 6. yüzyıllarda şüpheciler tarafından savunulmuştur. Locke'ın, doğanın insanlara yansıttığı basit düşüncelerin zihin tarafından birleştirilip daha büyük düşünce donanımlarına dönüştüğü fikri de bu noktada iyi bir örnek oluşturmaktadır (Phillips, 1995).

Asıl dönüm noktası 20. yüzyılın ikinci yarısında ve son zamanlarda öne çıkan Piaget, Vygotsky, Ausebel, Bruner ve Von Glasersfeld gibi araştırmacıların çalışmalarıyla gerçekleşmiştir (Açıkgöz, 2003).

Dewey (1972), geleneksel öğretim yöntemlerini, ezberciliğe yol açtığı için eleştirmiş ve öğrenciyi düşündürecek yaşantıların sağlanması gerektiğini belirtmiştir. Bunun için öğrencinin çevreyle etkileşimine, bilginin öğrenci tarafından keşfedilmesine ve gerçek yaşantılar geçirmesine önem verilmiştir. Dewey'e göre insan beyni sünger gibi doldurulacak bir şey değildir. Bu nedenle, öğrencilere sınıfta kağıt kalemle yapılan çalışmaların ötesinde, ilk elden yaşantı fırsatları sağlanmalıdır. Öğrencinin özdenetimi özendirilmelidir.

Piaget'ye göre (1963), yaşam “sürekli olarak, giderek karmaşıklaşan formların yaratılması ve bu formların, giderek çevreyle dengelenmesi”dir. Bir başka

deyişle, sürekli olarak dünyadan anlam çıkarmaya çalışırız. İnsanlar çevreyle etkileşimde bulunarak, bu etkileşimden o anki ilgilerine göre anlamlar çıkarıp şemalar oluşturarak ve bilgiyi işleyerek öğrenir. Çevreyle etkileşim, onu kavramak, kontrol etmek önemlidir. Çünkü çevreye uyum sağlamaya çalışırız. Bunu yaparken, belli şeyleri yaparken hangi uyarıların kullanılacağını ve yaptığımızın sonuçlarının neler olabileceğini öğreniriz.

Piaget gibi Vygotsky de sosyal etkileşimi gelişimin vazgeçilmez koşullarından biri olarak görmüştür. Ona göre, gelişim çevreyle ve çevredeki daha gelişmiş insanlarla etkileşimin ürünüdür.

1.1.4.2.2. Bilişsel Öğrenme Anlayışı

Wittrock'a (1978) göre; öğrenme, yaşantı yoluyla değişme süreçlerini tanımlamak için kullanılan bir terimdir. Mayer (1984) ise öğrenmeyi "bir kişinin bilgisinde ya da davranışında yaşantı yoluyla meydana gelen az çok kalıcı izli değişiklik" olarak tanımlamaktadırlar. Gagne (1985), öğrenmeyi "insanın durumu ya da yeterliliğinde yalnızca büyüme süreçlerin etkisiyle meydana gelmeyen ve belli bir kalıcılığı olan değişme" olarak ele almaktadır.

Bilişselciler öğrencilerin kendilerine bilgiler aktarılan, edilgen alıcılar olmadığı ve bilgiyi kendilerine özgü aktif yollarla işledikleri görüşündedirler. Öğrenci, yeni duyduklarını ve gördüklerini önceden bildiklerine ekler. Bilgiyi örgütleyerek, sınıflayarak, hipotezler geliştirip onları sınavarak ve yorum yaparak işler. Sonunda gerçekleşen öğrenme, öğrencilerin önceki öğrenmelerinden ve bilgiyi işleme yöntemlerinden etkilenmektedir (Açıkgöz, 2003).

1.1.5. Probleme Dayalı Öğrenme

Probleme dayalı öğrenme, aktif öğrenmenin uygulanmasına ilişkin genel ilkeleri içeren bir modeldir.

Günümüzde giderek uygulama alanı yaygınlaşan “Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ)” ilk olarak tıp alanında, 1950’li yıllarda Amerika Birleşik Devletlerinde Case W. Üniversitesi Medical School’da uygulanmıştır. 1960’lı yılların sonlarında ise Kanada McMaster University Medical School’da uygulanmaya başlamıştır (Rhem, 1998; Yaşar, 1998; Kaptan ve Korkmaz, 2001; Herreid, 2003). Günümüzde Harvard Üniversitesi, New Mexico Üniversitesi, McMaster üniversitesi gibi birçok tıp fakültelerinde klinik öncesi derslerde probleme dayalı öğrenme uygulanmaktadır. Türkiye’de, Hacettepe Üniversitesi, Ankara Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakülteleri bu öğretim modelini uygulamaktadırlar. Tıp fakültelerinin yanı sıra fen bilimleri, mühendislik, hukuk gibi farklı alanların bulunduğu eğitim kurumlarında da probleme dayalı öğrenme modeli uygulanmaktadır. Literatürde probleme dayalı öğrenmenin ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretimde kullanımına yönelik çalışmalara 1980’li yıllardan itibaren ulaşılmaktadır (Duch, 1995; Gallagher, 1997; Kaptan ve Korkmaz, 2002; Lambros, 2002; Şenocak, 2005).

Temellerini Kilpatrick ve Dewey’den alan ve oldukça uzun bir geçmişe sahip olan PDÖ yaklaşımı, öğrenmede gerçek yaşam problemlerine odaklanmaktadır. Bu yaklaşım, öğrencilerin problemleri çözümlenerek deneyimler kazanmalarına, okulda öğrendikleri bilgileri kullanmalarına (Hmelo-Silver, 2004) ve öğrenme sürecine aktif katılarak öğrenmelerine olanak sağlar (Chin & Chia, 2004; Sonmez & Lee, 2003). Öğrenme sürecine aktif katılım, öğrencilerin bilgiyi hafızalarında daha uzun süre tutmalarına imkan verir (Mierson & Parikh, 2000).

Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemini şu şekilde tanımlamak mümkündür: Öğrencileri problemi tanımlama için motive eden, kavramları araştırmaya yönelten, işbirlikli çalışma sağlayan, iletişim becerilerini arttıran, gerçek dünya problemlerini kullanan güçlü bir sınıf süreci ve yaşam boyu öğrenme alışkanlığını destekleyen bir stratejidir. Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemi; problem çözme, araştırma, proje tabanlı öğrenme ve olay tabanlı öğrenmeyi içeren eğitim stratejilerini kapsayan bir bütündür. Bu farklı stratejilerin hepsinde önemli olan şey, bazı soruları cevaplama ve bazı problemleri çözme sürecine giren öğrencilerin başarılı olmasıdır (Yaman, 2003).

Probleme dayalı öğrenme, öğrencileri karmaşık bir durum veya olay ile karşı karşıya bırakır ve onlara, söz konusu olan olaya “sahiplenme” veya olaydan “sorumlu olma” rolünü yükler. Öğrenciler gerçek problemi tanımlarlar ve araştırma yoluyla geçerli bir çözüme varmada ne gerekli ise öğrenirler. Öğretmenler, gerçek hayattan problem seçerek, rol oynayarak, öğrencilere çeşitli sorular yönelterek ve öğrencileri kendileriyle mücadeleye yönlendirerek onlara “bilişsel rehberlik” ederler (Saban, 2000).

Dolayısıyla, problem çözmeye dayalı öğrenme, eğitim programı, öğretim ve değerlendirme için güçlü bir öğretim stratejisidir (Torp & Sage, 1998). Probleme dayalı öğrenme uyarınca, öğrenciler her biri 3-7 kişiden oluşan gruplara ayrılır ve her grup gerçek bir problem durumuyla karşı karşıya getirilir (Duffy & Cunningham, 1996). Sınıfa gerçek yaşam problemleri getirilirken yazılı senaryolar, anekdotlar, resimler, drama, video, teyp gibi araçlardan yararlanılır (Kaptan ve Korkmaz, 2002). Grup üyelerinden beklenen, probleme ilişkin doğru tanı koymak ve problemin çözümüne yönelik öneriler getirmektir (Duffy & Cunningham, 1996).

Neredeyse her gün birçok problem hayatımızı derinden etkilemektedir. Böylesi bir durumda isteğimiz acilen problemin ortadan kaldırılmasıdır. Fakat bu istek yalnız başına yeterli değildir. Problemlerin çözümü noktasında, yetişme şeklimiz ve bireysel gelişimimiz son derece önemlidir (Torp, 1997). Problemler ile ilgili bir takım anahtar olayları tanımlamak, gerekli bilgileri elde etmek ve kendi geliştirdiğimiz bir takım yöntemler ile probleme çözüm üretmek gerekmektedir (Saban, 2000).

PDÖ’de öğrenciler gerçek yaşam problemleri ve yarı yapılandırılmış problemlerle karşılaşır. Öğrenciler öncelikle öğrenme durumları ve hedefleri ile ilgili yardım alırlar. Daha sonra çeşitli araştırmalar yapar, bilgilerini paylaşır ve çözümleri tartışır. Öğrenme süreçleri, öğrencilerin birbirlerinden ve öğretmenden aldıkları geri bildirim ve açıklamalara dayanarak sürekli gözden geçirilir. Bu süreçler içerisinde PDÖ, öğrencilerin problem çözmeye, motivasyon, kendi kendine öğrenme, bağımsız öğrenme gibi özelliklerinin gelişmesinde etkili olmaktadır (Chun & Chon, 2004). Öğrencilere kendi problemlerini oluşturmalarında, bilgileri

nereden, nasıl toplayacakları ve nasıl değerlendirecekleri gibi konularda bilgiler verilir. Bu yaklaşım, öğrencilerin neyi, niçin öğrendikleri konusunda bilgi sahibi olmalarını sağlar (Chin & Chia, 2004).

PDÖ yaklaşımında öğrenciler problemle ilgili bildikleri bilgileri ortaya koyarlar ve daha sonra ne tür bilgilere gereksinim duyduklarını belirlerler. Yeni öğrendikleri bilgileri gruplarına getirerek tartışır ve bunun sonucu olarak yeni araştırmalara yönelirler. Bu durum öğrencilerin problemlere çözüm bulmalarına kadar devam eder (Peterson & Eaguest, 1998).

PDÖ doğru uygulandığı takdirde aktif öğrenmenin “kontrollü” bir şekilde gerçekleşebileceği en uygun yöntemdir. PDÖ’ nün temel eğitim gerecini, gerçek yaşamla uyumlu sorunların yer aldığı “kurgulanmış olgu” diye adlandıracağımız “senaryolar” oluşturur. Senaryolar, öğrenme süreci içerisinde belirlenen hedeflere ulaşmada yol gösterici ve yönlendirici araçlardır. Senaryolarla öğrenciler, çeşitli problemlerle karşılaşır ve bu problemi çözmek için çoklu yollar üretirler ve sürekli olarak öğrenmeye istekli olurlar (Peterson & Eaguest, 1998). Öğrenciler önceki bilgi ve deneyimlerini kullanarak ve yeni bilgiler elde ederek senaryodaki özel problemlere olası cevaplar oluşturur. Problemler, öğrencilere var olan bilgilerinin işlevselliğini ve öğrenme stratejilerinin etkinliğini belirlemede yardımcı olmalıdır. Bununla birlikte öğrencileri öğrenmeye motive etmelidir. İyi bir problem, öğrencileri araştırmaya sevk etmeli, basit çözümü olmamalı, çoklu çözümler içermeli, açık uçlu olmalı, çözümü yüksek düşünme becerileri gerektirmeli ve gerçek yaşamla ilgili çeşitli yansımalar içermelidir. Ayrıca öğrencilerin iletişim becerilerinin gelişmesine katkı sağlamalı, çoklu disiplinlerle ilişkili olmalı ve etkili işbirliğini gerektirmelidir (Hmelo - Silver, 2004).

Kaptan ve Korkmaz (2001), probleme dayalı öğrenme sürecinde yer alan aşamaları şöyle sıralamaktadır:

- Problemin farkına varılması
- Problemin tam ve doğru olarak açıklanması
- Problemi çözmek için gerekli olan bilginin belirlenmesi
- Bilgi toplamak için gerekli olan kaynakların belirlenmesi
- Olası çözümlerin oluşturulması
- Çözümlerin gözden geçirilmesi
- Çözümün sözlü ya da yazılı rapor biçiminde sunulması

Probleme dayalı öğrenme, hem problem çözme stratejileri geliştiren hem de öğrenciye, gerçek yaşam problemlerini çözmek üzere, ilgili disipline özgü bilgi ve becerileri edinebileceği aktif bir rol veren müfredat geliştirme ve eğitim sistemidir (Finkle & Trop, 1995).

1.1.5.1. Senaryo Yazımı

Senaryo, gerçek olaylardan yola çıkılarak ya da gerçeğe benzetilerek geliştirilen anlatımdır. Küçük öykücükler ya da birkaç kişi arasında geçen konuşmalar şeklinde olabilir (Açıkgöz, 2003).

Senaryonun olumlu etkileri yapılan araştırmalarla da kanıtlanmıştır. Senaryo kullanılan sınıflardaki öğrencilerin özellikle anlama ve kavramları uygulamada anlatım yöntemleri kullanılan sınıflardan daha başarılı olduğu ortaya çıkarılmıştır (Watson, 1975).

Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin temel materyali olan senaryolarda kullanılacak olan kaliteli bir problemde şu özelliklerin bulunması gerekir (Dutch, 1995) :

- Öncelikle kaliteli bir problem öğrencinin ilgisini hemen çekebilmeli, tüm öğrencileri harekete geçirmelidir.
- Bunun için gerçek dünya ile mutlaka bir yönden bağ kurmalıdır.
- Kaliteli bir problem, mantığı yani akıl yürütmeyi temel almalıdır. Mantığın ana konusu bilginin elde edilmiş formları olduğuna göre bilgiyi de temel alan bir yaklaşım içinde olmalıdır.
- Öğrencilerin her aşamada kararını belirtmesine elverişli olmalıdır.
- Problemler grupla çözüleceğinden işbirliğine müsait olmalıdır.
- Problem, grup üyeleri tarafından alt problemlere indirgenebilir bir özellik taşımaktadır.
- Problem, açık uçlu olmalı, tek cevaplı olmamalıdır.
- Öğrencinin önceki bilgileriyle bağlantılı ve onları destekler nitelikte olmalıdır.
- Problem, farklı bakış açılarını ortaya çıkarmalıdır.
- Daha sonra öğrenilecek konularla veya bilgilerle bağlantı kurmak için köprü vazifesi görmelidir.

Dolmans vd. (1997) ise, PDÖ için senaryo tasarımında yedi ilke ortaya koymuşlardır. Bunlar;

- Senaryo içeriğinin öğrencinin bilgi birikimine uygun olması,
- Öğrenciyi harekete geçirecek birkaç ipucunun yer alması,
- Hedef meslekle ilgili içerik bulunması,
- Temel bilimlerle ilgili kavramların bilgi ile bütünleştirilmesi,
- Kendi kendine öğrenmeyi teşvik edecek ve araştırma ya yöneltecek uygun soruların yer alması,
- Senaryoda ortaya konulan problem ile ilgili olarak olası çözüm önerileri ve bunların alternatiflerinin ortaya konabilmesi için desteklerin olması,

- Eğitcilerin hedeflerinin en az birkaçının karşılanmasıdır.

1.1.5.2. Probleme Dayalı Öğrenmenin Etkililiği

PDÖ’de temel eğitim gerecini, gerçek yaşamla uyumlu sorunların yer aldığı kurgulanmış olgu denilebilen senaryolar oluşturur. Bu eğitim sistemiyle hedeflenen; öğrencilerin katılımcı özellik kazanarak, pasif olarak bilgi edinme yöntemini terk etmesidir. Modüller içerisinde yer alan çeşitli aktiviteler, öğrencilere, daha üst düzeyde düşünme, bildiklerini değişik durumlara uygulayabilme ve takım çalışması, liderlik gibi özellikleri de kazandıracak şekilde planlanmaktadır. Geleneksel eğitim sisteminde en önemli sorun, öğrencilerin bilgileri parça parça öğrenmeleri, fizik, kimya gibi temel bilimlerle mühendislik konuları arasında bir bağlantı kuramamalarıdır. Öğrenciler çoğu zaman verilenleri ezberlemekte ve öğrendiklerini etkin bir şekilde pratiğe dökememektedirler. Bunun sonucunda öğrendiklerinin meslek hayatındaki önemini kavrayamamaktadırlar. PDÖ’de, bu sorunlara geleneksel eğitim programında ayrı ayrı verilen, birbirleriyle ilgili konuların yatay ve dikey olarak en uygun şekilde tümleştirilmesi ile çözüm getirilmektedir (Fink, 1999; Kuntalp vd., 2002).

Eğitim ve öğrenme ile ilgili en önemli gelişme; eğitim bilimcisi Bloom tarafından tanımlanan “taksonomi” olmuştur. Bloom, öğrenmenin merak etmek, gereksinim duymak, motivasyon, sorgulama, kuşku duyma, araştırma, deneme ve uygulama gibi değişik bileşenleri olduğunu ve bunların belirli basamaklar halinde öğrenme sürecinde yer alması halinde öğrenmenin tam ve yararlı olabileceğini belirtmektedir. Bu olguların gerçekleşmesi, aktif eğitim sistemi içinde yer alan problem kullanan öğrenme yöntemleri (Probleme yönelik; Problem yardımına dayalı; Problem özerek; Probleme odaklı; Probleme dayalı karışık yaklaşımlı; Problemle tetiklenen; Problem merkezli; Problem merkezli-keşfedici; Probleme dayalı; Projeye dayalı öğrenme) sayesinde mümkün olmaktadır.

Öğrencilerin günlük yaşamda ihtiyaç duydukları bilgileri öğrenmeleri, ancak gerçek öğrenme durumlarıyla sağlanabilir. Senaryolar üzerinde çalışan

öğrenciler, konulara ilişkin temel kavramları daha iyi öğrenmenin yanında, işbirlikli çalışma becerileri ve gerçek yaşam deneyimleri kazanırlar (Dahlgren & Öberg, 2001). Ayrıca PDÖ yaklaşımı, öğrencilere problem çözme, öz-yeterlik inanç, kendini yönlendirerek öğrenme ve takım çalışması gibi becerileri kazandırır (Barrows, 2002; Murray- Harvey *et al*, 2005). Öz-yeterlik inancı yüksek olan öğrenciler, kendi problemlerini üretir ve problem çözme stratejilerini anlayarak uygulayabilirler (Miller, 2000). Bandura (1986), bireylerin bir işin üstesinden gelebileceğine inanmalarını, öz-yeterlik inanç olarak tanımlamıştır.

PDÖ, öğrencilerin yüksek düzeyde düşüncelerini destekler. Probleme dayalı öğrenme sürecinde öğrenciler, karmaşık bir konu ya da olay hakkında daha çok öğrenmek için çaba harcar. Karmaşık yapılı problem senaryoları ise öğrencileri eleştirel ve yaratıcı düşünmeye sevk eder. Öğrenciler çeşitli problem durumlarına ilişkin kabul edilebilir deliller sunarlar (Stepien *et al.*, 1993).

1.2. Amaç ve Önem

1.2.1. Amaç

Bu çalışmada “Dinamik” konusunun öğretimi üzerinde durulmuştur. Çünkü “Dinamik” temel fizikte ilk olarak öğretilen mekanik ünitesinin konuları arasında yer almakta ve diğer fizik konularına bir temel oluşturmaktadır.

2000’li yıllara girildiğinde birçok ülkenin eğitim sistemlerinde belli başlı reformların olduğu görülür. Uluslar arası eğitimi yenileme çalışmalarının odağında üst düzey düşünme becerileri, yaşam boyu öğrenme, öğrenmeyi öğrenme, bağımsız düşünme, deneysel/araştırmacı öğrenme, genel beceriler/değerler, bireysel farklılıklar, bilgi teknolojisi ve bütünsellik kavramları önem taşımaktadır (Akınoğlu ve Tandoğan, 2005). Eğitimde gözlenen yeni eğilimler ezberci eğitimden uzak, yaparak yaşayarak öğrenen, düşünen, araştıran, sorgulayan ve üreten bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Bu becerilerin kazandırılmasında probleme dayalı öğrenme yaklaşımının etkili olduğu yapılan birçok çalışmada ortaya konulmuştur.

Probleme dayalı öğrenme; yaşamın karşılaşılan sorunlarını tanımak, bunların önemini farkında olmak, bu sorunların nedenlerini anlamak, sorunları çözmek ve olası sorunları önceden gidermekte olduğu düşüncesinden yola çıkarak öğrenmenin tam ve yeterliliğe dayalı olması görüşüne hizmet eder. Probleme dayalı öğrenme modelinin uygulandığı sınıflarda öğrenenler aşamalı ve giderek daha çok kendi eğitimleri için sorumluluk alırlar. Öğretmenlerinden giderek daha bağımsız olurlar. Yaşam boyu öğrenmeye devam edebilen bağımsız öğrenenler olurlar.

Teknoloji, her geçen gün artan bir hızla günlük hayatımızın daha da önemli bir parçası olmayı sürdürmektedir. Fen alanındaki yeni ve hızlı gelişmeler bunun en önemli sebebidir. Her geçen gün fen alanındaki hızlı değişimler ve teknolojinin günlük yaşamımızda önemli bir yer tutması, bu değişimleri anlayan ve anlamlandıran bireyler gerektirmektedir. Ne yazık ki yapılan araştırmalar, toplumların ancak küçük bir kısmının bu tür olayların neden ve nasıl olduğu hakkında bilgi sahibi olduğunu ve anlam verdiğini göstermiştir (Miller, 1989).

Aynı durum, fiziğin öğrenciler tarafından zor bir ders olarak tanımlanmasının da sebebidir. Öğrencilerin çoğu; neyi, niçin öğrendiklerini bilmedikleri için öğrendiklerini hayata geçirememekte ve bilgi biriktirmekten ileriye gidememektedirler.

Dünyamız hızlı bir küreselleşme sürecine girmiştir. Bu gelişme, temel olarak bilginin üretimi, dağıtımı, kullanımı, saklanması ve yeniden üretilmesine ilişkin bilinen tüm kavramların değişmesini beraberinde getirmiştir. Çığ gibi büyüyen bilgi ve bilginin hızlı dağılımı, bilgi biriktiren insan modelini artık kabul edilemez hale getirmiştir. Bunun yerine sorgulayan, düşünen, tartışan, değiştiren, sorun çözebilen, liderlik yapabilen, bilgiyi biriktirmek yerine kullanabilen bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu soruna çözüm üretmek için birçok görüş ortaya çıkmıştır. Bunlardan biri de “Probleme Dayalı Öğrenme” yaklaşımıdır (Treagust & Peterson, 1998).

Bu çalışmanın amacı; öğrencilerin anlamakta zorlandıkları, ihtiyaçları ile bağlantı kuramadıkları konulardan biri olan “Dinamik” konusunun öğretiminde PDÖ yaklaşımını sınıf içi uygulamalarda kullanarak, bu yaklaşımın öğrencilerin başarı düzeyleri ve fizik dersine yönelik tutumları üzerindeki etkisini incelemektir.

1.2.2. Önem

PDÖ’ nün temelinde, öğrencilerin bilim adamı gibi çalışarak öğrenmeleri felsefesi yatmaktadır. Bu amaca ulaşmak için tıpkı bir bilim adamının yaptığı gibi öğrencilerin de problemlerle uğraşması gerekmektedir. Geleneksel yaklaşımda olduğu gibi bilgi öğrenciye öğretmen tarafından direkt aktarılmaz. Bunun aksine, kavramlar hakkında problem durumlar oluşturulur ve öğrencilerden bu problem durumlara çözüm üretmeleri istenir. Öğrenci, problemin çözüm sürecinde hedefteki bilgiye de ulaşır. Bu nedenle eğitimci tarafından problem durumlar oluşturulmalıdır. Bu problemler geleneksel problem anlayışından çok farklıdır. Geleneksel yaklaşımda öğrenciler problemlerle ancak problem çözümünü içeren konu hakkında öğretmenden bilgi aldıktan sonra karşılaşılır (Barrows, 1986). Bu durumda öğrenci neyi niçin öğrendiğinin (hangi ihtiyaçtan dolayı) farkında bile değildir. PDÖ yaklaşımında ise öğrenciler problemin hedefinde olan bilgiye kendileri, problemi çözerken ulaşırlar. Böylece öğrenciler neyi niçin öğrendiklerinin farkında olurlar (Şenocak ve Taşkesenligil, 2005)

PDÖ, öğrencilerin günlük yaşamdan alınmış gerçek ya da gerçeğe yakın problemleri gruplar halinde işbirliği içinde çözmeye çalıştıkları bir öğrenme yaklaşımıdır. Bu yaklaşımın birçok yararı olmasına rağmen bunların içerisinde en önemlisi, öğrencilere “öğrenmeyi nasıl öğrenecekleri” konusunda çok önemli katkıda bulunmasıdır (Carlisle, 1985; Çakır ve Tekkaya, 1999). Probleme çözüm üretmeye çalışan öğrenci öncelikle problemi inceleyerek çözüm önerilerinde bulunur. Yani; çözüme yönelik hipotezler geliştirir. Daha sonra geliştirdiği hipotezleri test etmek amacıyla araştırmalara başlar. Öğretmenin rehberliğinde konu ile ilgili kitaplar, dergiler okuyarak, deney yaparak ya da internet aracılığıyla çözüme gitmeye çalışır. Öğrenci, bilgiye kısa yoldan ve zahmetsizce değil; araştırarak, deneyerek ulaşır. Bu

süreç esnasında öğrenci sadece problemin çözümüne ulaşmakla kalmaz bilgiyi nasıl edineceği ve kullanacağını da öğrenir (Şenocak ve Taşkesenligil, 2005).

Öğrencilerin PDÖ modeli ile yaptıkları çalışmalar sonucunda; aralarındaki işbirliğinin ve sosyal gelişimin olumlu yönde etkilendiği, birlikte karar verme, takım ruhu içinde hareket etme vb. özelliklerinde olumlu gelişmeler gözlenmiştir (Brooks & Brooks, 1993; Kaptan ve Korkmaz, 2002; Yaman ve Yalçın, 2004).

PDÖ gereği uygulanan senaryoların öğrencilerin günlük yaşamlarıyla bağlantılı olması öğrencilerin dikkatini fen dersinin hayatın içinde olduğuna çeker. Genel olarak öğrenciler problemleri; anlaşılmasız, içinden çıkılmaz, karmaşık, soyut olarak nitelemektedirler. Bu durum onları problem üzerinde düşünmekten, yorum yapmaktan ve sonuç olarak da problemi çözmekten uzaklaştırmaktadır. Ortaya çıkan bu sonucun değişmesi için problemlerin onların hayatlarıyla ilişkilendirilmesi, daha fazla somutlaştırılması gerekir (Akınoğlu ve Tandoğan, 2005)

Turgut vd. (1997), fen eğitiminin 5 amacını şöyle sıralamıştır:

1. Bilimsel bilgileri bilme ve anlama
2. Araştırma ve keşfetme
3. Hayal etme ve yaratma
4. Duygulanma ve değere verme
5. Kullanma ve uygulama

Bu amaçlar incelendiğinde PDÖ fen eğitiminin, amaçlarını gerçekleştirme için oldukça uygun bir yöntemdir. Bu ilişkiyi gören fen eğitimcileri günümüzde hızla artan bir oranda PDÖ yaklaşımını fen eğitiminde uygulamaya başlamışlardır. Fen eğitiminin uygulamaya dayalı olması, yaşamla iç içe oluşu, iş birliği gerektirmesi ve yoruma dayalı olması PDÖ uygulamalarını kolaylaştırmaktadır.

1.3. Problem Cümlesi

Probleme dayalı öğrenme yöntemi ve geleneksel öğretimle yapılandırılmış “Dinamik” konusunun öğretiminin, lisans öğrencilerinin akademik başarıları ve fizik dersine yönelik tutumları üzerindeki etkileri nelerdir?

1.4. Alt Problemler

1) Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mı?

2) Deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasındaki başarı düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mı?

3) Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasındaki başarı düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mı?

4) Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mı?

5) Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde fizik dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark var mı?

6) Deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasındaki tutumları arasında anlamlı bir fark var mı?

7) Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasındaki tutumları arasında anlamlı bir fark var mı?

8) Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında fizik dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark var mı?

1.5. Denenceler

1) Geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı ders grubundaki öğrencilerin akademik başarıları ile Probleme Dayalı Öğrenme yaklaşımının uygulandığı ders grubundaki öğrencilerin akademik başarıları arasında, araştırma öncesi anlamlı bir farklılık yoktur.

2) Geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı ders grubundaki öğrencilerin akademik başarıları ile Probleme Dayalı Öğrenme yaklaşımının uygulandığı ders grubundaki öğrencilerin akademik başarıları araştırma sonunda anlamlı düzeyde artmıştır.

3) Geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı ders grubundaki öğrencilerin akademik başarıları ile Probleme Dayalı Öğrenme yaklaşımının uygulandığı ders grubundaki öğrencilerin akademik başarıları arasında, araştırma sonunda Probleme Dayalı Öğrenme yaklaşımının uygulandığı ders grubundaki öğrencilerin lehine anlamlı bir fark vardır.

4) Geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı ders grubundaki öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumları ile Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin uygulandığı ders grubundaki öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumları arasında, araştırma öncesi anlamlı bir farklılık yoktur.

5) Geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı ders grubundaki öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumları ile Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin uygulandığı ders grubundaki öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumları arasında, araştırma sonunda ders grubundaki öğrencilerin lehine anlamlı bir fark vardır.

1.6. Sayıtlar

- 1) Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde öğrenmeye karşı ilgileri eşittir.
- 2) Öğrenciler, “Dinamik Ünitesi Başarı Testi” ve “Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği”ndeki sorulara içtenlikle yanıt vermişlerdir.

1.7. Sınırlılıklar

- 1) Çalışmada kullanılan çalışma metinleri, çalışma yaprakları ve ev ödevi problemleri araştırmacı tarafından kullanılan kaynaklardan elde edilen örnekler, problemlerle ve bilgilerle sınırlıdır.
- 2) Çalışma, 2007/2008 öğretim yılında Fizik I dersi alan Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Kimya Öğretmenliği ve İlköğretim Matematik Öğretmenliği öğrencisi toplam 74 kişiyle sınırlıdır.
- 3) Her iki gruba uygulanan etkinliklerin niteliği araştırmacının bilgi, yetenek ve tecrübesi ile sınırlıdır.
- 4) Uygulamalar sırasında kullanılan araç ve gereçler araştırmacının olanakları ile sınırlıdır.
- 5) Çalışmanın sonuçları veri toplama araçları ile sınırlıdır.
- 6) Çalışma dört haftalık bir uygulama süresi ile sınırlıdır.

1.8. Tanımlar

Geleneksel Öğretim: Öğretmenin liderliğinde bütün öğrencilere anlatım, soru-yanıt ve tartışma teknikleri kullanılarak uygulanan öğretim sürecidir (Açıkgöz, 2003).

Aktif Öğrenme: Öğrenenin öğrenme sürecinin sorumluluğunu taşıdığı, öğrenene öğrenme sürecinin çeşitli yönleri ile ilgili karar alma ve öz düzenleme yapma fırsatlarının verildiği ve karmaşık öğretimsel işlemlerle öğrenenin öğrenme sırasında zihinsel yeteneklerini kullanmaya zorlandığı bir öğrenme sürecidir (Açıkgöz, 2003).

Tutum: Yaşantı ve deneyimler sonucu oluşan, bireyin ilgili olduğu bütün nesne ve durumlara karşı bireyin davranışları üzerinde yönlendirici ya da dinamik bir etkiye sahip ruhsal ve sinirsel bir hazırlık durumudur (Allport, 1967).

Deney Grubu: Dinamik konusunu, uygulanan probleme dayalı öğrenme yöntemi ile öğrenen öğrencilerin oluşturduğu gruptur.

Kontrol Grubu: Dinamik konusunu, uygulanan geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenen öğrencilerin oluşturduğu gruptur.

1.9. Kısaltmalar

DG: Deney Grubu

KG: Kontrol Grubu

PDÖ: Probleme Dayalı Öğrenme

DÜBT: Dinamik Ünitesi Başarı Testi

FDYTÖ: Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

ÖÖ: Ön Ölçüm

SÖ: Son Ölçüm

BÖLÜM 2

İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

Bu bölüm, araştırmaya ışık tutan çalışmaları, “Dinamik” konusu öğretimi ve bu araştırmada uygulanacak olan PDÖ yöntemi ile ilgili çalışmaları içermektedir.

2.1. Dinamik Konusu Öğretimi ile İlgili Araştırmalar

Zhaoyao (1993), öğrencilerin mekanik konularındaki öğrenme zorluklarını belirleyebilmek için yaptığı çalışmada, daha önce lisede fizik eğitimi almış üniversite birinci sınıf öğrencilerine üç soru sormuş ve aşağıdaki sonuçları elde etmiştir:

- İpleri kopmuş, hızla aşağı düşen bir asansördeki kadının, asansör çarpmadan atlaması durumunda hayatının kurtulup kurtulmayacağına ilişkin soruya öğrencilerin büyük bir çoğunluğu daha önceki deneyimlerine dayanarak “Daha önce asansör normal bir hızla giderken ya da durduğu anda atladım. Böyle bir deneyimim var. İp kopunca da atlanabilir.” yanıtını hemen vermişler ve daha önce öğrendikleri mekanik bilgilerini kullanmamışlardır (Hareket durumunun incelenmesi, kadına etkiyen kuvvetlerin gösterilmesi, harekete ilişkin şeklin çizilmesi gibi).

- İple çekilen bir aracın hızının bulunmasına yönelik bir soruya öğrencilerin %50’si yanlış yanıt vermiştir. Bu yanlışlık ise öğrencilerin bileşke hızı belirleyememelerinden ve hızın bileşenleri ile bileşkeyi karıştırmalarından kaynaklanmıştır.

- Denge ve hareket yasalarına ilişkin yöneltlen sorularda ise tutunma sürtünme kuvvetinin varlığını ve bunun büyüklüğünü dikkate almadan, etkiyen kuvvetin cismi hareket ettirmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bunun yanında gerilme kuvvetinin bir cismi ittiği ya da çektiği konusunda da yanlışlara düşmektedirler.

Yapılan araştırmalar sonucunda, öğrencilerin büyük çoğunluğunun, cisme etkiyen bir kuvvetin kesinlikle cismin hareket etmesini sağlayacağı görüşüne sahip olduğu ortaya koyulmuştur. Örneğin; Sadanand ve Kess (1990), lise öğrencilerinin %82'sinin, kuvveti, hareketin sürdürülmesi için gerekli bir etki olarak tanımladıklarını ve bu düşüncelerini eğitimlerinin ileriki aşamalarına kadar sürdürdüklerini ortaya koymuşlardır. Clement (1982), bir grup üniversite öğrencisinin %75'inin bir dönemlik mekanik öğretiminin ardından hala kuvveti, hareket yönünde bir etki olarak tanımladıklarını belirlemiştir (Palmer & Flanagan, 1997).

Trumper (1996), fizik öğretmeni olacak 68 İsraili fizik öğrencisine; ilki, şekiller üzerinde kuvvetlerin gösterilmesine yönelik 7 soruyu ve ikincisi şekiller ve bunlara ait açıklamaların doğru ya da yanlış olduğunun belirtilmesine yönelik 44 soruyu içeren iki bölümden oluşan bir test uygulamış, öğrencilerin kuvvet konusundaki düşüncelerini;

a) Kuvvetleri bilme ve tanıma,
 b) Kuvvetleri toplama,
 c) Kuvvet ve hareket olmak üzere üç alanda ele alarak ortaya çıkan sonuçların bir kısmını şu şekilde belirtmiştir;

1) Öğrenciler kuvvetleri incelerken, durgun (statik) durumlarda, hareketli (dinamik) durumlarla karşılaştırıldığında daha fazla güçlük çekmektedirler. Bununla birlikte durgun cisimler için, birbirini dengelemesi gereken kuvvetlerin belirlenmesinde kararsızlık göstermektedirler.

2) Önemli sayıda öğrenci, sabit hızla hareket eden cisme etkiyen kuvvetlerin hareket boyunca dengelendiğini belirtememekte ve yine birçoğu hareketlinin sabit ya da değişen bir hıza sahip olup olmadığına karar verememektedir.

3) Öğrencilerin birçoğu, ağırlığı kuvvet olarak bilmekte, ancak yönünü belirtmekte zorluk çekmektedirler. Bunun yanında, birçok öğrenci, yerçekimi ve ağırlık kavramlarını tanımlamada tutarsızlık göstermektedir.

4) Tepki kuvveti ve yönünün bilinmesi konusunda eksiklikler vardır.

5) Birçoğu, kuvveti, basitçe itme ve çekme etkisi olarak tanımlamaktadır.

6) Kuvvetlerin toplanması konusunda birçok noktada yanlışları vardır.

7) Birçoğu, hareket yönü ve cisme etkiyen kuvvetin yönünün aynı olması gerekmediğini belirtememektedirler.

Son yıllarda yapılan çalışmalarda, Hake ve arkadaşları (1998), Thornton ve Sokoloff (1998), deneyimli öğretmenlerin, öğrencilerinin bir cismin hareketini tanımlayan kinematik büyüklükleri anlamada ve ayırt etmekte zorlandıklarını belirttiklerini ortaya koymuş ve buna örnek olarak yukarı yönde atılan bir cismin, bulunduğu konuma geri dönünceye kadarki hareketine ilişkin konum-zaman, hız-zaman ve ivme-zaman grafiklerini doğru olarak çizmede zorlandıklarını belirtmişlerdir (Greenspoon, 2001).

Hareket yasalarına ilişkin önemli öğrenci yanlışlarından birinin de III. hareket yasası ile ilgili olduğu, öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları gözlemlere dayanarak, ağır ve hızlı hareket eden bir cisim ile hafif ve yavaş hareket eden bir cisim için, tam çarpışma anında ağır olan cismin daha fazla kuvvet uygulayacağı düşüncesinde oldukları ortaya konulmuştur (Gauld, 1998).

Mekanik konularının anlaşılmasında karşılaşılan diğer bir sorun, öğrencilerin, sürtünme kuvveti ve özelliklerine ilişkin yanlışlarıdır. Salazar ve arkadaşları (1990), tarafından yapılan bir çalışmaya göre; sürtünme kuvvetinin, “her zaman hareketin tersi yönünde oluşur” şeklinde tanımlanması ve bazı durumlarda hareket eden cismin kütle merkezinin hareket yönü ile sürtünme kuvvetinin aynı yönlü olması (yuvarlanma hareketi) öğrenciler için bir takım anlaşmazlıklara yol

açmaktadır. Bu nedenle, sürtünme kuvveti, “birbirine temas eden yüzeylerin bağıl hareketlerinin tersi yönde oluşur” şeklinde nitelendirilmelidir. Sürtme sözcüğünden çıkartılan anlama göre sürtünme için iki yüzey birbiriyle etkileşmeli ve birbiri üzerinde hareket etmelidir. Dolayısıyla yüzeylerin hareket etmemesi durumunda ele alınan “statik sürtünme kuvveti” kavramı bu tanımlamayla ters düşmektedir. Bu nedenle yüzeylerin bağıl hareketinin olmadığı durumlarda yüzeyler arasındaki etkileşimin “tutunma kuvveti (etkisi)” olarak nitelendirilmesi önerilmektedir. Tanımlamaların bu şekilde yapılması durumunda daha anlaşılabilir olacağı ileri sürülmektedir (McClelland, 1991).

Bazı araştırmacılar, öğrencilerde karşılaşılan bu problemlerin çözümü için mekanik konularının, öğrencilere daha erken yaşlarda verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Osborne ve Wittrock (1983), daha erken yaşlarda öğretilen bilgilerle bu problemin ortadan kaldırılabileceğini belirterek, var olan bilginin yeniden yapılandırılmasının ve bilginin artırılmasının güçlüğünü ortaya koymuşlar ve bu durumda öğrencilerin, düşüncelerini değiştirmede zorlanabileceklerini vurgulamışlardır. Cosgrove ve Forret (1992), birçok konunun öğrencilere erken yaşta verilebileceğini, geç verildiğinde konuların daha anlaşılabilir hale geleceğini belirtmişlerdir. Bu alandaki önemli araştırma konularından birisi de, öğrencilerin yanlışlarını değiştirmede kullanılan yöntemlerin farklı yaşlar üzerindeki etkilerini ortaya koymaya yönelik yapılan çalışmalardır (Palmer & Flanagan,1997). Birçok çalışmada yaşın etkili olduğu vurgulanmakla birlikte, Palmer ve Flanagan (1997), kuvvet ve harekete ilişkin yanlışları olan 15-16 yaşlarındaki 66 öğrenci ve 11-12 yaşlarındaki 63 öğrenci üzerinde uyguladıkları öğrenci merkezli öğretim yöntemi sonucunda, her iki grupta da kavram yanlışlarının değiştirilebildiğini ve bu iki yaş grubu arasında önemli bir fark olmadığını belirterek, yanlışların öğrenci merkezli öğretim yöntemleri kullanılarak giderilebileceğini belirtmişlerdir.

Öğrencilerin, öğretim öncesi sahip oldukları bilgi ve kavramların, bunlara ilişkin yanlışların belirlenmesine ve buna uygun öğretim yöntemlerinin seçilmesine yönelik yapılan bir çalışmada; 117 fizik öğrencisine bir taşın hareket ve hareketsizlik durumuna ilişkin farklı 13 şekil verilmiş ve öğrencilerden bu taşın etkiyen kuvvetlerin

gösterilmesi istenmiştir. Öğrencilerin çizimleri değerlendirildiğinde; sabit hızla hareket eden taş hareket yönünde etkiyen net bir kuvvetin olması gerektiği, bir yüzey üzerinde duran taşı bulunduğu noktada tutan net bir kuvvetin olması gerektiği, yukarı yönde atılan bir taş yukarı yönde ve taş yükseldikçe azalan bir kuvvet etkimesi gerektiği gibi yanlışları olduğu gözlenmiştir (Whitely, 1996).

Atasoy ve Akdeniz (2007), “Newton’un Hareket Kanunları Konusunda Kavram Yanılgılarını Belirlemeye Yönelik Bir Testin Geliştirilmesi ve Uygulanması” adlı çalışmalarında, bir başarı testi hazırlamış ve testin çoktan seçmeli bölümünün güvenilirliğini belirlemek amacıyla 85 Fen Bilgisi öğretmen adayı ile pilot çalışma yapmışlardır. Madde istatistiklerine göre testin güvenilirlik katsayısı Kuder-Richardson (KR-20) formülüne göre hesaplandığında 0,72 olarak elde edilmiştir. Açıklamalı-çoktan seçmeli testin uygulanabilirliğini değerlendirmek amacıyla test 42 fen bilgisi öğretmen adayına uygulanmıştır. Yapılan çalışma sonucunda öğrencilerin sahip olduğu bazı kavram yanılgıları şu şekilde sıralanmıştır:

- Öğrencilerin %67’si basınç, hareket, momentum ve enerji kavramlarının kuvvetin etkisi ile oluşmasından dolayı bu kavramların kuvvet ifadesi olarak kullanılabileceğini düşünmektedirler.
- Öğrencilerin %90’dan fazlasının, hareketi başlatan kuvvetin hareket süresince etki etmeye devam ettiği yanlışına sahip olduğu görülmüştür.
- Öğrencilerin, hareket yoksa kuvvet yoktur veya kuvvet yoksa hareket yoktur şeklinde yanlışlara sahip oldukları belirlenmiştir
- Newton’un üçüncü yasasına yönelik sorularda ise, öğrencilerin yaklaşık % 50’sinin hareket eden sistemlerde etki-tepki kuvvetlerinin eşit olmayacağı fikrine sahip oldukları görülmüştür. Öğrencilerin, özellikle, etkileşen iki nesneden hareketli olanın veya hızı daha fazla olanın fazla kuvvet uygulayacağı şeklinde yanlışları olduğu anlaşılmıştır.

Newton’un üçüncü yasası ile ilgili yürütülen benzer araştırmalar, birçok öğrencinin daha ağır veya daha hızlı olanın kafa kafaya çarpışmalarda daha fazla

kuvvet uygulayacağını düşündüklerini göstermiştir (Brown, 1989; Maloney, 1984; Montanero et al., 1995).

Araştırma sonunda, üniversite birinci sınıf öğrencilerinde kavram yanlışlarının bu kadar yüksek oranda olmasının sebebi; onların öğretime başlamadan önce ön bilgilerinin belirlenmemesi ve yeni öğretimin yanlış bilgiler üzerine kurulması olarak açıklanmıştır.

Eryılmaz ve Tatlı (1999), “ODTÜ Öğrencilerinin Mekanik Konusundaki Kavram Yanlışları” adlı, üniversite birinci sınıf öğrencileri üzerinde yaptıkları araştırmada;

- Öğrencilerin, bir nesneye etki eden toplam kuvvet sıfır olmasına rağmen nesnenin hızının düşeceğine inandıkları anlaşılmıştır. Benzer şekilde, Halloun & Hestenes (1985 b), 478 üniversite öğrencisi ile yaptıkları çalışmada dönemin başında öğrencilerinin %47 sinin, dönemin sonunda ise %20 sinin aynı düşünceye sahip olduklarını saptamışlardır.

- Öğrencilerin, bir nesnenin sabit bir hızla hareket etmesine rağmen hareket yönünde net bir kuvvet olduğunu düşündükleri sonucuna varmışlardır.

- Öğrencilerin, sabit bir kuvvetin etkisi altında olan bir nesnenin sabit hız ile hareket edeceği ($F=mV$) fikrinde oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Halloun & Hestenes (1985 b), 478 üniversite öğrencisinden dönem başında %66'sının, dönem sonunda %34 ünün sabit kuvvet, altında bir nesnenin sabit hızla hareket edeceğini düşündüklerini ortaya koymuşlardır.

- Öğrencilerin, bir nesne atıldığı zaman hareketin kaynağının, nesneye ortamın resistansı (direnci) tarafından yok edilinceye kadar nesnenin hareketini sağlayan bir hareket gücü verdiğine inandıkları saptanmıştır. Halloun & Hestenes (1985 b), 478 üniversite öğrencisinin, dönemin başında %40'ının dönemin sonunda %24 ünün aynı görüşe inandıklarını bulmuşlardır.

- Öğrencilerin, konum–zaman grafiğinin yüksekliği ile eğimini ayırt edemediği açığa çıkmıştır. Öğrenciler sık sık, konum – zaman grafiğinden istenilen bilgilerin eğimden mi yoksa yükseklikten mi çıkartılacağını karıştırmışlardır.

Güneş ve Kuru (2005), yaptıkları araştırmada, lise öğrencilerinin, mekanik konularının temelini oluşturan kuvvet konusu ile ilgili kavram yanlışlarını belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmanın örneklemini, Ankara İl Merkezi'ndeki 4 ilçede bulunan 8 genel lisede 2002-2003 eğitim öğretim döneminde öğrenim gören 456 lise 2. sınıf fen şubesi öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada kullanılan testin geliştirilmesi ve uygulama sonuçlarının alınmasında SPSS istatistik programını kullanmışlardır. Araştırma sonucunda öğrencilerin;

- %24'ünün; bir cisim hareket ediyorsa, bu cisme hareketi yönünde etki eden net bir kuvvet vardır,
- %23'ünün; sabit bir kuvvetin etkisi altında olan cisim, sabit bir hızla hareket eder,
- %16'sının; bir cisme hareketi doğrultusunda etki eden kuvvetler kaldırılırsa cisim hareketsiz kalır,
- %31'inin; bir cisme etki eden toplam kuvvet sıfır olunca cismin hızı azalır,
- %40'ının; etki-tepki çiftlerinde, büyük kütleli olan cisim diğerine daha fazla kuvvet uygular, yani büyük kütle büyük kuvvete karşılık gelir,
- %21'inin; etki-tepki çiftinin hareketi yönünde net kuvvet mevcuttur,
- %41'inin; etki-tepki çiftlerinde hızlı hareket eden cisim daha fazla kuvvet uygular,
- %21'inin; yatay zemin üzerinde bulunan cismin ağırlığı, zeminin tepki kuvvetinden daha büyüktür,
- %71'inin; bir cisim atıldığı zaman, harekete neden olan kuvvet, cisme hareketi boyunca etki eder,
- %41'inin; hareket miktarı (alınan yol) kuvvet miktarı ile doğru orantılıdır,
- %31'inin; bir cisim sabit hızla hareket etmesine rağmen cismin hareketi yönünde net kuvvet vardır,

- %51'inin; bir cismin hızının büyüklüğü ona uygulanan kuvvetin büyüklüğü ile doğru orantılıdır,
- %26'sının; yatay ilk hıza sahip bir cismin düşme hareketinde, cisme hareketi yönünde (ilk hız yönünde) etkiyen bir kuvvet vardır,
- %42'sinin; bir eğri üstünde hareket eden bir cismin serbest kaldığında doğal olarak eğri üstündeki hareketini sürdürür,
- %21'inin; eğik zemin üzerinde kayan cismin ivmesinin yönü, zeminin tepki kuvveti doğrultusundadır,
- %10'unun; eğik zemin üzerinde kayan cismin ivmesinin yönü, cismin ağırlığı yönündedir,
- %21'inin; bir cismin ivmesinin yönü her zaman onun hareketi yönünde olur, şeklinde kavram yanlışlarına sahip oldukları saptanmıştır.

Ayrıca, yapılan araştırmalar sonucunda, bu çalışmada tespit edilen bazı kavram yanlışlarının yurt dışında öğrenim gören öğrencilerde de var olduğu açığa çıkmıştır. Örneğin; Sadanand ve Kess (1990), “Yatay ilk hıza sahip bir cismin düşme hareketinde, cisme hareketi yönünde (ilk hız yönü) etkiyen bir kuvvet vardır” ifadesindeki kavram yanlışını 95 lise öğrencisinden 80'inde tespit etmişlerdir. Hise (1988), “Bir cisim sabit hızla hareket etmesine rağmen cisme hareketi yönünde etkiyen net kuvvet vardır” kavram yanlışını lise 2. sınıf öğrencilerinin %71'inde belirlemiştir. Sequeire ve Leite (1991) ise, “Bir cisim hareket ediyorsa bu cisme hareketi yönünde etki eden kuvvetler vardır” ifadesi ile verilen kavram yanlışını lise 1. sınıf öğrencilerinin %41'i, lise 2. sınıf öğrencilerinin %18'i ve üniversite 4. sınıf öğrencilerinin %53'ünde tespit etmişlerdir.

Kavram yanlışlarına yönelik bu çalışma, kuvvet konusu derste işlendikten sonra yapılmış olmasına rağmen, öğrencilerde hâlâ çok sayıda kavram yanlışının olduğu tespit edilmiştir. Fizik dersleri sonrası öğrencilerde kavram yanlışlarının tespit edilmiş olmasının en önemli nedenlerinden biri kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik yöntemlerin bilinmemesi veya etkili bir şekilde kullanılamamasıdır.

2.2. PDÖ Yöntemi İle İlgili Çalışmalar

Yaman (2005), “Fen Bilgisi Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Mantıksal Düşünme Becerisinin Gelişimine Etkisi” adlı çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarının mantıksal düşünme becerilerinin gelişiminde probleme dayalı öğrenmenin etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma, Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Sınıf Öğretmenliği anabilim dalında fen bilgisi laboratuvarı dersini alan 220 ikinci sınıf öğrencisi üzerinde uygulanmış, 105 öğrenci deney grubunda, 115 öğrenci kontrol grubunda yer almıştır. Çalışmanın veri toplama aracı olarak “Mantıksal Düşünme Grup Testi” kullanılmıştır. Uygulama sonunda deney grubundaki öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerinin kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin cinsiyetlerinin mantıksal düşünme becerisi üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Akinoğlu ve Tandoğan (2005); yaptıkları “Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Aktif Öğrenmenin Öğrencilerin Kavram Öğrenmelerine Etkisi: Nitel Bir Analiz” adlı çalışmada PDÖ’nün öğrencilerin kavram öğrenmesine etkisi üzerine çalışmışlardır. Araştırma, nitel araştırma yöntemlerine göre gerçekleştirilmiş, döküman analizi ve görüşme tekniği kullanılmıştır. Araştırma, 2004-2005 eğitim-öğretim yılında İstanbul ili, Kadıköy ilçesi devlet okullarının 7. sınıflarında okuyan 50 öğrenci üzerinde, fen bilgisi 7. sınıf “Kuvvet ve Hareketin Buluşması-Enerji” ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veriler açık uçlu sorular ve görüşmeler sonucunda elde edilmiştir. Elde edilen veriler ve değerlendirmeler ışığında PDÖ modelinin öğrencilerin kavramsal gelişimlerini olumlu yönde etkilediği ve kavram yanlışlarını en aza indirdiği saptanmıştır. Uygulama süreci boyunca, probleme dayalı öğrenmede kullanılan senaryoların çözüm aşamalarında öğrencilerin problemlere yaklaşımları, bakış açıları ve problemi çözme aşamaları gözlenmiş, gözlemler sonucunda deney grubu öğrencilerinin problem çözme yönteminin aşamalarını uyguladıkları ve problem çözme becerilerinde olumlu yönde gelişme olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin probleme dayalı öğrenme yöntemi ile işlenen derslerle ilgili görüşleri incelendiğinde; probleme dayalı öğrenme yönteminde kullanılan senaryoların günlük

yaşama ilişkilendirilmesi ve resimlerle görselleştirilmesinin öğrencilerin ilgisini derse çekmede başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yaman ve Yalçın (2003 a); yaptıkları çalışmada PDÖ yaklaşımının problem çözme ve öz yeterlik inanç düzeylerinin gelişimine etkisi üzerine çalışmışlardır. Çalışma, 2002-2003 eğitim öğretim yılında Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesinde İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği ana bilim dalında uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak “Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği” ile “Problem Çözme Becerisi Ölçeği” kullanılmış, işlem öncesi deney ve kontrol grubu öğrencilerinin problem çözme ve öz-yeterlik inanç düzeyleri arasında anlamlı bir fark olmadığı, işlem sonrasında ise deney grubundaki öğretmen adaylarının problem çözme becerileri ve fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerinin kontrol grubundaki öğrencilerden daha fazla geliştiği saptanmıştır. Bu sonuçlar, PDÖ yaklaşımının öğrencilerin farklı becerilerini geliştirmede geleneksel yöntemlerden daha etkili olduğunu ifade etmektedir.

Sifoğlu (2007); yaptığı çalışmada yapısalcı öğrenme ve probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenci başarıları üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırma, Ankara ili Keçiören ilçesi Fevzi Atlioğlu İlköğretim okulunun 8. sınıfında okuyan 197 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak başarı testi kullanılmış olup test, kalıcılığın ölçülmesi amacı ile uygulama yapıldıktan dört hafta sonra tekrar uygulanmıştır. Araştırma sonucunda her iki öğrenme yaklaşımının bilgi kalıcılığında etkili olduğu ancak probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile işlenen dersin, yapısalcı öğrenme yaklaşımıyla işlenen derse göre öğrenci başarı düzeyini artırmada daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kaptan ve Korkmaz (2001); yaptıkları çalışmada PDÖ yaklaşımının hizmet öncesi fen öğretmenlerinin problem çözme becerileri ve öz yeterlik inanç düzeylerine etkisi üzerine çalışmışlardır. Çalışma 2000-2001 öğretim yılında 102 (deney grubu=51, kontrol grubu=51) hizmet öncesi öğretmen üzerinde yürütülmüştür. Çalışmanın verileri “Öz Yeterlik İnanç Ölçeği” ve “Mantıksal Düşünme Grup Testi” üzerinden elde edilen verilerden oluşmaktadır. Çalışmanın sonuçları göstermiştir ki; gruplar arasında öz yeterlik inanç düzeyi ve problem çözme

becerileri açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır. Sonuç olarak, PDÖ yaklaşımının problem çözme becerileri ve öz yeterlik inanç düzeyleri üzerinde geleneksel yaklaşıma göre daha etkili olduğu bulunmuştur.

Yaman ve Yalçın (2003 b); yaptıkları çalışmada PDÖ yaklaşımının öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme düzeylerine etkisini değerlendirmişlerdir. Araştırma 2002-2003 öğretim yılında Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesinde yapılmıştır. Çalışmada deney ve kontrol gruplu deneysel tasarım kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin cinsiyet ve mezun oldukları lise türlerine göre yaratıcı düşünme düzeylerinde uygulama öncesi ve sonrasında anlamlı farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Uygulama sonunda, deney grubundaki öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme düzeylerinin kontrol grubundaki öğrencilerden daha fazla geliştiği görülmüştür. Bu sonuçlar, PDÖ yaklaşımının yaratıcı düşünmeyi geleneksel öğretim yöntemlerinden daha fazla geliştirdiğini göstermektedir.

Treagust and Peterson (1998); tarafından yapılan “Learning To Teach Primary Science Through Problem- Based Learning” adlı çalışmada hizmet öncesi öğretmen eğitiminde kullanılan PDÖ modelinin pedagojik öğrenme muhakeme becerisini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Muhakeme yeteneği problem çözme ve kritik düşünme becerileri arasında yer alan bir boyuttur ve problem çözme becerisi, bir problemi çözmek için kullanılan bir süreçtir. Probleme dayalı öğrenmenin ilk basamağı çözülmesi gereken bir problem olduğundan dolayı, probleme dayalı öğrenme ortamında çalışan öğrencilerin problem çözme ve kritik düşünme becerilerinin gelişmiş olması gerekmektedir. Öğrencilere karşılaştıkları problemleri çözme fırsatı verilmesi onların problem çözme becerilerinin gelişmesini sağlar.

Tarhan vd. (2008); tarafından yapılan “Problem-Based Learning in 9th Grade Chemistry Class: Intermolecular Forces” adlı çalışmada moleküller arası kuvvetler ünitesi deney grubuna probleme dayalı öğrenme, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemi ile işlenerek yöntemlerin etkililikleri karşılaştırılmıştır.

Araştırmada, PDÖ yÖnteminin Öğrenci başarısını geleneksel Öğretim yÖntemlerinden daha fazla artırdığı sonucuna varılmıştır.

Schmidt (1983), yaptığı “Problem Based Learning: Rationale and Decription” adlı çalışmada Öğrencilerin motive olmalarında ve bilgiyi anlamlı bir şekilde yapılandırmalarında PDÖ yaklaşımının geleneksel yÖntemlerden daha etkili olduğunu belirtmiştir. PDÖ yaklaşımının Öğrencilerin fen problemlerini çözerek Öğrenmeleri için daha iyi fırsatlar sunacağına ve PDÖ ile eğitim gören Öğrencilerin, Öğrendikleri bilgileri orijinal problemleri çözmede kullanabileceklerine de değinmiştir.

BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, araştırmanın denekleri, veri toplama araçları, deney deseni, araştırmada izlenen işlem yolu, denel işlemler ve veri çözümleme teknikleri açıklanmıştır.

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırmada yarı deneme modellerinden biri olan eşitlenmemiş kontrol gruplu ön test-son test araştırma modeli kullanılmıştır (Karasar, 2000). Araştırma benzer nitelikte olmalarına özen gösterilmiş ve yansız bir seçimle belirlenmiş, bir deney ve bir kontrol olmak üzere iki grup üzerinde yürütülmüştür.

Model, 2007–2008 öğretim yılı, güz yarıyılında Fizik I dersi alan Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik ve Kimya Öğretmenliği olmak üzere iki grup üzerinde uygulanmıştır.

3.2. Denekler

Bu araştırma, 2007–2008 eğitim-öğretim yılı güz yarıyılında Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı'nın 1. sınıfında öğrenim görmekte olan 39 ve Matematik Eğitimi Anabilim Dalı'nın 2. sınıfında öğrenim görmekte olan 40 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Her iki grup öğrenciye de Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği ve Dinamik ünitesine ilişkin başarı testi ön test olarak uygulanmış, veri analizi sonucu iki grubun ön testleri arasında anlamlı bir fark

bulunmadığı anlaşılmış ve yansız bir seçimle kimya öğretmenliği öğrencileri deney, ilköğretim matematik öğretmenliği öğrencileri ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Devamsızlık nedeniyle ön veya son ölçümleri alınamayan, denel işlemler sırasında devamsızlık yapan öğrencilerden elde edilen veriler veri çözümlenmesi sırasında dikkate alınmamıştır.

Deneklerin cinsiyetlerine göre dağılımı tablo 3.1’ de verilmiştir.

Tablo 3.1
Deneklerin Cinsiyete Göre Dağılımları

Cinsiyet	Deney Grubu	Kontrol Grubu
Bayan	16	18
Erkek	21	19
Toplam	37	37

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada veriler, “Dinamik Ünitesi Başarı Testi” ve “Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” ile toplanmıştır.

3.3.1. Dinamik Ünitesi Başarı Testi (DÜBT)

Dinamik Ünitesi Başarı Testi, 35 maddelik çoktan seçmeli bir ölçme aracıdır.

3.3.1.1. İşlemler

Dinamik Ünitesi Başarı Testi geliştirilirken ilk adımda, testin amacı saptanmıştır. Bu çalışma süresince hazırlanmaya çalışılan başarı testinin amacı; belli bir öğrenme sürecinden geçmiş öğrencinin akademik başarı yönünden nerede olduğunu ortaya koymaktır. Ölçmek istediğimiz ise; öğrenme süreci sonunda öğrencinin ne öğrendiğidir.

Testin amacı belirlendikten sonra sıra testte bulunacak madde sayısına karar vermeye gelmiştir. Testte bulunacak madde sayısına karar verilirken; testin amacı, testin uygulanacağı öğrencilerin düzeyi, kullanılan soruların tipi gibi birçok etken göz önünde bulundurulmalıdır. Testte yer alacak soru sayısına bir anda karar vermek çok doğru değildir. Yapılan araştırmada madde sayısına, başarı testi hazırlanacak olan dinamik konusuna ait hedef ve hedef-davranışlar belirlendikten sonra karar verilmiştir. Soru sayısına karar verebilmek ve belli bir plan oluşturabilmek için ünite kapsamında öğrencilerin kazanması istenen hedef ve hedef-davranışlar belirlenmiştir. Hedef ve hedef davranışlar belirlenirken, Bloom'un taksonomisi göz önüne alınmıştır (bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez) .

Daha sonraki aşamada ise kullanılacak soru tipi, testin gücü ve testte bulunacak soruların güçlük dağılımının kararlaştırılması için alan yazın taraması yapılmıştır. Bu alan yazın taramasında ilköğretim, ortaöğretim ve lisans düzeyinde dinamik ünitesi üzerine yapılmış araştırmalar bulunarak, öğrencilerin hangi konularda öğrenme gücü çektığı ve kavram yanlışlarının olduğu saptanmıştır. Bu konular da göz önüne alınarak hedef ve hedef-davranışlar doğrultusunda toplam 37 sorunun yer aldığı bir taslak oluşturulmuştur. Bu taslak her bir hedef davranışı ölçen en az iki sorudan oluşmaktadır.

DÜBT'te ilk üç basamağa ait (bilgi, kavrama, uygulama) sorular yer almaktadır. Kavrama basamağındaki sorular ezberden uzak, yorum yaparak, öğrenilenlerin tamamı gözden geçirilerek yapılabilecek; uygulama basamağındakiler yorum ve işlem becerisi gerektiren; bilgi basamağındakiler ise yorumdan çok ezbere dayalı sorulardır. Bununla birlikte her soru eşit şekilde puanlandırılmıştır.

Hazırlanan Dinamik Ünitesi Başarı Testi Taslağı uzman öğretim elemanı görüş ve önerileri doğrultusunda yeniden düzenlenerek ön deneme aşamasına hazır hale getirilmiştir.

3.3.1.2. Deneme Uygulaması

Deneme uygulaması Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Matematik, Kimya, Bilgisayar Öğretmenliği, İlköğretim Matematik, Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmenliği Fizik I dersi almış ve almakta olan toplam 300 öğrenci üzerinde yapılmış, öğrencilere testi cevaplamaları için 60 dakika verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde, gerekli özveri ve çabayı göstermeyen 30 öğrencinin yanıtları değerlendirmeye alınmamıştır.

Uygulama sonrasında Finesse programından yararlanılarak test ve madde analizi işlemleri yapılmış ve testteki tüm maddelere ilişkin güçlük indisleri ve madde ayıricılık indisleri hesaplanmıştır.

Hesaplamalar sonucunda, Dinamik Ünitesi Başarı Testi Taslağında ayıricılık indisi 0.40'tan büyük 22 madde, ayıricılık indisi 0.30 – 0.39 arasında olan 10 madde, ayıricılık indisi 0.20 – 0.29 arasında olan 3 madde, ayıricılık indisi 0.19 ve daha küçük olan 2 madde saptanmıştır. Dolayısıyla, 37 soruluk testte, % 86.5 oranında yer alan 32 madde çok iyi ve oldukça iyi madde niteliğinde olup, % 8.1 oranında yer alan 3 madde ise fazla problemlili olmayan, düzeltilebilecek, orta ayıricılıktaki maddelerdir. % 5.4 oranındaki 2 madde ise atılması gereken maddelerdir. Bu veriler aracılığı ile asıl test 35 sorudan oluşturulmuştur.

Dinamik Ünitesi Başarı Testinin güvenilirlik çalışması sonuçları tablo 3.2' de verilmiştir:

Tablo 3.2
DÜBT'ye İlişkin Güvenirlik Çalışması Sonuçları

Veri	Madde	Standart	Standart		
Toplama	n	Sayı	Sapma	Hata	
Aracı				Güvenirlik	
DÜBT	270	37	6,30	2,54	0,84

3.3.2. Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Bu araştırmada, uygulanan öğretim yöntemi ile fizik dersine yönelik tutum arasında bir ilişki olup olmadığını belirlemek amacı ile Selçuk (2004) tarafından geliştirilmiş ve güvenilirliği 0.97 olarak hesaplanmış olan “Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (FDYTÖ)” kullanılmıştır. Ölçek, ‘Çok Uygun’, ‘Biraz Uygun’, ‘Kararsızım’, ‘Uygun Değil’, ‘Hiç Uygun Değil’ seçenekleri olan 5’li likert tipi 40 madde içermektedir. Ölçekteki maddelerin 22’si olumlu, 18’i olumsuz tutum yansıtmaktadır. Ölçekteki maddeler ilgi duyma ve önem verme olmak üzere iki boyutta toplanmaktadır.

FDYTÖ alt ölçeklerine ait tanımlar ve örnek maddeler tablo 3.3’te verilmektedir:

Tablo 3.3

FDYTÖ Alt Ölçeklerine Ait Tanımlar ve Örnek Maddeler

Alt Ölçekler	Tanımlar	Örnek Maddeler
İlgi Duyma	Fizik dersine karşı ilgi duyma, sevmeye, hoşlanma gibi duygusal ifadeleri içeren öğrenci düşünceleri	“Fizik ile ilgili her şeye ilgi duyarım.” “Ders saatlerinin dışında fizikle ilgilenmem.”
Önem Verme	Fizik dersini önemli ve gerekli bulma gibi ifadeleri içeren öğrenci görüşleri	“Fizik dersini önemli buluyorum.” “Fiziğin öğrenilmesi gereken bir ders olduğunu düşünüyorum.”

3.4. Deney Deseni

Araştırmada “eşitlenmemiş kontrol gruplu deney deseni” kullanılmıştır. Araştırma bir deney ve bir kontrol olmak üzere iki grup üzerinde yürütülmüştür. Deney grubuna Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemi ile yapılandırılmış ders işlenirken, kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemiyle ders işlenmiştir.

Araştırmanın başlangıcında ve sonunda her iki gruba DÜBT ve FDYTÖ uygulanmıştır. Tablo 3.4'te araştırmanın deney deseni yer almaktadır.

Tablo 3.4
Deney Deseni

Grubun Adı	Deney Öncesi	Denel İşlemler	Deney Sonrası
Deney Grubu	DÜBT FDYTÖ	Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemi İle Yapılandırılmış Öğretim	DÜBT FDYTÖ
Kontrol Grubu	DÜBT FDYTÖ	Geleneksel Sınıf Öğretimi	DÜBT FDYTÖ

3.5. İşlem Yolu

Araştırma süresince aşağıdaki işlemler yapılmıştır:

1) Araştırma süresince yapılan çalışmaların planlanması amacıyla işlem zaman çizelgesi yapılmıştır. (Ek-1'de işlem zaman çizelgesi yer almaktadır.)

2) Derste kazandırılacak hedef, hedef-davranışlar ve dersin içeriği belirlenmiştir (Ek-2'de dersin hedef ve hedef-davranışları yer almaktadır).

3) Hedef ve hedef davranışlar doğrultusunda taslak Dinamik Ünitesi Başarı Testi hazırlanmış, plot uygulamalar yapılarak asıl test oluşturulmuştur (Ek-3'te DÜBT yer almaktadır).

4) DÜBT'e ait belirtke tablosu hazırlanmıştır (Ek-4'te belirtke tablosu yer almaktadır).

5) Probleme Dayalı Öğrenme yöntemi ile yapılandırılmış dersin işleniş sırasında kullanılacak olan dinamik ünitesine ait senaryolar hazırlanmıştır (Ek-5'te senaryolar yer almaktadır).

6) Probleme Dayalı Öğrenme yöntemi kapsamında uygulanması planlanan deney tasarlanmış, ilgili çalışma yaprağı hazırlanmıştır (Ek-6'da deneye ait çalışma yaprağı verilmiştir).

7) Probleme Dayalı Öğrenme yöntemi dahilinde deney grubunda soru-cevap yöntemi ile işlenecek olan dinamik ünitesi günlük planı ve slayt gösterisi hazırlanmıştır (Ek-7'de deney grubu slayt gösteri planları)

8) Kontrol grubu için günlük ders planları oluşturulmuştur (Ek-8'de kontrol grubu günlük planları yer almaktadır).

9) DÜBT ve FDYTÖ ile ön ölçümler alınmış, deney ve kontrol grupları rasgele belirlenmiştir (Ek-9'da FDYTÖ yer almaktadır).

10) Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin tanıtımı ile ilgili slayt gösterisi hazırlanarak deney grubuna gerekli açıklamalar yapılmıştır.

11) Deney grubu, 4 alt gruba ayrılarak her bir gruba bir eğitim yönlendiricisi atanmıştır.

12) Araştırma sırasında deney grubunda Probleme Dayalı Öğrenme yöntemi ile yapılandırılmış öğretim, araştırmacı ve eğitim yönlendiricileri tarafından yürütülürken, kontrol grubunda geleneksel öğretim etkinlikleri araştırmacı tarafından yürütülmüştür.

13) Uygulama sonuçlarını elde etmek için DÜBT ve FDYTÖ son test olarak gruplara uygulanmıştır.

14) Verilerin analizi sonucu elde edilen bulgular ışığında araştırma rapor edilmiştir.

3.6. Denel İşlemler

Denel işlemler, 2007/2008 eğitim-öğretim yılının güz yarıyılında Aralık ayında dört hafta / toplam 12 ders saatinde uygulanmıştır. Denel işlemler öncesinde araştırmanın başladığı birinci hafta ön ölçümler alınmış, deney grubuna Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin tanıtımı yapılmış, geriye kalan dört hafta deney ve kontrol grubu öğrencileri ile uygulama yürütülmüştür. Uygulamanın bittiği haftadan sonraki haftada ise son ölçümler alınmıştır.

3.6.1. Deney Grubunda Gerçekleştirilen İşlemler

1) Öğrencilerin mezun oldukları okullar, üniversiteye giriş puanları, Temel Fizik I dersi birinci sınavından aldıkları puanlar ve cinsiyetleri de göz önünde bulundurularak 8-10 kişilik, kendi içinde heterojen 4 tane grup oluşturuldu. Bu 4 grubun ise benzer özelliklere sahip (homojen) olmasına büyük özen gösterilmiştir.

2) Aynı gün ve saatte her öğrenci grubu farklı sınıflarda toplanıp, her gruba bir eğitim yönlendiricisi atandı.

3) Senaryo dağıtılmadan önce grup içinden iki yazıcı, bir de okuyucu seçildi. Yazıcılardan biri, öğrencilerin kendileri tarafından ulaşılan öğrenme hedeflerini tahtaya yazarken, diğeri hem öğrenme hedeflerini hem de senaryo içinde yer alan sorulara hep birlikte verdikleri cevapları senaryo içinde ayrılmış bölümlere yazdı. Okuyucu ise hem senaryoyu hem de soruları tek tek, anlaşılır ve gür bir sesle arkadaşlarına okudu. Eğitim yönlendiricisinin elinde ise klavuz senaryo yer almaktaydı.

4) Grup içinde senaryonun takibi ve gerekli işlemlerin yapılması için 3 kişiye bir senaryo, tartışmalar yapılip ortak bir karara varıldığında ilgili cevapların ve öğrenme hedeflerinin yazımı için bir tane de tüm grup adına yazıcıya verildi.

5) Öğrencilere her sayfa tek tek verildi. Bir sonraki sayfaya ancak gerekli öğrenme hedeflerine, yani; öğrenciler, soruyu cevaplandırmak için neyi bilmeleri gerektiğine ulaştıklarında geçildi. Burada önemli olan sorunun doğru cevaplanması değil, sorunun cevabını bulabilmek için öğrencinin neyi bilmesi gerektiğinin farkına varmasıdır.

6) Beş modülden oluşan senaryonun dört modülünün öğrenme hedefleri iki oturumda, toplam üç ders saatinde öğrenciler tarafından belirlendi. Gerekli araştırmaları yaparak belirlenen öğrenme hedeflerine ulaşmaları ve raporlarını hazırlamaları için öğrencilere bir hafta süre verildi ve ayrılmadan önce dağıtılan tüm senaryolar toplandı. Öğrencilerin ellerinde sadece, kendi yazdıkları ve ulaşmaları gereken öğrenme hedefleri kaldı.

7) İkinci hafta, öğrenciler laboratuarda toplanarak her gruba, içinde sadece gerekli araç-gerecin, dinamiğin ikinci yasası ile ilgili kısa bir teorik bilginin ve çeşitli soruların yer aldığı bir çalışma yaprağı verildi. Öğrencilerden, araç-gereçleri laboratuarda kendilerinin bulmaları ve bir deney tasarlayarak soruları cevaplandırmaları istendi. Ders sonunda çalışma yaprakları toplandı (Ek-10'da öğrenciler tarafından doldurulmuş örnek bir deney yaprağı yer almaktadır.)

8) Üçüncü hafta, dinamik ünitesine ait slayt gösterisi aracılığı ile daha çok öğrencilerin aktif olduğu bir sunum yapılmıştır. Sorulan sorulara öğrenciler tarafından cevap verildikçe konu akışı gerçekleşmiştir. Sunum sonrası öğrencilere problemler verilmiş ve kendilerinin çözmeleri istenmiştir.

9) Dördüncü hafta, öğrencilere senaryonun kalan son modülü de verilerek gerekli soruları cevaplandırmaları istenmiş, ders bitiminde verilen modül değerlendirme için toplanmıştır (Ek-11'de öğrenciler tarafından doldurulmuş örnek bir senaryo yer almaktadır.)

3.6.2. Kontrol Grubunda Gerçekleştirilen İşlemler

Araştırma sürecinde kontrol grubunda gerçekleştirilen işlemler sırasıyla şöyledir:

1) Deney grubu için hazırlanmış olan içerik araştırmacı tarafından sunuş yoluyla öğrenme, düz anlatım yöntemi, anlatma ve soru yanıt teknikleri kullanılarak hazırlanan günlük planlara uygun bir şekilde anlatılmıştır.

2) Deney grubu öğrencilerinden çözmeleri istenen problemlerin hepsi kontrol grubu öğrencilerine araştırmacı tarafından çözülmüş, gerekli açıklamalar yapılmıştır.

3.7. Veri Çözümleme Teknikleri

Araştırma süresince elde edilen veriler SPSS 11.0 for WINDOWS istatistik programı kullanılmıştır.

Verilerin çözümlenmesi amacıyla aşağıdaki istatistiksel teknikler kullanılmış, her birinin kullanıldığı yerler ilgili bulgular elde edilirken açıklanmıştır.

- 1) Aritmetik Ortalama
- 2) Standart Sapma
- 3) t- testi
- 4) Varyans Analizi

BÖLÜM 4

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde, önceki bölümde sunulan araştırma yöntemi ile toplanan verilerin, araştırmanın her bir alt problemi ile ilgili olarak istatistiksel tekniklerle yapılan çözümlenmeleri sonucu elde edilen bulgulara ve bu bulgulara ilişkin yorumlara yer verilmiştir.

Bu bölümde, dersin Probleme Dayalı Öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemleri ile yapılandırılması sonucu oluşan fizik öğretiminin öğrenci başarısına etkilerini belirlemek, her iki yöntemin etkililiği arasında bir karşılaştırma yapmak amacıyla deney ve kontrol gruplarına ait başarı testi puanlarının, öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumlarına etkilerini belirlemek ve karşılaştırmak amacıyla da tutum ölçeği puanlarının aritmetik ortalaması ve standart sapmaları, t testi ve varyans analizi yapılmış ve sonuçlar tablolar halinde sunulmuştur.

4.1. Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Fizik Başarısı Üzerindeki Etkileri

Uygulanan Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin, öğrencilerin fizik dersi başarısı üzerindeki etkilerini incelemek için deney grubunda ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin denel işlemler öncesinde ve sonrasında fizik dersindeki başarılarına bakılmıştır. Bu amaçla deney ve kontrol gruplarının DÜBT'e ilişkin ön ölçüm ve son ölçüm puanlarının aritmetik ortalama ve standart sapmaları hesaplanmış, grupların ortalamaları arasındaki farkın önemli olup olmadığını belirlemek için t testi yapılmış ve analiz sonuçları tablo 4.1' de sunulmuştur.

Tablo 4.1
Deney ve Kontrol Gruplarının DÜBT Ön ve Son Ölçümlerine Göre Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve t testi Sonuçları

Ölçümler	Gruplar	n	O	SS	SD	t-Değeri	p-Değeri
Ön Ölçümler	DG	37	15,81	4,26	72	1,52	0,132
	KG	37	14,35	3,98			
Son Ölçümler	DG	37	25,94	3,93	72	5,51	0,00*
	KG	37	20,83	4,03			

Not: DG: Deney Grubu; KG: Kontrol Grubu

Max Puan:35

*Fark Önemli (Önem denetimi $p < 0,05$)

Tablo 4.1 incelendiğinde DÜBT ön ölçümlerinde, deney grubu ortalamasının (O=15,81) ve kontrol grubunun ortalamalarının (O=14,35) birbirine yakın olduğu ve grupların ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmektedir [SD=72, $t_{72}=1,52$, $p=0,132$: $p>0,05$].

Tablo 4.1 incelendiğinde DÜBT son ölçümlerinde, deney grubunun ortalamasının (O=25,94), kontrol grubunun ortalamasından (O=20,83) yüksek ve grupların ortalamaları arasındaki farkın önemli olduğu görülmektedir. [SD=72, $t_{72}=5,51$, $p=0,00$: $p<0,05$].

Tablo 4.2
Deney ve Kontrol Gruplarının DÜBT
Ön- Son Ölçümlerinin Karşılaştırmaları

Gruplar	Ö.Ö.		S. Ö.		SD	t-Değeri	p-Değeri
	O	SS	O	SS			
DG (n=37)	15,81	4,26	25,94	3,93	36	-26,81	0,00*
KG (n=37)	14,35	3,93	20,83	4,06	36	-21,25	0,00*

Not: DG: Deney Grubu; KG: Kontrol Grubu; ÖÖ: Ön Ölçüm; SÖ: Son Ölçüm

Max Puan:35

*Fark Önemli (Önem Denetimi $p < 0,05$)

Tablo 4.2'ye göre, deney grubunun son ölçüm ortalaması (O=25,94), ön ölçüm ortalamasından (O=15,81) yüksektir. Ortalamalar arasındaki farkın önemli olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan t testi sonucunda, ön ölçüm ve son ölçüm ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır [SD=36, $t_{36}=-26,81$, $p=0,00$, $p<0,05$]. Yine tablo 4.2 incelendiğinde, kontrol grubunun son ölçüm ortalamasının (O=20,83) ön ölçüm ortalamasından (O=14,35) yüksek olduğu görülmektedir. Ortalamalar arasındaki farkın önemli olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan t testi sonucunda, ön ölçüm ve son ölçüm ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır [$t_{36}=-21,25$, $p=0,00$, $p<0,05$].

4.2. Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Fizik Dersine Yönelik Tutumları Üzerindeki Etkileri

Uygulanan Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin, öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumları üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla deney grubu ve kontrol grubunda yer alan öğrencilere denel işlemlerden önce ve sonra FDYTÖ uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının FDYTÖ'ye ilişkin ön ve son ölçüm puanlarının aritmetik ortalama ve standart sapmaları hesaplanmış, grupların ortalamaları arasındaki farkın önemli olup olmadığını belirlemek için t testi yapılmış ve analiz sonuçları tablo 4.3'te sunulmuştur.

Tablo 4.3
Deney ve Kontrol Gruplarının FDYTÖ Ön ve Son Ölçümlerine Göre Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve t testi Sonuçları

	Gruplar	n	O	SS	SD	t-Değeri	p-Değeri
Ön Ölçümler	DG	37	63,67	15,28	72	-0,123	0,902
	KG	37	64,10	14,86			
Son Ölçümler	DG	37	64,48	14,97	72	-0,095	0,614
	KG	37	64,25	14,43			

Not: DG: Deney Grubu; KG: Kontrol Grubu

Max Puan:100

*Fark Önemli (Önem denetimi $p < 0,05$)

Tablo 4.3 incelendiğinde FDYTÖ ön ölçümlerinde, deney grubu ortalamasının (O=63,67) ve kontrol grubunun ortalamalarının (O=64,10) birbirine yakın olduğu ve grupların ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmektedir [SD=72, $t_{72} = -0,123$, $p=0,902$: $p>0,05$].

Tablo 4.3 incelendiğinde FDYTÖ son ölçümlerinde, deney grubunun ortalamasının (O=64,48), kontrol grubunun ortalamasından (O=64,25) yüksek fakat grupların ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmektedir. [SD=72, $t_{72} = -0,095$, $p=0,614$: $p>0,05$].

Tablo 4.4
Deney ve Kontrol Gruplarının FDYTÖ
Ön- Son Ölçümlerinin Karşılaştırmaları

Gruplar	Ö.Ö.		S. Ö.		SD	t-Değeri	p-Değeri
	O	SS	O	SS			
DG (n=37)	63,67	15,28	64,48	14,97	36	0,506	0,614
KG (n=37)	64,10	14,86	64,25	14,43	36	0,421	0,712

Not: SG: Deney Grubu; KG: Kontrol Grubu; ÖÖ: Ön Ölçüm; SÖ: Son Ölçüm

Max Puan:100

*Fark Önemli (Önem Denetimi $p < 0,05$)

Tablo 4.4'e göre, deney grubunun son ölçüm ortalaması (O=64,48), ön ölçüm ortalamasından (O=63,67) yüksektir. Ortalamalar arasındaki farkın önemli olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan t testi sonucunda, ön ölçüm ve son ölçüm ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır [SD=36, $t_{36}=0,506$, $p=0,614$, $p<0,05$]. Yine tablo 4.4 incelendiğinde, kontrol grubunun son ölçüm ortalamasının (O=64,25) ön ölçüm ortalamasından (O=64,10) yüksek olduğu görülmektedir. Ortalamalar arasındaki farkın önemli olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan t testi sonucunda, ön ölçüm ve son ölçüm ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır [$t_{36}=0,421$, $p= 0,712$, $p>0,05$].

4.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Soru Tiplerine Göre Doğru Yanıtlarının Karşılaştırılması

Hazırlanan başarı testi üç tip sorudan oluşmaktadır: Birincisi doğrudan bilgiyi ölçen, ikincisi bilgi yanında yorum becerisini ve günlük hayata uyarlayabilme becerisini ölçen, üçüncüsü ise bilgi, yorum ve işlem gerektiren matematiksel sorulardır. Aşağıdaki tablolarda her bir sorunun hangi soru tipinde olduğu, denel işlem öncesi ve sonrası deney ve kontrol grubu öğrencilerinden kaç kişinin doğru yanıt verdiği (frekans) ve bunların yüzdeleri yer almaktadır.

Tablo 4.5
Denel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Gruplarının Sorulara Verdiği
Doğru Yanıt Oranları

DENEL İŞLEM ÖNCESİ											
		Deney Grubu		Kontrol Grubu				Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Soru No	Soru Tipi	f	%	f	%	Soru No	Soru Tipi	f	%	f	%
1	Bilgiye Dayalı	32	86	31	84	19	İşlem ve Yoruma Dayalı	19	51	15	40
2	Bilgiye Dayalı	27	73	29	78	20	İşlem ve Yoruma Dayalı	15	40	16	43
3	Bilgiye Dayalı	33	89	30	81	21	Bilgiye Dayalı	21	57	15	40
4	Bilgiye Dayalı	28	76	27	73	22	İşlem ve Yoruma Dayalı	14	38	13	35
5	Bilgiye Dayalı	34	92	30	81	23	İşlem ve Yoruma Dayalı	17	46	11	30
6	Yoruma Dayalı	18	49	20	54	24	Bilgiye Dayalı	13	35	14	38
7	Yoruma Dayalı	15	40	21	57	25	İşlem ve Yoruma Dayalı	12	32	9	24
8	Yoruma Dayalı	10	27	15	40	26	İşlem ve Yoruma Dayalı	14	38	12	32
9	Yoruma Dayalı	13	35	11	30	27	İşlem ve Yoruma Dayalı	18	49	10	27
10	Yoruma Dayalı	15	40	13	35	28	İşlem ve Yoruma Dayalı	12	32	13	35
11	Yoruma Dayalı	13	35	14	39	29	İşlem ve Yoruma Dayalı	15	40	14	38
12	Yoruma Dayalı	15	40	12	32	30	İşlem ve Yoruma Dayalı	13	35	11	30
13	Yoruma Dayalı	14	39	16	43	31	İşlem ve Yoruma Dayalı	16	43	13	35
14	Yoruma Dayalı	11	30	13	35	32	İşlem ve Yoruma Dayalı	11	30	9	24
15	Yoruma Dayalı	14	39	11	30	33	İşlem ve Yoruma Dayalı	10	27	8	22
16	Yoruma Dayalı	17	46	12	32	34	İşlem ve Yoruma Dayalı	9	24	6	16
17	Yoruma Dayalı	15	40	14	39	35	İşlem ve Yoruma Dayalı	12	32	7	19
18	Yoruma Dayalı	19	51	17	46						

Tablo 4.5 incelendiğinde, denel işlem öncesi bilgiye dayalı sorulara deney grubu öğrencilerinin verdikleri doğru yanıt oranlarının ortalaması %72, kontrol grubu öğrencilerinin ortalaması %68'dir. Yoruma dayalı sorularda deney grubu öğrencilerinin doğru yanıt oranlarının ortalaması %39, kontrol grubu öğrencilerinin ortalaması %40'tır. İşlem ve yoruma dayalı sorularda ise deney grubu öğrencilerinin

doğru yanıt oranlarının ortalaması %37 iken kontrol grubu öğrencilerinin ortalaması %31'dir.

Tablo 4.6
Denel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Gruplarının Sorulara Verdiği
Doğru Yanıt Oranları

DENEL İŞLEM SONRASI											
Soru No	Soru Tipi	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Soru No	Soru Tipi	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
		f	%	f	%			f	%	f	%
1	Bilgiye Dayalı	35	95	34	92	19	İşlem ve Yoruma Dayalı	25	68	21	57
2	Bilgiye Dayalı	31	84	33	89	20	İşlem ve Yoruma Dayalı	24	65	20	54
3	Bilgiye Dayalı	36	97	35	95	21	Bilgiye Dayalı	33	89	28	76
4	Bilgiye Dayalı	32	86	34	92	22	İşlem ve Yoruma Dayalı	24	65	22	59
5	Bilgiye Dayalı	35	95	33	89	23	İşlem ve Yoruma Dayalı	26	70	21	57
6	Yoruma Dayalı	34	92	29	78	24	Bilgiye Dayalı	31	84	27	73
7	Yoruma Dayalı	29	78	25	68	25	İşlem ve Yoruma Dayalı	26	70	23	62
8	Yoruma Dayalı	25	66	19	51	26	İşlem ve Yoruma Dayalı	27	73	24	64
9	Yoruma Dayalı	27	73	21	57	27	İşlem ve Yoruma Dayalı	22	59	19	51
10	Yoruma Dayalı	25	68	19	51	28	İşlem ve Yoruma Dayalı	25	68	22	59
11	Yoruma Dayalı	26	70	22	59	29	İşlem ve Yoruma Dayalı	24	65	19	51
12	Yoruma Dayalı	29	78	22	59	30	İşlem ve Yoruma Dayalı	21	57	20	54
13	Yoruma Dayalı	22	59	19	51	31	İşlem ve Yoruma Dayalı	22	59	18	49
14	Yoruma Dayalı	30	81	17	46	32	İşlem ve Yoruma Dayalı	25	68	21	57
15	Yoruma Dayalı	24	65	18	49	33	İşlem ve Yoruma Dayalı	23	62	22	59
16	Yoruma Dayalı	28	76	24	65	34	İşlem ve Yoruma Dayalı	27	73	22	59
17	Yoruma Dayalı	25	68	17	46	35	İşlem ve Yoruma Dayalı	26	70	20	54
18	Yoruma Dayalı	27	73	21	57						

Tablo 4.6 incelendiğinde, denel işlem sonrası bilgiye dayalı sorulara deney grubu öğrencilerinin doğru yanıt oranlarının ortalaması %90, kontrol grubu öğrencilerinin ortalaması %87 olup birbirine oldukça yakındır. Yoruma dayalı sorularda deney grubu öğrencilerinin doğru yanıt oranlarının ortalaması %73, kontrol grubu öğrencilerinin ortalaması %57'dir. İşlem ve yoruma dayalı sorularda ise deney grubu öğrencilerinin doğru yanıt oranlarının ortalaması %67 iken kontrol grubu öğrencilerinin ortalaması %56'dır.

BÖLÜM 5

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu bölümde, önceki bölümde söz edilen araştırma bulgularına ve yorumlarına dayalı olarak ulaşılan sonuçlara, tartışmalara ve önerilere yer verilmiştir.

Aşağıda araştırmanın sonuçları problem cümlelerinin yanıtlarını içerecek şekilde belirli başlıklar altında sunulmuştur.

5.1.1. Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemi ile Geleneksel Öğretimin Akademik Başarı Üzerindeki Etkileri

PDÖ yöntemi ile yapılandırılmış öğretimin, öğrencilerin dinamik ünitesine ait akademik başarıları üzerine etkileri aşağıda incelenmiştir:

5.1.1.1. Kontrol Grubu ile Deney Grubundaki Öğrencilerin Uygulama Öncesinde Akademik Başarılarının Karşılaştırılması

t-testi analiz sonuçlarına göre, uygulama öncesinde iki grubun ön ölçüm puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu sonuç deney ve kontrol grubu

öğrencilerinin uygulama öncesinde akademik başarılarının birbirine yakın olduğu anlamına gelmektedir.

5.1.1.2. Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Olan Etkisi

Analizler sonucu, deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve uygulama sonrası puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.. Deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi başarı düzeyleri ile uygulama sonrası başarı düzeyleri arasında anlamlı bir fark olması, PDÖ yönteminin öğrencilerin akademik başarısı üzerinde belirgin derecede etkili olduğunu ortaya koyar.

5.1.1.3. Geleneksel Öğretimin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Olan Etkisi

t-testi analiz sonuçlarına göre kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve uygulama sonrası puanları arasında da anlamlı bir fark vardır. Bu yüzden, geleneksel öğretimin öğrencilerin akademik başarısı üzerinde etkili olduğunu söyleyebiliriz. Her iki yöntem de öğrencilerin akademik başarılarını artırmada etkilidir.

5.1.1.4. Geleneksel Öğretim ile PDÖ Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Olan Etkilerinin Karşılaştırılması

Analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrası başarıları arasında deney grubu öğrencilerinin lehine anlamlı bir fark vardır.

Uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının akademik başarıları arasında anlamlı bir fark bulunmazken, uygulama sonrasında her iki grubun

akademik başarısında bir artış olduğu gözlenmiştir. Yani, her iki yöntem de öğrencilerin akademik başarılarını artırmada etkili olmuştur. Fakat deney grubundaki artış kontrol grubundaki artışa oranla daha yüksektir ve aralarında anlamlı bir fark vardır. Bu sonuç, Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin geleneksel öğretime göre daha etkili olduğunu göstermekte ve PDÖ yönteminin öğrencilerin akademik başarısını arttırdığını saptayan çeşitli araştırma bulgularını da desteklemektedir.

Stattenfield ve Evans (1996) yaptıkları çalışmada, PDÖ ile geleneksel öğrenme yöntemlerinin öğrenci başarısı üzerindeki etkilerini karşılaştırmış ve PDÖ gruplarındaki öğrencilerin daha yüksek başarıya ulaştıklarını belirtmişlerdir.

Schmidt (1983) yaptığı çalışmada, öğrencilerin motive olmalarında ve bilgiyi anlamlı bir şekilde yapılandırılmalarında PDÖ yaklaşımının geleneksel yöntemlerden daha etkili olduğunu belirtmiştir. PDÖ yaklaşımının öğrencilerin fen problemlerini çözerek öğrenmeleri için daha iyi fırsatlar sunacağına ve PDÖ ile eğitim gören öğrencilerin, öğrendikleri bilgileri orijinal problemleri çözmeye kullanabileceklerine de değinmiştir.

Tarhan vd. (2008); tarafından yapılan “Problem-Based Learning in 9th Grade Chemistry Class: Intermolecular Forces” adlı çalışmada da PDÖ yönteminin öğrenci başarısını geleneksel öğretim yöntemlerinden daha fazla artırdığı sonucuna varılmıştır.

5.1.2. Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemi ile Geleneksel Öğretimin Öğrencilerin Fizik Dersine Yönelik Tutumlarına Etkileri

Aşağıda, probleme dayalı öğrenme yöntemi ile geleneksel öğretimin öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumlarına etkileri ve bu etkilerin karşılaştırılmasına yer verilmiştir.

5.1.2.1. Kontrol Grubu ile Deney Grubundaki Öğrencilerin Uygulama Öncesinde Fizik Dersine Yönelik Tutumlarının Karşılaştırılması

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “FDYTÖ” ön ölçüm sonuçları incelendiğinde iki grubun ön ölçüm puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu sonuç, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde fizik dersine yönelik tutumlarının birbirine yakın olduğu anlamına gelmektedir.

5.1.2.2. Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Fizik Dersine Yönelik Tutumlarına Olan Etkisi

t-testi analiz sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve uygulama sonrası puanları arasında anlamlı bir fark yoktur. Yani; PDÖ yöntemi uygulandığı süre içerisinde öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumlarını değiştirmemiştir.

5.1.2.3. Geleneksel Öğretimin Öğrencilerin Fizik Dersine Yönelik Tutumlarına Olan Etkisi

Uygulama öncesinde kontrol grubu öğrencilerinin “FDYTÖ” ön ve son ölçüm puanları arasında anlamlı bir fark yoktur. Bu sonuç, geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı süre içerisinde öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumlarını değiştirmedini göstermektedir.

5.1.2.4. Geleneksel Öğretim ile PDÖ Yönteminin Öğrencilerin Fizik Dersine Yönelik Tutumlarına Olan Etkilerinin Karşılaştırılması

“FDYTÖ” son ölçüm sonuçları incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin ortalamasının kontrol grubu öğrencilerinin ortalamasından yüksek olduğu görülmektedir. Fakat bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu sonuç, PDÖ yönteminin öğrencilerin fizik dersine yönelik duyuşsal özelliklerinin gelişiminde etkili olmadığı anlamına gelmemektedir. Bu yöntem bir aydan daha uzun bir süreçte (bir dönem ya da bir yıl) uygulandığı taktirde öğrencilerin sadece akademik başarılarını değil, fizik dersine yönelik tutumlarını da geliştireceğine inanılmaktadır.

Nitekim, Akınoğlu ve Tandoğan (2005) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin probleme dayalı öğrenme yöntemi ile işlenen derslerle ilgili görüşlerini almış; probleme dayalı öğrenme yönteminde kullanılan senaryoların günlük yaşamla ilişkilendirilmesi ve resimlerle görselleştirilmesinin öğrencilerin ilgisini derse çekmede başarılı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Tavukcu'nun (2006) araştırmasında da, PDÖ'nün öğrencilerin akademik başarılarını, fen bilgisi dersine yönelik tutum düzeylerini, bilimsel süreç becerilerini ve yaratıcı düşünme düzeylerini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

5.1.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Soru Tiplerine Göre Doğru Yanıtlarının Karşılaştırılması

Bu bölümde, deney ve kontrol gruplarının denel işlem öncesi ve sonrası soru tiplerine göre verdikleri doğru yanıt oranlarının karşılaştırılması ve buna dair yorumlar yer almaktadır.

5.1.3.1. Denel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Gruplarının Soru Tiplerine Göre Doğru Yanıtlarının Karşılaştırılması

Deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesi aynı sorulara verdikleri doğru yanıt oranlarının birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Tablo 4.1’de yer alan ön ölçüm karşılaştırması da bu sonucu desteklemektedir. Tablo 4.5’te buna ek olarak, her iki gruptaki öğrencilerin de bilgiye dayalı sorulara doğru cevap oranlarının ortalamasının yoruma dayalı sorulara verdikleri doğru cevap oranlarının ortalamasından daha yüksek olduğu; yoruma ve hem yorum hem işleme dayalı soruların doğru yanıt oranlarının ortalamalarının ise birbirine çok yakın olduğu anlaşılmaktadır.

Bu sonuçlar göz önüne alındığında, her iki gruptaki öğrencilerin denel işlem öncesi, doğrudan bilgiyi ölçen sorularda başarılı sayılırken, bilgi yanında yorum becerisini ve günlük hayata uyarlayabilme becerisini ölçen yoruma dayalı; bilgi, yorum, matematiksel işlem gerektiren yorum ve işleme dayalı sorularda başarısızdılar.

5.1.3.2. Denel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Gruplarının Soru Tiplerine Göre Doğru Yanıtlarının Karşılaştırılması

Denel işlem sonrası her iki grubun doğru yanıt oranlarında yüksek bir artış olduğu görülmektedir. Tablo 4.1’de yer alan son ölçümlerin karşılaştırılması da bu sonucu desteklemektedir. Tablo 4.6’da ise, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrası bilgiye dayalı sorulara verdikleri doğru yanıt oranlarının birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Yoruma ve hem yorum hem işleme dayalı sorularda deney grubu öğrencilerinin doğru yanıt oranları ortalaması kontrol grubu ortalamasından daha yüksektir.

Denel işlem sonrası bütün soru tiplerinde deney ve kontrol gruplarında artış görülmektedir. Yani, her iki yöntem de her soru tipinde başarıyı artırmaktadır. Bilgiye dayalı sorularda her iki grubun sonuçlarının birbirine yakın çıkması PDÖ

yönteminin de geleneksel öğretimin de bu tip sorular da etkili olduğunu göstermektedir. Yoruma dayalı ikinci ve üçüncü tip sorularda ise PDÖ yöntemi geleneksel öğretime göre daha etkilidir.

Yaman ve Yalçın (2003 a)'ın da, PDÖ yaklaşımının problem çözme ve öz yeterlik inanç düzeylerinin gelişimine etkisi üzerine yaptıkları çalışma bu sonucu desteklemektedir. Araştırmada, deney grubundaki öğretmen adaylarının problem çözme becerileri ve fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerinin kontrol grubundaki öğrencilerden daha fazla geliştiği saptanmıştır.

Perrenet'in (2000) yapmış olduğu çalışmada ise, PDÖ'nün problem çözme ve problemleri analiz etme üzerine odaklandığını ifade edilmiştir.

Bu bilgiler ışığında geleneksel öğretimin, öğrencileri konuyu anlamaktan çok ezbere yönelttiği, teoride öğrenilen konuların günlük hayata uyarlanmasında problemler yaşandığı söylenebilir. PDÖ yönteminde ise öğrenciler, konuyu anlamakta, yorumlayabilmekte ve günlük hayatlarına uyarlayabilmektedirler.

5.2. Öneriler

PDÖ yaklaşımının uygulanmasına yönelik kontrol ve deney gruplarının bulundurulduğu, kıyaslamaların yapılabileceği, öğrenci görüşlerinin alınabileceği araştırmalar yapılmalı ve bu araştırmalar uzun bir sürece yayılmalıdır. Bu şekilde PDÖ yaklaşımına yönelik öğrenci ve uygulamayı yapan öğretmenin (yönlendiricinin) görüşleri daha ayrıntılı bir şekilde değerlendirilebilir.

Bu yaklaşımla yapılan eğitimde, öğrencilerin çalışmalarını takip etmek ve dönüt sağlamak öğretmenin zamanını aldığından, öğrenci sayısının az olduğu sınıflarda uygulanmasının daha yararlı olacağı düşünülmektedir. Çünkü her gruba ve grubun bütün üyelerine belirli bir zaman ayırmak ve problem çözme aşamalarını takip etmek gerekmektedir.

PDÖ yaklaşımını uygulamaya yönelik örnek senaryolar hazırlanarak, öğrencilerin yaşadıkları hayatla ilişki kuramadıkları, sadece formüllerden oluştuğunu düşündükleri fiziğin diğer konularına ve diğer derslere de PDÖ yöntemi uygulanabilir.

PDÖ yaklaşımı uygulamalarına yönelik Eğitim Fakültelerindeki öğretim elemanları ve öğretmen adayı öğrencilere seminerler verilerek, bu konuda bilgi sahibi olmaları sağlanıp, gerektiğinde kendi sınıflarında bu yöntemi hangi koşullar altında uygulayabilecekleri anlatılabilir. Böylece, öğrencilerin dinleyici olarak görüldüğü öğretmen merkezli geleneksel öğretim uygulamalarından, öğrencilerin işbirliği ve araştırma yaparak, hipotezler kurarak, bu hipotezleri deneyerek, tartışarak, bilgiye sorgulayarak ulaşmalarını sağlayan öğrenci merkezli aktif öğrenme uygulamalarına geçiş sağlanabilir.

PDÖ yöntemi ile ilgili uygulamalar yapılarak, bu yaklaşımın öğrencilerin sadece bilişsel ve duyuşsal değil, devinişsel gelişimlerine etkileri de araştırılabilir. Ülkemizde, alan yazında devinişsel alanın gelişimine yönelik çok fazla araştırmaya rastlanmamaktadır. Oysa, uygulanan yaklaşım ne olursa olsun yaparak yaşayarak öğrenme, konunun anlaşılabilirliğini ve kalıcılığını artırmada en etkili yöntemlerden biridir.

KAYNAKÇA

Açıkgöz, K.Ü. (2003). *Aktif Öğrenme*. (5. Basım). İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.

Akınoğlu, O. ve Tandoğan, R. Ö. (2005). Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Aktif Öğrenmenin Öğrencilerin Kavram Öğrenmelerine Etkisi: Nitel Bir Analiz.Yüksek Lisans Tezinden. Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi.

Allport, G.W. & Fishbein, M. (1967). “Attitudes”, *Regardings in Attitude Theory and Measurement*. New York: John Willey & Jons.

Atasoy, Ş. ve Akdeniz, A.,R. (2007). Newton’un Hareket Kanunları Konusunda Kavram Yanılgılarını Belirlemeye Yönelik Bir Testin Geliştirilmesi ve Uygulanması, **Türk Fen Eğitimi Dergisi**, Yıl 4, Sayı 1.

Bakaç, M. ve Silay, İ. (1999).Fizik Öğretmen Adaylarının Yetiştirilmesi Sürecinde Fizik Dersinin Amaçlarının Rolü Üzerine Bir Çalışma. **Buca Eğitim Fakültesi Dergisi (Özel Sayı)**. 11, 266-270.

Bandura, A. (1986). *Social Foundations of Thought and Action: A Social Cognitive Theory*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.

Barrows, H.S. & Tamblyn, R. (1980). *Problem Based Learning: An Approach to Medical Education*, Springer.

Barrows, H.S. (1986). A Taxonomy of Problem Based Learning Methods, **Medical Education**, 20, 481-486.

Barrows, H.S. (2002). Is It Truly Possible to Have Such A Thing As dPBL? **Distance Education**, 23(1), 119-122.

Baum, M., Dohring, K. & Eckert, P. (1997). *Active Learning for Students and Teachers: Reports from Eight Countries*. Paris: OECD Yayını.

Bolton, B. (1985). *Book Review on Andragogy in Action: Applying Modern Principles of Adult Learning*, by Malcolm S. Knowles and Associates – San Francisco: Josey Bass 1984, Personnel Psychology, Summer, v.38, Issue 2, 403-407.

Bozdemir, S. (2005). *21. YY. Fizik / Fen Eğitimi / Öğretimi Nasıl Olmalı*. Çukurova Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi

Brooks, J.G. & Brooks, M.G. (1993). *The Case for Constructivist Classroom*, Association for Supervisor and Curriculum Development, Alexandria, Virginia.

Brown, D.E. (1989). Students' Concept of Force: The Importance of Understanding Newton's Third Law. **Physics Education**, 24, 353-358

Caine, R.N. & Caine, G. (1991). *Making Connections: Teaching and The Human Brain*. USA: ASCD Yayını.

Carlisle, K. (1985). Learning How to Learn, **Training and Development Journal**, 39.

Cerit, A.G. (2004). **Yetişkin Öğrenme İlkeleri ve Denizcilik Öğrencilerinin Üniversite Eğitimine İlişkin Algıları**. 1. Aktif Eğitim Kurultayı Bildiriler Kitabı, ed. Alici, E., DEÜ yayınları, 15-22.

Champagne, A.B., Klopfer, L.E. & Anderson, J.H. (1980). Factors Influencing The Learning of Classical Mechanics. **American Journal of Physics**, 48 (12), 1074-1079.

Chin, C & Chia, L. (2004). Problem-Based Learning: Using Students' Questions to Drive Knowledge Eonstruction. **Science Education**, 88(5), 707-727.

Chun, J. & Chon, S. (2004) Promoting student learning through a student-centered problem-based learning subject curriculum. **İnnovations in Education and Teaching International**.41(2), 157-168.

Çakır, Ö.S. ve Tekkaya, C. (1999). Problem Based Learning and Its Application into Science Education, **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 15, 137-144.

Dahlgren, M.A. & Öberg, G. (2001). Questioning to Learn and Learning to Question: Structure and Function of Problem-Based Learning Senarios in Environmental Science Education. **Higher Education**, 41,263-282.

DeCharmas, R. (1984). *Motivation Enhancement in Educational Settings*. (Vol. 1), Orlando, FL: Academic Press, 275-308.

Deci, K.L. & Ryan, R.M. (1987). The Support of Autonomy and the Control Behavior. **Journal of Personality and Social Psychology**. 53, 1024-1037.

deJong, F.P.C.M. & Simons, P.R.J. (1992). *Training Metacognitive Processes of Self-Regulated Learning*. Amsterdam: VU University Press.

deJong, F.P.C.M. (1994). *Process-Oriented Instruction and Learning from Text*. Amsterdam: VU University Press.

Deveci, H. (2002). Sosyal Bilgiler Dersinde Problem Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Derse İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına ve Hatırlama Düzeylerine Etkisi. Eskişehir: T.C. Anadolu Ün. Yayınları: 1455 / Eğitim Fakültesi Yayınları: 87.

Dewey, J. (1972). *Experience and Education*. New York: Collier Books.

Dolmans, D.H.J.M., Balendong, H.S., Wolfhagen, H.A.P. & Vleuten, C.P.M. (1997). Seven Principles of Effective Case Design for a Problem Based Curriculum. **Medical Teacher**, v.19, no:3.

Duch, B. (1995). What is Problem Based Learning? Newsletter of the Centre for Teaching Effectiveness. **About Teaching**, 47.

Duffy, T. M. & Cunningham, D.J. (1996). *Constructivism: Implications For The Design and Delivery Of Instruction*. D.H. Jonassen, Handbook of Research for Educational Communications and Technology, New York: Simon and SchusterMacmillan, USA.

Dutch B. (1995). *Problems: A Key Factor in PBL*. Center For Teaching Effectiveness. Web Edition, 1.

Ertaş, İ. (1993). Denel Fizik Dersleri-Cilt I. (5. Basım). İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.

Eryılmaz, A. (1992). **Students' Preconceptions in Introductory Mechanics. Unpublished Master Thesis**. Middle East Technical University, Turkey.

Eryılmaz, A. ve Tatlı, A. (1999). **ODTÜ Öğrencilerinin Mekanik Konusundaki Kavram Yanılgıları**. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Fink, F.K. (1999). *Integration of Engineering Practice into Curriculum-25 years of Experience with Problem Based Learning*. 29th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, November 10-13, San Juan, Puerto Rico.

Finkle, S.L. & Trop, L.L. (1995). Introductory Documents. Center for Problem Based Learning. Illinois Math and Science Academy, 1500 West Sullivan Road, IL.

Gagne, R.M. (1985). *The Conditions of Learning*. New York, Ny: Holt, Rinehart and Winston, Inc.

Gallagher, S.A. (1997). "Problem-Based Learning: Where did it come from, what does it do and where is it going?". **Journal for The Education of the Gifted**, 20 (4), 332- 362.

Gauld, C. (1998). Solutions to The Problem of Impact in The 17th and 18th Centuries and Teaching Newton's Third Law Today. **Science and Education**, 7.

Güneş, B. ve Kuru, İ.. (2005). Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Kuvvet Konusundaki Kavram Yanılgıları. GÜ, **Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 25 (2), 1-17.

Güzeliş, C., Şalk, M. ve Akgün, F. (2004). **Çok Sesli Çok Boyutlu Bir Mühendislik Eğitime Doğru**. 1. Aktif Eğitim Kurultayı Bildiriler Kitabı, ed. Alıcı, E., DEÜ yayınları, 1-7.

Greenspoon, S. (2001). A Consistent Vector Approach to Teaching Introductory Mechanics. **Physics Education**, 36 (1).

Halloun, I.A. & Hestenes, D. (1985 a). The Initial Knowledge State of College Physics Students. **American Journal of Physics**, 53 (11), 1043-1048

Halloun, I.A. & Hestenes, D. (1985 b). Common Sense Concepts About Motion. **American Journal of Physics**, 53 (11), 1056-1065

Hartley, J. & Davies, I.K. (1978). Note-taking: A Critical Review. **Programmed Learning and Educational Technology**, 15, 207-224.

Herreid, C.F. (2003). "The Death of Problem-Based Learning". **Journal of College Science Teaching**, 32, 6.

Hise, Y.A.V. (1988). Student Misconceptions in Mechanics: An International Problem?. **The Physics Teacher**, 498-502.

Hmelo-Silver, C.E. (2004). Problem-Based Learning: What and How do Students Learn? **Educational Psychology Review**, 16(3). 235-266.

Houser, H.F. (1985). Book Review on the Adult Learner, a Neglected Species. by Malcolm S. Knowles –Houston: Gulf Publishing, 1984, **Personnel Psychology**, Summer, 38 (2), 407-410.

Inan, D. (1988). Fizik I-Devinim. (2. Basım). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları-Öztek Matbaacılık.

Johnson, D.W., Johnson, R.T. & Smith, K.A. (1999). **Active Learning: Cooperation in the College Classroom**, 2nd edition, Interaction book Co.

Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı. **Hacettepe Ün. Eğitim Fakültesi Dergisi**, 20, 191-192.

Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2002). **Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Hizmet Öncesi Fen Öğretmenlerinin Problem Çözme Becerileri ve Özyeterlik İnanç Düzeylerine Etkisi**. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitapçığı, 16-18 Eylül, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Karasar, N. (2000). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. (10. Basım). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Knowles, M.S. (1979). Speaking from Experience: The Professional Organisation as a Learning Community. **Training and Development Journal**, May, 36-42.

Knowles, M.S. (1980). How Do You Get People to be Self-Directed Learners. **Training and Development Journal**, May, 96-101.

Kuntalp, D.G., Kuntalp, M., Yüksel, Y. ve Güzeliş, C. (2002). **Elektrik-Elektronik Mühendisliği 1. Sınıf Modülleri İçin Etkin Tümeleşirme ve Örnek Mühendislik Problemlerinin Yaratılması**. 1. Aktif Eğitim Kurultayı Bildiriler Kitabı, ed. Alıcı, E., DEÜ yayımları, 137-142.

Lambros, A. (2002). *Problem-Based Learning in K-8 Classrooms: A Teacher's Guide to Implementation*. California, Corvin Pres, Inc.

Lunenberg, M.L. & Volman, M. (1999). Active Learning: Views and Actions of Students and Teachers in Basic Education. **Teaching and Teacher Education**. 15, 431-445.

Mace, F.C. & Kratochwill, T. R. (1985). Theories of Reactivity in Selfmonitoring: A Comparison of Cognitive-Behavioral and Operant Models. **Behaviour Modification**, 9, 323-343.

Maloney, D.P. (1984). Rule-governed Approaches to Physics: Newton's third law. **Physics Education**, 19, 37-42.

Mayer, R.E. (1984). Twenty-five Years of Research on Advance Organizers. **Instructional Science**, 8, 133-169

- McClelland, J.A.G. (1991). Friction and Related Phenomena. **Physics Education**, 26 (4).
- Mierson, S. & Parikh, A.A. (2000). Stories from the Field. **Change**, 32 (1), 20-27.
- Miller, J.D. (1989). *Scientific Literacy. Paper Presented at the American Association for the Advancement of Science Annual Meeting*. San Francisco, California.
- Miller, C.M. (2000). Student-Researched Problem-Solving Strategies. **Mathematics Teacher**, 93(2), 136-138.
- Montanero, M., Perez, A. L. & Suero, M. I. (1995). A Survey of Students' Understanding of Colliding Bodies. **Physics Education**, 30, 277-283.
- Murray-Harvey, R., Curtis, D.D., Cattley, G. & Slee, P.T. (2005). Enhancing Teacher Education Students' Generic Skills Through Problem-Based Learning. **Teaching Education**, 16 (3), 257-273.
- Özel, M. (2004). Başarılı Bir Fizik Eğitimi İçin Stratejiler. **Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 16, 79-88.
- Palmer, P.H. & Flanagan, R.B. (1997). Readiness to Change The Conception That; Motion-Implies-Force; A Comparasion of 12 Year-old and 16 Year-old Students. **Science Education**. 81, 317-331.
- Pekmez, E.N. (2001). Öğretmenlerin Fen Eğitiminde Kullandıkları Deneysel Çalışmalar ile İlgili Görüşlerinin İncelenerek Fen Eğitimi Müfredat Programlarındaki Yerinin Belirlenmesi, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Durham Üniversitesi, İngiltere.
- Peterson F. & D. Eaguest. (1998). Learning to Teach Primary Science Through Problem Based Learning. **Science Education**. 82, 215-237.
- Phillips, D.C. (1995).The Good, The Bad and The Ugly: The Many Faces of Constructivism. **Educational Researcher**. 24, 5-12.
- Piaget, J. (1963). *The Origins of Intellegence in Children*. New York: W. W. Norton and Company.
- Rhem, J. (1998). *Problem-Based Learning: An Introduction*. *The National Teaching & Learning Forum*, 8, 1, Oryx Pres, USA.
- Saban, A. (2000). *Öğrenme Öğretme Süreci*, Ankara: Nobel Yayınları.

Sadanand, N. & Kess J. (1990). Concepts in Force and Motion. **The Physics Teacher**, 530-533.

Schmidt, H.G. (1983). Problem Based Learning: Rationale and Description. **Medical Education**, 17 (1), 11-16.

Sequeira, M. & Leite, L. (1991). Alternative Conceptions and History of Science in Physics Teacher Education. **Science Education**, 75(1), 45-56.

Serin, G. (2001). *Fen Eğitiminde Laboratuvar*. Yeni Bin Yılım Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi, İstanbul.

Serway, A.R. (1995). *Physics For Scientists & Engineers*. Third Edition. Çeviri Editörü: ÇOLAKOĞLU, K., Palme Yayıncılık.

Silberman, M. (1996). *Active Learning: 101 Strategies to Teach Any Subjects*. Boston: Allyn and Bacon.

Sonmez, D. & Lee, H. (2003). *Problem-Based Learning in Science*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED482724).

Stattenfield, R., Evans, R. (Ed: Mccoy, L.P.) (1996). **Problem Based Learning and Student Ability Level**. Studies in Teaching 1996 Research Digest, Annual Research Forum department of Education Wake Forest University, 71-75.

Stepien, W.J., Gallagher, S.A. & Workman, D. (1993). Problem-based learning for traditional and interdisciplinary classrooms, **Journal for the Education of the Gifted**, 16, 338-357.

Şenocak, E., (2005). Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Maddenin Gaz Hali Konusunun Öğretimine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. (Yayınlanmamış Doktora Tezi) Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Şenocak, E. ve Taşkesenligil, Y. (2005). Probleme Dayalı Öğrenme ve Fen Eğitiminde Uygulanabilirliği. **Kastamonu Education Journal**, Cilt 13, No: 2, 359-366.

Tarhan, L., Ayar, H., Öztürk, R. ve Acar, B. (2008). Problem-Based Learning in 9th Grade Chemistry Class: Intermolecular Forces. **Science Education**, 38, 285-300.

Tavukcu, K. (2006). Fen Bilgisi Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak KaraElmas Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü.

Temiz B.K. (2001). Lise 1. Sınıf Fizik Dersi Programının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Uygunluğunun İncelenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Tessier, J.T. (2003). To Actively Learn The Scientific Method. **The American Biology Teacher**, 65 (1), 25-29.

Torp, T. (1997). What Is Problem-Based Learning? **Wingspread Journal. Web Edition**, 1-5

Torp, L. & Sage S. (1998). *Problems as Possibilities: Problem-Based Learning for K-12 Education*. Alexandria VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Treagust, D.F. & Peterson, R.F. (1998). Learning to Teach Primary Science Through Problem – Based Learning. **Science Education**, 82, 215 – 237

Trumper, R. (1996). A Cross College Age Study About Physics Students' Conceptions of Force in Pre-Service Training for High Scholl Teachers. **Physics Education**, 31 (4).

Turgut, M.F., Baker, D., Cunningham, R. & Piburn, M. (1997). **İlköğretim Fen Öğretimi**. Yök/Dünya Bankası. Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi. ANKARA

Van Heuvelen A. (1991). Learning to Think Like a Physicist: A Review of Researchbased Instructional Strategies. **Am. J. Phys.** 59, 891-897.

Watson, C.E. (1975). The Case-Study Method and Learning Effectiveness. **College Student Journal**, 9, 109-116.

Whitely, P. (1996). Using Free Body Diagrams as A Diagnostic Instruments. **Physics Education**, 31 (5).

Wittrock, M.C. (1978). The Cognitive Movement in Instruction. **Educational Psychologist**, 13, 15-29.

Yaman, S. (2003). Fen Bilgisi Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisi, Yayımlanmamış DR Tezi, Ankara: Gazi Ün., Sosyal Bilimler Enst.

Yaman S. ve Yalçın N. (2003 a). Fen Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Problem Çözme ve Öz Yeterlilik İnanç Düzeylerinin Gelişimine Etkisi. **H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi**, 27.

Yaman S. ve Yalçın N. (2003 b). “Fen Bilgisi Öğretiminde Probleme Dayalı öğrenme Yaklaşımının Yaratıcı düşünme Becerisine Etkisi” www.ilkogretim-online.org.tr, 4(1), 42-52. (29 Nisan 2008)

Yaman, S. (2005). Fen Bilgisi Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Mantıksal Düşünme Becerisinin Gelişimine Etkisi. **Türk Fen Eğitimi Dergisi (TÜFED)**, 3, 50-70.

Yaşar, Ş., (1998). Yapısalcı Kuram ve Öğrenme-Öğretme Süreci. **Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 8, 1-2

Zhaoyao, M. (1993). Difficulties in Teaching and Learning Mechanics: A Consideration of Three Problems. **Physics Education**, 28 (6).

Zimmerman B. J. (1989). A Social Cognitive View Of Self-Regulated Academic Learning. **J. Edu. Psychology**, 81, 329-339.

EKLER

EK – 1

İŞLEM – ZAMAN ÇİZELGESİ

EK – 2

DİNAMİK ÜNİTESİ
HEDEF VE HEDEF DAVRANIŞLAR

DİNAMİK ÜNİTESİ HEDEF VE HEDEF DAVRANIŞLAR

BİLİŞSEL ALAN

(1) Bilgi

Hedef 1 : Newton'un hareket kanunları bilgisi

Davranışlar :

- 1) Newton'un I. Hareket kanununu yazma/söyleme
- 2) Newton'un II. Hareket kanununu yazma/söyleme
- 3) Newton'un III. Hareket kanununu yazma/söyleme

(2) Kavrama

Hedef 1 : Newton'un hareket kanunlarını kavrayabilme

Davranışlar :

- 1) Eylemsizlik ilkesine örnek verme
- 2) Kuvvet ve ivme arasındaki ilişkiyi yazma/söyleme
- 3) Kuvvet – zaman grafiğini yorumlama
- 4) Etki tepki prensibine örnek verme
- 5) İvme – kuvvet grafiğini yorumlama

(3) Uygulama

Hedef 1 : Newton'un hareket kanunları ile ilgili problem çözebilme

Davranışlar :

- 1) Newton'un II. Hareket kanunu ile ilgili sayısal bir problemi çözme
- 2) Kuvvet – zaman grafiğinden yararlanarak, verilen bir problemi çözme
- 3) Hız – zaman grafiğinden yararlanarak, verilen bir problemi çözme
- 4) Sürtünmesiz eğik düzlem üzerindeki hareket ile ilgili problem çözme
- 5) Etki – tepki prensibinden yararlanarak, verilen bir problemi çözme

Hedef 2 : Basit, sürtülmeli sistemlere Newton'un hareket kanunlarını uygulayabilme

Davranışlar :

- 1) Sürtülmeli bir yüzeyde hareket eden cisim ile ilgili verilen bir problemi çözme

Hedef 3 : Hareket kanunlarının uygulamasını içeren sistemlerde kavramları analiz edebilme

Davranışlar :

- 1) Sürtülmeli bir yüzeyde hareket eden cisme etkiyen bileşke kuvveti bulup, cismin hareketini tanımlama
- 2) İvmeli hareket eden sistem içerisinde yer alan cisme etkiyen bileşke kuvveti bulup, cismin hareketini tanımlama

EK- 3

DİNAMİK ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ

Sevgili Arkadaşlar,

Bu test, sizlerin ‘Dinamik’ ünitesine ilişkin bilgilerinizi ölçmek ve değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır. Testte, çoktan seçmeli 35 tane soru bulunmaktadır. Sorularda altı çizili bölümleri dikkatlice okumanız, doğru yanıtları vermenizde sizlere yardımcı olacaktır. Başarılar dilerim...

Ad Soyad :
Bölüm :
Sınıf :

DİNAMİK ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ

1) Aşağıdakilerden hangileri doğru olabilir?

- I-** Kuvvet vektörü ile ivme vektörü aynı yönlüdür.
- II-** Kuvvet vektörü ile hız vektörü aynı yönlüdür.
- III-** Hız vektörü ile ivme vektörü aynı yönlüdür.
- IV-** Hız vektörü ile ivme vektörü zıt yönlüdür.

A) Yalnız I B) II-IV C) I-II-IV D) II-III-IV E) I-II-III-IV

2) Sürtünme kuvveti aşağıdakilerden hangisine bağlı değildir?

- A) Sürtünen yüzeylerin cinsine
- B) Cismin ağırlığına
- C) Sürtünen yüzeylerin yüzey alanına
- D) Cisme uygulanan kuvvetin doğrultusuna
- E) Cismin bulunduğu yerin çekim ivmesine

3) Aşağıdaki ifadelerden hangileri doğru değildir?

- I-** Etki- tepki kuvvetleri daima aynı cisme etki eder.
- II-** Etki- tepki kuvvetleri daima farklı cisimlere etki eder.
- III-** Etki- tepki kuvvetlerinin büyüklükleri daima birbirine eşittir.
- IV-** Etki- tepki kuvvetleri aynı yönlüdür.

A) Yalnız I B) Yalnız IV C) II - IV D) I - IV E) I – III – IV

4) Aşağıdaki ifadelerden hangisi eylemsizliğin tanımıdır?

- A) Bir cismin ivmesinin büyüklüğü, onun üzerine etkiyen bileşke kuvvetin büyüklüğü ile doğru orantılıdır.
- B) Bir cisme, hızını arttıracak yönde kuvvet uygulanmasıdır.
- C) Bir cisim hareket ettiren kuvvettir.
- D) İki cismin birbirine kuvvet uygulamasıdır.
- E) Bir cismin, hızında meydana gelecek bir değişmeye direnme eğilimidir.

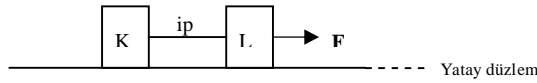
5) Aşağıdakilerden hangisi dinamiğin temel kanunudur?

- A) Üzerine kuvvet uygulanan bir cismin kazanacağı ivme kütlesi ile ters orantılıdır.
- B) Üzerine kuvvet uygulanan bir cismin kazanacağı ivme kütlesi ile doğru orantılıdır.
- C) Üzerine kuvvet uygulanan bir cismin kazanacağı ivme kütlelerinden bağımsızdır.
- D) Bir cismin sabit hızla hareket etmesi için kuvvet uygulanmasına gerek yoktur.
- E) Bir cismin sabit ivmeli hareket etmesi için kuvvet uygulanmasına gerek yoktur.

6) 200g ve 600g'lık duran iki cismin eylemsizlikleri için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) 200g cismin eylemsizliği 600g'lık cismin eylemsizliğinden büyüktür.
- B) 600g cismin eylemsizliği 200g'lık cismin eylemsizliğinden büyüktür.
- C) Her ikisinin de eylemsizliği eşittir.
- D) Duran cisimlerin eylemsizliği yoktur.
- E) Verilen bilgiler yetersizdir.

7)



Şekildeki gibi iple birbirine bağlı K ve L cisimleri sürtünmesiz yatay düzlemde, düzleme paralel sabit **F** kuvvetinin etkisinde hareket ederken ip kopuyor. İp koptuktan sonraki süreçte, **F** kuvvetinin şiddeti değişmediğine göre; K ve L'nin hızlarının büyüklükleri için ne söylenebilir?

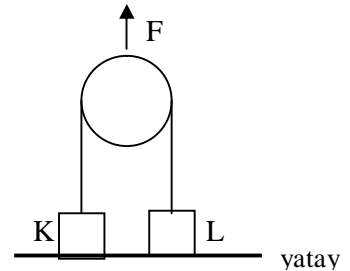
K'nın hızı

L'nin hızı

- | | |
|-------------|----------|
| A) Azalır | Değişmez |
| B) Azalır | Artar |
| C) Değişmez | Değişmez |
| D) Değişmez | Artar |
| E) Artar | Artar |

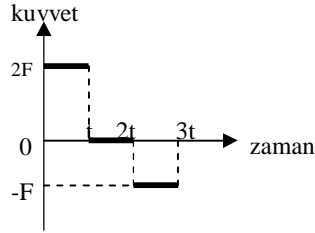
8) Şekildeki sürtünmesiz hareketli makara sisteminde cisimlerin hareketini etkileyen faktörler aşağıdakilerden hangileridir?

- I- F kuvvetinin büyüklüğü
- II- Cisimlerin kütleleri
- III- Yerçekimi ivmesi
- IV- Yerin tepki kuvveti
- V- Makaranın ağırlığı



- A) Yalnız I B) I-II-III C) I-III-V D) II-IV-V E) I-II-III-V

9)

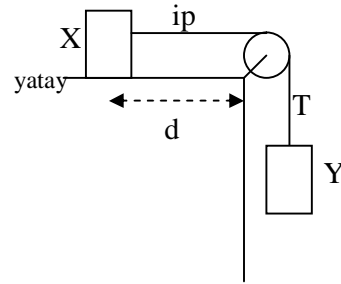


Sürtünmesiz ortamda durgun halden harekete geçen bir cismin kuvvet-zaman grafiği şekildeki gibidir. Buna göre; aşağıdaki ifadelerden hangileri doğru değildir?

- I- Cisim (0-t) zaman aralığında sabit hızla hareket etmektedir.
- II- Cismin (t-2t) zaman aralığında hızı sıfırdır.
- III- Cisim (2t-3t) zaman aralığında yavaşlamaktadır.
- IV- Cisim (2t-3t) zaman aralığında sabit bir ivme ile hareket etmektedir.

- A) Yalnız III B) I-II C) II-III D) I-II-III E) I-II-IV

- 10) Şekildeki düzenek hareket ederken ipte T gerilme kuvveti oluşuyor. Yatay yüzey sürtünlü olduğuna göre; T gerilme kuvveti aşağıda verilenlerden hangisine bağlı değildir?
(İp ve makara arasında sürtünme yok)



- A) X'in kütlesi
- B) Y'nin kütlesi
- C) Yerçekimi ivmesi
- D) Yolun d uzunluğu
- E) X ile yüzey arasındaki sürtünme katsayısı

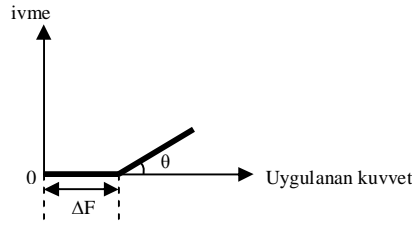
- 11) Murat 90 kg, Cemil ise 50 kg'dır. Her ikisi de sürtünmesiz buz üzerinde ayakta durmaktadır. Murat, Cemil'i ittiği zaman birbirlerine uyguladıkları kuvvetlerle ilgili aşağıdaki karşılaştırmalardan hangisi doğrudur?

- A) Sadece, Murat Cemil'e kuvvet uygular.
- B) Murat'ın uyguladığı kuvvet Cemil'in uyguladığı kuvvetten daha büyüktür.
- C) Cemil'in uyguladığı kuvvet Murat'ın uyguladığı kuvvetten daha büyüktür.
- D) Birbirlerine uyguladıkları kuvvetler eşit büyüklüktedir.
- E) Birbirlerine kuvvet uygulamazlar.

12) Bir otobüs şoförünün gaza aniden basmasıyla kahvesini içmekte olan bir yolcunun üzerine kahve dökülmesinin sebebi nedir?

- A) Yerçekimi kuvveti
- B) Yolcunun eylemsizliği
- C) Sürtünme kuvveti
- D) Etki-tepki prensibi
- E) Kahvenin eylemsizliği

13)



Yatay ve sürtünlü bir düzlem üzerinde bulunan P cisminin ivme-uygulanan kuvvet grafiği şekildeki gibidir. P cisminin kütlesi arttırıldığında ΔF ve θ nicelikleri için ne söylenebilir?

ΔF

θ

- | | |
|-------------|----------|
| A) Küçülür | Küçülür |
| B) Büyür | Küçülür |
| C) Büyür | Değişmez |
| D) Değişmez | Büyür |
| E) Değişmez | Değişmez |

14) Aşağıdakilerden hangilerinde cisimlerin birbirlerine uyguladıkları kuvvetler eşittir?

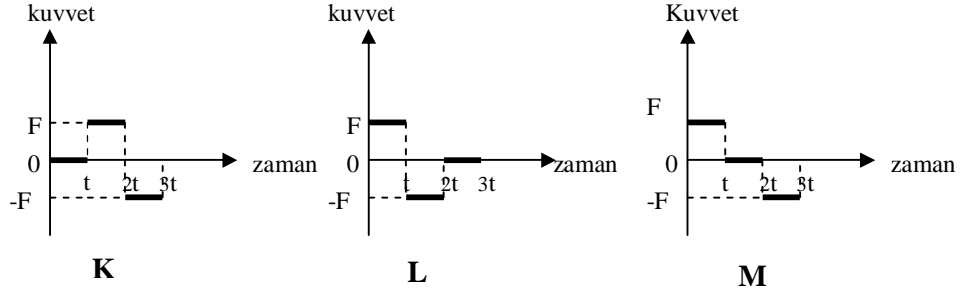
- I- Duvara yumruk atılması
- II- Masa üzerinde duran kitap
- III- Eşit kütleli iki kişinin çarpışması
- IV- Hareket halindeki arabanın bir kuşa çarpması

- A) Yalnız III B) I-II C) II-III D) I-II-III E) I-II-III-IV

15) Yatay ve sürtünlü bir yolda, bu yola paralel F büyüklüğündeki bir kuvvetin etkisinde, ilk hızsız harekete başlayan m kütleli bir cisim d yolunu aldıktan sonra kuvvet kaldırılıyor. Cisim bundan sonra x yolunu alarak duruyor. Yol boyunca cisim ile yol arasındaki sürtünme katsayısı değişmediğine göre; aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılırsa x 'in büyüklüğü artar?

- A) m 'yi azaltma
- B) d 'yi azaltma
- C) F 'yi azaltma
- D) m 'yi arttırma, d 'yi azaltma
- E) F ve d 'yi azaltma

16)

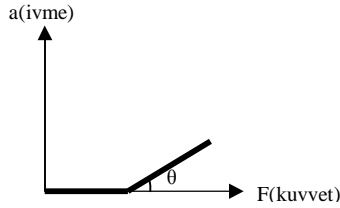


Durgun halden harekete geçen K, L, M cisimlerine etki eden kuvvetlerin zamana bağlı değişimi şekildeki gibidir. K, L, M cisimleri için aşağıda verilen ifadelerden hangileri doğru değildir?

- I- K cisminin yer değiştirmesi sıfırdır.
 II- L cisminin yer değiştirmesi sıfırdır.
 III- M cisminin yer değiştirmesi sıfırdır.

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

17)



Sürtünmeli eğik düzlemde F kuvvetiyle yukarı doğru çekilen bir cismin ivme-kuvvet değişimi şekildeki gibidir. Bu grafikteki θ açısının büyüklüğünü;

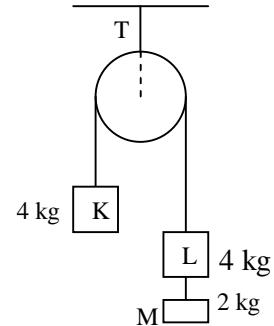
Eğik düzlemin α eğim açısı,
 Sürtünme kuvvetinin F_s büyüklüğü,
 Cismin m kütlesi
 niceliklerinden hangileri etkiler?

- A) Yalnız α B) Yalnız m C) Yalnız F_s D) α ve F_s E) α , F_s ve m

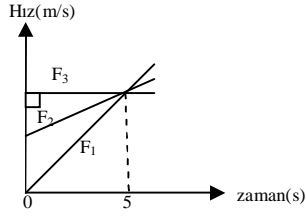
18) Şekildeki sürtünmesiz sistemde

K, L, M cisimleri serbest bırakılıyor.
 Ağırlicsız makarayı tavana bağlayan ipteki
 T gerilme kuvveti kaç N'dur?
 ($g=10 \text{ m/s}^2$)

- A) 24 B) 48 C) 60 D) 96 E) 100



19)



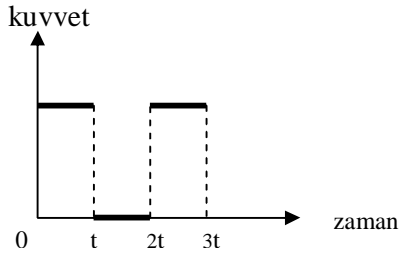
Üç özdeş cismin hız- zaman grafikleri şekildeki gibidir. Bu cisimlere (0-5) s aralığında etkiyen kuvvetlerin büyüklükleri için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) $F_1 > F_3 > F_2$
- B) $F_1 > F_2 > F_3$
- C) $F_1 < F_2 < F_3$
- D) $F_1 = F_2 > F_3$
- E) $F_1 = F_2 < F_3$

20) İvmesi a olan bir cismin üzerine etki eden net kuvvet 3 katına, kütlesi ise 6 katına çıkarılıyor. Cismin ivmesi kaç a olur?

- A) $1/6$
- B) $1/3$
- C) $1/2$
- D) 2
- E) 3

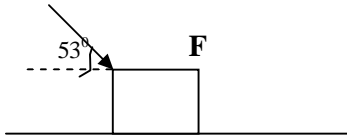
21)



Durgun halden harekete geçen bir cismin 0-t zaman aralığında aldığı yol x olduğuna göre; 0-3t zaman aralığında aldığı yol nedir?

- A) x
- B) $3x$
- C) $4x$
- D) $5x$
- E) $6x$

22)

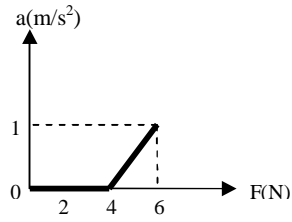


Yatay zeminde durmakta olan 2 kg'lık cisme şekildeki gibi $|F|=50$ N'luk kuvvet uygulanmaktadır. Cisim dengede kaldığına göre; cisim ile yüzey arasındaki sürtünme katsayısı nedir?

$$(\cos 53=0,6 \quad \sin 53=0,8 \quad g=10 \text{ m/s}^2)$$

- A) 0,5
- B) 0,8
- C) 1,5
- D) 2
- E) 2,5

23)

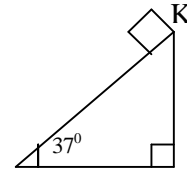


Yatay düzlemde bulunan 2 kg kütleli bir cisme uygulanan yatay kuvvetin cismin kazandığı ivmeye bağlı değişim grafiği şekildeki gibi olduğuna göre cisim ile yüzey arasındaki sürtünme katsayısı kaçtır? ($g=10 \text{ m/s}^2$)

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,4 E) 0,5

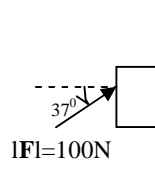
24) 3 kg kütleli cisim sürtünmesiz eğik düzlemin

K noktasından serbest bırakıldığında

cismin ivmesi kaç m/s^2 olur?(sin $37^\circ = 0,6$ cos $37^\circ = 0,8$ $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 0,6 B) 1 C) 6 D) 8 E) 10

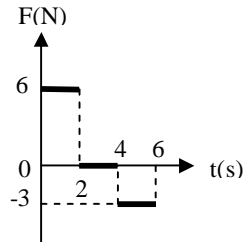
25)



Kütlesi 2 kg olan tahta bloğa şekilde görüldüğü gibi $|F|=100\text{N}$ 'luk kuvvet uygulandığında cisim dengede kaldığına göre; cisim ile duvar arasındaki sürtünme katsayısı nedir?

- A) 0,1 B) 0,5 C) 0,75 D) 3 E) 5

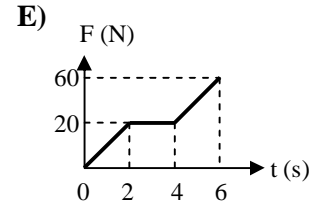
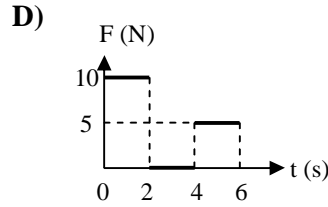
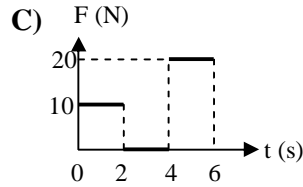
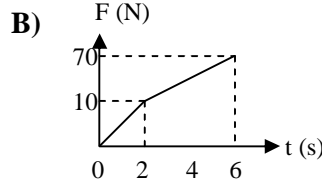
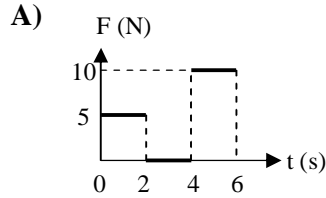
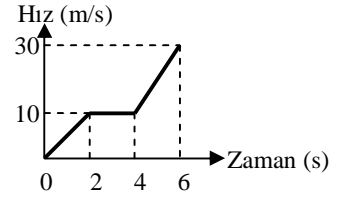
26)



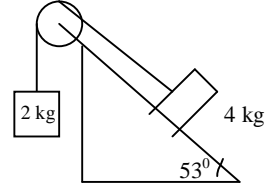
İlk hızı 2 m/s olan 3 kg kütleli cisim sürtünmesiz yatay düzlemde hareket ederken cisim üzerine uygulanan kuvvetin zamanla değişim grafiği şekildeki gibidir. Cisim (0-6) saniyeleri arasında kaç m yol alır?

- A) 0 B) 6 C) 18 D) 30 E) 36

- 27) Yatay ve sürtünmesiz düzlemde bulunan 2 kg'lık cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibidir. Bu cismin kuvvet-zaman grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

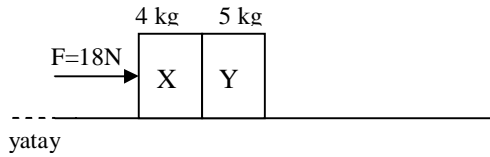


- 28) Şekildeki sürtünmesiz sistemde kütleler ağırlıksız bir iple birbirlerine bağlandıktan sonra $t=0$ anında sistem serbest bırakılıyor. $t=2$ s sonra ipteki T gerilme kuvveti kaç N olur? ($\cos 53=0,6$ $\sin 53=0,8$ $g=10 \text{ m/s}^2$)



- A) 12 B) 20 C) 24 D) 32 E) 60

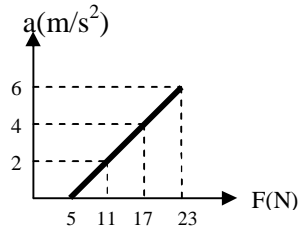
- 29)



- Sürtünmesiz yatay bir düzlemde birbirine dokunacak biçimde konmuş 4 kg kütleli X küpü ile 5 kg kütleli Y küpü 18 N'luk yatay kuvvetle itiliyor. Buna göre hareket süresince X küpü Y küpünü kaç N'luk kuvvetle iter?

- A) 8 B) 9 C) 10 D) 14 E) 18

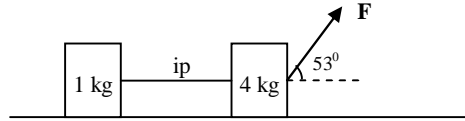
30)



Yatay bir masa üzerinde duran m kütleli cisme uygulanan kuvvetin cisme kazandırdığı ivmeye bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir. Cisme uygulanan kuvvet 65 N olduğunda cismin ivmesi kaç m/s^2 olur?

- A) 20 B) 30 C) 40 D) 50 E) 65

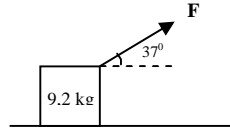
31)



Şekildeki sürtünmesiz ortamda K ve L cisimlerine $|F|=50\text{N}$ 'luk bir kuvvet uygulandığında ipteki T gerilme kuvveti kaç N olur?

- A) 6 B) 12 C) 18 D) 24 E) 30

32)

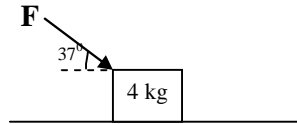


Kütlesi $9,2 \text{ kg}$ olan cisme şekildeki gibi bir F kuvveti uygulandığında cisim sabit hızla hareket ediyor. Cisim ile yüzey arasındaki sürtünme katsayısı $0,2$ olduğuna göre; F kaç N'dur?

$$(\sin 37 = 0,6 \quad \cos 37 = 0,8 \quad g = 10 \text{ m/s}^2)$$

- A) 4 B) 5 C) 20 D) 25 E) 50

33)



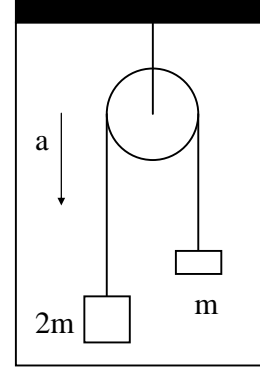
Sürtünme katsayısının $0,4$ olduğu yüzeyde 4 kg 'lık cisme $|F|=100\text{N}$ 'luk kuvvet şekildeki gibi uygulanıyor. Cismin ivmesi m/s^2 ' dir?

$$(\sin 37 = 0,6 \quad \cos 37 = 0,8 \quad g = 10 \text{ m/s}^2)$$

- A) 10 B) 12 C) 14 D) 16 E) 20

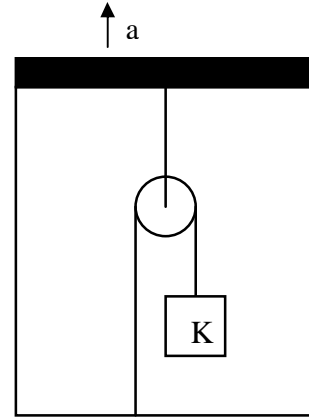
- 34) Şekildeki düzenek duran bir asansörün tavanına asılıyken, $2m$ kütleli cismin ivmesinin büyüklüğü a , yönü yere doğrudur. Asansör aşağı doğru $2a$ ivmesi ile hızlanan hareket yaparsa bu cismin ivmesi için aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

<u>Büyükük</u>	<u>Yön</u>
A) a	Yere doğru
B) $2a$	Tavana doğru
C) $3a$	Yere doğru
D) $3a$	Tavana doğru
E) a	Tavana doğru



- 35) Şekildeki asansör a ivmesi ile yukarı yönde hızlanırken sürtünmesiz makarayı asansöre bağlayan ipteki gerilme kuvveti 70 N olmaktadır. Makara ağırlığı 10 N ve K cisminin kütlesi 2 kg olduğuna göre asansörün ivmesi kaç m/s^2 'dir?

- A) 2 B) $5/2$ C) 3 D) 4 E) 5



CEVAP ANAHTAR

1. E
2. C
3. D
4. D
5. A
6. B
7. D
8. E
9. B
10. D
11. D
12. E
13. B
14. E
15. A
16. E
17. B
18. D
19. B
20. C
21. E
22. A
23. B
24. C
25. B
26. D
27. C
28. C
29. C
30. A
31. A
32. C
33. A
34. E
35. D

EK – 4**DİNAMİK ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ
BELİRTKE TABLOSU**

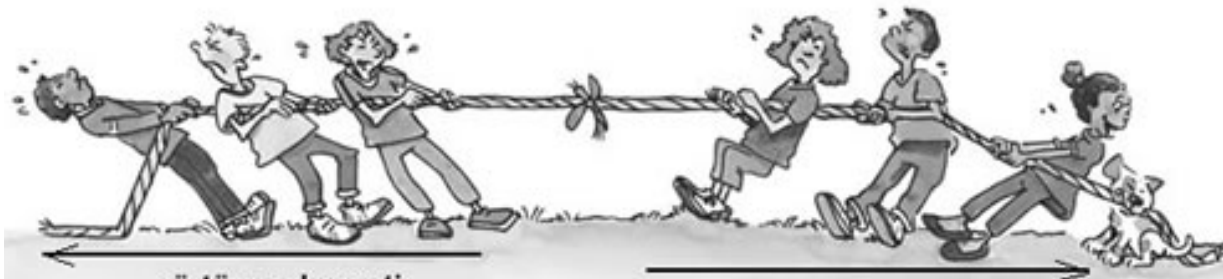
BELİRTKE TABLOSU

	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Toplam	%
Newton'un I. Hareket Kanunu	4	6, 12		3	8.6
Newton'un II. Hareket Kanunu	1, 5, 24	7, 8, 9, 16	18, 19, 20, 21, 26, 27, 28, 34, 35	16	45.7
Newton'un III. Hareket Kanunu	3	11, 14	29, 31	5	14.3
Sürtünmeli Yüzeylerde Hareket	2	10, 13, 15, 17	22, 23, 25, 30, 32, 33	11	31.4
	6 %17.1	12 %34.3	17 %48.6		

EK – 5

SENARYOLAR

BU KADAR DA OLMAZ!



I.BÖLÜM

Tekin ailesi, yorucu bir haftanın ardından birlikte huzurlu bir hafta sonu geçirmenin en iyi yolunun ailece yapılacak bir piknik olduğuna karar verir. Ailenin küçükleri Mert ve Merve heyecanla hazırlıklarını yaparken Ayşe Hanım da piknik için yiyecek bir şeyler hazırlamakla meşguldür. Artık her şey hazırdır ve yola çıkmak için Ahmet Bey'in marketten dönmesini beklemektedirler. Ahmet Bey geldiğinde hazırladıkları her şeyi arabaya taşıyıp yola koyulurlar. Şehir dışında bir köy yoluna ulaşmışlardı ki anlayamadıkları bir gürültüyle irkilirler. Gürültüyle birlikte Ahmet Bey araba hakimiyetini kaybetmeye başlar ve araba zikzaklar çizerek savrulur. Arabayı durduran Ahmet Bey ne olduğunu anlamak için arabadan iner.

1. Sizce buradaki olay/olaylar nelerdir?

2. Sizce gürültünün sebebi ne olabilir?

3. Hipotezlerinizi açıklayabilmek için ne gibi bilgiler edinmek istersiniz?

II.BÖLÜM

Ahmet Bey ilk bakışta sorunun ne olduğunu anlayamamıştır ama dikkatlice baktığında arka sol tekerleğin patlamış olduğunu görür. Lastiği değiştirmek için bagajı açarken yedek lastiğin de patlak olduğunu hatırlar. Yardım çağırmak için cep telefonunu eline alıp da çekmediğini görünce Ahmet Bey'in canı çok sıkılır. Onlar için tek çare, yoldan bir arabanın geçmesini beklemektir. Tam umutları kaybolmuşken karşıdan bir traktörün geldiğini görürler. Durdurup yardım istediklerinde ise traktör şoförü; onları yakındaki bir köye kadar götürebileceğini, lastiği orada değiştirebileceklerini söyler ve traktördeki zinciri arabaya bağlayarak birlikte yola koyulurlar. Tekin ailesi artık kurtulmuş ama piknik planları suya düşmüştür.

1. Yeni bilgileri özetleyiniz.

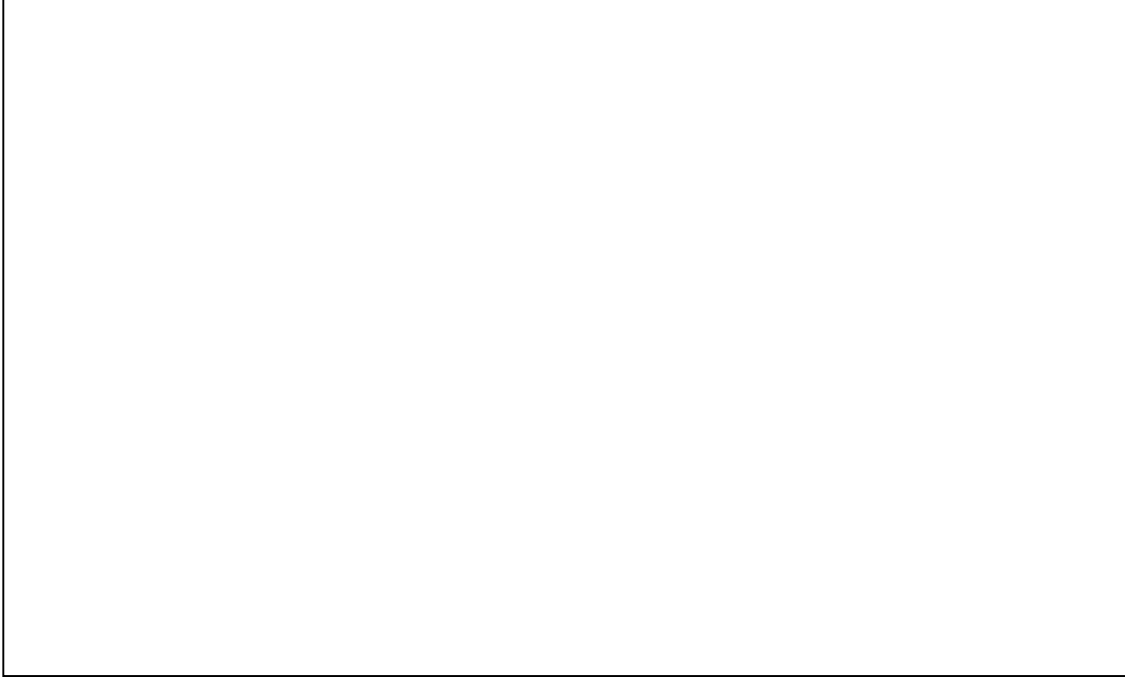
2. Yeni bilgiler ışığında hipotezlerinizi gözden geçiriniz.

3. Araba ile traktör arasına zincir bağlanmasını fiziksel olarak nasıl açıklarsınız?

3. Araba ile traktör arasındaki etki ile, daldaki elmayı yere düşüren etki arasında bir fark var mıdır? Açıklayınız.



5. Araba ile traktör arasındaki etkileşmeyi bir şekil yardımıyla gösteriniz.



III. BÖLÜM

Ayşe Hanım, bir taraftan yaptıkları planın suya düşmesinden dolayı çok üzgün, bir taraftan da eşine çok kızgındır. Ona; “Nasıl bu kadar sorumsuz olabiliyorsun? Yedek lastiği neden zamanında değiştirmedin?” diye soruyor, eşinden hiçbir cevap alamayınca da daha çok sinirleniyordu. Çocuklar ise arka koltukta korkuyla oturuyorlardı. Bu sırada duydukları sesle hep birlikte irkildiler. Ne olduğunu anlamaya çalışırken zincirin traktörden çıktığını, arabanın ise hala hareket ettiğini gören Ahmet Bey; panikle el frenini çekerek arabayı durdurur.

1. Yeni bilgileri özetleyiniz.

2. Zincirin traktörden çıkmasına rağmen arabanın hala hareket etmesini fiziksel olarak nasıl açıklarsınız?

3. Arabanın durmasında el freninin etkisini fiziksel olarak nasıl açıklarsınız?



4. Bu bölümdeki olayları düşünerek arabaya ait serbest cisim diyagramını çizin.



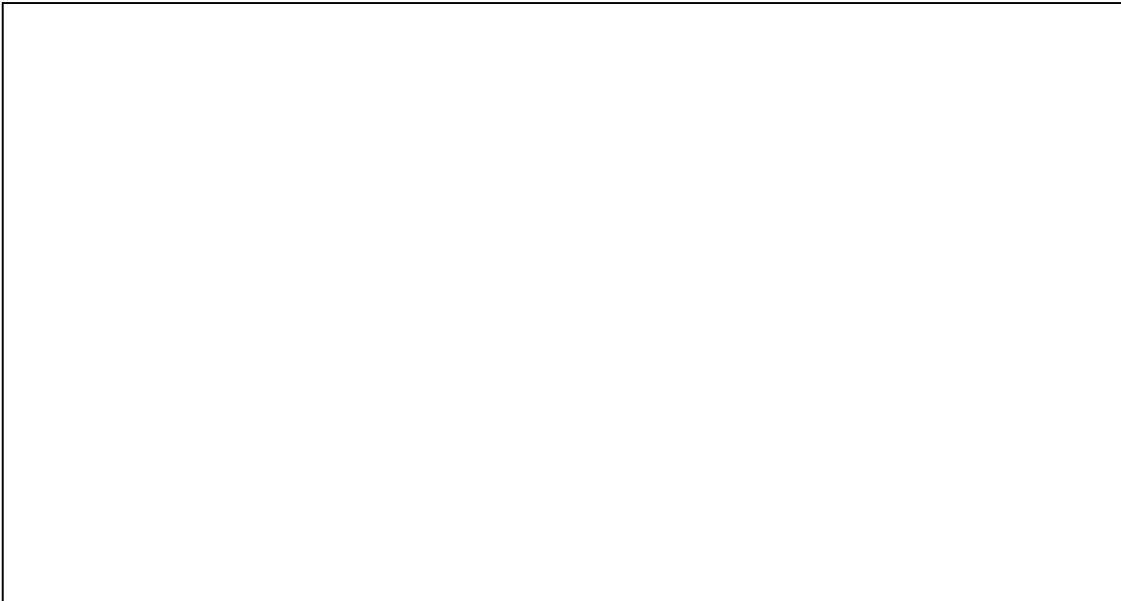
IV. BÖLÜM

Bütün bu aksilikler yetmiyormuş gibi traktör şoförünün her şeyden habersiz yoluna devam ettiğini gören Ahmet Bey, hemen kornaya basar. Korna sesini duyan traktör şoförü arabanın yanına gelerek zinciri tekrar takar ve yola devam ederler. Artık ailenin tek isteği sağ salim eve dönmektir. Bu düşünceler içindeyken dağın eteğindeki köyü görürler ve sonunda kurtulacakları için çok sevinirler. Fakat yokuş aşağı inerken ne olduğunu bile anlamadan öndeki traktöre çarparlar. Korku ile kendilerini dışarı atan aile, arabanın ön tarafında büyük bir hasar meydana geldiğini görür, traktöre hiçbir şey olmadığını fark ettiklerinde ise oldukça şaşırırlar. Tamponun düştüğünü, farların kırıldığını, kaportanın eğildiğini gören Ahmet Bey ise arabanın kaskosunu yenilemediği için kendisine kızar.

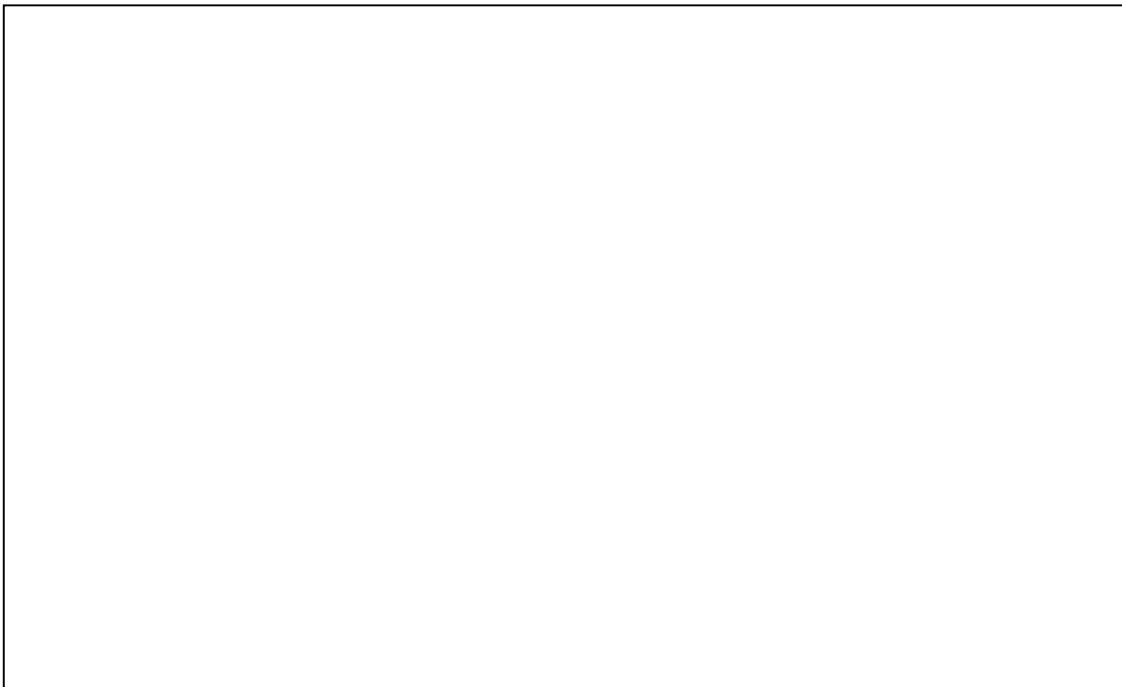
1. Yeni bilgileri özetleyiniz.

2. Arabanın traktöre çarpma sebebini fiziksel olarak nasıl açıklarsınız?

3. Çarpışma sırasında arabanın hasar görmesinin, traktöre ise bir Şey olmamasının nedeni nedir? Fiziksel olarak açıklayınız.



4. Bu bölümde zincir koptuktan sonra geçen olaylarda arabaya ait kuvvet diyagramını çiziniz.



V. BÖLÜM

1. II. III. ve IV. bölümlere ait serbest cisim diyagramlarını kullanarak Dinamiğin yasalarını uygulayınız.

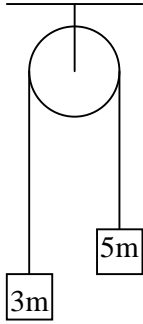
II. Bölüm:

III. Bölüm:

IV. Bölüm:

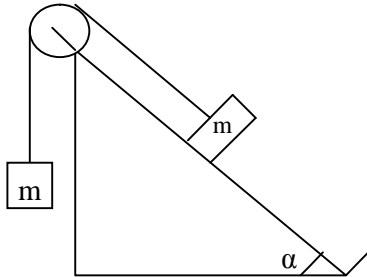
2. Aşağıda verilen sistemler için serbest cisim diyagramlarını çiziniz.

1.



Şekildeki gibi kurulmuş sistem serbest bırakıldığında kütlelerin hareket denklemlerini ve ivmelerini bulunuz.

2.



Şekildeki sistem serbest bırakıldığında kütlelerin hareket denklemlerini ve ivmelerini bulunuz.

3. Bir asansör,

- I. Sabit hızla yukarı doğru çıkarken;
- II. Sabit hızla aşağıya doğru inerken;
- III. a ivmesiyle yukarıya doğru hızlanırken;
- IV. a ivmesiyle yukarı doğru yavaşlarken;
- V. a ivmesiyle aşağıya doğru hızlanırken;
- VI. a ivmesiyle aşağıya doğru yavaşlarken;

içindeki cisme ait kuvvet denklemlerini bulunuz.

- **NELER ÖĞRENMELİYİM?**

EK – 6

DENEY YAPRAĞI

DENEY: BİR CİSMİN İVMESİNİN BULUNMASI

Araç – Gereç : Oyuncak araba, farklı büyüklükteki kütleler, ip, makara, kefe, terazi, kronometre.

Duran bir cismi hareket ettiren, hareket halindeki bir cismi durduran, cismin hızını, yönünü, doğrultusunu ve şeklini değiştirebilen etkiye kuvvet denir.

Bir cismin üzerine uygulanan net kuvvet sıfırdan farklı ise hızında bir değişme olacağı açıktır. Birim zamandaki hız değişimini ivme olarak tanımladığımıza göre; üzerine net bir kuvvet uygulanan cismin ivmeli hareket edeceğini söyleyebiliriz. Net kuvvet sıfır ise cismin hızında bir değişme olmaz yani, ivmesi sıfır olur. Cisim ya duracak ya da sabit hızla hareket edecektir.

- 1) Size verilen araç gereçleri kullanarak arabanın ivmesini bulunuz.

- 2) Arabanın ivmesi ile araba üzerine etki eden kuvvet arasındaki ilişkiyi bulunuz.

- 3) Arabanın ivmesi ile kütlesi arasındaki ilişkiyi bulunuz.

Not : Ölçümlerinizi birkaç kez tekrarlayarak ortalama değerleri kullanınız.

Hata Kaynakları :

EK – 7

DENEY GRUBU SLAYT GÖSTERİLERİ

DENEY GRUBU SLAYT GÖSTERİLERİ

NEWTON'UN HAREKET KANUNLARI

Kinematik : Cisimlerin hareketini; yer değiştirme, hız ve ivme tanımlarına dayalı olarak inceler.

Dinamik deyince aklınıza ne gelmektedir?

Dinamik : Cisimlerin hareketindeki değişimleri kuvvet ve kütle kavramlarını kullanarak inceler.

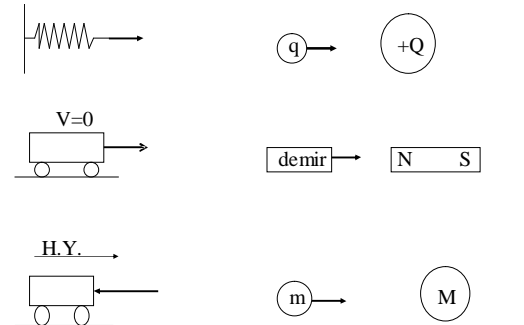
- Sürtünmesiz yüzeyde düzgün doğrusal hareket yapan bir cisme hareketin devamı için kuvvet uygulanması gerekir mi?
- Cismin hızındaki değişmeye ancak bir kuvvet sebep olabilir.
- O halde bir cismin ivmeli hareket yapmasının sebebi de kuvvettir.

- Bir cisme aynı anda birden fazla kuvvet uygulanırsa ne olur?

- Net kuvvet sıfırdan farklı ise cisim ivmelenecektir, net kuvvet sıfır ise ivme de sıfır olacak; cisim durgun ise durmaya hareket halinde ise sabit hızlı hareketine devam edecektir.

Kuvvet: Duran bir cismi hareket ettiren, hareket halindeki bir cismi durduran, cismin hareket yönünü, doğrultusunu, hızını ve şeklini değiştirebilen etkiye kuvvet denir.

- Kuvvet birimi newton (N) dur.
- Kuvvet vektörel bir büyüklüktür.



Şekildeki cisimlere etki eden kuvvetler arasında bir fark var mıdır?

Temas Kuvvetleri: İki cisim arasındaki fiziksel temas sonucu ortaya çıkan kuvvetlerdir.


Alan Kuvvetleri : İki cisim arasında fiziksel temas yokken ortaya çıkan kuvvetlerdir.


'Eylemsizlik' deyince ilk aklınıza gelen nedir?

Masa üzerinde duran bir kitabın herhangi bir etki olmadığı sürece kitap masa üzerinde hareketsiz kalacaktır.

Kitaba yatay doğrultuda bir kuvvet uygulandığında;
 $F_s > F$ ise kitap, masa üzerinde hareketsiz kalır.

$F_s = F$ ise; kitap, masa üzerinde hareketsiz kalır.


 H.Y. Sürtünmesiz masa üzerinde şekildeki gibi hareket eden cisme herhangi bir kuvvet etki etmedikçe cisim durumunu korur. Yani sahip olduğu hızla hareketine devam eder.


 H.Y. Sürtülmeli masa üzerinde bir hızla hareket eden cisme, sürtünme kuvvetine eşit fakat ters yönde bir kuvvet uygulandığında cisim o anki durumunu korur.

- 16. yy dan önce bilim adamları, maddenin durgun halinin durgun halinin durgun hali olduğu düşünüyorlardı.
- Galileo ise sabit hızlı hareketin doğal hali olduğunu düşünmekteydi. Ayrıca, cisimlerin hareket halindeyken durmaya ve hızlanmaya direnme eğiliminde olduğu sonucuna varmıştır.
- Bu yeni yaklaşım Newton tarafından formülleştirilerek Newton'un I. Yasası (Eylemsizlik Yasası) olarak ortaya çıkmıştır.

Eylemsizlik Yasası;

‘Bir cisme bir dış kuvvet (bileşke kuvvet) etki etmedikçe cisim durgun ise durgun kalacak, hareketli ise sabit hızla hareketine devam edecektir.’ şeklinde ifade edilir.
 $\Sigma F = 0$ ise $a = 0$ olacaktır.

O halde, bir cismin hareketinin durumunu değiştirmek isterseniz cisim, bu değişmeye karşı direnecektir.

Otobüsün en arkasında oturan bir yolcu, bilinmeyen bir sebepten dolayı yaralanıyor. Şoförden şikayetçi olarak mahkemeye müracaat ediyor. Mahkeme sırasında şöyle bir ifade kullanıyor. ‘Otobüs şoförü, yolculara ait çanta ve eşyaları güvenli bir şekilde yerleştirmede için ani fren sonucu ön taraflarda bulunan fırlayarak gelip çarptı.’ İfadeyi dinleyen mahkeme, şoförü suçsuz buluyor.

Mahkemenin bu kararına siz katılıyor musunuz?
 NEDEN?

- Bir gemiyi harekete geçirmek yada bir arabayı harekete geçirmek arasında nasıl bir fark vardır?
- Gemiyi harekete geçirmek daha zordur. Geminin kütlesi arabaya göre daha fazla olduğu için durumunu koruma isteği yani eylemsizliği daha fazla olacaktır. Dolayısıyla gemiyi hareket ettirmek daha fazla gayret gerektirir.

Buradan çıkan sonuç nedir?

Eylemsizlik kuvveti, kütleyle bağlıdır. Kütleli büyük olan cisme daha fazla eylemsizlik kuvveti etki eder.

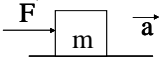
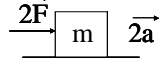
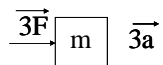
O halde; kütle eylemsizliği ölçmek için kullanılan bir terimdir.

Ağırlık nedir?

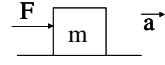
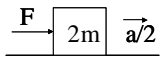
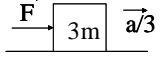
Ağırlık; bir cisme etki eden yerçekimi kuvvetidir.

Kütle ile Ağırlık arasındaki fark nedir?

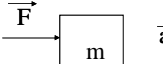
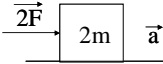
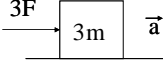
Kütle	Ağırlık
Skaler bir büyüklüktür.	Vektörel bir büyüklüktür.
‘m’ ile gösterilir.	G ile gösterilir.
Birimi kg	Birimi kg.m/s^2 /newton (N)
	$G = m.g$ ile ifade edilir.

Bir cismin ivmesi, onun üzerine etki eden kuvvetle doğru orantılıdır.

Bir cismin ivmesi, kütlesi ile ters orantılıdır.

Buradan Newton'un II. Yasasına (Dinamiğin Temel İlkesi) ulaşırız. 'Bir cismin ivmesi; ona etki eden bileşke kuvvetle doğru, kütlesi ile ters orantılıdır.'

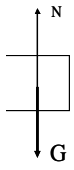
$$\Sigma F = m \cdot a$$

Ay ile Dünya birbirlerini çekerler. Acaba hangisi diğeri üzerine daha büyük kuvvet uygular?

Ay ve Dünya'nın birbirine uyguladığı kuvvetler eşittir. Biri diğeri daha büyük kuvvet uygulaysaydı net bir kuvvet var olacağından net kuvvet yönünde ivmeli bir hareket de olurdu.

Otururken, yer vücudumuza bir çekim kuvveti uygular. Üzerimize uygulanan bir kuvvet varsa nasıl oluyor da hareketsiz kalıyoruz?

Yer, bize aşağı doğru çekim kuvveti uygularken oturduğumuz yüzey de zıt yönde aynı büyüklükte bir kuvvet uygular.



$$N = G$$

ETKİ – TEPKİ İLKESİ

İki cisimden biri diğeri kuvvet uygularsa, diğeri de ona aynı büyüklükte, aynı doğrultuda fakat zıt yönde bir kuvvet uygular.

$$F_{21} = -F_{12}$$

$$F_{21} + F_{12} = 0$$

Bir futbol topuna vurduğumuz zaman ayağımızla etki kuvveti uygulayarak topu hareket ettiririz. Buna karşılık top da ayağımıza tepki kuvveti uygular. Bu kuvvetlerin vektörel olarak toplamı sıfır olduğuna göre top neden hareket eder?

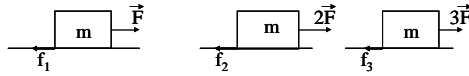
Çünkü; etki kuvveti topa uygulanırken tepki kuvveti ayağımıza uygulanmaktadır. Farklı cisimlere etkileyen etki – tepki kuvveti çiftlerini toplayıp net kuvvetin sıfır olduğunu ve cismin hareket etmeyeceğini söyleyemeyiz.

Tek başına bir kuvvet var olabilir mi?

Kuvvetler her zaman çiftler halindedir. Bir etki kuvveti varsa mutlaka buna tepki olarak başka bir kuvvet ortaya çıkar.

Bazen, bir cisme kuvvet uyguladığımız halde cisim hareket etmez. Neden?

Cisme, yüzey tarafından üzerine uygulanan kuvvetle aynı doğrultuda fakat zıt yönde sürtünme kuvveti (f) uygulanır.



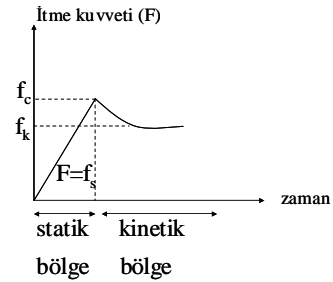
Şekildeki gibi sürtünlü bir yüzey üzerindeki m kütleli cisme sırası ile F , $2F$, $3F$ kuvvetleri etki etmektedir. Bu üç durum için cisme uygulanan sürtünme kuvvetlerinin büyüklükleri için ne söylenebilir?

Cisim üzerine uygulanan kuvvet arttıkça cisme etki eden sürtünme kuvveti artar ve her defasında cisim üzerine uygulanan kuvvetle eşit büyüklüktedir

Cisim durgunken etkiyen sürtünme kuvveti statik sürtünme kuvveti (f_s), statik sürtünme kuvvetinin en büyük değerine kritik sürtünme kuvveti (f_c) denir.

Cisim harekete geçtikten sonra etkiyen sürtünme kuvvetine ise kinetik sürtünme kuvveti (f_k) denir.

Duran bir cismi hareket ettirmeye çalışan bir kuvvete ait kuvvet-zaman grafiğini çizicek olursak;



Sürtünme kuvveti nelere bağlıdır?

f_s ve f_k sürtünme kuvvetlerinin her ikisi de cisim üzerine uygulanan normal kuvvet ve yüzey ile cisim arasındaki sürtünme katsayısı ile doğru orantılıdır.

$$f = k \cdot N$$

$$f_s = k_s \cdot N \quad f_k = k_k \cdot N$$

$$(k_s > k_k)$$

SÜRTÜNME KANUNLARI

Sürtünme kuvveti, yüzeylere paralel olarak; daima cismin hareketine veya cismi hareket ettirmek için uygulanan kuvvete zıt yönlü olarak doğar.

Sürtünme kuvveti yüzeyleri birbirine sıkıştıran dik (normal) kuvvetle doğru orantılıdır.

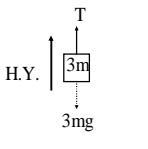
Sürtünen yüzeylerin cinsine bağlıdır. Sürtünen yüzeylerin alanına bağlı değildir.

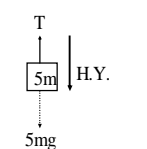
Kinetik sürtünme kuvveti hızdan bağımsızdır

ATWOOT ALETİ

• Cisimler birlikte hareket ettikleri için ivmeleri eşittir.
 $F_{NET} = \Sigma ma$
 $5mg - 3mg = 8m.a$
 $a = g/4$

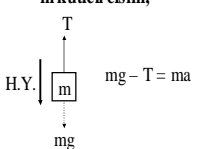
• 3m kütleli cisim için; • 5m kütleli cisim için;

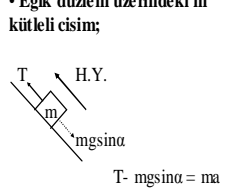
H.Y.  $T - 3mg = 3m.a$

 H.Y. $5mg - T = 5m.a$

• Cisimler birlikte hareket ettiği için ivmeleri eşittir.
 $F_{NET} = \Sigma ma$
 $mg - mgsina = 2m.a$
 $a = (g - gsina) / 2$

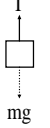
• m kütleli cisim; • Eğik düzlem üzerindeki m kütleli cisim;

H.Y.  $mg - T = ma$

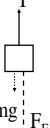
 H.Y. $T - mgsina = ma$

ASANSÖR:

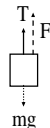
Eylemsiz bir gözlemci için;

I. $T = mg$ $a = 0$ 

II. $T = mg$ $a = 0$

III. $T - mg = ma$ $a \neq 0$ 

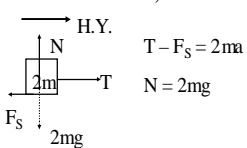
VI. $T - mg = ma$ $a \neq 0$ $F_{EY} = ma$

IV. $mg - T = ma$ $a \neq 0$ 

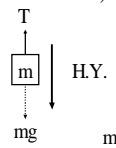
V. $mg - T = ma$ $a \neq 0$ $F_{EY} = ma$

• Cisimler birlikte hareket ettikleri için ivmeleri eşittir.
 $F_{NET} = \Sigma ma$
 $mg - F_S = 3m.a$
 $mg - k2mg = 3ma$
 $a = (g - 2kg) / 3$

• 2m kütleli cisim; • m kütleli cisim;

H.Y.  $T - F_S = 2ma$

$N = 2mg$

 H.Y. $mg - T = ma$

EK – 8

KONTROL GRUBU GÜNLÜK PLANLARI

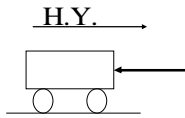
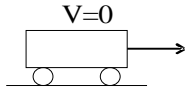
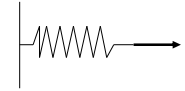
KONTROL GRUBU GÜNLÜK DERS PLANI

BÖLÜM I		
Ünitenin Adı:	Newton'un Hareket Kanunları	
Konu:	Newton'un Hareket Kanunları	
Süre	3 ders saati	
BÖLÜM II		
Öğrenci Kazanımları / Hedef ve davranışlar:	<p>HEDEF: : Kuvvet ile hareket arasındaki ilişkiyi incelemek.</p> <p>DAVRANIŞLAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> -I.kanunun cisimlerin denge durumunu açıkladığını yazma/söyleme -Cisme etki eden bileşke kuvvetin sıfır olması durumunda cismin hareketinin nasıl olacağını yazma/söyleme -Sabit kuvvet etkisindeki cismin hızının eşit zamanlarda eşit miktarlarda arttığını kavrama,hız-zaman grafiğini çizme -Kuvvet ile ivme arasındaki bağıntıları yazma/söyleme -Kuvvet-ivme grafiğini çizme,yorumlar yapma,ivme hesaplama -Etki kuvvetini tanımlama -Tepki kuvvetini tanımlama -Etki ve tepkinin farklı cisimler üzerine olduğunu kavrama 	
Ünite Kavramları ve sembolleri /Davranış Örüntüsü:	Dinamik, Galileo, Newton, Newton'un I.hareket kanunu, Eylemsizlik, Newton'un 2.hareket kanunu, Dinamiğin temel prensibi, sabit bir kuvvetin etkisinde hız değişimi, ivmenin kuvvetin büyüklüğüne bağlılığı, kütle, ivme, Newton=kgm/s ² , Newton'un 3.hareket kanunu, etki tepki, sürtünmeli yüzeylerde hareket, sürtünme kanunları, Eylemsizlik(atalet) ve çekim kütlesi	
Öğretme-Öğrenme- Yöntem ve Teknikleri:	Anlatım , Problem Çözme	
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve kaynakça	<p>✓ Öğretmen</p> <p>Tahta, Ders Kitabı, tepegöz, test kitapları</p> <p>✓ Öğrenci</p> <p>Ders kitabı,defter,kalem , tahta, _____</p>	
Öğretme-Öğrenme	Sözel-Dilsel	Konu ile ilgili terimler,tanımlar kanunlar söylenecek yazdırılacak.tekrar etmeleri sağlanacak
	Mantıksal Matematiksel	Dinamiğin temel prensibini $F=m.a$ eşitliğinden yararlanarak kullanmayı, Hız-zaman kuvvet zaman grafikleri üzerinden hesaplamalar yapabilmeyi ,düz zeminde eğik düzlemde sürtünmeli yada sürtünmesiz yüzeylerdeki ivmeleri hesaplamayı öğrenecek
	İşsel- Bireysel	Dersleri işlerken sıkılıyor muyuz Problemleri anlayabiliyor muyuz?Çözümleri yapabiliyor muyuz? Sonuçları yorumlayabiliyor muyuz? soruları cevaplatılacak
ÖZET	<p>Kinematik: Cisimlerin hareketini; yer değiştirme, hız ve ivme tanımlarına dayalı olarak inceler.</p> <p>Dinamik: Kuvvet ve kütle kavramlarını kullanarak cisimlerin hareketindeki değişimleri inceler.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cismin hareketindeki değişmeye ancak bir kuvvet sebep olabilir. <p>Kuvvet: Duran bir cismi hareket ettiren, hareket halindeki bir cismi durduran, cismin hareket yönünü, doğrultusunu, hızını ve şeklini değiştirebilen bir etkidir.</p> <ul style="list-style-type: none"> -F ile gösterilir. -Vektörel bir büyüklüktür. -Birimi newton (N)'dur. 	

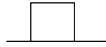
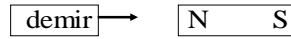
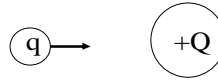
Temas Kuvvetleri: İki cisim arasındaki fiziksel temas sonucu ortaya çıkan kuvvetlerdir.

Alan Kuvvetleri: İki cisim arasında fiziksel temas yokken ortaya çıkan kuvvettir.

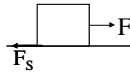
Temas Kuvvetleri



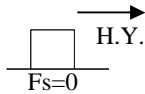
Alan Kuvvetleri



- Masa üzerinde duran bir kitaba herhangi bir etki olmadığı sürece kitap masa üzerinde hareketsiz kalacaktır.



- Kitaba yatay doğrultuda bir kuvvet uygulandığında;
 $F_s > F$ ise kitap, masa üzerinde hareketsiz kalır.



$F_s = F$ ise; kitap, masa üzerinde hareketsiz kalır.

-Sabit hızla hareketine devam eder.

Galileo'ye göre, bir cismin hızını değiştirmek için bir dış kuvvet gerekir; ama belli bir hızda giden cismin hızını koruyabilmesi için bir kuvvete gerek yoktur. Mesela bir sandığı bir düzlemde ittiğimiz durum için, elimizin verdiği itme sandığa bir hız kazandırır, fakat düzlem sandığa bir kuvvet uygulayarak onu yavaşlatır ve durdurur. Her iki kuvvet de hızda bir değişim, yani bir ivme oluşturur. İşte **Galileo**'nun bulduğu bu gerçeği, **Galileo**'nun öldüğü gün doğan **Isaac Newton** bir evrensel yasa olarak 1687 de yazdığı kitabında ortaya koydu. Newton'un, cisimlerin hareketini açıklayan üç yasa vardır.

Newton'un I. Kanunu (Eylemsizlik yasası):

Herhangi bir cisim üzerine bir kuvvet etki etmiyorsa ya da etki eden kuvvetlerin bileşkesi sıfırsa, cisim durumunu değiştirmez; yani duruyorsa durur, hareket ediyorsa, sabit hızla hareketine devam eder.

-Duran bir cisme bir kuvvet etki etmedikçe cisim yine hareketsiz kalır. Bir cisme etki eden kuvvetlerin bileşkesi sıfır ($R=0$) ise, cisim o anki durumunu korur. Bir cisim için $\Sigma F = 0$ ise $a = 0$ olur.

-Bir cismin hareketinin durumu değiştirilmek istenirse cisim bu değişmeye karşı koyacaktır.

Kütle; eylemsizliği ölçmek için kullanılan bir terimdir. Kütleli fazla olan cismin eylemsizliği daha fazladır.

-Kütle m ile gösterilir.

Ağırlık; bir cisme uygulanan yer çekimi kuvvetidir.

-G ile gösterilir.

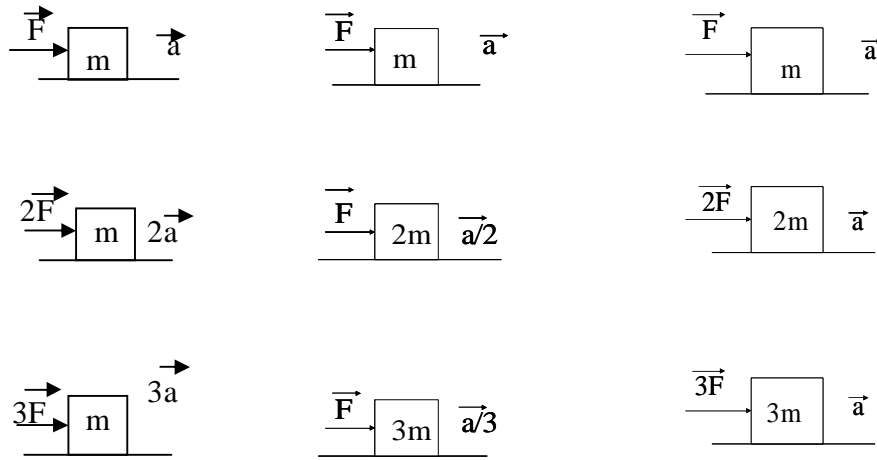
- $G=m \cdot g$ 'dir.

-Vektörel bir büyüklüktür.

(newton)'dur.

Newton'un II. Kanunu (Dinamiğin Temel Prensibi):

Önce aynı cisme değişik şiddet ve doğrultuda kuvvet uygulanır kuvvet ve ivme ölçülürse sonrada farklı cisimler üzerinde denemeler yapılırsa bazı sonuçlar elde edilir.



Bir cismin ivmesi, onun üzerine etki eden kuvvetle doğru orantılıdır.

Bir cismin ivmesi, kütlesi ile ters orantılıdır.

Buradan Newton'un II. Yasasına (Dinamiğin Temel İlkesi) ulaşırız.

Bir cismin ivmesi; ona etki eden bileşke kuvvetle doğru, kütlesi ile ters orantılıdır.'

$$\Sigma F = m \cdot a$$

Belli bir cisim için kuvvetin şiddetinin, ivmeye oranı değişmez yani F/a değişmez. Bu oran değişik cisimler için farklıdır ama bir cisim için aynıdır.

Bu değişmez orana, cismin bir özelliği gözüyle bakılır ve cismin kütlesi olarak adlandırılır.

II. Yasa: Bir cismin ivmesi, ona etki eden bileşke kuvvetle doğru, kütlesi ile ters orantılıdır.

$$\Sigma F = m \cdot a$$

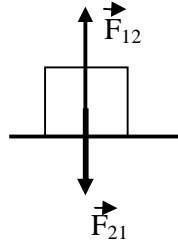
İvme, vektörel bir büyüklük olup, kuvvetin yönü ve doğrultusundadır.

Newton'un III. Kanunu (Etki-Tepki Yasası):

Herhangi bir etkiye karşı her zaman bir tepki vardır; yada iki cismin karşılıklı etkisi daima eşit fakat zıt özelliklidir

İki cisimden biri diğerine kuvvet uygularsa, diğeri de ona aynı büyüklükte, aynı doğrultuda fakat zıt yönde bir kuvvet uygular.

İki cisim arasında oluşan etkileşimde F kuvveti, ikincinin birinciye etkidiğı F kuvvetine eşit fakat zıt yönlüdür. İki cisim arasındaki etkileşime de bu kuvvetlerden birine «etki» diğerine «tepki» kuvveti denir. Başka bir deyimle kuvvetlerden birisi etki olarak alınırsa diğeri birinciye tepki olarak alınır.



$$\vec{F}_{21} = -\vec{F}_{12}$$

$$\vec{F}_{21} + \vec{F}_{12} = 0$$

Örneğin: asılı bir mıknatıs başka bir mıknatıs çubuğunu yaklaştırdığımızda aynı kutuplar karşı karşıya geldiğinde, asılı mıknatısın bize uzaklaşacak yönde gittiğini; zıt kutupların karşı karşıya gelmesi durumunda asılı olan mıknatısın bize doğru geldiğini görürüz

Her iki durum için elimizdeki mıknatısın, asılı olan mıknatıs bir kuvvet uyguladığını ve bunun sonucu olarak asılı mıknatısın harekete başladığını söyleriz. Bunun yanında, elimizde tuttuğumuz mıknatısın da, diğeri mıknatıs yaklaştırlırken çekilip ittiğini hissederiz.

KONTROL GRUBU GÜNLÜK DERS PLANI

BÖLÜM I		
Ünitenin Adı:	Newton'un Hareket Kanunları	
Konu:	Newton'un Hareket Kanunları	
Süre	3 ders saati	
BÖLÜM II		
Öğrenci Kazanımları / Hedef ve davranışlar:	HEDEF: : Kuvvet ile hareket arasındaki ilişkiyi incelemek. DAVRANIŞLAR: -Sürtünme kuvvetini ve çeşitlerini yazma/söyleme -Sürtünme kanunlarını yazma/söyleme -Sürtünme katsayısını tanımlama -Yavaşlatılmış düşmeyi kavrama -Gerilme kuvvetini kavrama ve bulma -Eğik düzlem üzerindeki hareketi tanımlama	
Ünite Kavramları ve sembolleri /Davranış Örüntüsü:	Dinamik, Galileo, Newton, Newton'un I.hareket kanunu, Eylemsizlik, Newton'un 2.hareket kanunu, Dinamiğin temel prensibi, sabit bir kuvvetin etkisinde hız değişimi, ivmenin kuvvetin büyüklüğüne bağlılığı, kütle, ivme, Newton=kgm/s ² , Newton'un 3.hareket kanunu, etki tepki, sürtünmeli yüzeylerde hareket, sürtünme kanunları, Eylemsizlik(atalet) ve çekim kütlesi	
Öğretme-Öğrenme- Yöntem ve Teknikleri:	Anlatım , Problem Çözme	
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve kaynakça	✓ Öğretmen	Tahta, Ders Kitabı, tepegöz, test kitapları
	✓ Öğrenci	Ders kitabı,defter,kalem , tahta,
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri:	Sözel-Dilsel	Konu ile ilgili terimler,tanımlar kanunlar <u>söylenecek</u> yazdırılacak.tekrar etmeleri sağlanacak
	Sosyal-Kişiler Arası	Bir asansör içinde inip çıkarken neler hissedilir ve sebepleri nedir.Tartışılacak
	Mantıksal Matematiksel	Dinamiğin temel prensibini F=m.a eşitliğinden yararlanarak kullanmayı, Hız-zaman kuvvet zaman grafikleri üzerinden hesaplamalar yapabilmeyi ,düz zeminde eğik düzlemde sürtünmeli yada sürtünmesiz yüzeylerdeki ivmeleri hesaplamayı öğrenecek
	İçsel- Bireysel	Dersleri işlerken sıkılıyor muyuz Problemleri anlayabiliyor muyuz?Çözümleri yapabiliyor muyuz? Sonuçları yorumlayabiliyor muyuz? soruları cevaplatılacak
ÖZET	<p>SÜRTÜNME KUVVETİ (f_s)</p> <p>Bir cisme, kuvvet uygulandığı halde cisim hareket etmeyebilir. Bunun sebebi; cisme. üzerine uygulanan kuvvetle aynı doğrultuda fakat zıt yönde sürtünme kuvveti (f) uygulanmasıdır.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;"> $f = k \cdot N$ $f_s = k_s \cdot N$ $f_k = k_k \cdot N$ $k_s > k_k$ </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>	

Statik Sürtünme Kuvveti (f_s): Duran bir cisme etki eden sürtünme kuvvetidir.

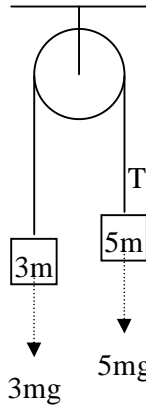
Kinetik Sürtünme Kuvveti (f_k): Hareket halindeki bir cisme etki eden sürtünme kuvveti.

SÜRTÜNME KANUNLARI

- 1-Sürtünme kuvveti hareket yönüne zıttır.
- 2-Sürtünme kuvveti sürtünen yüzeylerin cinsine bağlıdır.
- 3-Sürtünme kuvveti yüzeylerin alanına bağlı değildir.
- 4-Cisim harekete geçtikten sonra sürtünen yüzeylerin hızına bağlı değildir.
- 5-Sürtünme kuvveti yüzeye dik olan normal ile doğru orantılıdır.

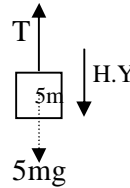
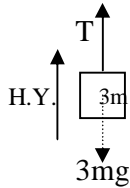
NEWTON'UN II. YASASININ UYGULAMALARI

1.



Şekildeki gibi kurulmuş sistem serbest bırakıldığında kütlelerin hareket denklemlerini ve ivmelerini bulunuz.

- Cisimler birlikte hareket ettikleri için ivmeleri eşittir.



$$F_{\text{Net}} = (\sum m).a$$

$$5mg - 3mg = 8m.a$$

$$a = g/4$$

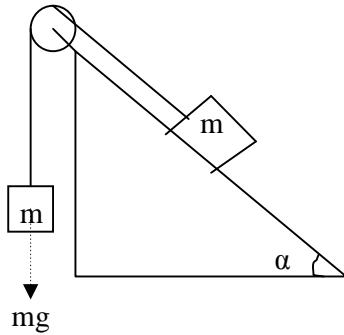
3m kütleli cisim için;

$$T - 3mg = 3m.a$$

5m kütleli cisim için;

$$5mg - T = 5m.a$$

2.



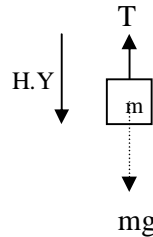
Şekildeki sistem serbest bırakıldığında kütlelerin hareket denklemlerini ve ivmelerini bulunuz.

- Cisimler birlikte hareket ettikleri için ivmeleri eşittir.

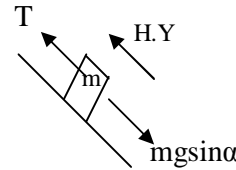
$$F_{\text{Net}} = (\sum m).a$$

$$mg - mg \sin \alpha = 2m.a$$

$$a = (g - g \sin \alpha)/2$$

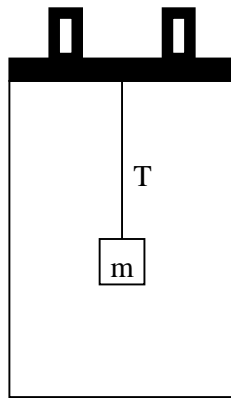


$$mg - T = ma$$



$$T - mg \sin \alpha = ma$$

3.

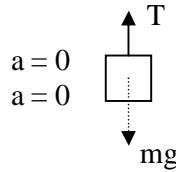


- I. Asansör sabit hızla yukarı çıkarken;
- II. Asansör sabit hızla aşağıya inerken;
- III. Asansör a ivmesiyle yukarıya doğru hızlanırken;
- IV. Asansör a ivmesiyle yukarıya doğru yavaşlarken;
- V. Asansör a ivmesiyle aşağıya doğru hızlanırken;
- VI. Asansör a ivmesiyle aşağıya doğru yavaşlarken;

Cisme ait kuvvet denklemlerini bulunuz.

I. $T = mg$

II. $T = mg$

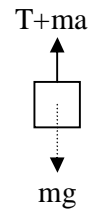


IV. $T = mg - ma$

V. $T = mg - ma$

$a \neq 0$

$a \neq 0$

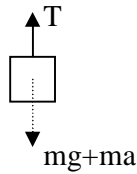


III. $T = mg + ma$

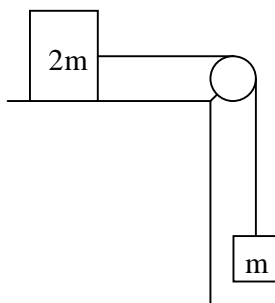
VI. $T = mg + ma$

$a \neq 0$

$a \neq 0$

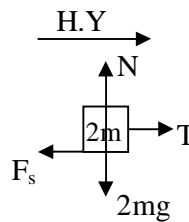


4.



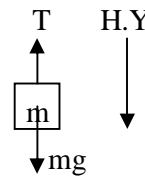
Sürtünmeli yatay düzlemde hareket eden, şekildeki gibi birbirine bağlı cisimlerin ivmelerini bulunuz.

- Cisimler birlikte hareket ettikleri için ivmeleri eşittir.



$$T - F_s = 2ma$$

$$N = 2mg$$



$$mg - T = ma$$

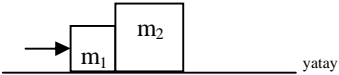
$$F_{\text{Net}} = m \cdot a$$

$$mg - F_s = 3m \cdot a$$

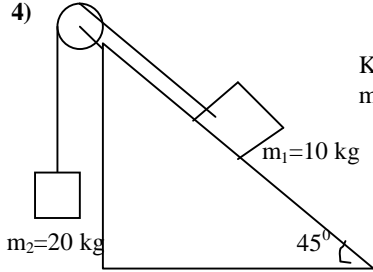
$$mg - k2mg = 3m \cdot a$$

$$a = (g - 2kg)/3$$

KONTROL GRUBU GÜNLÜK DERS PLANI

BÖLÜM I		
Ünitenin Adı:	Newton'un Hareket Kanunları	
Konu:	Newton'un Hareket Kanunları	
Süre	3 ders saati	
BÖLÜM II		
Öğrenci Kazanımları / Hedef ve davranışlar:	HEDEF: : Kuvvet ile hareket arasındaki ilişkiyi incelemek. DAVRANIŞLAR: -Newton'un hareket yasaları ile ilgili problemleri çözmek	
Ünite Kavramları ve sembolleri /Davranış Örüntüsü:	Dinamik, Galileo, Newton, Newton'un 1.hareket kanunu, Eylemsizlik, Newton'un 2.hareket kanunu, Dinamiğin temel prensibi, sabit bir kuvvetin etkisinde hız değişimi, ivmenin kuvvetin büyüklüğüne bağlılığı, kütle, ivme, Newton= kgm/s^2 , Newton'un 3.hareket kanunu, etki tepki, sürtünmeli yüzeylerde hareket, sürtünme kanunları, Eylemsizlik(atalet) ve çekim kütlesi	
Öğretme-Öğrenme- Yöntem ve Teknikleri:	Anlatım , Problem Çözme	
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve kaynakça	<input checked="" type="checkbox"/> Öğretmen <input checked="" type="checkbox"/> Öğrenci	Tahta, Ders Kitabı, tepegöz, test kitapları Ders kitabı,defter,kalem , tahta,
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	Sözel-Dilsel	Konu ile ilgili terimler,tanımlar kanunlar söylenecek yazdırılacak.tekrar etmeleri sağlanacak
	Mantıksal Matematiksel	Dinamiğin temel prensibini $F=m.a$ eşitliğinden yararlanarak kullanmayı, Hız-zaman kuvvet zaman grafikleri üzerinden hesaplamalar yapabilmeyi ,düz zeminde eğik düzlemde sürtünmeli yada sürtünmesiz yüzeylerdeki ivmeleri hesaplamayı öğrenecek
	İşsel- Bireysel	Dersleri işlerken sıkılıyor muyuz Problemleri anlayabiliyor muyuz?Çözümleri yapabiliyor muyuz? Sonuçları yorumlayabiliyor muyuz? soruları cevaplatılacak
Konu ile İlgili Problemler		
<p>1) Durmakta olan 2 kg kütleli bir cisim ile yatay yüzey arasındaki sürtünme katsayısı 0,25'tir. Cisme yatayla 37^0'lik açı yapan yukarı yönlü 20 N'luk bir kuvvet uygulandığında cismin kazanacağı ivme ne olur?</p>		
<p>2)</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>$m_1=1 \text{ kg}$, $m_2=2 \text{ kg}$ kütleli iki blok şeklindeki gibi yatay bir masa üzerinde birbiri ile temastadır. Bloklar ve masa arasındaki sürtünme ihmal ediliyor. m_1'e etkiyen F kuvveti, blokları sağa doğru $a=3 \text{ m/s}^2$ ivme ile hızlandıracak şekilde uygulanıyor.</p> </div> </div>		
<p>a) F'in büyüklüğü kaç N'dur?</p>		
<p>b) Bloklar arasındaki sıkışma kuvvetleri kaç N'dur?</p>		

3) 1000 g'lık bir kitabı düşey bir duvarda tutabilmek için 50 N'luk kuvvetle dik olarak bastırmak gerektiğine göre duvar ile kitap arasındaki sürtünme katsayısı kaçtır?



Kütleleri 10 kg ve 20 kg olan iki cisim, sürtünmesiz ve hafif makaranın iki ucuna şekildeki gibi asılıdır.

- a) Yüzeylerde sürtünme olmadığına göre sistemin ivmesini ve iplerdeki gerilmeyi bulunuz.
- b) Sürtünme katsayısı 0,5 olduğuna göre ivmeyi ve iplerdeki gerilmeyi bulunuz.

5) Bir asansör içindeki dinamometre bir cismin ağırlığının 3 katını gösteriyor. Asansör hangi yönde ne kadarlık ivme ile hareket etmektedir?

EK – 9

TUTUM ÖLÇEĞİ

Ad, Soyad:.....

Öğrenci No:

Cinsiyetiniz: Bayan () Bay ()

Bölümünüz:.....

Sınıfınız/Şubmeniz:.....

FİZİK DERSİNE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Sevgili Öğrenci,

Bu ölçek Fizik dersine yönelik tutumunuzu saptamak amacıyla geliştirilmiştir. Burada belirtteceğiniz görüşler yalnızca araştırma amacıyla kullanılacak ve sonuçlar tüm grubun yanı sıra göz önüne alınarak değerlendirilecektir. Bu araştırmanta geçerliği için gerçek düşüncelerinizi belirtmeniz özel bir önem taşımaktadır. Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız ve her biri için tek yanıt veriniz.

Maddeleri yanıtlarken sizden şöyle bir yol izlemeniz istenmektedir:

1. Lütfen her maddeyi dikkatlice okuyunuz.
2. Okuduğunuz maddeleri sizin görüşünüze ne kadar uygun olduğuna ya da olmadığına karar veriniz.
3. Yanıtlarınızı şu seçeneklerden birini işaretleyerek belirtiniz:

ÇU: Çok Uygun

BU: Biraz Uygun

K: Kararsızım

UD: Uygun Değil

HU: Hiç Uygun Değil

Bilimsel bir çalışmaya yaptığınız katkılardan dolayı teşekkür ederim.

Araç. Gör. Gamze Sezgin SELÇUK

Aşağıdaki ifadelerin size uygunluk derecesi nedir?	Çok Uygun	Biraz Uygun	Kararsızım	Uygun Değil	Hiç Uygun Değil
1 Fizik dersinden korkarım.	ÇU	BU	K	UD	HU
2 Fizik ile ilgili her şeye ilgi duyarım.	ÇU	BU	K	UD	HU
3 Fizik dersi benim için eğlencilidir.	ÇU	BU	K	UD	HU
4 Fizik dersinden hoşlanmam.	ÇU	BU	K	UD	HU
5 Fizik dersine zevkle çalışırım.	ÇU	BU	K	UD	HU
6 Fizik dersinde canım sıkılır.	ÇU	BU	K	UD	HU
7 Fizik dersinden çekinirim.	ÇU	BU	K	UD	HU
8 Fizik dersini çalışmak benim için zevlidir.	ÇU	BU	K	UD	HU
9 Boş zamanlarımı fizik ile ilgili çalışmalara ayırıyorum.	ÇU	BU	K	UD	HU
10 Yetkili olsaydı programdan fizik dersini kaldırırdım.	ÇU	BU	K	UD	HU
11 Derslerin içinde en çekici olan fiziktir.	ÇU	BU	K	UD	HU
12 Fizik ders saatlerinin sayısı azaltılrsa memnuniyetli olurum.	ÇU	BU	K	UD	HU
13 Fizik dersi benim için bir uğuryadır.	ÇU	BU	K	UD	HU
14 Fizik dersinde zamanım nasıl geçtiğini anlamam.	ÇU	BU	K	UD	HU
15 Fizik ile ilgili kitaplar ilgimi çeker.	ÇU	BU	K	UD	HU
16 Fizik ile ilgili bir soruyu cevaplamak ya da bir problemi çözmek bana zevk verir.	ÇU	BU	K	UD	HU
17 Mümkün olsa fizik dersinin yerine başka dersler seyerim.	ÇU	BU	K	UD	HU
18 Fizik dersini önemli buluyorum.	ÇU	BU	K	UD	HU
19 Fizik ile ilgili olayları öğrenmek can sıkıcıdır.	ÇU	BU	K	UD	HU
20 Fizik dersinde başka şeylerle ilgilenirim.	ÇU	BU	K	UD	HU
21 Fizik alanında varolan gelişmeleri takip ederim.	ÇU	BU	K	UD	HU

Aşağıdaki ifadelerin size uygunluk derecesi nedir?	Çok Uygun	Biraz Uygun	Karasızım	Uygun Değil	Hiç Uygun Değil
22 Fizik dersinin adını duymak bile beni rahatsız eder.	ÇU	BU	K	UD	HU
23 Fizik dersini gerekli buluyorum.	ÇU	BU	K	UD	HU
24 Fizik kitaplarına verdiğim paraya acımam.	ÇU	BU	K	UD	HU
25 Fizik dersinde diğer derslerde olduğundan daha mutlu olurum.	ÇU	BU	K	UD	HU
26 Fizik dersine karşı hevesim yoktur.	ÇU	BU	K	UD	HU
27 Fizik benim en sevdiğim derstir.	ÇU	BU	K	UD	HU
28 Fizik dersi beni ürkütür.	ÇU	BU	K	UD	HU
29 Fizik hakkında yapılan söyleşileri dinlemek bana keyif verir.	ÇU	BU	K	UD	HU
30 Fizik dersinde kendime olan güvenim azalır.	ÇU	BU	K	UD	HU
31 Fizik dersine girerken ayaklarım geri geri gider.	ÇU	BU	K	UD	HU
32 Ders saatlerinin dışında fizikle ilgilenmem.	ÇU	BU	K	UD	HU
33 Fizik dersinde öğrendiklerimi günlük yaşamımı kolaylaştırıyor.	ÇU	BU	K	UD	HU
34 Fizik dersinde geçirdiğim zamana acımam.	ÇU	BU	K	UD	HU
35 Fizik dersine ayrılan sürenin yeterli olmadığını düşünüyorum.	ÇU	BU	K	UD	HU
36 Fizik dersinin zorunlu olmaması gerektiğini düşünüyorum.	ÇU	BU	K	UD	HU
37 Fiziğin öğrenilmesi gereken bir ders olduğunu düşünüyorum.	ÇU	BU	K	UD	HU
38 Fizik dersine çalışmak hiç içimden gelmez.	ÇU	BU	K	UD	HU
39 Fizik favori derslerim arasında yer alır.	ÇU	BU	K	UD	HU
40 Fiziği öğrendikçe öğrenme isteğim daha da artar.	ÇU	BU	K	UD	HU

EK – 10

ÖRNEK DENEY YAPRAĞI

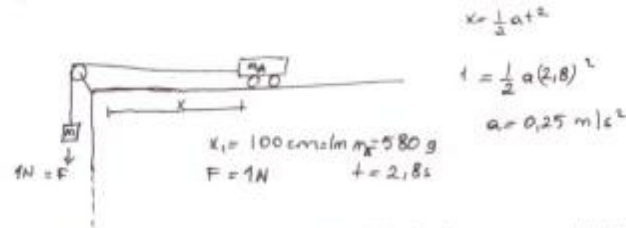
DENEY: BİR CİSMİN İVMESİNİN BULUNMASI

Araç - Gereç : Oyuncak araba, farklı büyüklükteki kütleler, ip, makara, kefe, terazi, kronometre.

Duran bir cismi hareket ettiren, hareket halindeki bir cismi durduran, cismin hızını, yönünü, doğrultusunu ve şeklini değiştirebilen etkiye kuvvet denir.

Bir cismin üzerine uygulanan net kuvvet sıfırdan farklı ise hızında bir değişme olacaktır. Birim zamandaki hız değişimini ivme olarak tanımladığımız göre; üzerine net bir kuvvet uygulanan cismin ivmeli hareket edeceğini söyleyebiliriz. Net kuvvet sıfır ise cismin hızında bir değişme olmaz yani, ivmesi sıfır olur. Cisim ya duracak ya da sabit hızla hareket edecektir.

1) Size verilen araç gereçleri kullanarak arabanın ivmesini bulunuz.



2) Arabanın ivmesi ile araba üzerine etki eden kuvvet arasındaki ilişkiyi bulunuz.

Aynı deney $m = 200 \text{ g}$ (2N) için tekrarlanır.

$x_1 = 100 \text{ cm} = 1 \text{ m}$
 $m_A = 580 \text{ g}$
 $F = 2 \text{ N}$
 $t = 1,25 \text{ s}$

$t = \frac{1}{2} a (1,25)^2$
 $a = 1,28 \text{ m/s}^2$

$F = m \cdot a$
 Buna göre F arttığı zaman a artmalıdır.
 Bizim deneylerimizde;
 $F_1 = 1 \text{ N}$ $a_1 = 0,25 \text{ m/s}^2$ (m sabit)
 $F_2 = 2 \text{ N}$ $a_2 = 1,28 \text{ m/s}^2$

3) Arabanın ivmesi ile kütlesi arasındaki ilişkiyi bulunuz.

Aynı deney $m_A = 580 \text{ g}$, $m_A = 1060 \text{ g}$ için tekrarlanır.

$x_1 = 1 \text{ m}$
 $m_A = 1060 \text{ g}$
 $F = 2 \text{ N}$
 $t = 1,8 \text{ s}$

$t = \frac{1}{2} a (1,8)^2$
 $a = 0,61 \text{ m/s}^2$

$F = m \cdot a$
 Buna göre m arttığı zaman a azalır.
 Bizim deneylerimizde;
 $F_2 = 2 \text{ N}$ $m_{A1} = 580 \text{ g}$ $a_2 = 1,28 \text{ m/s}^2$
 $F_3 = 2 \text{ N}$ $m_{A2} = 1060 \text{ g}$ $a_3 = 0,61 \text{ m/s}^2$ (F sabit)

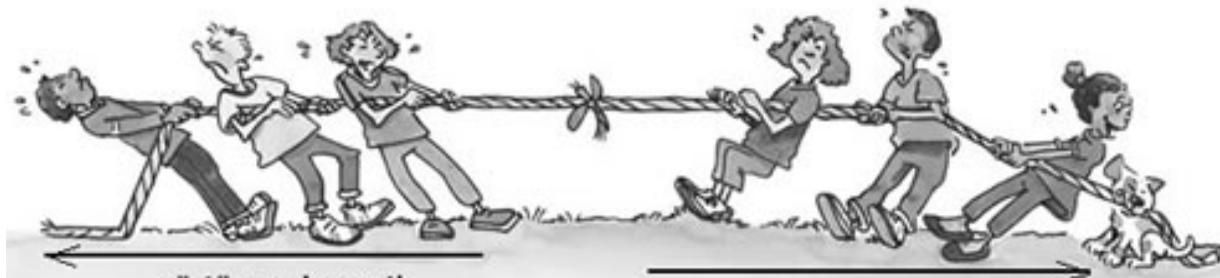
Not : Ölçümlerinizi birkaç kez tekrarlayarak ortalama değerleri kullanınız.

Hata kaynakları: Makaraya arabanın arasındaki ipin yola paralel olmaması
 Hava sürtünmesi | Sürenin tam hesaplanmaması
 | Arabanın doğrultusunu değiştirmesi
 | $F = m \cdot a$ dan yapılan hesaplamalarda F_s 'nin bilinmemesi

EK – 11

ÖRNEK SENARYO

BU KADAR DA OLMAZ!



1. BÖLÜM

Tekin ailesi, yorucu bir haftanın ardından birlikte huzurlu bir hafta sonu geçirmenin en iyi yolunun ailece yapılacak bir piknik olduğuna karar verir. Ailenin küçükleri Mert ve Merve heyecanla hazırlıklarını yaparken Ayşe Hanım da piknik için yiyecek bir şeyler hazırlamakla meşguldür. Artık her şey hazırdır ve yola çıkmak için Ahmet Bey'in marketten dönmesini beklemektedirler. Ahmet Bey geldiğinde hazırladıkları her şeyi arabaya taşıyıp yola koyulurlar. Şehir dışında bir köy yoluna ulaşmışlardı ki anlayamadıkları bir gürültüyle irkilirler. Gürültüyle birlikte Ahmet Bey araba hakimiyetini kaybetmeye başlar ve araba zikzaklar çizerek savrulur. Arabayı durduran Ahmet Bey ne olduğunu anlamak için arabadan iner.

1. Sizce buradaki olay/olaylar nelerdir?

- Piknige gitmeye karar vermeleri
- Ayşe Hanım'ın hazırlık yapması
- Ahmet Bey'in marketten dönmesi
- Eşyaların arabaya taşınması
- Köy yoluna birlikte araba hakimiyetinin kaybolması
- Köy yoluna ulaşmaları
- Arabanın zikzaklar çizerek savrulması
- Arabayı durdurup arabadan inmesi

2. Sizce gürültünün sebebi ne olabilir?

- Motor bozulmuş olabilir
- Lastik patlamış olabilir
- Yırtırım almış olabilir
- Arabanın istene fil çıkmış olabilir.
- Araba file çarpmış olabilir
- Bagajdaki çamaklardan ses çıkmış olabilir
- Çekiş çarpmış olabilir
- Arabaya vardi çarpmış olabilir
- Yol bozuk olabilir
- Kıyamet kopmuş olabilir
- Deprem almış olabilir
- Meteor çarpmış olabilir
- Ağaç devrilmiş olabilir.

3. Hipotezlerinizi açıklayabilmek için ne gibi bilgiler edinmek istersiniz?

- Arabanın en son ne zaman batıma gitti?
- Evden çıkmadan bagaja vardi girdi mi diye kontrol edildi mi?
- Hava durumu nasıl?
- Teterlek patlayınca arabanın hareketinde nasıl bir değişiklik oldu?
- Yoldan fay hattı geçiyor mu?
- Yol ormanlık bir alanda mı?

II.BÖLÜM

Ahmet Bey ilk bakışta sorunun ne olduğunu anlayamamıştır ama dikkatlice baktığında arka sol tekerleğin patlamış olduğunu görür. Lastiği değiştirmek için bagajı açarken yedek lastiğin de patlak olduğunu hatırlar. Yardım çağırmak için cep telefonunu eline alıp da çekmediğini görünce Ahmet Bey'in canı çok sıkılır. Onlar için tek çare, yoldan bir arabanın geçmesini beklemektir. Tam umutları kaybolmuşken karşıdan bir traktörün geldiğini görürler. Durdurup yardım istediklerinde ise traktör şoförü; onları yakındaki bir köye kadar götürebileceğini, lastiği orada değiştirebileceklerini söyler ve traktördeki zinciri arabaya bağlayarak birlikte yola koyulurlar. Tekin ailesi artık kurtulmuş ama piknik planları suya düşmüştür.

1. Yeni bilgileri özetleyiniz.

- Arka sol tekerleğin patlamış olması
- yedek tekerleğin de patlamış olduğunu hatırlaması
- Cep telefonunun çekmemesi
- Traktör şoförünün aileye yardım etmesi
- Zincirin arabaya bağlanması
- Jantınarda bir tıy olması
- Piknik planlarının suya düşmesi

2. Yeni bilgiler ışığında hipotezlerinizi gözden geçiriniz.

- Arabanın lastiği patlamıştır.

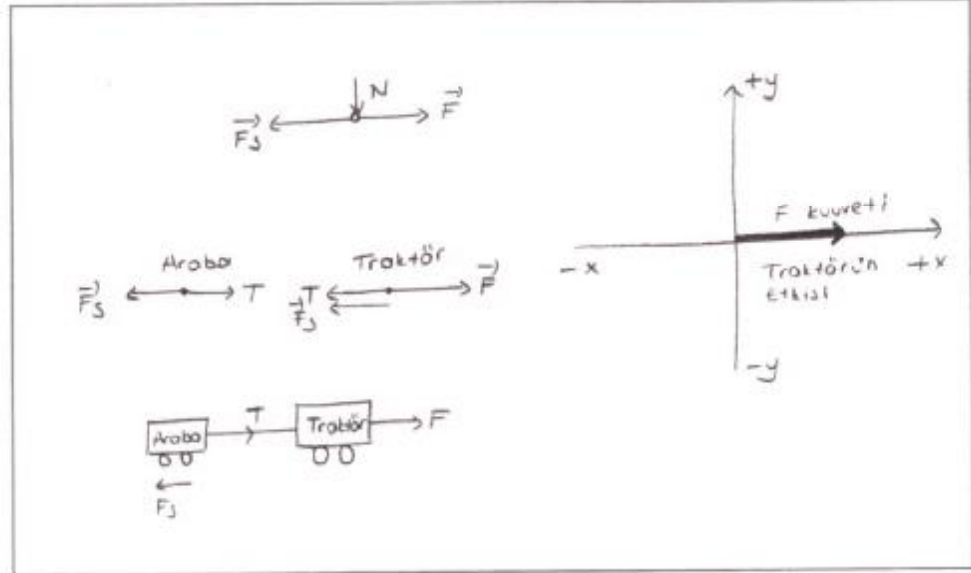
3. Araba ile traktör arasına zincir bağlanmasını fiziksel olarak nasıl açıklarsınız?

- Getmek için
- Hareket ettirmek için
- Sağlam olduğu için
- Gerilme kuvvetine dayanabilmesi için

4. Araba ile traktör arasındaki etki ile, daldaki elmayı yere düşüren etki arasında bir fark var mıdır? Açıklayınız.

→ Kuvvetlerin cinsini karşılaştırılıyor.
 → Fark yoktur.
 → Fark vardır.
 → Elmayı dünya etkilerken, arabayı traktör etkiliyor. Dünyanın kütlesi, traktörün kütlesinden daha büyüktür.
 → Kuvvetlerin sadece yön farkı vardır.
 → Elmanın hareketi arabanın hareketinden daha kolaydır.
 → Elmaya hava sürtünmesi, arabaya yerin sürtünme kuvveti etki eder.

5. Araba ile traktör arasındaki etkileşmeyi bir şekil yardımıyla gösteriniz.



III. BÖLÜM

Leyla Hanım, bir taraftan yaptıkları planın suya düşmesinden dolayı çok üzgün, bir taraftan da eşine çok kızgındır. Ona; "Nasıl bu kadar sorumsuz olabiliyorsun? Yedek lastiği neden zamanında değiştirmedin?" diye soruyor, eşinden hiçbir cevap alamayınca da daha çok sinirleniyordu. Çocuklar ise arka koltukta korkuyla oturuyorlardı. Bu sırada duydukları sesle hep birlikte irkildiler. Ne olduğunu anlamaya çalışırken zincirin traktörden çıktığını, arabanın ise hala hareket ettiğini gören Ahmet Bey; panikle el frenini çekerek arabayı durdurur.

1. Yeni bilgileri özetleyiniz.

→ Leyla Hanım yaptıkları planın suya düşmesinden dolayı sinirlidir.
 → Leyla Hanım eşine verdiği soruların cevabını alamayınca daha da sinirlenir.
 → Traktör ve arabanın arasındaki zincirin çıkması.
 → Araba hala hareket eder.
 → Ahmet Bey paniklenir, el frenini çeker.
 → Çocuklar korkarlar.

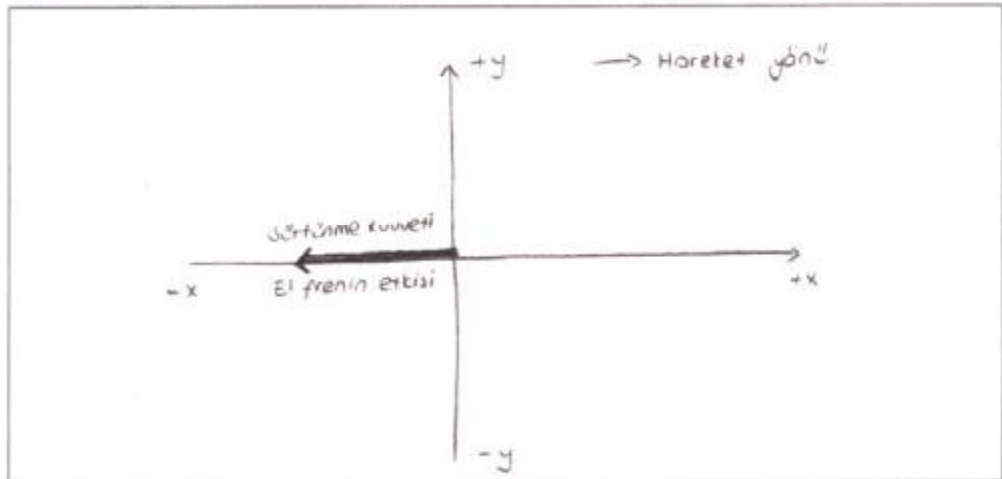
2. Zincirin traktörden çıkmasına rağmen arabanın hala hareket etmesini fiziksel olarak nasıl açıklarsınız?

→ Arabaya uygulanan kuvvetin arabaya karşı olduğu bir kuvvet vardır.
 → Traktör arabaya belli bir kinetik enerji karşıladı için.
 → Yol yakaalıysa.
 → Araba hareketine devam ettirmek istediği için.
 → Varolan hızını korumaya çalıştığı için.

3. Arabanın durmasında el freninin etkisini fiziksel olarak nasıl açıklarsınız?

- El freni tekerlekleri kilitler. Bu yüzden hareketine engel olur.
- Hareketin yönüne ters yönde etkir.
- Sürtünme kuvvetini artırır.

4. Araba ile traktör arasındaki zincir çıktıktan sonraki olayları düşünerek arabaya ait serbest cisim diyagramını çiziniz.



IV. BÖLÜM

Bütün bu aksilikler yetmiyormuş gibi traktör şoförünün her şeyden habersiz yoluna devam ettiğini gören Ahmet Bey, hemen kornaya basar. Korna sesini duyan traktör şoförü arabanın yanına gelerek zinciri tekrar takar ve yola devam ederler. Artık ailenin tek isteği sağ salim eve dönmektir. Bu düşünceler içindeyken dağın eteğindeki köyü görürler ve sonunda kurtulacakları için çok sevinirler. Fakat yokuş aşağı inerken ne olduğunu bile anlamadan öndeki traktöre çarparlar. Korku ile kendilerini dışarı atan aile, arabanın ön tarafında büyük bir hasar meydana geldiğini görür, traktöre hiçbir şey olmadığını fark ettiklerinde ise oldukça şaşırırlar. Tamponun düştüğünü, farların kırıldığını, kaportanın eğildiğini gören Ahmet Bey ise arabanın kaskosunu yenilemediği için kendisine kızar.

1. Yeni bilgileri özetleyiniz.

- Aksilikler devam eder.
- Zincir gittiğinde Ahmet Bey traktörün devam ettiğini görünce kornaya basar.
- Traktör durur, zinciri yeniden takarlar.
- Yeni yola kayıtlıdır.
- Yokuş aşağı giderken araba traktöre çarpar.
- Araba hasar görür, traktöre bir şey olmadığını görünce şaşırırlar.
- Arabanın kaskosunu yenilemediği için Ahmet Bey kendisine kızar.

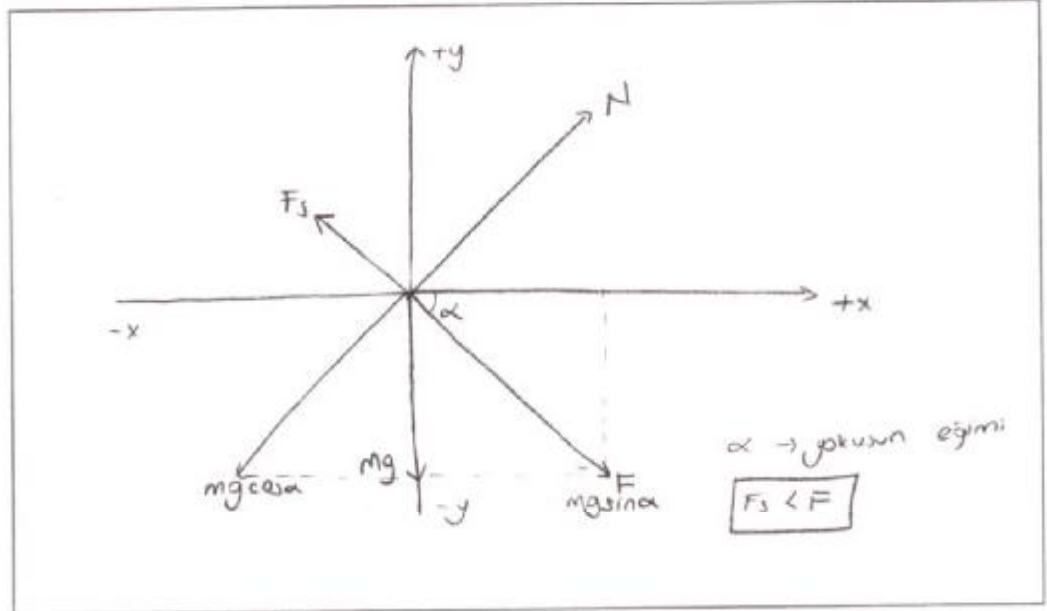
2. Arabanın traktöre çarpma sebebini fiziksel olarak nasıl açıklarsınız?

- Araba bozta olabilir. (viteste olmayabilir)
- Yokuş almandan dolayı olabilir.
- Traktör sabit hızla giderken, araba kütlesinden dolayı hız kazanır ve çarpar.
- Yokuş eğik düzlem gibi düşünebilir.

3. Çarpışma sırasında arabanın hasar görmesinin, traktöre ise bir şey olmamasının nedeni nedir? Fiziksel olarak açıklayınız.

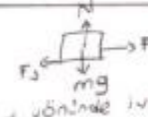


→ Boyut farkından
 → Arabanın traktöre uyguladığı kuvvetin büyüklüğünde bir tepki kuvveti arabaya etki eder. Traktörün kütlelerinin büyük olmasından dolayı daha az zarar görür. Fakat araba tepki kuvvetinden dolayı büyük hasar görür.
 Etki - Tepki Prensipli
 → Traktör daha sağlamdır.

4. Bu bölümde zincir koptuktan sonra geçen olaylarda arabaya ait kuvvet diyagramını çiziniz.



V. BÖLÜM

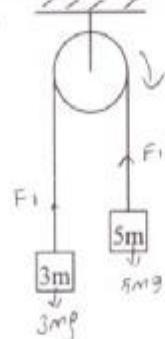
1. II. III. ve IV. bölümlere ait serbest cisim diyagramlarını kullanarak Dinamiğin yasalarını uygulayınız.

<p>II. Bölüm: x yönünde $\sum F_x = m \cdot a_x$ $a_x = \frac{F - f_s}{m}$ y yönünde $\sum F_y = m \cdot a_y$</p>	 <p>Temel Yasa</p> <p>y yönünde ivme sıfır $\sum F_y = m \cdot a_y = 0 \Rightarrow N = mg$</p>
<p>III. Bölüm: $\sum F_x = -f_s = m \cdot a$ $\sum F_y = -N - mg = 0$</p>	 <p>Eylemsizlik Kanunu</p>
<p>IV. Bölüm: $F_{etki} = -F_{teptki}$ x yönünde $\sum F_x = mg \sin \theta = m \cdot a$ y yönünde $\sum F_y = N - mg \cos \theta = 0$</p>	<p>Etki - Tepki Prensipleri</p> 

x yönünde ivme $m \cdot a_x = mg \sin \theta$
 $a_x = g \sin \theta$

2. Aşağıda verilen sistemler için serbest cisim diyagramlarını çiziniz.

1.



Şekildeki gibi kurulmuş sistem serbest bırakıldığında kütlelerin hareket denklemlerini ve ivmelerini bulunuz.

$g = 10 \text{ m/s}^2$

$$5mg - 3mg = 8m \cdot a$$

$$20m = 8m \cdot a$$

$$a = \frac{5}{2} \text{ m/s}^2$$

$$5mg - F_1 = 2m \cdot \frac{5}{2}$$

$$F_1 = 50m - \frac{5m}{2}$$

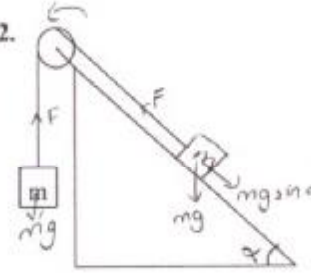
$$F_1 = \frac{95m}{2} \text{ N}$$

$$F_1 = 3mg = 3m \cdot \frac{5}{2}$$

$$F_1 = 30m + \frac{15m}{2}$$

$$F_1 = \frac{45m}{2} \text{ N}$$

2.



Sürtünmesiz eğik düzlemdeki sistem serbest bırakıldığında kütlelerin hareket denklemlerini ve ivmelerini bulunuz.

$$mg - mg \sin \alpha = 2m \cdot a$$

$$m(g - g \sin \alpha) = 2m \cdot a$$

$$a = \frac{10 - 10 \sin \alpha}{2}$$

$$a = 5 - 5 \sin \alpha$$

$$mg - F = m \cdot a$$

$$mg - F = m \cdot (5 - 5 \sin \alpha)$$

$$10m - F = 5m - 5m \sin \alpha$$

$$5m + 5m \sin \alpha = F$$

$$5m(1 + \sin \alpha) = F //$$

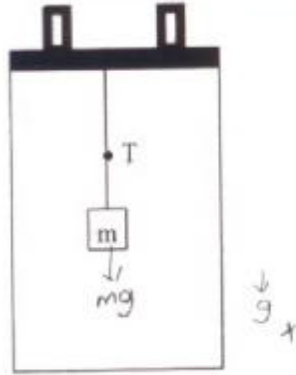
$$F - mg \sin \alpha = m \cdot a$$

$$F - mg \sin \alpha = m \cdot (5 - 5 \sin \alpha)$$

$$F - 10m \sin \alpha = 5m - 5m \sin \alpha$$

$$F = 5m(1 + \sin \alpha) //$$

3.



Şekildeki asansör;

- I. Sabit hızla yukarı doğru çıkarken;
- II. Sabit hızla aşağıya doğru inerken;
- III. a ivmesiyle yukarıya doğru hızlanırken;
- IV. a ivmesiyle yukarı doğru yavaşlarken;
- V. a ivmesiyle aşağıya doğru hızlanırken;
- VI. a ivmesiyle aşağıya doğru yavaşlarken;

cisime ait kuvvet denklemlerini bulunuz.

$$\text{I. } a=0 \quad T=mg$$

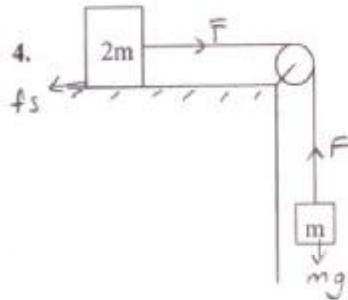
$$\text{II. } a=0 \quad T=mg$$

$$\text{III. } T=m \cdot (a+g)$$

$$\text{IV. } T=m \cdot (g-a)$$

$$\text{V. } T=m \cdot (g-a)$$

$$\text{VI. } T=m \cdot (g+a)$$



4.

Sürtünlü yatay düzlemde hareket eden ve şekildeki gibi birbirine bağlı cisimlerin hareket denklemlerini ve ivmelerini bulunuz.

$$mg - fs = 3m \cdot a$$

$$fs = k \cdot 2mg$$

$$mg - k \cdot 2mg = 3m \cdot a$$

$$10m - 20mk = 3m \cdot a$$

$$m(10 - 20k) = 3m \cdot a$$

$$a = \frac{10 - 20k}{3}$$

$$mg - F = m \cdot \frac{10 - 20k}{3}$$

$$10m - F = \frac{10m - 20mk}{3}$$

$$30m - 3F = 10m - 20mk$$

$$3F = 20m + 20mk$$

$$F = \frac{20m + 20mk}{3}$$

$$F \cdot fs = 2m \cdot \frac{10 - 20k}{3}$$

$$F - 20mk = \frac{20m - 40mk}{3}$$

$$3F - 60mk = 20m - 40mk$$

$$3F = 20m + 20mk$$

$$F = \frac{20m + 20mk}{3}$$

NELER ÖĞRENMELİYİM?

- 1- Sürtünme kuvveti nedir, nelere bağlıdır? (sürtünme kuvveti ile ağırlık ilişkisi)
- 2- Eylemsizlik nedir?
- 3- Zincirdeki gerilimi sağlayan kuvvetler nelerdir
- 4- Neden ip deşilde alınır?
- 5- Çekme sırasında hızın dengeye etkisi nedir
- 6- Etki - tepki kuvveti, itme-çekme ilişkisi nedir?
- 7- Cisimler bir sistem içindeyken ve temas olmadan etkilesirken etkileyen kuvvetler nelerdir
- 8- Eylemsizlik yasası nedir?
- 9- " ile kütle arasındaki ilişki nedir?
- 10- Newton yasaları nelerdir?
- 11- Etki-tepki kuvvetini oluşturan etmenler nelerdir?
- 12- Etki-tepki kuvvetinin özellikleri? Etkiyen, oluşturan etmenler nelerdir?

EK – 12

İZİN BELGELERİ

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
Buca Eğitim Fakültesi Dekanlığı

SAYI :B.30.2.DEÜ.0.36.00.01/500-
KONU:

Buca/İZMİR

19.11.07* 6347

ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR
EĞİTİMİ BÖLÜM BAŞKANLIĞINA

İLGİ: 13.11.2007 tarih ve 200/206 sayılı yazınız.

İlgi dilekçenizde adı geçen Yüksek lisans öğrencilerinin öğretim elemanlarımız kontrolünde derslere katılmaları Dekanlığımızca uygun görülmüştür.
Bilgilerinizi rica ederim.

DEKAN ADINA



Yrd.Doç.Mehmet FIRINCI
DEKAN YARDIMCISI

Yrd. Doç. M. M. Zakaşlı
21.11.07
M.K.

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
Buca Eğitim Fakültesi Dekanlığı

SAYI:B.30.2.DEÜ.0.36.00.01-500/
KONU:

Buca-İZMİR

06.12.0 / * 6553

Doç.Dr.Mustafa Bakaç
Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar
Eğt.Böl.Fizik Eğt. A.B.D

İlgi dilekçenizde istemiş olduğunuz Kimya Eğitimi Anabilim Dalı'na 2007-2008 öğretim yılında kayıt yaptıran öğrencilerin ÖSS puanları ve mezun oldukları liselerin programları yazımız ekinde gönderilmektedir.
Bilgilerinizi rica ederim.

DEKAN ADINA



Yrd.Doç.MEHMET FIRINCI
DEKAN YARDIMCISI

Ek:1 zarf

KİŞİ İZİN BELGESİ

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fizik Öğretmenliği Yüksek Lisans Programında öğrenim gören 2006950037 no'lu Emine ŞALGAM'ın tarafından geliştirilmiş olan "Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'ni (FDYTÖ)" Yüksek Lisans Tez çalışmasında kullanması uygundur.



10/11/2007

Yard. Doç. Dr. Gamze S.Selçuk