

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI FİZİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

LİSE 2 FİZİK DERSİNDE NEWTON YASALARI KONUSUNDA
7E MODELİNİN BAŞARIYA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
Orçun AVCIOĞLU

ANKARA – 2008

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI FİZİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

LİSE 2 FİZİK DERSİNDE NEWTON YASALARI KONUSUNDA
7E MODELİNİN BAŞARIYA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
Orçun AVCIOĞLU

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Rahmi YAĞBASAN

ANKARA – 2008

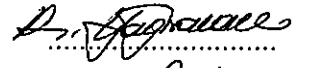
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAY SAYFASI

Orçun AVCIOĞLU'nun "LİSE 2 FİZİK DERSİNDE NEWTON YASALARI KONUSUNDA 7E MODELİNİN BAŞARIYA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI" başlıklı tezi 17.11.2008 tarihinde, jürimiz tarafından Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Adı Soyadı

İmza

Üye (Tez Danışmanı): Prof.Dr.Rahmi Yağbasan



Üye : Doç.Dr.Musa Sarı.....



Üye : Yrd.Doç.Dr.Şebnem Kandil İnceç.....



TEŞEKKÜR

1. Teşekkürler: Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fizik Öğretmenliği programına kayıt olduğum ilk günden mezun olduğum ana kadar bana yol gösteren, rehberlik yapan, fizik bilgisini ve öğretmenlik sevgisini aşıl原因; bilgisiyle, davranışlarıyla örnek bir öğretmen olan Prof. Dr. Rahmi YAĞBASAN'a
2. Teşekkürler: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fizik Eğitimi Bilim Dalı'na kaydolup bu araştırmamın her basamağında bana yardım eden, yol gösteren ve engin tecrübeleriyle beni yönlendiren hocam ve danışmanım Prof. Dr. Rahmi YAĞBASAN'a
3. Teşekkürler: Bana bu tez çalışmamda yardımcı olan, Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Biyoteknoloji Anabilim Dalı'nda görev yapan ve canımdan çok sevdiğim Arş. Grv. N. Hande ÜRKMEZ'e
4. Teşekkürler: Tez çalışmamda bana yardımcı olan Gazi Üniversitesi'nde görev yapan Dr. Uygur KANLI'ya ve Arş. Grv. Vedat MERT'e
5. Teşekkürler: Tez çalışmamda bana yardımcı olan Ankara ilinin Keçiören ilçesine bağlı Kalaba Lisesi'nde fizik öğretmeni olarak görev yapan Rahmi GÖL'e
6. Teşekkürler: Tez çalışmamda ve hayatımın her anında bana maddi ve manevi destek sağlayan ve her zaman yanımda olan aileme

Sonsuz şükran ve teşekkürler...

Orçun AVCIOĞLU

ÖZET

LİSE 2 FİZİK DERSİNDE NEWTON YASALARI KONUSUNDA 7E MODELİNİN BAŞARIYA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Avcıoğlu, Orçun

Yüksek Lisans Tezi, Fizik Eğitimi Bilim Dalı

Kasım–2008

Bu araştırma, lise 2 fizik dersinde Newton Yasaları konusunda 7E Modeli'ne göre etkinliklerin ve çalışma yapraklarının hazırlanıp, dersin işlenmesi ve ders sonunda öğrenci başarısının tespit edilmesi amacı ile yapılmıştır. Bu nedenle yapılan çalışmada iki alt probleme cevap aranmıştır. Çalışma, 2007–2008 eğitim–öğretim yılı ilkbahar döneminde Ankara ilinin Keçiören ilçesinde bulunan Kalaba Lisesi'nde iki sınıfa ait toplam 63 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, araştırmacı tarafından geliştirilen öğrenci başarısının tespitine yönelik Newton'un Hareket Yasaları'nı Araştırma Testi'ne (NHAT) ve Yorumlarımız Çalışması'na öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar kullanılmıştır.

Araştırmanın hipotezlerini test etmek için SPSS 11,5 programı kullanılmıştır. Yapılan istatistiksel çalışmalara göre Newton Yasaları'nda 7E Modeli'ne göre işlenen ders ile düz anlatım yöntemine göre işlenen ders arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla ağırlıklı olarak yapılandırmacı yaklaşımın öğrenme modeli olan 7E Modeli'ne göre hazırlanarak ve ihtiyaç oldukça diğer yöntem ve yaklaşımlara da başvurularak ders işlemenin, düz anlatım yöntemine göre öğrenci başarısında anlamlı bir üstünlük sağladığı saptanmıştır. Bu araştırmanın sonuçlarının ileride araştırmacılar tarafından yapılacak benzer çalışmalara ışık tutacağı ümit edilmektedir.

Anahtar Kelimeler : Yapılandırmacı Yaklaşım, Fizik Eğitimi, 7E Modeli

Sayfa Adedi : 103

Tez Yöneticisi : Prof. Dr. Rahmi YAĞBASAN

ABSTRACT**INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF 7E MODEL ON SUCCESS, IN
THE SUBJECT OF NEWTON LAWS OF SECOND GRADE HIGH SCHOOL
STUDENTS' PHYSICS CLASSES**

Avcioğlu, Orđun

M.Sc. Thesis, Physics Education

November–2008

This study was carried out to compile work sheets and activities based on 7E Model in the subject of Newton Laws in second grade high school physics classes, to instruct a class and to determine the achievement of the students at the end of the class. Two sub problems were examined for this study. This study was conducted on 63 students in two different classrooms in spring term of 2007–2008 academic year in Kalaba High School, Keçiören, Ankara. In this study, the answers of the students to Newton's Law of Motion Research Test devoted to determine the students' achievement and Our Commentaries study developed by researcher was used.

SPSS 11, 5 program was used to experiment the hypothesis of the research. According to statistical studies, it was concluded that there was a considerable difference between the classes instructed based on 7E Model and Explaining Method in Newton's Laws subject. Consequently, it was determined that instructing a class applied to 7E Model which is a kind of learning model in Constructivist Approach was predominantly superior to Explaining Method in students' achievement. The result of this study, it is expected, will light the way for similar studies which will be carried out by researchers in the future.

Key Words : Constructivist Approach, Physics Education, 7E Model

Number of Page : 103

Adviser : Prof. Dr. Rahmi YAĞBASAN

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TABLolar LİSTESİ.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
KISALTMALAR LİSTESİ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	2
1.2. Problem Cümlesi.....	3
1.3. Alt Problemler ve Hipotezler.....	3
1.4. Araştırmanın Amacı.....	4
1.5. Araştırmanın Önemi.....	4
1.6. Tanımlar.....	5
1.7. Araştırmanın Varsayımları.....	5
1.8. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	6
2. KURAMSAL YAPI.....	7
2.1. Yapılandırmacı Yaklaşımda Öğretme ve Öğrenme Süreci.....	7
2.2. Öğrenmenin Doğası.....	9
2.3. Fen Eğitiminin ve Öğreniminin Doğası.....	11
2.4. Öğrenme ve Öğretme Yaklaşımlarına Genel Bakış.....	12
2.5. Yapılandırmacı Yaklaşım Nedir?	13
2.6. Geçmişten Günümüze E Modelleri.....	14
2.7. 7E Modeli'nin Basamakları.....	15
2.8. İlgili Literatürler.....	24

3.YÖNTEM.....	27
3.1. Araştırmada Kullanılan Model.....	27
3.2. Araştırmanın Deseni.....	27
3.3. Araştırmanın Evreni.....	28
3.4. Araştırmanın Örneklemi.....	28
3.5. Araştırmada Kullanılan Ölçme Araçları.....	29
3.5.1. Newton'un Hareket Yasaları'nı Araştırma Testi.....	29
3.5.2. Yorumlarımız Çalışması.....	30
3.6. Verilerin Analizi ve Kullanılan İstatistiksel Teknik.....	30
3.7. 7E Model Merkezli Yapılandırmacı Yaklaşım ve Düz Anlatım	
Yöntemine Göre Dersin İşlenmesi.....	30
3.7.1. Örnek Ders Anlatım Planları.....	33
3.7.1.1. Newton'un II. Yasası'nın 7E Modeli'ne Göre Ders	
Anlatım Planı.....	33
3.7.1.2. Newton'un II. Yasası'nın Düz Anlatım Yöntemine	
Göre Ders Anlatım Planı.....	44
4. BULGULAR VE YORUMLAR.....	50
4.1. Araştırmanın Alt Problemlerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	50
4.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	50
4.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	54
4.2. Öğrenci Görüşleri.....	69
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	70
KAYNAKLAR.....	72
ÖZGEÇMİŞ.....	79
EKLER	80
Ek 1. Newton'un Hareket Yasaları'nı Araştırma Testi (NHYAT).....	81
Ek 2. Yorumlarımız Çalışması.....	92
Ek 3. Çalışma Yaprağı 1 ve Çalışma Yaprağı 2.....	93

Ek 4. Bazı Öğrencilerin Çalışma Yapraklarına ve Yorumlarımız Çalışmasına Verdikleri Cevaplar.....	97
Ek 5. Görüşme Soruları.....	103

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 2.1. Geleneksel ve Yapılandırmacı Görüşe Göre Öğrenme.....	8
Tablo 2.2. 3E ve 5E Öğrenme Modelleri'nin Karşılaştırılması.....	15
Tablo 3.1. Araştırmanın Deseni.....	28
Tablo 3.2. NHYAT'ta Yer Alan Soruların Konu İçeriğine Göre Dağılımı.....	29
Tablo 3.3. Araştırmanın Uygulama Takvimi.....	32
Tablo 4.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin NHYAT' tan Aldıkları Puanlar, Ortalamalar ve 100 Puan Üzerinden Değerler.....	51
Tablo 4.2. Deney Grubu Öğrencilerinin NHYAT 'tan Aldıkları Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları.....	52
Tablo 4.3. Kontrol Grubu Öğrencilerinin NHYAT'tan Aldıkları Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları.....	52
Tablo 4.4. Deney ve Kontrol Gruplarının NHYAT Ön Test ve Son Test Ortalama Puanları.....	53
Tablo 4.5. Kuvvet Kavramına İlişkin Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test-Son Test Değerleri.....	55
Tablo 4.6. Newton'un I. Yasası'na İlişkin Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test-Son Test Değerleri.....	55
Tablo 4.7. Newton'un II. Yasası'na İlişkin Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test-Son Test Değerleri.....	56
Tablo 4.8. Kütle Çekim ve Ağırlık Kavramlarına İlişkin Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test-Son Test Değerleri.....	57
Tablo 4.9. Newton'un III. Yasası'na İlişkin Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test-Son Test Değerleri.....	57
Tablo 4.10. Sürtünme Kuvvetine İlişkin Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test-Son Test Değerleri.....	58
Tablo 4.11. NHYAT'ta Bulunan Kavramlara Ait Ortalama Yüzde Başarı Değerleri.....	58

Tablo 4.12. 1. Alt Gruba Ait Çalışma Yaprağı 1 Verileri ve Soru Cevapları.....	60
Tablo 4.13. 2. Alt Gruba Ait Çalışma Yaprağı 1 Verileri ve Soru Cevapları.....	61
Tablo 4.14. 3. Alt Gruba Ait Çalışma Yaprağı 1 Verileri ve Soru Cevapları.....	62
Tablo 4.15. Deney Grubuna Ait Alt Grupların Çalışma Yaprağı 1'den Bulmuş Oldukları İvme Değerleri.....	63
Tablo 4.16. 1. Alt Gruba Ait Çalışma Yaprağı 2 Verileri ve Soru Cevapları.....	64
Tablo 4.17. 2. Alt Gruba Ait Çalışma Yaprağı 2 Verileri ve Soru Cevapları.....	65
Tablo 4.18. 3. Alt Gruba Ait Çalışma Yaprağı 2 Verileri ve Soru Cevapları.....	66
Tablo 4.19. Deney Grubuna Ait Alt Grupların Çalışma Yaprağı 2'den Bulmuş Oldukları İvme Değerleri.....	67
Tablo 4.20. Yorumlarımız Çalışmasına Ait Öğrencilerin Ortalama Puan Yüzde Değerleri.....	68

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 2.1. 5E'den 7E'ye Geçiş (Eisenkraft, 2003).....	16
Şekil 2.2. 5E'den 7E'ye Geçiş (Bybee, 2003).....	17
Şekil 2.3. Araştırma Kapsamında Uygulanacak 7E Modeli'nin Basamakları.....	18
Şekil 3.1. Uygulamanın Gösterim Şekli.....	31

KISALTMALAR LİSTESİ

Bu tez çalışmasında yer alan simgeler ve bu simgelerin açıklamaları aşağıda verilmiştir.

<u>Simge</u>	<u>Açıklama</u>
NHYAT:	Newton'un Hareket Yasaları'nı Araştırma Testi
KHKDT:	Kuvvet ve Hareket Kavramsal Değerlendirme Testi
BSCS:	Biological Sciences Curriculum Study
http:	Web Adresli Kaynak
MEB:	Milli Eğitim Bakanlığı
SCIS:	Science Curriculum Improvement Study
SPSS:	Statistical Package for the Social Sciences
p:	Anlamlılık Düzeyi, Madde Güçlük Düzeyi
N:	Veri Sayısı
S:	Standart Sapma
t:	t-Testi İçin t Değeri
% :	Yüzde
X:	Aritmetik Ortalama
Vd. :	Ve Diğerleri
Akt. :	Aktaran

1. GİRİŞ

Eğitim sistemi; uygulamalarla donatılmış, çağın gerektirdiği bilgi ve beceriye sahip, kendini geliştirebilen, olayları çok yönlü bakış açısıyla yorumlayabilen fertler yetiştirmekle yükümlüdür. Bu bağlamda eğitimin sağladığı olanaklarla yetiştirilen bireyin, içinde bulunduğu durumu veya olayı kabullenip tek boyutlu düşünene değil, durumlar arasında ilişki kurup, durumla ilgili bilgiyi yorumlayan, nedenlerini araştıran ve eğitim sürecine etkin olarak katılan bir birey olması gerekir.

Fen dersleri, eğitim sistemlerinde yukarıda sayılan bu özelliklerin öğrencilere kazandırıldığı derslerdendir. Dolayısıyla fen eğitiminin önemi de gün geçtikçe artmaktadır.

Fen eğitimi ve öğretiminin en önemli amaçlarından birisi; öğrencilerin soyut ve karmaşık olan fen kavramlarının anlamlarını ezberleme veya yüzeysel olarak değil, tam anlamıyla öğrenmesini sağlamak ve bunun için gerekli öğrenme ortamlarını hazırlamaktır. Bu bağlamda günümüzde etkin bir eğitim sisteminin sağlanması ancak, öğrencilerin derslere aktif katılımlarına olanak vermeyen öğretim yöntemlerini kullanmak yerine, öğrencileri mümkün olduğunca yapılan etkinliğin içine eğitimciler tarafından katılmasıyla mümkün olmaktadır (Yalvaç ve Sungur, 2000: 56).

Eğitim sisteminde yapılandırmacı yaklaşıma paralel olarak gelişen öğrenme ve öğretme yaklaşımları öğretmen merkezli bir yapıdan öğrenci merkezli bir yapıya geçmiştir. Derste uygulanan yaklaşım ve yöntemler, öğrencilerin fen konularına ilgilerini çekerek fen kavramlarını ve ilkelerini anlamalarını sağlamaktadır.

Dolayısıyla bu tezin başlıca hedefini, fen ve teknoloji öğretim programının felsefesini oluşturan yapılandırmacı yaklaşımın ilkelerini eğitim ortamlarına taşımak ve öğrencilerin aktif olacağı öğrenme yöntemleri ve yaklaşımlarıyla öğrenci başarılarını tespit etmek olarak ifade edebiliriz.

1.1. Problem Durumu

Günümüzdeki bilimsel ve teknolojik gelişmeler toplumsal yaşamımızın hemen hemen her aşamasını etkilemektedir ki bu anlamda etkilenen en önemli konu ise eğitimidir. Eğitim, yaşamımız için gerekli temel bilgi ve becerileri edinmemizi sağladığı gibi, etkin ve verimli çalışmanın gerekli temelini de oluşturur. Fen eğitimi ve öğretimi sayesinde insanlar bilişsel ve devinimsel yönden gelişmektedir. Bu gelişmelerin sürekliliğini sağlamak için fen eğitiminde çağdaş yaklaşım ve yöntemler kullanılmalıdır.

Bilginin öğretmenden öğrenciye doğrudan aktarılamayacağını, öğrencinin kendisi tarafından aktif bir şekilde yapılandırılması gerektiğini ileri süren yapılandırmacı yaklaşım, öğrencilerin niçin alternatif kavramlara sahip olduklarını açıklamakta oldukça başarılıdır ve daha etkili öğretim yaklaşımlarıyla öğrencilerde kavramsal değişim meydana getirmek için neler yapılabileceği konusunda önemli ipuçları vermektedir. Bu nedenle birçok fen eğitimcisi öğretim sürecinde öğrencilerin alternatif kavramlarını daha bilimsel kavramlarla değiştirmek ve etkili bir öğretim yaklaşımı geliştirmek için yapılandırmacı yaklaşımdan açığa çıkarılan prensiplerin kullanılmasının daha etkili olabileceğini vurgulamıştır (Taber, 2000).

Bu çerçevede bu tezde; fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşım temelleri üzerine kurulmuş bir öğrenme modeli olan 7E Modeli'ne göre etkinliklerin ve çalışma yapraklarının hazırlanıp, dersin işlenmesi ve modelin öğrenci başarısına etkisinin varlığını ortaya koymak hedeflenmiştir.

1.2. Problem Cümlesi

Orta öğretim lise 2 fizik dersinde Newton Yasaları konusunda öğrenci başarısına katkı sağlamada 7E Model merkezli yapılandırmacı yaklaşımın düz anlatım yöntemine göre bir üstünlüğü var mıdır?

1.3. Alt Problemler ve Hipotezler

1. Newton Yasaları'nda 7E Modeli'ne göre işlenen ders ile düz anlatım yöntemine göre işlenen ders arasında anlamlı bir fark var mıdır?

H1. Newton Yasaları'nda 7E Modeli'ne göre işlenen ders ile düz anlatım yöntemine göre işlenen ders arasında anlamlı bir fark vardır.

2. Newton Yasaları konusunda dersin öğrenimine ilişkin 7E Modeli'ne göre gerçekleştirilen etkinliklerin, hazırlanıp uygulanan çalışma yapraklarının ve yapılan gösteri deneylerinin öğrenci başarısına bir etkisi var mıdır?

H2. Newton Yasaları konusunda dersin öğrenimine ilişkin 7E Modeli'ne göre gerçekleştirilen etkinliklerin, hazırlanıp uygulanan çalışma yapraklarının ve yapılan gösteri deneylerinin öğrenci başarısına bir etkisi vardır.

1.4. Araştırmanın Amacı

Bu araştırma, lise 2 fizik dersinde Newton Yasaları konusunda 7E Modeli'ne göre etkinliklerin ve çalışma yapraklarının hazırlanıp, dersin işlenmesi ve ders sonunda öğrenci başarısının tespit edilmesi amacı ile yapılmıştır.

1.5. Araştırmanın Önemi

“Nasıl öğretiliyim?” sorusu, hemen her öğretmenin, öğretmenlik mesleği süresince sürekli olarak zihnini kurcaladığı bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Son zamanlarda ise bu soruya ek olarak “Öğrenmeyi Nasıl Öğretebilirim?” sorusuna cevap bulmanın daha faydalı olacağı gerçeği üzerinde durulmaktadır. Bu bağlamda günümüzde yapılan her konferansta ve seminerde, hazırlanan makalelerde eğitim sisteminin temel amacının, öğrencilere mevcut bilgileri aktarmaktan çok, bilgiye ulaşma becerilerini kazandırmak olduğu vurgulanmaktadır. Yani bireylere her gün doymaları için balık vermek yerine, balık tutmayı öğretmek gerektiği gerçeği savunulmaktadır. Ezberden çok kavrayarak öğrenme, karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözebilme ve bilimsel yöntem süreci ile ilgili becerileri kazandırabilme uygulanan her öğretim tekniğinin temelini oluşturmalıdır. Fakat bütün bu gerçekleri dikkate alarak hangi öğretim tekniğinin nasıl uygulanması gerektiği sorusuna çözüm bulmak o kadar da kolay değildir.

Bu tez çalışmasında, öğrencilerin Newton Yasaları konusunu daha verimli öğrenmeleri için yapılandırmacı yaklaşım temelleri üzerine kurulmuş bir öğrenme modeli olan 7E Modeli'ne göre etkinliklerin ve çalışma yapraklarının hazırlanıp bu şekilde dersin işlenmesi ve verimli bir öğrenme ortamının sağlanması hedeflenmiştir.

1.6. Tanımlar

7E MODELİ: Yapılandırmacı yaklaşımın ilkelerini temel alarak oluşturulan ve eğitim öğretim ortamında kullanılan bir öğrenme modelidir (Lawson, 1995).

YAPILANDIRMACILIK: Bilgi, nasıl bildiğimiz, bilginin yapılandırılması, bilginin yapılandırılmasının nasıl bir süreç olduğu, bu sürecin nelerden etkilendiği gibi konularla ilgilenen bir bilme yaklaşımıdır (Açıkgöz, 2004).

GÖRÜŞME: Önceden belirlenmiş ve ciddi bir amaç için yapılan, soru sorma ve yanıtlama tarzına dayalı karşılıklı ve etkileşimli bir iletişim sürecidir (Stewart ve Cash, 1985).

1.7. Araştırmanın Varsayımları

- Araştırmacı uygulama sırasında taraflı davranmamış, bir akademisyen ve grupların öğretmenleri ile beraber uygulamayı en iyi şekilde yerine getirmeye çalışmıştır.
- Hazırlanan çalışma yapraklarının ve uygulanan etkinliklerin 7E Modeli'nin ilkelerini yansıttığı düşünülmektedir.
- Uygulanan etkinliklerin ve hazırlanan çalışma yapraklarının bu araştırmaya uygunluğunun saptanmasında uzman görüşleri yeterlidir.

1.8. Araştırmanın Sınırlılıkları

- Bu alışma, sadece Newton Yasaları konusu için uygulanmıştır.
- Bu alışma 2007–2008 yılı Kalaba Lisesi 10. sınıf öğrencilerinden 63 öğrenciden oluşan iki sınıf ile sınırlıdır.

2. KURAMSAL YAPI

2.1. Yapılandırmacı Yaklaşımda Öğretme ve Öğrenme Süreci

Sürekli değişim içinde bulunan dünya, yenilikleri ve gelişmeyi kavrayan, bunun yanı sıra kendi üzerine düşen görevlerin de farkında olan bireylere ihtiyaç duymaktadır. Bu nedenle bir toplumun çağdaş toplumlar düzeyine ulaşması için; bilgilerin, inançların ve duyguların bireylere doğrudan aktarılması yeterli değildir.

Yapılandırmacı yaklaşım, insanların nasıl öğrendiği ve bilginin içeriği konusunda geliştirilmiş bir felsefi yaklaşımdır. Yapılandırmacı yaklaşım, insanların nasıl öğrendiği ve bilgiyi nasıl inşa ettiği bilindiği takdirde, ona uygun bir öğretim ortamı oluşturabileceğini savunmaktadır. Bu yaklaşımın son zamanlarda yoğun ilgi görmesi dört temel nedene dayanmaktadır (Kaptan, 2000)

- 1) Geleneksel olarak uygulanan yöntemlerin başarıya ulaşmaması karşısında yenilik ihtiyacını karşılamaya talip olduğundan büyük ilgi ve kabul görmüştür. Bu yaklaşım, sınıftaki odağı öğretmen egemenliğinden öğrenci merkezine çekerek, bir alternatif sunmaktadır.
- 2) Yapılandırmacı yaklaşım, bilgi edinme ve yaratma sorumluluğunu öğrenciye geçirmesi ve öğretmene atfedilen geleneksel rolleri değiştirmesi ile öğrenme-öğretme süreçlerini vurgulamaktadır.
- 3) Bu yaklaşım; öğrenci, öğretmen ve okul yönetimini birçok gereksiz bürokratik işlemden kurtarmaktadır.
- 4) Yapılandırmacı yaklaşım, bilginin bireyler tarafından oluşturulduğunu öne sürmesinin yanında, farklı bakış açılarını ortaya çıkarma ve destekleme konusunda diğer yaklaşım tarzlarından farklı bir yol izlemektedir.

Bu temel nedenlerden dolayı yapılandırmacı yaklaşımın en önemli özelliği; bireyin bilgiyi bulmasına, yorumlamasına, yapılandırmasına ve geliştirmesine imkân tanınmasıdır. Geleneksel yöntemde öğretmen bilgiyi öğrenciye düz anlatım ile sunar ya da öğrenci bilgiyi kitaptan veya başka kaynaklardan bulur. Yapılandırmacı yaklaşımı temel olarak hazırlanan öğrenme-öğretme süreçleri geleneksel yaklaşımla hazırlanan süreçlere göre bazı farklılıklar gösterir. Bunlardan bazıları tablo 2.1.'de ifade edilmiştir.

Tablo 2.1. Geleneksel ve Yapılandırmacı Görüşe Göre Öğrenme

Geleneksel Görüş	Yapılandırmacı Görüş
Öğrenci, öğrenme-öğretme sürecinde bilgiyi hazır alır.	Öğrenci, öğrenme-öğretme sürecinde bilgiyi alıp olduğu gibi kabul etmez. Sorgular.
İçerik öğretmen tarafından hazır verildiği için öğrenci içerikle etkileşimde bulunmaz, doğrudan içeriği alır.	Öğrencinin öğrenme sürecinde içerikle etkileşimde bulunması, içeriği anlamlandırması önemlidir.
Öğretmen öğrencinin öğrenmesini onaylamak için doğru cevabı arar.	Öğretmen, öğrencinin o anki kavramlarını sonraki derslerde kullanabileceği ortamlar hazırlar.
Öğrenci öğrendiğini tekrar ettiği sürece başarılı olur.	Öğrenci öğrendiğini uygulayıp, sergilediği sürece başarılı olur.

Yapılandırmacı öğrenme ortamının temel ögesi öğrencilerdir. Öğrenciler demokratik bir sınıf ortamında günlük yaşam problemlerinin karmaşıklığını çözerek yaşam boyu kullanacakları bilgilerini oluştururlar.

Yapılandırmacı yaklaşımda eğitim ortamı, öğrenmenin öğrencinin entelektüel etkinlikleriyle sağlandığı, sorgulamaların ve araştırmaların yapıldığı; düşünme, uslamlama, sorun çözme ve öğrenme becerilerinin geliştirildiği bir yerdir. Bu eğitim ortamı, öğrencileri öğrenmeye motive etmek ve öğrencilerin konuya ilgisini çekmek için öğrenmeye uygun olarak düzenlenir. Bu düzenlemenin nasıl olacağına öğretmen ve öğrenciler birlikte karar verirler.

Öğrencilerin bağımsız düşünme ve problem çözme yeteneklerini geliştirmek amacıyla öğrenme–öğretme sürecinde özel bir iletişim biçimi benimsenir. Bu iletişim biçiminde öğrencilere “Bu konu ile ilgili olarak ne düşünüyorsunuz?”, “Niçin böyle düşünüyorsunuz?”, “Nasıl bu sonuca ulaştınız?” gibi sorular yöneltilir. Öğrencilere “evet” ve “hayır” yanıtı gerektiren sorular yöneltmekten özellikle kaçınılır.

Sonuç olarak, yapılandırmacı yaklaşımdaki öğrenme–öğretme sürecinde en önemli hedef; öğrencideki öğrenmelerin kalıcılığını sağlamak ve bilişsel becerilerin gelişimini artırmaktır.

2.2. Öğrenmenin Doğası

Öğrenmek demek, değişmek demektir. Bir bireyin öğrenmesi, kendisine sunulan bilgilerin ham biçimiyle değil, bu bilgileri kendi zihninde yapılandırdığı biçimiyle gerçekleşmektedir.

Yapılandırmacı yaklaşım, öğrenmenin doğasını 10 temel ilke ileri sürerek açıklamaktadır (Glatthorn, 1994)

1) Öğrenme, pasif bir alma süreci değil, aktif bir anlam oluşturma sürecidir.

2) Öğrenme, kavramsal değişmeyi içerir. Öğrenme, bireylerin çeşitli kavramlar ile ilgili daha önceki anlayışlarını daha karmaşık ve daha geçerli hale getirmek için yeniden yapılandırılmasıdır.

3) Öğrenme öznedir. Öğrenme bir bireyin, öğrendiği şeyleri çeşitli semboller, imgeler, grafikler veya modeller yoluyla içselleştirmesidir.

4) Öğrenme, durumsaldır ve çevresel şartlara göre şekillenir. Öğrenciler, egzersiz yapmaktan ziyade, gerçek hayat problemlerine benzer nitelikteki problemleri çözmeyi öğrenirler.

5) Öğrenme sosyaldır. Öğrenme, bireylerin perspektiflerini paylaşmak, bilgi alışverişinde bulunmak ve problemleri işbirliğine dayalı olarak çözmek üzere başkalarıyla olan etkileşimleri sayesinde gelişir.

6) Öğrenme duygusaldır. Zihin ve duygu birbirleriyle ilişkilidir. Dolayısıyla öğrenmenin doğası, bireyin kendi becerileri hakkında sahip olduğu görüşler ve öğrenme amaçlarının açıklığı, kişisel beklentiler ve öğrenmeye karşı olan isteklendirme gibi unsurlardan etkilenir.

7) Öğrenme işinin niteliği, öğrenme sürecinde önemlidir. Öğrenme işinin zorluk bakımından öğrencinin gelişimsel düzeyine uygunluğu, öğrencinin ihtiyaçlarıyla ilişkili olup olmadığı veya gerçek hayatla bağlantılı olup olmadığı gibi.

8) Öğrenme gelişimseldir ve bireylerin sosyal, fiziksel, duygusal ve zihinsel gelişimleri ile doğrudan etkilenir.

9) Öğrenme öğrenci merkezlidir. Öğrenme, öğretmenin veya ders kitabının ihtiyaçları etrafında değil, öğrencinin ihtiyaçları etrafında yoğunlaşır.

10) Öğrenme sürekli dir. Öğrenme belli bir yer veya zamanda başlayıp belli bir yer ve zamanda durmaz, aksine sürekli olarak devam eder.

2.3. Fen Eğitiminin ve Öğreniminin Doğası

Fen bilimleri giderek artan bir şekilde toplumların evrimini ve gelecekteki gelişimini derinden etkilemektedir. Artık, fen bilimlerindeki yeniliklerin ve buluşların hem ülkelerin gelişmesine büyük katkılar sağladığı, hem de bilimsel ve teknolojik gelişmelerin temel dayanağı olduğu tartışmasız bir gerçektir. Bu durum fen bilimlerinin ve onun eğitiminin öneminin gün geçtikçe artmasına ve bütün ulusların fen bilimlerinin geliştirilmesine önem vermesine yol açmaktadır (Carin ve Bass, 2001:7).

Öğrenciler fen bilimini neden öğrenmelidir? Öğrenciler için fen eğitimi bir ihtiyaç mıdır?

Fen ve fizik öğretmenlerinin bu sorular üzerindeki düşünceleri ise şöyledir (Lederman ve ark, 2004: 24):

- Fen, kritik düşünmeyi öğretmeye yardım eder.
- Fen, problem çözme becerilerini geliştirir.
- Fen, analitik düşünmeyi geliştirir.
- Fen, öğrencilerin düşünmeyi öğrenmelerine yardımcı olur.
- Fen, mantıksal düşünmeyi geliştirir.
- Fen, öğrencilere daha iyi karar vermelerinde yardımcı olur.
- Fen, giderek artan bir şekilde yaşamımızın bir parçasıdır.
- Fen, yaşadığımız dünyayı açıklamaya yardım eder.
- Fen, günlük yaşantımızın ta kendisidir.

Bu ifadelerle beraber öğrenciler, öğrendikleri fen bilgisinin daha kalıcı olması ve hayata uyarlanması için sahip oldukları bilgileri kullanmalıdırlar. Öğrencilerin yaparak ve yaşayarak fen bilimini öğrenmelerine yardımcı olmak için dikkat edilmesi gereken noktaları ise şu şekilde ifade edebiliriz (Krajcik ve ark, 2003: 56)

1. Aktiviteler, öğrencileri çeşitli kaynakları kullanmaları için cesaretlendirmelidir.
2. Yapılan aktiviteler, öğrencilerinden araştırmayı planlamalarını ve gerçekleştirmelerini istemelidir.
3. Öğrenilen kavramlar ve beceriler yeni durumlara uygulanmalıdır.
4. Öğrencilere iyice düşünmeleri için fırsat verilmelidir.
5. Öğretmenler, öğrencilerin kendi dünyalarında kendilerini geliştirmeleri için ilk adımı atmalarına yardım etmelidir.

2.4. Öğrenme ve Öğretme Yaklaşımlarına Genel Bakış

Öğrenmenin bireyde nasıl meydana geldiği konusunda çok fazla görüş olmasına karşın temelde iki bakış açısı mevcuttur. Bunlar; öğrenmeyi dış süreçler açısından inceleyen davranışçılar ile iç süreçler yönünden inceleyen bilişselcilerdir. Davranışçılar öğrenmeyi "uyarıcı-tepki bağlantısı" ve "şartlanma" ile açıklamaya çalışırken, bilişselciler öğrenmenin bir zekâ ürünü olduğunu ve öğrenmede zihindeki şemaların rol oynadığını savunmaktadır. Zihindeki şema, önceki bilgilerin organize edildiği, bireyin çevresindeki problemleri anlamada ve çözümede kullandığı yapı olarak düşünülebilir. Yapılar, sürekli olarak olgunlaşma ve çevre ile etkileşim sonucunda değişir, yeniden organize edilir (Senemoğlu, 1998).

Bilindiği üzere 20. yüzyılın başından itibaren eğitimde egemen olan öğrenme teorisi davranışçı kuramdır. Davranışçı ekolün klasik koşullanma ve edimsel koşullanma gibi öğretim formları, temelde aynı ortak görüşü paylaşırlar; yani öğrenme bireyin çevresinde kendisine sunulan çeşitli uyarıcılara tepki göstermesi sonucunda oluşur. Bu

uyarıcı–tepki ilişkisinde, öğrenen çevresindeki uyarıcılara pasif bir karşılık verici konumdadır. Yani bireyin fiziksel eylemde bulunduğu ve bunun sonucunda da öğrendiği her şey onun, çevresinde kendisine başkaları tarafından sunulanla sınırlıdır.

Bilimsel kuramın savunucularından olan J. Piaget, gelişmeyi denge durumunun bozulması ve üst düzeyde yeniden dengenin kurulması olarak açıklamaktadır. J. Piaget'e göre bireyin bilişsel dengesi; yeni karşılaştığı olay, obje, durum ve varlıklarla bozulur. Birey çevresiyle etkileşimde bulunarak ve zihnindeki şemaları kullanarak yeni yaşantılar ve bilgiler kazanır. Dolayısıyla çevreye uyum sağlar. Böylece, yeni ve üst düzeyde bir dengeye ulaşır. Yani öğrenme gerçekleşmiş olur (Senemoğlu, 1998).

2.5. Yapılandırmacı Yaklaşım Nedir?

İngilizcede “constructivism” olarak adlandırılan kavram, ülkemizdeki araştırmacılar tarafından çeşitli kelimelerle ifade edilmeye çalışılmaktadır. Bunlar “oluşturmacılık, konstruktivizm, yapısalcılık, bütünleştirici, yapılandırmacılık, zihinde yapılanma...” gibi sözcüklerdir. Bu tez çalışmasında “yapılandırmacı” sözcüğü kullanılmıştır.

Bireyin çevresindeki olay ve objelerle etkileşimi sonucunda elde ettiği bilgileri, kendisinde var olan eski bilgilerle ilişkilendirerek yeni bilgiyi yapılandırması olarak tanımlanan *yapılandırmacı yaklaşım* temelde, Piaget'in zihinsel psikoloji, Asubel'in anlamlı öğrenme, Bruner'in araştırma, Posner ve arkadaşlarının kavramsal değişim ve Johnson'un sosyal etkileşim teorilerine dayanmaktadır.

2.6. Geçmişten Günümüze E Modelleri

Yapılandırmacılığı, kavramsal değişimi ve sorgulayıcı öğrenmeyi sınıf ortamı içerisine uyarlamanın yollarından biri, E modellerini kullanmaktır. Geçmişten günümüze bu modellerden bazıları 3E, 5E ve 7E şeklindedir.

Lawson, bir öğrenme döngüsü olan 3E Modeli'ni Keşif (Exploration), Terim Tanıtımı (Term Introduction) ve Kavram Uygulama (Concept Application) şeklinde üç basamağa ayırmıştır (1995: 135).

1960'larda J. Myron Atkin ve 1967'de Robert Karplus tarafından sunulan Amerikan Fen Programı Geliştirme Çalışması (Science Curriculum Imporvement Study–SCIS) 1980'lerin sonunda, Biyoloji Bilimi Müfredat Çalışması (BSCS) yoluyla oluşturulan, Hayat ve Yaşam için Fen Müfredatının bir ögesi olarak geliştirilmiştir (Bybee ve Landes, 1990; Bybee et al. 2006).

Atkin ve Karplus'ın öğrenme döngüsünde, Araştırma (Exploration), Buluş (Invention) ve Keşif (Discovery) terimleri kullanılmıştır. Daha sonra bu terimler, Keşif (Exploration), Terim Tanıtımı (Term Introduction) ve Kavram Uygulaması (Concept Application) olarak değiştirilmiştir. BSCS'de, öğrencinin daha önceki bilgilerini açığa çıkarmak için tasarlanan bir başlangıç aşaması ve öğrencilerin anlayış düzeyini değerlendirmek için bir final aşaması eklenmiştir (Bybee et al. 2006).

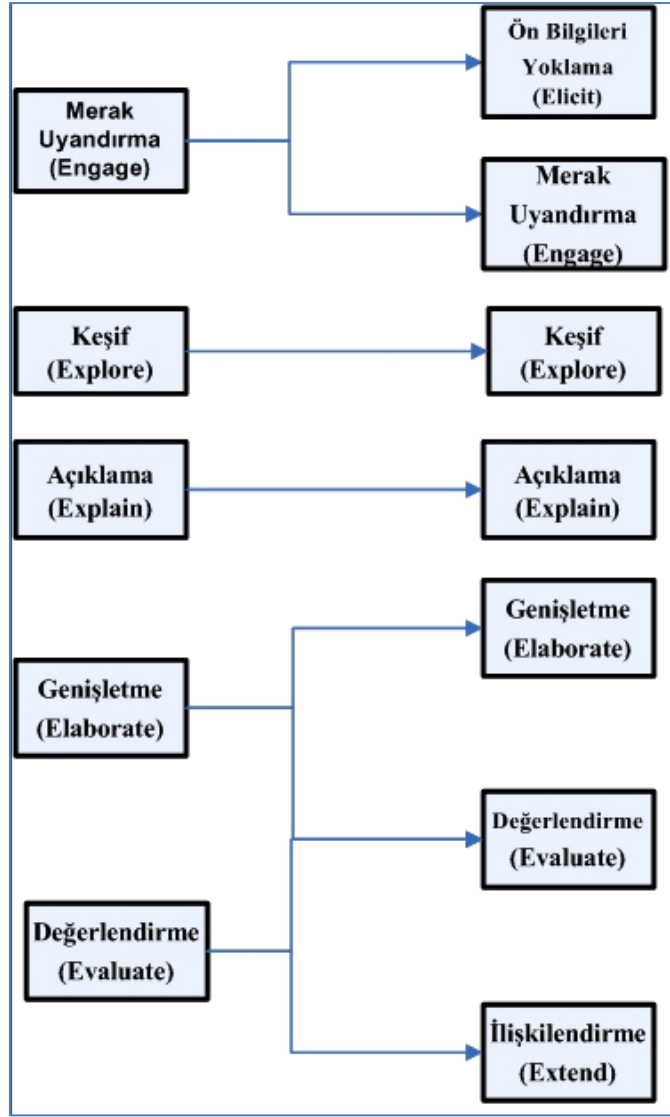
Tablo 2.2.'de 3E ve 5E öğrenme modellerine ait karşılaştırma verilmiştir.

Tablo 2.2. 3E ve 5E Öğrenme Modelleri'nin Karşılaştırılması

3E MODELİ'NİN BASAMAKLARI	5E MODELİ'NİN BASAMAKLARI
-----	Giriş (Engagement) Yeni Aşama
Keşif (Exploration)	Keşfetme (Exploration) SCIS'den uyarlanmıştır.
Terim Tanıtımı (Invention veya Term Introduction)	Açıklama (Explanation) SCIS'den uyarlanmıştır.
Kavram Uygulaması (Discovery veya Concept Application)	Detaylandırma (Elaboration) SCIS'den uyarlanmıştır.
-----	Değerlendirme (Evaluation) Yeni Aşama

2.7. 7E Modeli'nin Basamakları

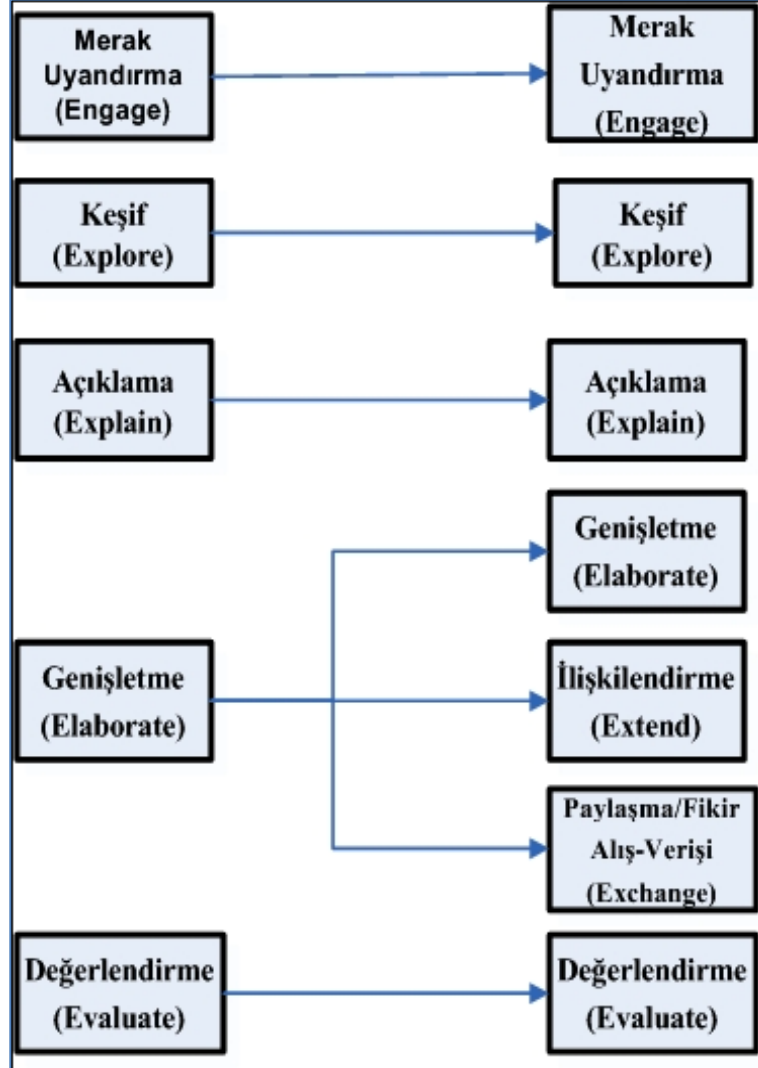
E'nin tarihsel gelişimi içinde araştırmacılar 3E Modeli'ni ifade etmiş fakat basamakların daha iyi anlaşılması ve öğrenci ilgisinin konuya daha fazla çekilmesi açısından basamakları biraz daha genişletmişlerdir. Son yıllarda Bybee (2003) ve Eisenkraft (2003) bu basamakları biraz daha genişleterek 7E Modeli'ni tanımlamışlardır. Bybee ve Eisenkraft 5E Modeli'nden 7E Modeli'ne geçişi şu şekilde göstermektedirler:



Şekil 2.1. 5E'den 7E'ye Geçiş (Eisenkraft, 2003)

Eisenkraft Şekil 2.1.'de görüldüğü üzere merak uyandırma basamağını ikiye ayırmıştır. Çünkü öğretmenlerin öğrencilere yeni bir konu aktarırken öğrencilerin sahip olduğu ön bilgilerin yoklanmasının önemli olacağını düşünmektedir. Aynı zamanda bilgi alış verişini içine alan genişletme basamağına ve bilgilerin değerlendirilme basamağına ilave olarak ilişkilendirme basamağını da E'lere eklemiştir. Eisenkraft bu basamağı

değerlendirmeden sonra yer verirken aynı zamanda değerlendirmeden önce de ve değerlendirme içerisinde de verilebileceğini ifade eder (Eisenkraft, 2003).

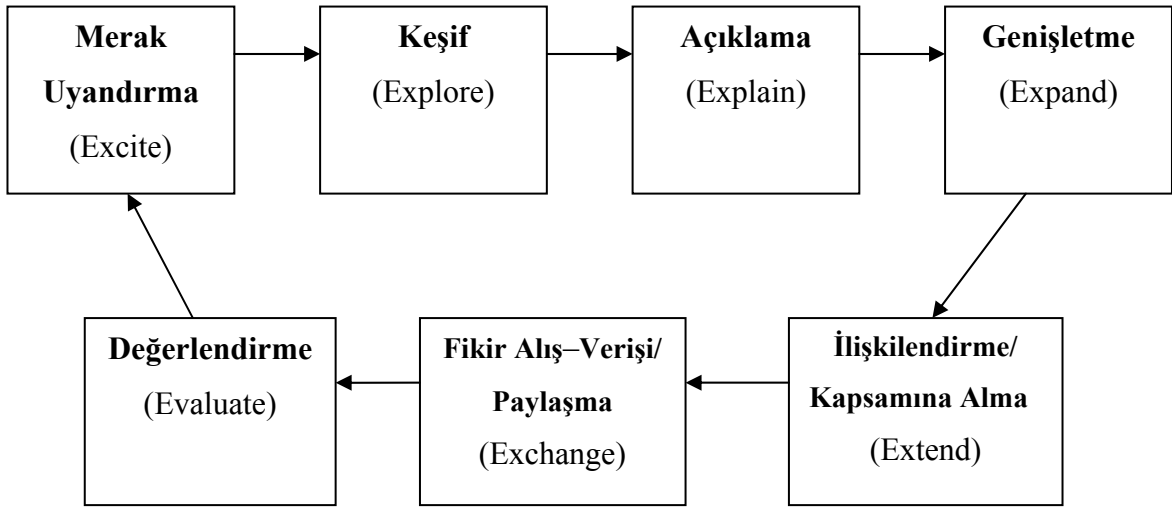


Şekil 2.2. 5E'den 7E'ye Geçiş (Bybee, 2003)

Bybee, Şekil 2.2.'de görüldüğü üzere merak uyandırma basamağını ikiye ayırmamış, öğrencinin ön bilgilerinin sorgulanmasını merak uyandırma basamağında ifade etmiştir. Eisenkraft'tan farklı olarak genişletme basamağına paylaşma, fikir alış

verişi basamağını ilave etmiştir. Ayrıca ilişkilendirme basamağına değerlendirme basamağından önce yer vermiştir.

Araştırma Kapsamında Uygulanacak 7E Modeli'nin Basamakları



Şekil 2.3. Araştırma Kapsamında Uygulanacak 7E Modeli'nin Basamakları

Bu basamakları şu şekilde ifade edebiliriz:

1. Merak Uyandırma (Excite)

Öğretmen bu basamakta öğrencilerde merak uyandırmak ve konu hakkındaki bilgilerini, düşündüklerini ortaya çıkarmak için sorular sorar. Öğrenciler ise konuyla ilgili olarak düşünmeye başlar. “Bu nasıl oldu?”, “Bu konuyla ilgili neler öğrenebilirim?”

gibi soruların cevaplarını arar. Bu bağlamda öğretmen öğrenciyi öğrenmeye odaklamalı ve öğrencinin öğrenme ortamına katılmasını sağlamalıdır. Böylece öğrencinin konuya olan ilgisini ve merakını artırabilir.

2. Keşif (Explore)

Bu basamakta öğrenciler, olayı keşfetmek ve gözden geçirmek için sorgulama yöntemini kullanır ve kavram seçimi hakkında ilgi alanına göre hareket ederler. Ayrıca etkinliklerin sınırları içinde serbestçe düşünerek tahminler ve hipotezler kurarlar. Çözümü sağlayacak alternatif deneyler yapar ve bunların sonuçları üzerinde tartışır. Öğretmen ise mümkün olduğu kadar az yardımla öğrencileri birlikte çalışmaya teşvik eder, onları gözler ve dinler. Bunun yanında, incelemelerini tekrarlamak için geniş kapsamlı sorular sorar ve bunun için onlara gerekli zamanı vererek kolaylaştırıcı olarak görev yapar.

3. Açıklama (Explain)

Öğrenciler, farklı bilgi kaynakları kullanarak grup tartışmalarıyla öğretmenlerinin rehberliğinde seçilen kavramların açıklamalarını ve tanımlamalarını yapmaya çalışırlar. Öğretmen ise, bu açıklamaların yanında öğrencilerden daha derinlemesine açıklamalar yapmalarını ister. Ayrıca öğrencilerin daha önceki deneyimlerini temel alarak tanımlamalar ve açıklamalar yapar ve bu yolla yeni kavramlar ortaya atar. Öğrenciler ise, öğretmenin önerilerini dikkatlice dinler ve yorumlamaya çalışır. Açıklamalarında ise daha önce yaptıkları etkinliklerdeki kaydedilmiş gözlemleri kullanırlar. Açıklama basamağında, öğrencilerin ihtiyaç duydukları ve eksik kalan noktaları öğretmen toparlayarak açıklar.

4. Genişletme (Expand)

Öğretmen, öğrencilerin kavramları açıklamalarını ve önceki araştırmalarını kullanmalarını ister. Öğrenciler ise, önceki bilgilerinin yardımıyla yeni sorular sorarlar, çözüm yolları önerirler, kararlar alırlar ve deneyler tasarlarlar. Öğrencinin tüm bunları yaparken öğretmenin onları teşvik etmesi gerekir. Onların gerekli olan bilgi ve delillere sahip olduklarını onlara hatırlatır. Öğretmen şunları sorabilir: *“Daha önceki mevcut bilgilerinizin yardımıyla neler yapabilirsiniz?”*, *“...hakkında ne düşünüyorsunuz?”* gibi.

5. İlişkilendirme/ Kapsamına Alma (Extend)

Öğretmen mevcut kavramların diğere alanlardaki anlamlarını karşılaştırıp, bu yolla yeni kavramlar oluşturur ve bu ilişkiyi öğrencilerin anlamasına yardım etmek için sorular sorar. Öğrenci ise kavramların diğere alanlardaki anlamları içindeki ilişkilerini görmeye çalışır. Kavramların anlamlarını genişletir, günlük hayatla kavramların arasında ilişki kurmaya çalışır.

6. Fikir Alış–Verişi/ Paylaşma (Exchange)

Öğretmen öğrencilere grup tartışması yoluyla kavramlar hakkında bilgi paylaşımı yaptırır. Öğrenci ise, ilgi alanlarına dayalı etkinliklerle ilgili diğere gruplar veya kendi grubundaki arkadaşlarıyla işbirliği yapar. Bu işbirliği içindeki çalışmalarla öğrencilerin fikirleri değişebilir. Bu yolla öğrenciler yeni bir plan yaparak değişen fikirleri doğrultusunda yeni deneyler yapabilirler.

7. Değerlendirme (Evaluate)

Bu modelin son basamağında öğretmen yeni kavram ve becerileri uygulayan öğrencileri inceler, bilgi ve becerilerini ölçerek davranış değişikliklerinin sebeplerini açıklamaya çalışır. Öğretmen öğrencileri grup çalışmalarına teşvik ederek, aşağıdaki gibi açık uçlu sorular sorar:

“Neden bu şekilde düşündün?”

“Bunun için delilin nedir?”

“.....hakkında ne biliyorsun?”

“.....nasıl açıklarsın?”

Öğrenciler ise delillerini, açıklamalarını kullanarak ve önceki açıklamaları kabul ederek açık uçlu sorulara cevap vermeye çalışır.

Yapılandırmacı yaklaşımın öğrenme modellerinden olan 7E Modeli’nde öğretmenden beklenen tutum ve davranışlar:

Merak Uyandırma (Excite) Basamağında

- Öğrencinin konuya olan ilgisini artırmaya çalışır.
- Öğrencinin ilgisini çekerek konuya merakını artırır.
- Konu ile ilgili sorular sorarak öğrencilerin sahip oldukları ön bilgileri yoklar.

Keşif (Explore) Basamağında

- Öğrencilere yeterli zaman vererek öğrencilerin grupça veya işbirliğince çalışmalarını sağlar.
- Öğrencileri çalışma esnasında gözler.

Açıklama (Explain) Basamağında

- Öğrencilerin kavram ve bulguları tanımlamaları için onları yüreklendirir.
- Öğrencilerin açıklamalarını dinler, onlara açıklamalarının sebeplerini sorar.

Genişletme (Expand) Basamağında

- Öğrencilerin sahip oldukları bilgileri yeni durumlara uyarlamaları için onları yüreklendirir.
- Sahip oldukları bilgileri kullanmaları için öğrencilere sorular sorar:
“Bu konu hakkında neler söyleyebilirsin?”
“Bu konu hakkında nasıl bir yorum yaparsın?”

İlişkilendirme/ Kapsamına Alma (Extend) Basamağında

- Sahip olunan kavram ve açıklamaları diğer konu ve ünitelerle ilişkilendirir.

Fikir Alış-Verişi/ Paylaşma (Exchange) Basamağında

- Öğretmen öğrencilere grup tartışması yoluyla kavramlar hakkında bilgi paylaşımı yaptırır.

Değerlendirme (Evaluate) Basamağında

- Yeni kavram ve tanımları kendi içinde örgütleyen ve bunları hayata uyarlayabilen öğrencileri izler.
- Öğrencilerin yeni kavram ve durumlar karşısında gösterdikleri davranışlarının nedenlerini araştırır.

Yapılandırmacı yaklaşımın öğrenme modellerinden olan 7E Modeli'nde öğrenciden beklenen tutum ve davranışlar:

Merak Uyandırma (Excite) Basamağında

- Öğrenci konu ile ilgili düşünmeye başlar.
- Kendi kendine ön bilgilerini yoklar.

Keşif (Explore) Basamağında

- Konu hakkında düşüncelerini ortaya koyar.
- Konu ve kavramlar hakkında tahminler yapar.
- Arkadaşları ile fikir taraması yapar.

Açıklama (Explain) Basamağında

- Öğretmenin yardımıyla konu ve kavram hakkında açıklamalar yapar.
- Arkadaşlarının açıklamalarını dinler.

Genişletme (Expand) Basamağında

- Sahip olduğu bilgileri yeni durumlara uyarlar.

İlişkilendirme/ Kapsamına Alma (Extend) Basamağında

- Sahip olduğu kavram ve açıklamaları diğer kavram ve açıklamalarla ilişkilendirir.
- Sahip olduğu kavramların günlük hayatla olan ilişkisini kurar.

Fikir Alış–Verişi/ Paylaşma (Exchange) Basamağında

- Sahip olduğu bilgiyi öğretmenin rehberliğinde arkadaşlarıyla paylaşır.

Değerlendirme (Evaluate) Basamağında

- Öğretmenin sormuş olduğu açık uçlu soruları cevaplandırır.
- Yeni öğrendiği bilgileri sahip olduğu bilgilerle şemasında yapılandırır.

2.8. İlgili Literatürler

Demircioğlu, Özmen ve Demircioğlu (2004); lise-II kimya öğretim programında yer alan “Çözünürlük Dengesine Etki Eden Faktörler” konusunda 5E Modeli’ne uygun geliştirilen etkinliklerin uygulanmasının etkililiklerini araştıran çalışmalarında; deney grubu öğrencilerinin geleneksel yaklaşımın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı olduklarını ifade etmişlerdir. Aynı zamanda uygulanan modelin öğrencinin ilgisini ve merakını çektiğini söylemişlerdir. Öğrenciler ile yaptığı mülakatlar sonucunda öğrencilerin ön bilgilerinde önemli değişikliklerin olduğunu tespit etmişlerdir.

Boddy, Watson ve Aubusson (2003), 5E Modeli’ne dayandırılmış bir ünite çalışması geliştirmişler ve 3. sınıf öğrencilerine uygulamışlardır. 10 öğrencinin çalışmada katılımcı ve örneklem olarak alındığı, 5E Modeli’ne dayandırılan ünite çalışmasının öğrenciler tarafından ilgi çekici ve zevkli bulunduğunu ifade etmişlerdir. Bu çalışmada; 5E Modeli’nin hangi şekillerde ve nasıl yapılandırmacı bir öğretim modeli olarak uygulanabileceği konusunda bilgi vermeyi amaçlamışlardır.

Çepni ve arkadaşları (2001), Zihinde Yapılanma Kuramı'na dayalı olarak 7E Modeli'ne göre, fen bilgisi öğretiminde fizik, kimya ve biyoloji konularını kapsayan örnek materyaller geliştirmişlerdir. Bu materyallerin uygulanabilirliği konusunda fen bilimleri eğitimcileri ile mülakatlar yapmışlardır. Mülakatlar sonucunda öğretmenler; bu yaklaşımla öğrencilerde daha verimli bir öğrenmenin olabileceğini ama bu yaklaşımın uygulanmasının zaman alacağı ve bu yaklaşımın uygulanması için fiziksel şartlar açısından yetersiz kalınabileceği hususlarında fikirlerini öne sürmüşlerdir.

Kadayıfçı (2001), "Lise 3. Sınıftaki Öğrencilerin Kimyasal Bağlar Konusundaki Yanlış Kavramların Belirlenmesi ve Yapılandırmacı Yaklaşımın Yanlış Kavramların Giderilmesi Üzerine Etkisi" konulu çalışmasında, öğrencilerin kimyasal bağlar konusunda birçok yanlış kavramasının olduğunu; fakat bu yanlış kavramaların giderilmesinde geleneksel yöntem ile yapılandırmacı yaklaşım arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını tespit etmiştir.

Evans (2004), 5E Modeli'ne göre geliştirdiği laboratuvar aktiviteleri sonucunda, öğrencilerin ünite işlenirken derse aktif olarak katıldıklarını, sorumluluk üstlendiklerini ve zevk aldıklarını tespit etmiştir. Bununla birlikte, 5E Modeli'nin uygulanabilmesi için öğretmenin hazırlık aşamasında daha fazla zamana ihtiyacı olduğu vurgulanmıştır.

Eisenkraft (2003), "Genişletilmiş 5E Modeli" isimli çalışmasında, 5E Modeli ve 7E Modeli arasındaki farkı ve ortak yönleri ifade etmiştir. Bu çalışmasında bu artışın yararları araştırılmış ve tartışılmıştır.

Staver ve Shroyer (2006), "İlkokul Fen Öğretmenlerine 5E Modelini Nasıl Kullanacaklarını Öğretmek" isimli çalışmalarında, elektrik ve elektrik devreleri konusunda açık devreler ve kapalı devrelerle ilgili keşif aktiviteleri yapılarak, 5E Modeli'ne göre konunun nasıl işleneceğini öğretmeyi amaçlamışlardır.

Ateş (2005), bu çalışmasında, “Doğru Akım Devreleri” konusunda geleneksel metotla öğrenme halkası yöntemini karşılaştırmış; öğrencilerin ön bilgilerinin kontrol altına alındığında, öğrenme halkası metodunun daha etkili olduğunu tespit etmiştir.

Balcı (2005), 5E öğrenme modelinin, kavramsal değişim metinlerinin ve geleneksel öğretim yönteminin, 8. sınıf öğrencilerinin fotosentez ve bitkilerde solunum konularındaki kavram yanlışlarını düzeltmedeki etkisini araştırdığı çalışmasını, 101 sekizinci sınıf öğrencisi ile yapmıştır. 5E öğrenme modeline ve kavramsal değişim metinlerine dayalı öğretim yöntemlerinin, 8. sınıf öğrencilerinin fotosentez ve bitkilerde solunum konularında sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğunu vurgulamıştır.

3. YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, deseni, evreni, örnekleme ile verilerin toplanması ve analizi ile ilgili bilgi verilmektedir.

3.1. Araştırmada Kullanılan Model

Eğitim araştırmalarında tam deneysel çalışmalardan sonra yaygın olarak kullanılan yarı deneysel yöntemler, bazı kontrol güçlüklerine rağmen sınırlılıklarını önemle dikkate almak kaydıyla kullanılabilir (Cohen, Manion ve Morrison, 2000:214). Yapılan bu araştırma da, yarı-deneysel araştırma yöntemi (quasi-experimental research) kullanılarak yürütülmüştür. Bu yöntemi tam deneysel yöntemden ayıran fark örneklemin rastgele atama ile oluşturulamamasıdır. Deney grubuna 7E Modeli'ne uygun koşullar sağlanıp ders işlenerek öğrenci başarısı ön test-son test ve görüşme teknikleri ile tespit edilmiştir. Kontrol grubunda ise düz anlatım yöntemine göre ders işlenerek öğrenci başarısı ön test-son test verileri sonucu değerlendirilmiştir.

Bütün deneysel araştırmaların temel özelliği, bağımsız değişkenlerin kontrol edilebilmesidir (McMillan, 2000). Bu bağlamda çalışmada uygulanan yarı-deneysel yöntemde, deney grubu üzerinde etkisi incelenen bağımsız değişken “7E Model Merkezli Yapılandırmacı Yaklaşım” kontrol altına alınmış, kontrol grubunda ise, “Düz Anlatım ” ile ders işlenmiştir.

3.2. Araştırmanın Deseni

Araştırmanın deseni, ön test-son test kontrol gruplu deneysel desendir. Araştırmada uygulama yapılan deney ve kontrol grubu öğrencilerine işlem esnasında, işlem öncesi ve sonrası uygulanan test ve çalışmalar tablo 3.1.'de gösterilmiştir.

Tablo 3.1. Araştırmanın Deseni

Grup	İşlem Öncesi	İşlem	İşlem Sonrası
Deney Grubu	Ön Test (NHYAT)	7E Model Merkezli Yapılandırmacı Yaklaşım	Son Test (NHYAT), Yorumlarımız Çalışması
Kontrol Grubu	Ön Test (NHYAT)	Düz Anlatım Yöntemi	Son Test (NHYAT)

Gruplara uygulanan ön testin ardından, derslerde de uygulama devam edecek şekilde altı hafta süreyle (haftada 2 saat) deney grubuna 7E Model merkezli yapılandırmacı yaklaşım, kontrol grubuna ise düz anlatım yöntemi uygulanmıştır. Altı hafta sonunda deney grubundan rastgele seçilen öğrencilerle uygulama hakkında görüşme yapılmıştır. Çalışmanın sonunda deney grubuna son test ve yorumlarımız çalışması uygulanırken kontrol grubuna ise sadece son test uygulanmıştır.

3.3. Araştırmanın Evreni

Ankara ilinin Keçiören ilçesine bağlı MEB okullarında eğitim-öğretim gören sayısal bölümü lise ikinci sınıflarındaki öğrenciler, araştırmanın evrenini oluşturmuştur.

3.4. Araştırmanın Örneklemi

Araştırmanın örneklemini, Ankara ilinin Keçiören ilçesinde bulunan Kalaba Lisesi'nde 2007–2008 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören 10 Fen-C ve 10 Fen-D sınıflarındaki öğrenciler oluşturmuştur. Kalaba Lisesi'nde bulunan sekiz lise 2 sınıfından 10 Fen-C sınıfı deney grubu olarak, 10 Fen-D sınıfı ise kontrol grubu olarak seçilmiştir. Araştırmada deney grubunu 31 öğrenci, kontrol grubunu da 32 öğrenci oluşturmuştur.

Yapılan çalışmada deney grubundaki tüm öğrenciler üç alt gruba ayrılarak etkinlikler gerçekleştirilmiştir.

3.5. Araştırmada Kullanılan Ölçme Araçları

3.5.1. Newton'un Hareket Yasaları'nı Araştırma Testi

Araştırma kapsamında öğrenci başarılarının tespit edilmesi amacıyla deney ve kontrol gruplarına ön test-son test olarak Newton'un Hareket Yasaları'nı Araştırma Testi (NHYAT) uygulanmıştır. Bu test "Kuvvet ve Hareket Kavramsal Değerlendirme Testi- KHKDT" (Force and Motion Conceptual Evaluation-FMCE); Türkçeye Uyarlama: Uygur KANLI, Çağlar GÜLÇİÇEK, 2006'dan esinlenerek geliştirilmiştir. 20 sorudan oluşan bu testte ölçülmeye çalışılan beceriler: Kuvvet kavramı, Newton'un I. Yasası, Newton'un II. Yasası, Newton'un III. Yasası, Kütle, Ağırlık ve Sürtünme Kuvveti olarak sunulmuştur. 20 sorudan oluşan NHYAT Ek-1'dedir. Bu testin konu içeriği ve sorulara göre dağılımı tablo 3.2.'deki gibidir.

Tablo 3.2. NHYAT'ta Yer Alan Soruların Konu İçeriğine Göre Dağılımı

KONU İÇERİĞİ	SORULAR
Kuvvet Kavramı	1, 2, 6, 8, 9, 15, 18, 19, 20 numaralı sorular
Newton'un I. Yasası	4,5,6,11,15,20 numaralı sorular
Newton'un II. Yasası	7, 10, 13, 14, 17, 18, 19, 20 numaralı sorular
Kütle, Kütle Çekimi, Ağırlık	12, 18, 20 numaralı sorular
Newton'un III. Yasası	2, 3, 16 numaralı sorular
Sürtünme Kuvveti	6, 7, 8, 9, 17, 20 numaralı sorular

NHYAT testin güvenilirliği için 109 öğrenci üzerinde yapılan ön istatistiksel değerlendirmeler sonucunda KR–20 güvenilirlik katsayısı ,80 olarak bulunmuştur. Ayrıca NHYAT orta güçlükte olup, testin güçlük değeri ,52 olarak hesaplanmıştır.

3.5.2. Yorumlarımız Çalışması

Araştırmada öğrencilerin konu hakkında bilgilerini pekiştirmek ve yorumlarını artırmak amacıyla deney grubuna etkinlik olarak ‘Yorumlarımız Çalışması’ uygulanmıştır. Yorumlarımız çalışması, tanım sorgulama ve açık uçlu sorulardan oluşan altı soruluk bir uygulama olup Ek–2’de verilmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar bir akademisyen, MEB’de (Milli Eğitim Bakanlığı) çalışan bir öğretmen ve araştırmacının belirlediği kriterler sonucu ‘doğru’, ‘yarım doğru’ ve ‘yanlış’ olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler tezin bulgular ve yorumlar kısmında ifade edilmektedir.

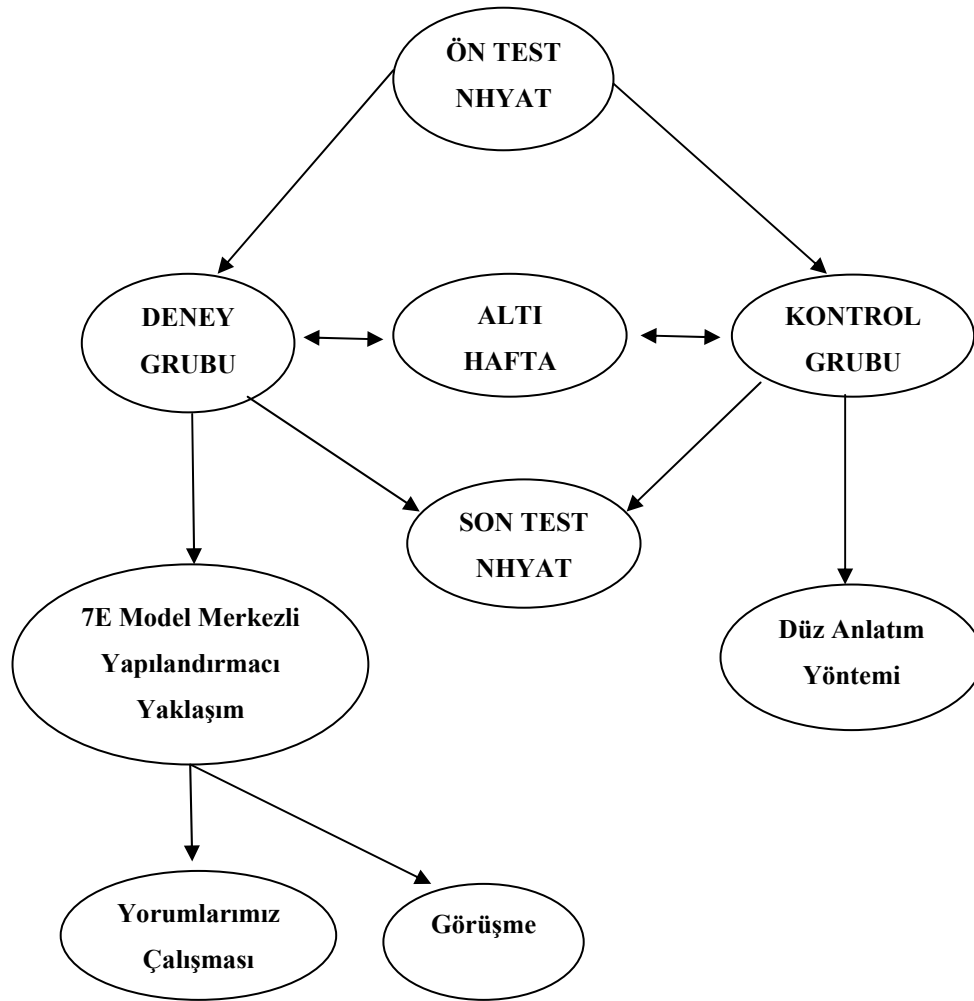
3.6. Verilerin Analizi ve Kullanılan İstatistiksel Teknik

Deney ve kontrol grubuna uygulanan ön testin ve son testin etkisini belirlemek ve karşılaştırmak amacıyla SPSS 11,5 programı kullanılmıştır. Programdaki t–testi (paired samples statistics) ile ön–son test olan NHYAT’ın analizi yapılmıştır. Ayrıca öğrencilerin vermiş oldukları doğru cevap sayısının yüzde değerlerini görebilmek için doğru cevap sayıları 100 puan üzerinden değerlendirilmiş ve tablo 4.1.’de gösterilmiştir.

3.7. 7E Model Merkezli Yapılandırmacı Yaklaşım ve Düz Anlatım Yöntemine Göre Dersin İşlenmesi

Altı haftalık süre içerisinde deney ve kontrol grubuna uygulanan çalışmanın gösterimi şekil 3.1.’deki gibidir. Buna ek olarak deney ve kontrol gruplarına ait dersin işleniş basamakları hafta ve tarih olarak tablo 3.4.’de gösterilmiştir. Söz konusu tabloda

belirtildiği gibi iki gruba da ön test–son test uygulanmıştır. Dersin işleniş basamakları, deney grubunda 7E Modeli ile kontrol grubunda ise düz anlatım yöntemiyle tamamlanmıştır. Deney grubuna kontrol grubundan farklı olarak yorumlarımız çalışması ve görüşme uygulanmıştır. Deney grubundan rastgele seçilen bazı öğrencilerin uygulanan çalışmalar hakkında görüşleri ve fikirleri tespit edilmiştir. Bu öğrencilerin görüşlerini ve fikirlerini içeren kamera kayıtları ek olarak CD’de yer almaktadır.



Şekil 3.1. Uygulamanın Gösterim Şekli

Araştırmanın uygulama takvimi tablo 3.3.'te verilmektedir.

Tablo 3.3. Araştırmanın Uygulama Takvimi

Haftalar	Tarih	Yapılan Uygulamalar	
		Deney Grubu	Kontrol Grubu
1. Hafta	22 Şubat 2008	10 Fen C sınıfına yapılacak uygulama ile ilgili bilgi verildi. Ön test uygulandı.	10 Fen D sınıfına yapılacak uygulama ile ilgili bilgi verildi. Ön test uygulandı.
2. Hafta	29 Şubat 2008	Newton'un I.Yasası 7E Model merkezli yapılandırmacı yaklaşımla işlendi.	Newton'un I.Yasası düz anlatım yöntemiyle işlendi.
3. Hafta	7 Mart 2008	Newton'un II. Yasası 7E Model merkezli yapılandırmacı yaklaşımla işlendi.	Newton'un II. Yasası düz anlatım yöntemiyle işlendi.
4. Hafta	14 Mart 2008	Newton'un III. Yasası 7E Model merkezli yapılandırmacı yaklaşımla işlendi.	Newton'un III. Yasası düz anlatım yöntemiyle işlendi.
5. Hafta	21 Mart 2008	Sürtünme Kuvveti 7E Model merkezli yapılandırmacı yaklaşımla işlendi.	Sürtünme Kuvveti düz anlatım yöntemiyle işlendi.
6. Hafta	28 Mart 2008	Son test uygulandı. Yorumlarımız Çalışması uygulandı. Görüşme yapıldı.	Son test uygulandı.

Tablo 3.3.'de yer alan takvime göre uygulama aşamasında deney ve kontrol grubundaki çalışmalar, altı hafta boyunca araştırmacı ile beraber bir akademisyen ve grupların ders öğretmenleri eşliğinde yürütülmüştür. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere uygulamalar hakkında bilgi verilirken bu uygulamanın bir araştırma tezi ve söz konusu uygulamanın kameraya alınacağı belirtilmiştir. Öğrencilerin uygulama süresince bu durumdan rahatsız olmadıkları araştırmacı, akademisyen ve ders öğretmeni tarafından gözlemlenmiştir.

3.7.1. Örnek Ders Anlatım Planları

Deney ve kontrol grubuna anlatılan Newton'un Hareket Yasaları konusuna ait ünite ve ders planları ek olarak CD'dedir. Örnek olarak deney ve kontrol grubuna anlatılan Newton'un II. Yasası'na ait ders planları şu şekildedir:

3.7.1.1. Newton'un II. Yasası'nın 7E Modeli'ne Göre Ders Anlatım Planı

MERAK UYANDIRMA (EXCITE)

Bu dersimizde Newton'un II. Yasası'nı öğrenmeye çalışacağız.

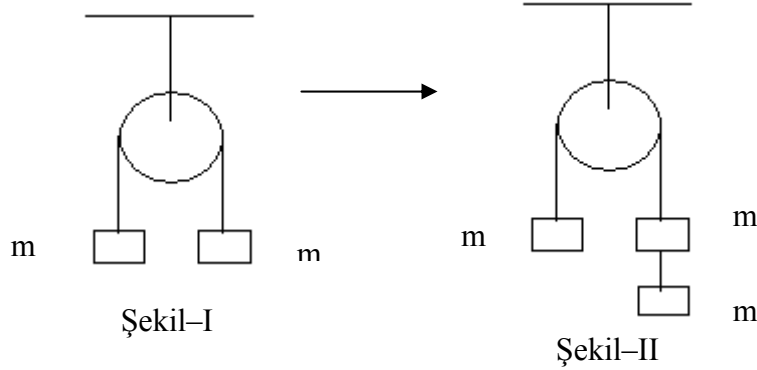
- ✓ Newton'un I. Yasası neyi ifade ediyordu?
- ✓ Net kuvvetin sıfır olması ne anlama gelir?
- ✓ Peki, cismin üzerine etki eden net kuvvet sıfır değilse neler olur? Sizce konumunu korur mu?
- ✓ Hız ile ivme arasındaki ilişki için neler söyleyebiliriz?

Öğrencilerin düşünmeleri sağlanır. Öğrencilerden düşüncelerini açıklamaları istenir.

KEŞİF (EXPLORE)

Peki, birkaç etkinlik ile bu sorulara cevap arayalım.

1.Etkinlik



—Sistem Şekil I den Şekil II haline getirilirse sistemin hareketi hakkında ne düşünürsünüz?

—Bu sistemler üzerindeki net kuvvetler nelerdir?

Öğrencilerin düşünceleri sağlanır. Şekil-I ve Şekil-II de sistemler serbest bırakılır ve etkinlik gözlenir. Öğrenci görüşleri alınır.

2. Etkinlik:

Newton'un II. Yasası'nı tanıyabilme.

Malzeme: m kütleli, 2m kütleli takozlar, cam yüzey, dinamometre.

—Sizce bu malzemelerle nasıl bir etkinlik yapabiliriz?

Öğrencilerin düşünceleri sağlanır.

—Dinamometre ile bu kütleleri cam yüzeyde çekersek ne gözlemleyebiliriz?

Etkinlik gerçekleştirilir.



- ✓ Sizce dinamometredeki değer nasıl değişir?
- ✓ Kütle artarsa onu harekete geçirecek kuvvet değeri de artar mı?

Öğrencilere beyin fırtınası yaptırılır ve öğrencilerin görüşleri alınır.

AÇIKLAMA (EXPLAIN)

- ✓ Hız değişimi nedir?
- ✓ Peki, ivmeyi nasıl tanımlayabiliriz?
- ✓ Uygulanan kuvvet büyürse cisim üzerinde oluşan ivmenin büyüdüğünü söyleyebilir miyiz?

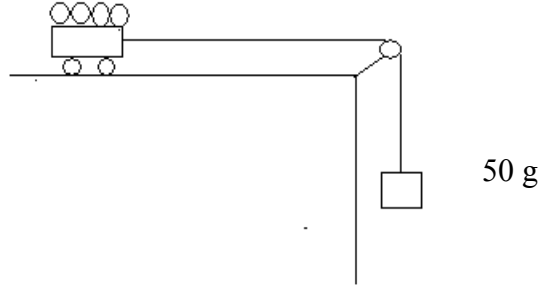
Öğrencilerden tanımları açıklamaları istenir. Öğrenci fikirleri alınır.

Kuvvet–ivme ile kütle–ivme arasındaki ilişkiyi göstermek için bir etkinlik düzenlenir ve gruplara çalışma yaprakları dağıtılır.

ÇALIŞMA YAPRAĞI 1

—Newton'un II. Yasası'nı tanıyabilme

Kuvvet ile ivme arasındaki ilişkiyi tespit edelim.



Şekildeki sistemde araba üzerinde 25'er gramlık kütleler vardır. Arabaya bağlanan ipin ucunda ise 50 g'lık cisim asılıdır. Yapacağınız etkinlikte önce sistem serbest bırakılır ve hareket incelenir. Daha sonra araba üzerindeki kütleler birer birer alınarak 50 g'lık cismin altına bağlanır ve hareket her bir tekrar için incelenir.

	TOPLAM KÜTLE	UYGULANAN KUVVET Kütle x Yerçekimi İvmesi	İVME (m/s ²)	ZAMAN (s)	ARABANIN ALDIĞI YOL (m)
1.DENEME	Araba+150 g (SABİT)	50.10 ⁻³ kg x10			
2.DENEME	Araba+150 g (SABİT)	75.10 ⁻³ kg x10			
3.DENEME	Araba+150 g (SABİT)	100.10 ⁻³ kg x10			
4.DENEME	Araba+150 g (SABİT)	125.10 ⁻³ kg x10			

(Yerçekimi ivmesi g=10 m/s², Arabanın kütlesi =25 g)

Önce uygulanan kuvveti bulalım.

$$m_1 = 50 \text{ g} \quad G_1 =$$

$$m_2 = 75 \text{ g} \quad G_2 =$$

$$m_3 = 100 \text{ g} \quad G_3 =$$

$$m_4 = 125 \text{ g} \quad G_4 =$$

Sistemde arabanın alacağı yol belirlenir ve etkinlik dört deneme için gerçekleştirilir. Öğrenciler belirlenen yolda her bir deneme için arabanın hareket süresini ölçerler ve ivme değerlerini hesaplarlar.

- ✓ Sistemdeki kuvvet arttığında arabanın hareketi için ne söyleriz?
- ✓ Birim zamandaki hız değişimi ivmeyi ifade ediyorsa kuvvet arttığına göre ivmenin arttığını söyleyebilir miyiz?
- ✓ Araba üzerindeki kütleleri 50 g'lık cismin altına asmakla toplam kütle korunmuş olur muyuz?
- ✓ Kuvvet ile ivme arasında nasıl bir ilişki kurabiliriz?

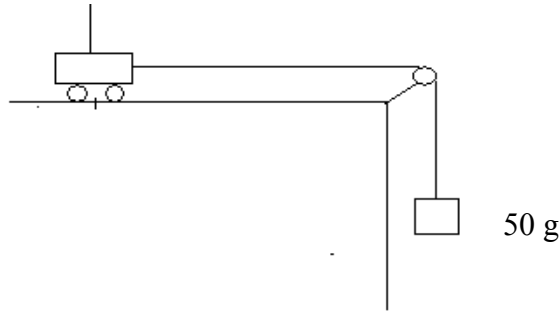
Sonuç:

Öğrenciler çalışma yaprağı 1'deki etkinliği gerçekleştirirler ve kendilerine dağıtılan çalışma yapraklarındaki sorulara cevap verirler.

ÇALIŞMA YAĞRAĞI 2

—Newton'un II. Yasası'nı tanımlayabilme

Çalışma yaprağı 1'i incelediniz ve bir sonuca vardınız. Şimdi ise kütle ile ivme arasındaki ilişkiyi tespit edelim.



Şekildeki sistemde araba ve 50 gram'lık cisim vardır. Yapacağınız etkinlikte önce sistem serbest bırakılır ve hareket incelenir. Daha sonra ağırlıklar araba üzerine sırasıyla konularak hareket tekrarlanır. Bu deneme 25 g, 50 g, 75 g için denenir ve hareket incelenir.

(Yerçekimi ivmesi $g=10 \text{ m/s}^2$, Arabanın kütlesi =25 g)

	TOPLAM KÜTLE	UYGULANAN KUVVET Kütle x Yerçekimi İvmesi	İVME (m/s ²)	ZAMAN (s)	ARABANIN ALDIĞI YOL (m)
1.DENEME	Araba+ 50 g	$50 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \times 10$ (SABİT)			
2.DENEME	Araba+75 g	$50 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \times 10$ (SABİT)			
3.DENEME	Araba+100 g	$50 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \times 10$ (SABİT)			
4.DENEME	Araba+125 g	$50 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \times 10$ (SABİT)			

Sistemde kuvvet sabit iken araba üzerine eklenen kütlelerle daha önce belirlenen yolda arabanın hareket süresi tespit edilir ve ivme değerleri bulunur.

- ✓ Sistemde kütle arttığında arabanın hareketi nasıl değişir?
- ✓ Uygulanan kuvvet sabit iken araba üzerine konan kütlelerin artması arabanın ivmesini nasıl değiştirir?
- ✓ Kütle ile ivme arasında nasıl bir ilişki kurabiliriz?

Sonuç:

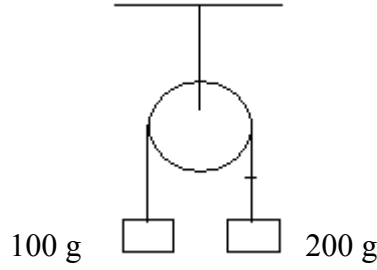
Öğrenciler çalışma yaprağı 2'deki etkinliği gerçekleştirirler ve kendilerine dağıtılan çalışma yapraklarındaki sorulara cevap verirler.

Kuvvet–ivme ve kütle–ivme ilişkileri birleştirilmek istenirse nasıl bir sonuç çıkarılabilir?

Öğrencilerin düşünceleri sağlanır. Öğrencilerin görüşleri alınır.

Öğrenci yorumları sonucu $F=m.a$ 'ya ulaşılır.

GENİŞLETME (EXPAND)



Yukarıdaki sistemde 100 g ve 200 g'lık cisimleri birbirine bağlayan ip serbest bırakılıyor. Buna göre;

- Sistem üzerindeki net kuvveti ifade ediniz?
- Sistemin ivmesi ne olur?
- İpteki gerilme nasıl bulunur?
($g=10 \text{ m/s}^2$)

Öğrencinin $F= m.a$ uygulamasını yapması sağlanır.

Öğrenci düşünceleri dinlenir.

İLİŞKİLENDİRME/ KAPSAMINA ALMA (EXTEND)

- ✓ Çıkrık sisteminde bir kova suyu çabucak yukarı çekerken mi yoksa çabucak aşağı salarken mi ipteki gerilme daha büyük olur?
- ✓ Bir cisme uygulanan kuvvet dört katına çıkarken cismin kütlesi de iki katına çıkarsa cismin ivmesi nasıl değişir?

Öğrenci grupları arasında beyin fırtınası yaptırılır. Öğrenci düşünceleri dinlenir.

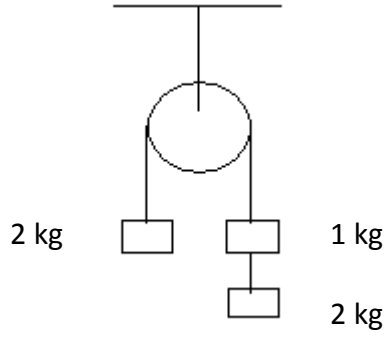
FİKİR ALIŞ-VERİŞİ/ PAYLAŞMA (EXCHANGE)

- ✓ Newton'un II. Yasası'nı tanımlayacak olursak ne söyleyebiliriz?
- ✓ Net kuvveti Newton'un II.Yasası'nda nasıl yorumlarız?
- ✓ Yapılan etkinlikler, gösteri deneyleri ve tartışılan fikirler sonucu Newton'un II. Yasası için bir kural çıkartabilir miyiz?

Öğrencilerin düşünmeleri sağlanır ve kendi aralarında düşüncelerini paylaşmaları istenir. Öğrenci görüşleri dinlenir.

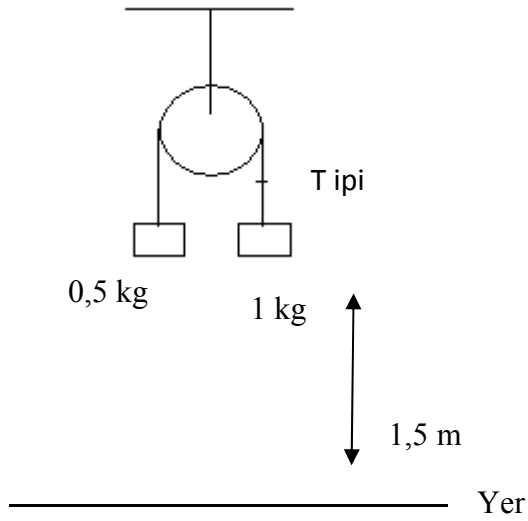
DEĞERLENDİRME (EVALUATE)

1.



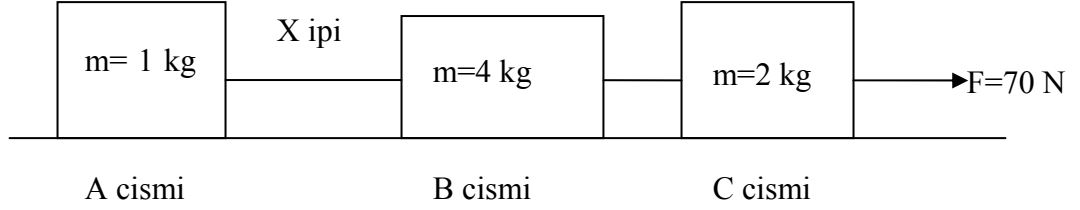
Yandaki şekilde sistem serbest bırakılıyor. Buna göre sistemin sahip olacağı ivme değerini hesaplayınız?
($g=10 \text{ m/s}^2$)

2.



Yandaki sistem serbest bırakılıyor. Buna göre;
I.) Sistemin ivmesinin büyüklüğünü bulunuz?
II.) T ip gerilmesinin büyüklüğü kaç Newton'dur?
($g=10 \text{ m/s}^2$)

3.



Yukarıdaki sistemde sürtünme yoktur. A cismi 1 kg, B cismi 4 kg ve C cismi 2 kg'dır. Sisteme uygulanan kuvvet 70 N'dur. Buna göre;

- I.) Sistemin ivmesinin büyüklüğü nedir?
- II.) X ipindeki gerilme kaç Newton'dur?

Yukarıdaki örnek sorular ile öğrencilerin sahip oldukları Newton'un II. Yasası konusundaki bilgileri yoklanır.

3.7.1.2. Newton'un II. Yasası'nın Düz Anlatım Yöntemine Göre Ders Anlatım Planı

Öğretmenin Adı ve Soyadı: Orçun AVCIOĞLU

DERS PLANI

BÖLÜM I	
Okulun Adı:	Kalaba Lisesi
Dersin Adı:	Fizik
Sınıf:	11 Fen D
Konunun Adı:	Newton'un II. Yasası
Süre:	80 Dakika
BÖLÜM II	
Öğrenci Kazanımları / Hedef ve Davranışlar:	HEDEF: Newton'un II. Yasası'nı öğretebilmek DAVRANIŞLAR: — Kuvvet, kütle ve ivme arasında ilişki kurar —Newton'un II. Yasası'nı tanımlar
Öğretme-Öğrenme Yaklaşımları:	Geleneksel Yaklaşım
Öğretme-Öğrenme Yöntemleri ve Teknikleri:	Anlatım, Soru Cevap, Tahtada Şekil Çizme ve Yorumlama, Problem Çözme
Kullanılan Eğitim Teknolojileri, Araç, Gereç ve Kaynakça:	Ders kitabı
Giriş Bölümü:	Öğrencinin derse motivasyonun sağlanması Öğrencilerin derse hazır hale getirilmesi Konunun adının söylenmesi
Gelişme Bölümü:	Kuvvet, kütle ve ivme arasında ilişki kurmak Newton'un II. Yasası'nı tanımlamak Konu ile ilgili örnek problem çözmek
Sonuç Bölümü:	Öğrencilere konu ile ilgili ödev verilir.

GİRİŞ BÖLÜMÜ

Evet, arkadaşlar geçen dersimizde Newton'un I. Yasası'nı öğrendik. Newton'un I. Yasası cisimlerin denge durumunu açıklıyordu. Bir cisim üzerine etki eden kuvvetlerin bileşkesi sıfır ise; cisim duruyorsa durmasına, hareket halinde ise sabit hızla hareketine devam eder diyorduk.

Bu dersimizde ise cisim üzerine etki eden kuvvetlerin bileşkesi sıfır olmazsa neler olur onları öğreneceğiz. Bu dersimizdeki konunun adı Newton'un II. Yasası'dır.

GELİŞME BÖLÜMÜ

Newton'un II. Yasası bir cisme etki eden bileşke kuvvet sıfırdan farklı olduğunda, cismin hareket durumunu ve yapacağı hareketlerin şekillerini inceler. Bu yasaya Dinamiğin Temel Yasası denir. Dinamiğin II. Yasası'nı sürekli olarak dengelenmemiş sabit bir kuvvetin etkisinde kalan cisimler, sabit bir ivme kazanırlar şeklinde ifade etmek de mümkündür.

Kuvvet ile ivme arasındaki bağlantıyı bulabilmek için, önce aynı bir cisme değişik şiddet ve doğrultuda kuvvet uygulanıp F ve a ölçülürse, sonrada farklı cisimlerle aynı ölçmeler yapılırsa şu sonuçlar elde edilir:

1) Belli bir cisim için kuvvetin büyüklüğünün, ivmenin büyüklüğüne oranı sabittir.

$$\frac{F}{a} = \text{değişmez}$$

Bu oran değişik cisimler için farklı, fakat bir cisim için aynıdır. Bu değişmeze, cismin bir özelliği gözüyle bakılır ve cismin kütlesi olarak adlandırılır. Ve “m” harfi ile gösterilir.

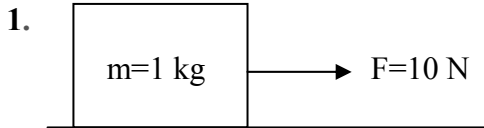
$$\frac{F}{a} = m$$

Kütle sayısal bir büyüklüktür.

$F=m.a$ eşitliğinde görüldüğü gibi kütle, uygulanan kuvvete karşı cismin kazanacağı ivmeye karşı koyan bir nicelik olarak ortaya çıkmaktadır. Yani, aynı bir kuvvetle kütlesi küçük olan bir cisim daha büyük bir ivme, kütlesi büyük olan bir cisim ise daha küçük bir ivme kazanır.

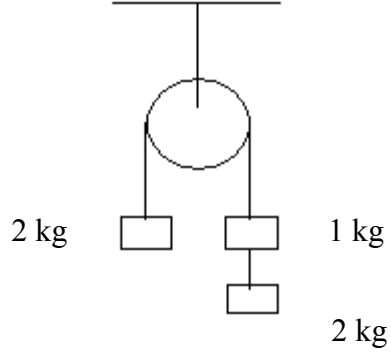
2) Newton'un II. Yasası olarak bilinen $F=m.a$ eşitliği vektörel bir eşitliktir. Bir cisme aynı anda çeşitli doğrultularda, çeşitli büyüklüklerde birçok kuvvet etki ettiğinden, cisim bunların bileşkesi yönünde bir ivme kazanır. İvmenin yönü her zaman net kuvvetle aynı yönlüdür.

ÖRNEK SORULAR



Yukarıdaki şekilde sürtünme yoktur. Cisim 1kg, cisme uygulanan kuvvet ise $F=10 \text{ N}$ 'dur. Cismin sahip olduğu ivme değerini hesaplayınız?

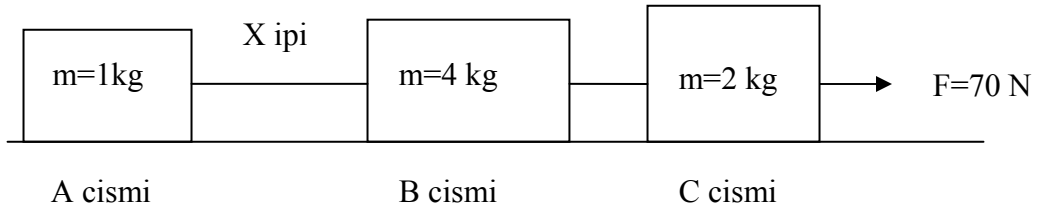
2.



Yandaki şekilde sistem serbest bırakılıyor. Buna göre sistemin sahip olacağı ivme değerini hesaplayınız?

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

3.



Yukarıdaki sistemde sürtünme yoktur. A cismi 1 kg, B cismi 4 kg ve C cismi 2 kg'dır. Sisteme uygulanan kuvvet $F=70 \text{ N}$ 'dur. Buna göre:

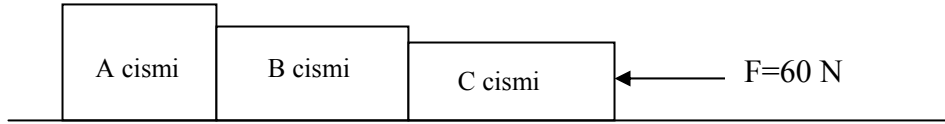
I.) Sistemin ivmesinin büyüklüğü nedir?

II.) X ipindeki gerilme kaç Newton'dur?

SONUÇ BÖLÜMÜ

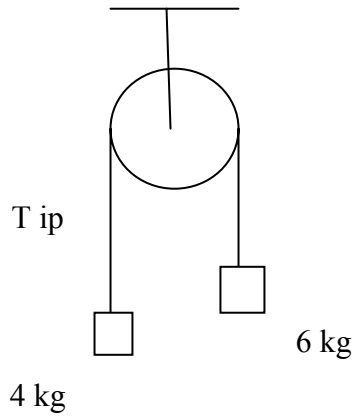
Öğrencilere konu ile ilgili ödev sorular verilir.

1.



Yukarıdaki sistemde sürtünme yoktur. A cismi=3 kg, B cismi=2 kg, C cismi=1 kg'dır. Cisimlere 60 N'luk kuvvet uygulanmaktadır. Buna göre sistemin ivmesinin büyüklüğü kaç m/s^2 ?

2.



Yandaki sistem serbest bırakılıyor.

Buna göre:

a) Sistemin ivmesinin büyüklüğü kaç m/s^2 ?

b) T ip gerilmesi kaç Newton olur?
($g=10 m/s^2$)

Yer

Deney grubu kendi içinde üç alt gruba ayrılarak konu ile ilgili çalışma yaprakları dağıtılmış, böylece konunun daha iyi kavranması sağlanmıştır. Alt gruplara dağıtılan çalışma yaprakları Ek-3'de verilmiştir. Alt gruplara uygulanan çalışma yaprağı 1 ve çalışma yaprağı 2 değerlendirildiğinde ise, elde edilen sonuçların benzer olduğu saptanmıştır. Öğrencilerin çalışma yapraklarından elde ettikleri sonuçlar tezin bulgular ve yorumlar kısmında ifade edilmektedir.

4. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde, 7E Model merkezli yapılandırmacı yaklaşımda ve düz anlatım yönteminde öğrencilerin Newton Yasaları konusundaki kavramsal başarılarına etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan NHYAT testinden elde edilen veriler yer almaktadır. Ayrıca deney grubuna uygulanan Yorumlarımız Çalışması'nın verileri de bu bölümde bulunmaktadır. Bu veriler karşılaştırılarak gerekli analizler yapılmış; analiz sonucu elde edilen bulgular, alt problemler ve hipotezler dikkate alınarak tablolandırılmış ve analiz sonuçlarına dayalı yorumlar yapılmıştır.

4.1. Araştırmanın Alt Problemlerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

4.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Newton Yasaları'nda 7E Modeli'ne göre işlenen ders ile düz anlatım yöntemine göre işlenen ders arasında anlamlı bir fark var mıdır? Şeklinde ifade edilen birinci alt probleme ilişkin öğrenci puanları, ortalamaları ve yüz puan üzerinden değerleri tablo 4.1.'de verilmiştir.

Birinci alt problemle ilgili olarak aşağıdaki H1 hipotez cümlesi kurulabilir:

H1. Newton Yasaları'nda 7E Modeli'ne göre işlenen ders ile düz anlatım yöntemine göre işlenen ders arasında anlamlı bir fark vardır.

Tablo 4.1. Deneysel ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin NHYAT' tan Aldıkları Puanlar, Ortalamalar ve 100 Puan Üzerinden Değerler

Öğrenci No:	Deneysel Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test	Ön Testin Yüz Üzerinden Değeri	Son Test	Son Testin Yüz Üzerinden Değeri	Ön Test	Ön Testin Yüz Üzerinden Değeri	Son Test	Son Testin Yüz Üzerinden Değeri
1	5	25	18	90	12	60	15	75
2	5	25	16	80	4	20	5	25
3	4	20	17	85	3	15	7	35
4	3	15	11	55	1	5	3	15
5	8	40	18	90	7	35	12	60
6	3	15	13	65	2	10	7	35
7	11	55	16	80	3	15	3	15
8	2	10	13	65	4	20	8	40
9	2	10	11	55	4	20	8	40
10	6	30	16	80	0	0	2	10
11	3	15	11	55	9	45	13	65
12	5	25	13	65	4	20	8	40
13	5	25	14	70	6	30	8	40
14	2	10	14	70	4	20	5	25
15	7	35	16	80	2	10	7	35
16	1	5	6	30	5	25	11	55
17	6	30	16	80	4	20	6	30
18	0	0	17	85	1	5	4	20
19	9	45	15	75	6	30	9	45
20	1	5	12	60	6	30	10	50
21	1	5	11	55	2	10	7	35
22	3	15	17	85	3	15	5	25
23	2	10	12	60	5	25	7	35
24	1	5	12	60	4	20	9	45
25	4	20	15	75	5	25	6	30
26	2	10	16	80	3	15	5	25
27	7	35	14	70	5	25	7	35
28	6	30	13	65	5	25	8	40
29	6	30	13	65	6	30	11	55
30	4	20	19	95	2	10	10	50
31	4	20	19	95	3	15	7	35
32					10	50	13	65
Ortalama	4,12	20,64	13,87	71,61	4,51	21,87	7,68	38,43

Tablo 4.1.'de her bir öğrencinin ayrı ayrı ön test–son test olan Newton'un Hareket Yasaları'nı Araştırma Testi (NHAT)'ne vermiş oldukları doğru cevap sayısı belirtilmiştir. Ayrıca öğrencilerin vermiş oldukları doğru cevap sayısının yüzde değerlerini görebilmek için doğru cevap sayıları 100 puan üzerinden değerlendirilmiş ve tablo 4.1.'de gösterilmiştir. Tablo 4.1.'e bakıldığında deney ve kontrol gruplarına ait ön test ortalama değerleri ile yüz üzerinden ortalama değerleri birbirine yakın çıkmıştır. Son test ortalama değerleri ile yüz üzerinden ortalama değerleri arasında ise anlamlı bir fark görülmektedir.

Tablo 4.2. Deney Grubu Öğrencilerinin NHAT 'tan Aldıkları Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları

Grup	Ölçüm	N	X	S	t	p
Deney Grubu	Ön Test	31	20,64	13,02	- 19,10	,00
	Son Test	31	71,61	14,39		

Tablo 4.2. incelendiğinde deney grubunda yer alan öğrencilerin ön test son test olan NHAT'tan aldıkları puanlara ait standart sapma miktarlarının birbirine yakın değer aldığı görülmektedir. Ön test son test puan ortalamaları arasında ise fark edilir bir artış görülmektedir. Bu değer de ön test son test arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($t=19,10$; $p\leq,00$). Deney grubunun puanları sonucu hesaplanan p değeri; $p<,005$ küçük olduğu için ön test ve son test arasında anlamlı bir fark vardır.

Tablo 4.3. Kontrol Grubu Öğrencilerinin NHAT'tan Aldıkları Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları

Grup	Ölçüm	N	X	S	t	p
Kontrol Grubu	Ön Test	32	21,87	12,87	10,94	,00
	Son Test	32	38,43	15,36		

Tablo 4.3. incelendiğinde kontrol grubunda yer alan öğrencilerin NHYAT ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($t=10,94$; $p\leq,00$). Kontrol grubunun puanları sonucu hesaplanan p değeri; $p<,005$ küçük olduğu için ön test ve son test arasında anlamlı bir fark vardır.

Tablo 4.4. Deney ve Kontrol Gruplarının NHYAT Ön Test ve Son Test Ortalama Puanları

Grup	N	Ön Test Ortalama	Son Test Ortalama
Deney	31	20,64	71,61
Kontrol	32	21,87	38,43

Tablo 4.4.' de deney ve kontrol gruplarının NHYAT ön test ve son test ortalama puanları arasındaki farkın anlamlılığı için betimsel istatistik değerlere yer verilmiştir. Tablodaki değerlere bakıldığında ön test ortalamaları deney ve kontrol grupları için birbirine yakın büyüklükler alırken, son test ortalamaları arasında anlamlı bir fark görülmektedir.

Uygulama sonucu elde edilen verilerin tablolatırılmış analizlerinden de anlaşılacağı üzere birinci alt problem için kurulan H1 hipotezimiz doğrulanmıştır. Dolayısıyla elde edilen verilerin analizi sonucu Newton Yasaları'nda 7E Modeli'ne göre işlenen ders ile düz anlatım yöntemine göre işlenen ders arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.

4.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Newton Yasaları konusunda dersin öğrenimine ilişkin 7E Modeli'ne göre gerçekleştirilen etkinliklerin, hazırlanıp uygulanan çalışma yapraklarının ve yapılan gösteri deneylerinin öğrenci başarısına bir etkisi var mıdır? Şeklinde ifade edilen ikinci alt probleme ilişkin çalışma yaprakları, yorumlarımız çalışması ve NHYAT'a ait kavram değerlendirme verileri aşağıdaki tablolarda belirtilmiştir.

İkinci alt problemle ilgili olarak aşağıdaki H1 hipotez cümlesi kurulabilir:

H1. Newton Yasaları konusunda dersin öğrenimine ilişkin 7E Modeli'ne göre gerçekleştirilen etkinliklerin, hazırlanıp uygulanan çalışma yapraklarının ve yapılan gösteri deneylerinin öğrenci başarısına bir etkisi vardır.

Uygulanan ön–son test (NHYAT) ait kavramlar:

- 1) Kuvvet Kavramı
- 2) Newton'un I. Yasası
- 3) Newton'un II. Yasası
- 4) Kütle Çekim Kuvveti ve Ağırlık
- 5) Newton'un III. Yasası
- 6) Sürtünme Kuvveti

Uygulanan ön test–son test yukarıda ifade edilen altı kavramı içermektedir. Bu kavramlara ait testteki sorular ve öğrenciler tarafından verilen cevaplar analiz edilmiştir. Kavramlara ait veri ve bulgular aşağıdaki tablolarda ifade edilmektedir.

Tablo 4.5. Kuvvet Kavramına İlişkin Deney ve Kontrol Gruplarının
Ön Test–Son Test Değerleri

İlgili Sorular	Ön Test				Son Test			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	Doğru	Yanlış	Doğru	Yanlış	Doğru	Yanlış	Doğru	Yanlış
1. soru	9	22	10	22	20	11	15	17
2. soru	5	26	7	25	22	9	14	18
6. soru	9	22	9	23	21	10	15	17
8. soru	4	27	5	27	19	12	9	23
9. soru	5	26	4	28	20	11	9	23
15. soru	6	25	5	27	24	7	11	21
18. soru	9	22	8	24	23	8	14	18
19. soru	8	23	8	24	26	5	15	17
20. soru	6	25	7	25	21	10	12	20

Tablo 4.5.’den görüldüğü üzere kuvvet kavramına ilişkin sorular: 1, 2, 6, 8, 9, 15, 18, 19, 20’dır. Ön test verilerine bakıldığında deney ve kontrol grubuna ait doğru sayısı değerleri birbirine yakın değer almıştır. Son test verilerine bakıldığında ise deney grubundaki doğru sayısı kontrol grubundakinden fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.6. Newton’un I. Yasası’na İlişkin Deney ve Kontrol Gruplarının
Ön Test–Son Test Değerleri

İlgili Sorular	Ön Test				Son Test			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	Doğru	Yanlış	Doğru	Yanlış	Doğru	Yanlış	Doğru	Yanlış
4. soru	8	23	9	23	22	9	16	16
5. soru	5	26	4	28	20	11	10	22
6. soru	9	22	9	23	21	10	15	17
11. soru	8	23	9	23	22	9	15	17
15. soru	6	25	5	27	24	7	11	21
20. soru	6	25	7	25	21	10	12	20

Tablo 4.6.'dan görüldüğü üzere Newton'un I. Yasası'na ilişkin sorular: 4, 5, 6, 11, 15, 20'dir. Ön test verilerine bakıldığında deney ve kontrol grubuna ait doğru sayısı değerleri birbirine yakın değer almıştır. Son test verilerinde ise deney grubundaki doğru sayısı kontrol grubundakinden fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.7. Newton'un II. Yasası'na İlişkin Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test-Son Test Değerleri

İlgili Sorular	Ön Test				Son Test			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	Doğru	Yanlış	Doğru	Yanlış	Doğru	Yanlış	Doğru	Yanlış
7. soru	7	24	8	24	22	9	13	19
10. soru	4	27	6	26	24	7	12	20
13. soru	6	25	6	26	20	11	14	18
14. soru	5	26	6	26	23	8	13	19
17. soru	8	23	9	23	22	9	17	15
18. soru	9	22	8	24	23	8	14	18
19. soru	8	23	8	24	26	5	15	17
20. soru	6	25	7	25	21	10	12	20

Tablo 4.7.'den görüldüğü üzere Newton'un II. Yasası'na ilişkin sorular: 7, 10, 13, 14, 17, 18, 19, 20'dir. Ön test verilerine bakıldığında deney ve kontrol grubuna ait doğru sayısı değerleri birbirine yakın değer almıştır. Son test verilerinde ise deney grubundaki doğru sayısı kontrol grubundakinden fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.8. Kütle Çekim ve Ağırlık Kavramlarına İlişkin Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test–Son Test Değerleri

İlgili Sorular	Ön Test				Son Test			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	Doğru	Yanlış	Doğru	Yanlış	Doğru	Yanlış	Doğru	Yanlış
12. soru	6	25	5	27	25	6	11	21
18. soru	9	22	8	24	23	8	14	18
20. soru	6	25	7	25	21	10	12	20

Tablo 4.8.'den görüldüğü üzere kütle çekim ve ağırlık kavramlarına ilişkin sorular: 12, 18, 20'dir. Ön test verilerine bakıldığında deney ve kontrol grubuna ait doğru sayısı değerleri birbirine yakın değer almıştır. Son test verilerinde ise deney grubundaki doğru sayısı kontrol grubundakinden fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.9. Newton'un III. Yasası'na İlişkin Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test–Son Test Değerleri

İlgili Sorular	Ön Test				Son Test			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	Doğru	Yanlış	Doğru	Yanlış	Doğru	Yanlış	Doğru	Yanlış
2. soru	5	26	7	25	22	9	14	18
3. soru	4	27	4	28	21	10	12	20
16. soru	6	25	5	27	27	4	12	20

Tablo 4.9.'dan görüldüğü üzere Newton'un III. Yasası'na ilişkin sorular: 2, 3, 16'dır. Ön test verilerine bakıldığında deney ve kontrol grubuna ait doğru sayısı değerleri birbirine yakın değer almıştır. Son test verilerinde ise deney grubundaki doğru sayısı kontrol grubundakinden fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.10. Sürtünme Kuvvetine İlişkin Deney ve Kontrol Gruplarının
Ön Test–Son Test Değerleri

İlgili Sorular	Ön Test				Son Test			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	Doğru	Yanlış	Doğru	Yanlış	Doğru	Yanlış	Doğru	Yanlış
6. soru	9	22	9	23	21	10	15	17
7. soru	7	24	8	24	22	9	13	19
8. soru	4	27	5	27	19	12	9	23
9. soru	5	26	4	28	20	11	9	23
17. soru	8	23	9	23	22	9	17	15
20. soru	6	25	7	25	21	10	12	20

Tablo 4.10.'dan görüldüğü üzere sürtünme kuvvetine ilişkin sorular: 6, 7, 8, 9, 17, 20'dir. Ön test verilerine bakıldığında deney ve kontrol grubuna ait doğru sayısı değerleri birbirine yakın değer almıştır. Son test verilerinde ise deney grubundaki doğru sayısı kontrol grubundakinden fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.11. NHYAT'ta Bulunan Kavramlara Ait Ortalama Yüzde Başarı Değerleri

İlgili Kavramlar	Ön Test		Son Test	
	Deney Grubu Yüzde Başarısı	Kontrol Grubu Yüzde Başarısı	Deney Grubu Yüzde Başarısı	Kontrol Grubu Yüzde Başarısı
KKİ	21,86	21,87	70,25	39,38
NIY	22,58	22,39	69,89	41,14
NIIY	21,37	22,65	72,98	42,96
KÇKA	22,58	20,83	74,19	38,54
NIIIY	16,12	16,66	75,26	39,58
SK	20,96	21,87	77,95	39,06

Tablo 4.11.'e ait ilgili kavramların kısaltmaları şu şekildedir:

Kuvvet Kavramına İlişkin=KKİ
 Newton'un I. Yasası=NIY
 Newton'un II. Yasası=NIY
 Kütle Çekim Kuvveti ve Ağırlık=KÇKA
 Newton'un III. Yasası=NIIIY
 Sürtünme Kuvveti=SK

Tablo 4.11.'de NHYAT'ta bulunan altı kavramın ortalama yüzde başarı değerleri verilmiştir. Tablodaki deney ve kontrol gruplarına ait verilerden de anlaşılacağı üzere gerçekleştirilen etkinlikleri, hazırlanıp uygulanan çalışma yapraklarını ve yapılan gösteri deneylerini kapsayan 7E Modeli'nin öğrenci başarısına katkısı anlamlı bir şekilde görülmektedir.

Ayrıca tezin ikinci alt problemine yanıt aramak için deney grubu kendi içinde üç alt gruba ayrılmıştır. Bu üç alt gruba dağıtılan çalışma yaprakları, yapılan etkinlikler sonucu doldurulmuştur. Etkinlikler ara ara araştırmacının öğrencilerden yardım alarak yapmış olduğu gösteri deneyleri ile öğrencilerin araştırmacı rehberliğinde kendi kendine ve gruba yapmış oldukları deneylerden oluşmaktadır. Araştırmacının öğrencilerden yardım alarak yapmış olduğu gösteri deneyleri ve öğrencilerin araştırmacı rehberliğinde kendi kendine ve gruba yapmış oldukları deneylerin kamera çekimleri ek olarak CD'de verilmiştir. Üç alt grubun çalışma yapraklarına ait veriler şu şekildedir:

Tablo 4.12. 1. Alt Gruba Ait Çalışma Yaprağı 1 Verileri ve Soru Cevapları

	TOPLAM KÜTLE	UYGULANAN KUVVET Kütle x Yerçekimi İvmesi	İVME (m/s²)	ZAMAN (s)	ARABANIN ALDIĞI YOL (m)
1.DENEME	Araba+150 g (SABİT)	$50 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \times 10$	2,85	0,89	1
2.DENEME	Araba+150 g (SABİT)	$75 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \times 10$	4,28	0,69	1
3.DENEME	Araba+150 g (SABİT)	$100 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \times 10$	5,71	0,59	1
4.DENEME	Araba+150 g (SABİT)	$125 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \times 10$	7,14	0,52	1

- ✓ Sistemdeki kuvvet arttığında arabanın hareketi için ne söyleriz?
 - Sistemdeki kuvvet artırıldığında arabanın hızlandığını ve ivmenin de arttığını söyleriz. Bu deneye göre sistemdeki kuvvet ile ivme doğru orantılıdır.
- ✓ Birim zamandaki hız değişimi ivmeyi ifade ediyorsa kuvvet arttığına göre ivmenin de arttığını söyleyebilir miyiz?
 - Evet söyleyebiliriz. İvmeyle doğru orantılıdır
- ✓ Araba üzerindeki kütleleri 50 gram'lık cismin altına asmakla toplam kütle korumuş olur muyuz?
 - Toplam kütle korunmuştur. Cisme uygulanan kuvvet artarken aynı oranda araba üzerindeki kütle azalmıştır.
- ✓ Kuvvet ile ivme arasında nasıl bir ilişki kurabiliriz?
 - Kuvvet ivme ile doğru orantılıdır.

Sonuç:

Cisme uygulanan kuvvet arttıkça arabanın hızlandığını ve ivmenin arttığı gözlemlenmiştir.

Tablo 4.13. 2. Alt Gruba Ait Çalışma Yaprağı 1 Verileri ve Soru Cevapları

	TOPLAM KÜTLE	UYGULANAN KUVVET Kütle x Yerçekimi İvmesi	İVME (m/s ²)	ZAMAN (s)	ARABANIN ALDIĞI YOL (m)
1.DENEME	Araba+150 g (SABİT)	50.10 ⁻³ kg x10	2,85	0,87	1
2.DENEME	Araba+150 g (SABİT)	75.10 ⁻³ kg x10	4,28	0,69	1
3.DENEME	Araba+150 g (SABİT)	100.10 ⁻³ kg x10	5,71	0,58	1
4.DENEME	Araba+150 g (SABİT)	125.10 ⁻³ kg x10	7,14	0,53	1

- ✓ Sistemdeki kuvvet arttığında arabanın hareketi için ne söyleriz?
 - Sistemdeki kuvvet arttığında arabanın hızlandığını görürüz.
- ✓ Birim zamandaki hız değişimi ivmeyi ifade ediyorsa kuvvet arttığına göre ivmenin de arttığını söyleyebilir miyiz?
 - Evet. Kuvvet arttığında hız da artacaktır. Dolayısıyla ivme de artacaktır.
- ✓ Araba üzerindeki kütleleri 50 gram'lık cismin altına asmakla toplam kütle korumuş olur muyuz?
 - Toplam kütle korunur
- ✓ Kuvvet ile ivme arasında nasıl bir ilişki kurabiliriz?

Sonuç:

- Toplam kütle korunarak kuvvet artırıldığında ivmenin de arttığı görülmüştür.

Tablo 4.14. 3. Alt Gruba Ait Çalışma Yaprağı 1 Verileri ve Soru Cevapları

	TOPLAM KÜTLE	UYGULANAN KUVVET Kütle x Yerçekimi İvmesi	İVME (m/s ²)	ZAMAN (s)	ARABANIN ALDIĞI YOL (m)
1.DENEME	Araba+150 g (SABİT)	50.10 ⁻³ kg x10	2,85	0,86	1
2.DENEME	Araba+150 g (SABİT)	75.10 ⁻³ kg x10	4,28	0,70	1
3.DENEME	Araba+150 g (SABİT)	100.10 ⁻³ kgx10	5,71	0,60	1
4.DENEME	Araba+150 g (SABİT)	125.10 ⁻³ kgx10	7,14	0,53	1

- ✓ Sistemdeki kuvvet arttığında arabanın hareketi için ne söyleriz?
 - Sistemdeki kuvvet artırıldığında arabanın hızlandığını ve ivmenin de arttığını söyleriz.
- ✓ Birim zamandaki hız değişimi ivmeyi ifade ediyorsa kuvvet arttığına göre ivmenin de arttığını söyleyebilir miyiz?
 - Evet söyleyebiliriz. İvme ile sistemdeki kuvvet doğru orantılıdır.
- ✓ Araba üzerindeki kütleleri 50 gram'lık cismin altına asmakla toplam kütle korunmuş olur muyuz?
 - Toplam kütle korunmuştur. Cisme uygulanan kuvvet artarken aynı oranda arabanın üzerindeki kuvvette azalmıştır.
- ✓ Kuvvet ile ivme arasında nasıl bir ilişki kurabiliriz?
 - Kuvvet ile ivme doğru orantılıdır.

Sonuç:

- Cisme uygulanan kuvvet artıkça arabanın hızlandığını ve ivmenin arttığı gözlenmiştir.

Deney grubunun alt gruplarına ait çalışma yaprakları 1 verileri ve soru cevapları incelendiğinde benzer sonuçlar elde ettikleri görülmektedir. Alt gruplar $F=m.a$ bağıntısına göre ivme değerlerini

1. Deneme için: $2,85 \text{ m/s}^2$
2. Deneme için: $4,28 \text{ m/s}^2$
3. Deneme için: $5,71 \text{ m/s}^2$
4. Deneme için: $7,14 \text{ m/s}^2$

Bulmuşlardır. (Etkinlikte kullanılan arabaların kütleleri 25 g 'dir.)

Alt gruplar çalışma yapraklarının yardımıyla yaptıkları etkinliklerde zaman ölçümü yapmışlardır ve $x = \frac{1}{2}at^2$ bağıntısı ile her bir deneme için ivme değerlerinin doğruluğunu tespit etmeye çalışmışlardır. Deney grubuna ait alt grupların $x = \frac{1}{2}at^2$ bağıntısına göre buldukları ivme değerleri tablo 4.15.'dedir.

Tablo 4.15. Deney Grubuna Ait Alt Grupların Çalışma Yaprağı 1'den Bulmuş Oldukları İvme Değerleri

	1. Alt Grubun İvme Değerleri	2. Alt Grubun İvme Değerleri	3. Alt Grubun İvme Değerleri
1. Deneme	2,5	2,6	2,7
2. Deneme	4,1	4,2	4
3. Deneme	5,6	5,8	5,5
4. Deneme	7,2	7	6,9

Tablodaki verilerden de görüldüğü üzere deney grubuna ait alt grupların bulmuş oldukları ivme değerleri arasında bir tutarlılık vardır.

Tablo 4.16. 1. Alt Gruba Ait Çalışma Yaprağı 2 Verileri ve Soru Cevapları

	TOPLAM KÜTLE	UYGULANAN KUVVET Kütle x Yerçekimi İvmesi	İVME (m/s²)	ZAMAN (s)	ARABANIN ALDIĞI YOL (m)
1.DENEME	Araba+50 g	$50 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \times 10$ (SABİT)	6,6	0,57	1
2.DENEME	Araba+75 g	$50 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \times 10$ (SABİT)	5	0,63	1
3.DENEME	Araba+100 g	$50 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \times 10$ (SABİT)	4	0,69	1
4.DENEME	Araba+125 g	$50 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \times 10$ (SABİT)	3,3	0,75	1

- ✓ Sistemde kütle artışı olduğunda arabanın hareketi nasıl değişir?
 - Sistemde kütle artışı olduğunda arabanın hızının azaldığı ve arabanın yolu daha uzun sürede aldığı gözlemlenmiştir.
- ✓ Uygulanan kuvvet sabit iken araba üzerine konan kütle artması arabanın ivmesini nasıl değiştirir?
 - Azalmıştır.
- ✓ Kütle ile ivme arasında nasıl bir ilişki kurabiliriz?
 - Arabanın üstündeki kütle arttıkça ivme azalmıştır.

Sonuç:

Arabadaki kütle artırıldığında arabanın hızının azalması ve ivmenin de azalması sonucunda kütle ile ivme ters orantılıdır.

Tablo 4.17. 2. Alt Gruba Ait Çalışma Yaprağı 2 Verileri ve Soru Cevapları

	TOPLAM KÜTLE	UYGULANAN KUVVET Kütle x Yerçekimi İvmesi	İVME (m/s²)	ZAMAN (s)	ARABANIN ALDIĞI YOL (m)
1.DENEME	Araba+50 g	$50 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \times 10$ (SABİT)	6,6	0,55	1
2.DENEME	Araba+75 g	$50 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \times 10$ (SABİT)	5	0,61	1
3.DENEME	Araba+100 g	$50 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \times 10$ (SABİT)	4	0,69	1
4.DENEME	Araba+125 g	$50 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \times 10$ (SABİT)	3,3	0,80	1

- ✓ Sistemde kütle artışı olduğunda arabanın hareketi nasıl değişir?
 - Kütle arttıkça hareket hızı yavaşlar.
- ✓ Uygulanan kuvvet sabit iken araba üzerine konan kütle artması arabanın ivmesini nasıl değiştirir?
 - Kütle arttıkça ivme azalır.
- ✓ Kütle ile ivme arasında nasıl bir ilişki kurabiliriz?
 - Ters orantılıdır.

Sonuç:

Kütle arttıkça ivme azalır dolayısıyla kütle ile ivme ters orantılıdır.

Tablo 4.18. 3. Alt Gruba Ait Çalışma Yaprağı 2 Verileri ve Soru Cevapları

	TOPLAM KÜTLE	UYGULANAN KUVVET Kütle x Yerçekimi İvmesi	İVME (m/s²)	ZAMAN (s)	ARABANIN ALDIĞI YOL (m)
1.DENEME	Araba+50 g	$50 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \times 10$ (SABİT)	6,6	0,59	1
2.DENEME	Araba+75 g	$50 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \times 10$ (SABİT)	5	0,60	1
3.DENEME	Araba+100 g	$50 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \times 10$ (SABİT)	4	0,72	1
4.DENEME	Araba+125 g	$50 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \times 10$ (SABİT)	3,3	0,76	1

- ✓ Sistemde kütle artışı olduğunda arabanın hareketi nasıl değişir?
 - Sistemde kütle artışı olduğundan arabanın hızının azaldığını ve daha uzun sürede yolu aldığı gözlemlenmiştir.
- ✓ Uygulanan kuvvet sabit iken araba üzerine konan kütle artması arabanın ivmesini nasıl değiştirir?
 - Azalmıştır.
- ✓ Kütle ile ivme arasında nasıl bir ilişki kurabiliriz?
 - Arabanın üstündeki kütle arttıkça ivme azalmıştır.

Sonuç:

Arabadaki kütle arttığında arabanın hızının azalması ve ivmenin de azalması sonucu kütle ile ivme arasında ters orantı kurabiliriz.

Deney grubunun alt gruplarına ait çalışma yaprakları 2 verileri ve soru cevapları incelendiğinde benzer sonuçlar elde ettikleri görülmektedir. Alt gruplar $F=m.a$ bağıntısına göre ivme değerlerini

1. Deneme için: $6,6 \text{ m/s}^2$

2. Deneme için: 5 m/s^2

3. Deneme için: 4 m/s^2

4. Deneme için: $3,3 \text{ m/s}^2$

Bulmuşlardır. (Etkinlikte kullanılan arabaların kütleleri= 25 g 'dir.)

Alt gruplar çalışma yapraklarının yardımıyla yaptıkları etkinliklerde zaman ölçümü yapmışlardır ve $x = \frac{1}{2}at^2$ bağıntısı ile her bir deneme için ivme değerlerinin doğruluğunu tespit etmeye çalışmışlardır. Çalışma yapraklarının yardımıyla yaptıkları etkinlikler sonucu benzer ifadeler elde etmişlerdir. Alt grupların $x = \frac{1}{2}at^2$ bağıntısına göre buldukları ivme değerleri tablo 4.19.'dadır.

Tablo 4.19. Deney Grubuna Ait Alt Grupların Çalışma Yaprağı 2'den Bulmuş Oldukları İvme Değerleri

	1. Alt Grubun İvme Değerleri	2. Alt Grubun İvme Değerleri	3. Alt Grubun İvme Değerleri
1. Deneme	6	6,5	5,7
2. Deneme	4,9	5,3	5,5
3. Deneme	4,1	4,2	3,8
4. Deneme	3,5	3,1	3,4

Tablodaki verilerden de görüldüğü üzere deney grubuna ait alt grupların bulmuş oldukları ivme değerleri arasında bir tutarlılık vardır.

Deney grubuna ait alt gruplara dağıtılan çalışma yapraklarında öğrencilerin bulmuş oldukları ivme değerleri tablo 4.15. ve tablo 4.19.'da karşılaştırılmıştır. Tablolardaki verilerden de görüleceği üzere alt gruplar, yapılan etkinliklerde yakın değerler tespit etmişlerdir. Bu tutarlılık deney grubu içindeki alt grupların konuya olan hâkimiyetini göstermektedir.

Tezin ikinci alt problemine yanıt aramak için deney grubuna ek olarak yorumlarımız çalışması uygulanmıştır. Yorumlarımız çalışması Ek-2'dedir. Öğrencilerin yorumlarımız çalışmasındaki sorulara verdikleri cevap ortalama yüzdeleri tablo 4.20.'de belirtilmiştir.

Tablo 4.20. Yorumlarımız Çalışmasına Ait Öğrencilerin Ortalama Puan Yüzde Değerleri

	1. soru	2. soru	3. soru	4. soru	5. soru	6. soru
Tam Doğru Yüzdesi	74,19	64,51	80,64	58,06	77,41	87,09
Yarım Doğru Yüzdesi	25,81	35,49	19,36	29,03	9,67	12,91
Yanlış Yüzdesi	0	0	0	12,91	12,92	0

Tablo 4.20.'den görüleceği üzere deney grubuna ait öğrencilerin yorumlarımız çalışması sorularına verdikleri cevap yüzdelerinden tam doğru yüzdesinin değeri göze çarpmaktadır. Tam doğru yüzdesinin fazla olması öğrencilerin öğrenmelerinin arttığını göstermektedir.

Uygulama sonucu elde edilen verilerin tablolaştırılmış analizlerinden de anlaşılacağı üzere ikinci alt problem için kurulan H1 hipotezimiz doğrulanmıştır. Dolayısıyla elde edilen verilerin analizi sonucu; gerçekleştirilen etkinlikleri, hazırlanıp uygulanan çalışma yapraklarını ve yapılan gösteri deneylerini kapsayan 7E Modeli'nin öğrenci başarısına etkisi olduğu tespit edilmiştir.

4.2. Öğrenci Görüşleri

Altı haftalık bir çalışma sonunda deney grubundan rastgele seçilen öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilerin benzer düşüncelere ve görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Öğrenciler uygulamalı ve gösteri deneyli bir eğitimin öğrenmeyi kolaylaştırdığını, çeşitli etkinlik ve aktivite içinde görev aldıklarında konuyu daha iyi anladıklarını, bilgiye kendi kendine ulaşmalarının daha hevesli ve kalıcı bir öğrenme oluşturduğunu dile getirmişlerdir. Ayrıca öğretmen rehberliğinde etkinlikler gerçekleştirerek bilgiye kendilerinin ulaşmaları, soru çözmelerini ve konunun günlük hayatla daha iyi bir şekilde bağlanmasını kolaylaştırdığını ifade etmişlerdir. Öğrencilerle yapılan görüşme kayıtları ek olarak CD'de verilmiştir.

V. BÖLÜM

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu araştırma, lise 2 fizik dersinde Newton Yasaları konusunda 7E Modeli'ne göre etkinliklerin ve çalışma yapraklarının hazırlanıp, dersin işlenmesi ve ders sonunda öğrenci başarısının tespit edilmesi amacı ile yapılmıştır.

Birinci alt problemde Newton Yasaları'nda 7E Modeli'ne göre işlenen ders ile düz anlatım yöntemine göre işlenen ders arasında anlamlı bir fark olup olmadığı araştırılmıştır. Verilerin analizine göre 7E Modeli'ne göre işlenen dersin düz anlatım yöntemine göre işlenen dersten istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturduğu tespit edilmiştir.

İkinci alt problemde Newton Yasaları konusunda dersin öğrenimine ilişkin 7E Modeli'ne göre gerçekleştirilen etkinliklerin, hazırlanıp uygulanan çalışma yapraklarının ve yapılan gösteri deneylerinin öğrenci başarısına bir etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Yapılan istatistiksel incelemeler sonucunda 7E Modeli'ne uygun gerçekleştirilen etkinlikler, hazırlanıp uygulanan çalışma yaprakları ve yapılan gösteri deneyleri ile öğrenim gören öğrenciler, diğer gruptaki öğrencilere göre daha başarılı olmuşlardır.

Ağırlıklı olarak yapılandırmacı yaklaşımın öğrenme modeli olan 7E Modeli'ne göre hazırlanarak ve ihtiyaç oldukça diğer yöntem ve yaklaşımlara da başvurularak ders işlemenin, düz anlatım yöntemine göre öğrenci başarısında anlamlı bir üstünlük sağladığı bulgular ve yorumlar kısmındaki tablolarda gösterilmiştir.

Bu sonuçlara göre araştırmacılar için şu öneriler sunulabilir:

- Yapılandırıcı yaklaşımın bir öğrenme modeli olan 7E Modeli fizik dersinin başka konulara da uygulanarak düz anlatım yöntemine göre üstünlüğü araştırılabilir.
- Fizik eğitiminde veya fen eğitiminde yapılandırıcı yaklaşımın verimliliğini ortaya koymak için, farklı okullarda örneklem sayısı artırılarak uygulamalar yapılabilir.
- Öğretim ortamlarının öğretmen merkezli bir yapıdan öğrenci merkezli bir yapıya geçmesiyle öğretmenler sınıf içinde görevlerinin azaldığını düşünmektedirler. Oysa öğretmenlerin öğrenme ortamını ve etkinlikleri etkinleştirmek ve öğrencilere rehber olmak gibi önemli görevleri vardır. Bu nedenle öğretmenlerin öğrenci merkezli sistemdeki görevlerini tespit edecek ve buna uygun davranmayı sağlayacak bir sistem geliştirilmek üzerinde çalışılabilir.

KAYNAKLAR

1. Açıkgöz, K. Ü. (2003). **Aktif Öğrenme**. Eğitim Dünyası Yayınları. İzmir. S. 57.
2. Açıkgöz, Ün K. (2004). **Aktif Öğrenme**. Eğitim Dünyası Yayınları. İzmir. S. 335.
3. AKAR, Ü. (2007). **Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri ve Eleştirel Düşünme Beceri Düzeyleri Arasındaki İlişki**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
4. Ateş, S. ve Polat, M. (2005). *Elektrik Devreleri Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Öğrenme Evreleri Metodunun Giderilmesi*. **Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi** 28. S: 39–47.
5. Balcı, S. (2005). **8. Sınıf Öğrencilerinin Fotosentez ve Bitkilerde Solunum Kavramlarını Öğreniminin 5E Öğrenme Modeli ve Kavramsal Değişim Metinleri Kullanılarak Geliştirilmesi**. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. ODTÜ. Ankara.

6. Boddy, N. Watson, K. ve Aubusson, P. (2003). *A Trial of the Five Es: A Referant Model for Constructivist Teaching and Learning*. **Research in Science Education** **33**. S: 27–42.
7. Brooks G. and M. G. Books. (1999). *The Courage to be Constructivist*. **Educational Leadership**, Novemher. S: 18–24.
8. Bock, P. K. (2001). **İnsan Davranışının Kültürel Temelleri Psikolojik Antropoloji** (Çeviren: N. Serpil Altuntek). İmge Yayınevi. Ankara.
9. Bodner, G. M. (1986). *Constructivism: A Theory of Knowledge*. **Journal of Chemical Education**, **63(10)**. S: 873–878.
10. Bybee, R. W. (1997). **Achieving Scientific Literacy: From Purposes to Practices**. Portsmouth. UK: Heinemann.182
11. Bybee, R. W. (2003). **Why the Seven E's**,
<http://www.miamisci.org/ph/lpintro7e.html>. **Erişim Tarihi:** 16.06.2003
12. Bybee, R. W, Taylor, J. A. Gardner, A. Scotter, P. V. Powell, J. C, Westbrook, A. and Landes, N. (2006). **The BSCS 5E Instructional Model: Origins, Effectiveness, and Applications**.
http://www.bsccs.org/library/BSCS_5E_Model_Executive_Summary2006.pdf . **Erişim Tarihi:** 01.06.2007
13. Bybee, R. W. (1997). *Improving Instruction*. **In Achieving Scientific Literacy: From Purposes to Practice**. Portsmouth, NH: Heinemann.

14. Bybee, R. (1993). **An Instructional Model for Science Education, Developing Biological Literacy Colorado Springs, CO: Biological Sciences Curriculum Studies.**
15. Bybee, R. W. and LANDES, N. M. (1990). *Science for Life & Living: An Elementary School Science Program from the Biological Sciences Curriculum Study. The American Biology Teacher*, 52(2).
16. Carin, A. A. and Bass, J. E. (2001). **Teaching Science as Inquiry.** New Jersey, Prentice Hall.
17. Cohen, L. Manion, L. and Morrison, K. (2003). **Research Methods in Education. New York, RoutledgeFalmer.**
18. Çepni, S. San, H. M. Gökdere, M. Küçük, M. (2001). *Fen Bilgisi Öğretiminde Zihinde Yapılanma Kuramına Uygun 7E Modeline Gore Örnek Etkinlik Geliştirme. Yeni Bin Yılın Basında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu.* Maltepe Üniversitesi. İstanbul.
19. Demircioğlu, G. Özmen, H, Demircioğlu, H. (2004). *"Bütünleştirici öğrenme Kuramına Dayalı Olarak Geliştirilen Etkinliklerin Uygulanmasının Etkililiğinin Araştırılması."* **Türk Fen Eğitimi Dergisi** 1(1).

20. Driver, R. and Bell, B. (1986). *Students' Thinking and the Learning of Science: A constructivist view*. **The School Science Review**, 67(240). S: 443–456.
21. Eisenkraft, A. (2003). *Expanding the 5E Model*. **The Science Teacher**. September. S: 56–59.
22. Erdem, Eda. (2001). **Program Geliştirmede Yapılandırıcılık Yaklaşımı**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi SBE. Ankara.
23. Evans, C. (2004). *Learning with Inquiring Minds*. **The Science Teacher**. January. S: 27–30.
24. Glatthorn, A. A. (1994). *Constructivism: Implications for Curriculum*. **International Journal of Educational Reform**, 3(4). S: 449–455.
25. Kadayıfçı, H. (2001). **Lise 3. Sınıftaki Öğrencilerin Kimyasal Bağlar Konusundaki Yanlış Kavramların Belirlenmesi ve Yapılandırıcı Yaklaşımın Yanlış Kavramların Giderilmesi Üzerine Etkisi**. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi. Ankara.
26. Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2000). **Yapısalcılık (Constructivism) Kuramı ve Fen Öğretimi**. Çağdaş Eğitim, 265. S: 22–27.

27. Krajcik, J. S. Czerniak, C. M. ve Berger, C. F. (2003). **Teaching Science in Elementary and Middle School Classrooms: A Project Based Approach**. New York, USA. Mc Graw Hill.
28. Lawson, A. E. (1995). *The Learning Cycle. Science Teaching and The Development of Thinking*. S. Horne. **International Thomson Publishing**, 164. S: 132–175.
29. Lawson, A. E. (2001). *Using the Learning Cycle to Teach Biology Concepts and Reasoning Patterns*. **Journal of Biological Education**, 35(4). S: 165–169.
30. Ledermann, N. G. Lederman J. S. Bell, R. L. (2004). **Constructing Science in Elementary Classrooms**. USA. Pearson Education, Inc.
31. MEB. (2005). **Lise 2 Fizik Ders Kitabı**. Devlet Matbaası. Ankara. S: 63–81.
32. Newton, L. D. (2005). **Meeting the Standards in Secondary Science**. New York, Routledge.
33. Osborne, R. ve Freyberg, P. (1985). **Learning in Science: The Implication Of Children's Science**. Auckland: Heinemann.
34. Özçelik, D. A. (1987). **Eğitim Programları ve Öğretim: “Genel Öğretim Yöntemi”**. ÖSYM Eğitim Yayını. Ankara.

35. Senemoğlu, Nuray. (1998). **Okulöncesi ve Sınıf Öğretmenliği Lisans Programlarına İlişkin Bir inceleme.** Bilgi Çağında Öğretmenimiz Sempozyumu ANAÇEV, 55. S: 101–108.
36. Stewart, C. J. And Cash, W. B. (1985). **Interviewing: Principles and Practices (4. Baskı).** Dubuque. IO: WmC. Brown Pub
37. Staver, J. R. ve Shroyer, M. G. (2006). **Teaching Elementary Teachers How to Us the Learning Cycle for Guided Inquiry Instruction in Science, Center for Science Education**
[http://genesission.jpl.nasa.gov/educate/kitchen food thought/staver.html](http://genesission.jpl.nasa.gov/educate/kitchen_food_thought/staver.html). **Erişim Tarihi:** 20 Haziran 2006.
38. Taber, K. S. (2000). *Chemistry Lessons for Universities? A Review of Constructivist Ideas.* **University Chemistry Education**, 4(2). S: 63–72.
39. Tan, M. ve B. K. Temiz. (2003). *Fen Öğretiminde Bilimsel Süreçlerin Yeri ve Önemi: Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 1 (13). S: 89–100.
40. Yalvaç, B. ve Sungur, S. (2000). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuar Derslerine Karşı Tutumlarının İncelenmesi* **D.E.Ü. Buca Eğitim Fakóltesi Dergisi**, 12. S: 56–64.
41. Von Glasersfeld, (1987). **Wissen, Sprache und Wirklichkeit, Arbeiten zum Radikalen Konstruktivismus.** Braunschweig/Wiesbaden.

42. Von Glasersfeld, (1996). **Radikaler Konstruktivismus, Ideen, Ergebnisse, Probleme.** Frankfurt am Main.
43. Von Glasersfeld (1998). **Konstruktion der Wirklichkeit und des Begriffs der Objektivität, In: Foerster, Glasersfeld, Hejl, Schmidt, Watzlawick: Einführung in den Konstruktivismus.** München. S. 45.
44. Vadeboncouer, J. A. (1997). **Child Development and the Purpose of Education: A Historical Context for Constructivism in Teacher Education.**
45. Virginia R. (1997). **Constructivist Teacher Education: Building New Understandings.** The Falmer Pres. London-Washington D. C. S:15–37.

ÖZGEÇMİŞ

1983 yılında Konya’da doğan Orçun Avcıoğlu, Şehit Sadık İlkokulu’nu 1994 yılında, Karma Ortaokulu’nu 1997 yılında tamamlamıştır. Ortaöđretimine ise 1997 yılında Konya Lisesi’nde başlayıp Aydın ilinin Nazilli ilçesine bağlı Mehmet Akif Ersoy Lisesi’nde tamamlamıştır. 2001 yılında Gazi Üniversitesi Eğitim Fakóltesi Fizik Öğretmenliği programına kaydolup 2006 yılında Gazi Üniversitesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı Fizik Eğitimi Bilim Dalı’nın Tezsiz Yüksek Lisans programından mezun olmuştur. 2006 yılı güz döneminde Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü’nün açmış olduğu sınavda başarılı olarak Fizik Eğitimi Bilim Dalı’nda Tezli Yüksek Lisans eğitimine ve aynı dönemde Sınav Dergisi Dershane’lerinde fizik öğretmenliği görevine başlamıştır.

EKLER

Ek-1: Newton'un Hareket Yasaları'nı Araştırma Testi

Ek-2: Yorumlarımız Çalışması

Ek-3: Çalışma Yaprağı 1 ve Çalışma Yaprağı 2

Ek-4: Bazı Öğrencilerin Çalışma Yapraklarına ve Yorumlarımız Çalışmasına
Verdikleri Cevaplar

Ek-5: Görüşme Soruları

Ek-1**NEWTON'UN HAREKET YASALARI'NI ARAŞTIRMA TESTİ**

Sevgili öğrenciler,

Bu test, sizin fizik bilginizi ölçmek için değil, Newton'un Hareket Yasaları ile ilgili kavramlarınızı saptamak amacıyla hazırlanmıştır. Cevaplarınız, dersin işlenişinde dikkat edilmesi gereken hususları gösterecektir. Bu araştırmadan elde edilecek bulgular bu araştırma dışında başka bir yerde kullanılmayacaktır.

Katkılarınızdan dolayı en içten teşekkürlerimi sunarım.

Soruları Yanıtlarken Gerekli Hassasiyeti Göstermenizi Rica Ederim!

- NOT I. Soruları cevaplarırken soru kitapçığı dışında başka kâğıt kullanmayınız!
II. Kitapçıkta 20 soru vardır.
III. Soruları yanıtlama süreniz yaklaşık 40 dakikadır.

Orçun AVCIOĞLU

1. Hava direncinin ihmal edildiği bir ortamda m kütleli bir top V_0 ilk hızıyla yukarı doğru fırlatılıyor. Buna göre aşağıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

- I. Top yükselirken topa, V_0 hızını kazandıran kuvvet ve aşağı yönde çekim kuvveti etki eder.
- II. Maksimum yüksekliğe çıktığı zaman hiçbir kuvvet etki etmez.
- III. Hareketi boyunca sadece yerçekimi kuvveti etki eder.

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

2. Bir kelebek çok hızlı hareket etmekte olan bir aracın camına çarpıyor. Buna göre aşağıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

- I. Araba ve kelebek birbirlerine aynı büyüklükte ve zıt yönlü kuvvet uygular.
- II. Araba kelebeğe daha büyük çarpma kuvveti uygular.
- III. Çarpmadan sonra kelebek daha büyük ivme kazanır.

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

3. Newton'un III. Yasası'na göre aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- I. Bir çocuğun topa ayağıyla vurması sırasındaki kuvvetler etki-tepki çiftidir.
- II. Top oynarken birbiriyle çarpışan 50 kg ve 30 kg kütleli iki çocuk birbirlerine eşit büyüklükte kuvvet uygularlar.
- III. Masa üzerinde duran kitaba masanın uyguladığı normal kuvvet ile dünya tarafından kitaba uygulanan yerçekimi kuvveti etki-tepki çiftidir.

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

4. Newton'un I. Hareket Yasası'na göre bir cisim üzerine net bir dış kuvvet etki etmezse cismin hareket durumunda bir değişme olmaz. Bu yasaya *eylemsizlik yasası* denir.

Buna göre aşağıdaki durumlardan hangileri eylemsizlik yasasının bir sonucudur?

- I. Hızlanan bir otobüsteki bir yolcunun hıza ters yönde bir kuvvet hissetmesi
- II. Düz bir yolda sabit hızla giden otobüs içindeki yolcuların herhangi bir kuvvet hissetmemeleri
- III. Sabit büyüklükteki bir hız ile virajı dönen bir otobüsteki yolcuların dönme yönünün tersi yönde bir kuvvet hissetmeleri

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

5. Eylemsizlik Yasası'na göre ivmesi sıfır olan sistemler *eylemsiz sistemler*, sıfırdan farklı bir ivmeye sahip olan sistemlere *eylemli sistemler* denir.

Buna göre bahsedilen sistemlerden hangileri eylemsiz sistem olarak kabul edilir?

- I. v hızıyla yatay atış hareketi yapan bir cisim
- II. Doğrusal bir otoyolda 80 km/sa'lık hızla giden bir otomobil
- III. Sabit süratle virajı dönen bir otomobil

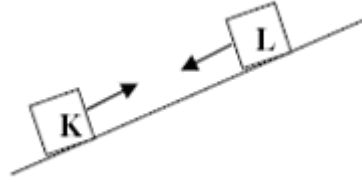
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

6. Bir otomobil sabit hızla doğrusal bir yolda hareket halindeyse aşağıdaki ifadelerden hangileri kesin olarak doğru olur?

- I. Otomobile etkiyen net kuvvet sıfırdır.
- II. Otomobile hızı yönünde net bir kuvvet etki etmektedir.
- III. Otomobile hiçbir kuvvet etki etmez.

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

7. Hareket halindeki bir cisimle temas ettiği yüzey arasında ortaya çıkan sürtünme kuvvetine kinetik sürtünme kuvveti denir.



Buna göre özdeş iki cisim aynı eğik düzlemde şekildeki gibi hareket halinde iseler bunlarla ilgili olarak aşağıdaki söylenenlerden hangisi doğrudur?

- I. K cismine etki eden net kuvvet L cismine etkiyen net kuvvetten daha büyüktür.
- II. K'nın ivmesi L'nin ivmesinden daha büyüktür.
- III. K'nın ivmesi ile hızı ters yönlüdür.

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

8. ve 9. sorular, anlık bir itme uygulanarak bir eğik düzlemde yukarı doğru tırmanan oyuncak araba ile ilgilidir. Araba anlık itme ile fırlatıldıktan sonra eğik düzleme tırmanıyor ve en yüksek noktaya çıkarak tekrar geriye dönüyor. *Sürtünme kuvveti ihmal edilebilecek kadar küçüktür.*



Aşağıda 8. ve 9. sorular için tanımlanan her bir durumda arabaya etki eden net kuvveti belirtmek için takip eden seçeneklerden (A'dan E'ye) birini kullanınız.

- A. Rampadan aşağı doğru sabit net kuvvet
- B. Rampadan aşağı doğru artan net kuvvet
- C. Rampadan aşağı doğru azalan net kuvvet
- D. Net kuvvet sıfır
- E. Rampadan yukarı doğru sabit net kuvvet

----- 8. Araba en yüksek noktada iken

----- 9. Araba rampa aşağı hareket ediyor iken

10. Düşey yukarı yönde atılan cisim için, atılma anından tekrar atılma yerine gelinceye kadar geçen süre içinde aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) İvme daima düşey aşağı yöndedir.
- B) İvme daima düşey yukarı yöndedir.
- C) İvme daima hareket yönündedir.
- D) İvme daima hareket yönüne terstir.
- E) İvme çıkışta yukarı yöndedir, inişte ivme oluşmaz.

11. 100 g'lık ve 500 g'lık iki cisim durmaktadır. Cisimlerin eylemsizlikleri için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Her iki cismin de eylemsizliği eşittir.
- B) Duran cisimlerin eylemsizliği yoktur.
- C) Kuvvet etki etmediği için eylemsizlikleri yoktur.
- D) 500 g'lık cismin eylemsizliği 100 g'lık cismin eylemsizliğinden daha büyüktür.
- E) 100 g'lık cismin eylemsizliği 500 g'lık cismin eylemsizliğinden daha büyüktür.

12. Bir cismin ağırlığı hakkında aşağıdaki verilenlerden hangisi doğrudur?

- A) Kütle ile ağırlığı aynıdır, sadece birimleri farklıdır.
- B) Cisme yerçekiminden dolayı etkiyen kuvvettir.
- C) Cismin aydaki kütlesi ile aynıdır.
- D) Ağırlığı kütlelerinden küçüktür.
- E) Ağırlık cismin kütlelerinden bağımsızdır.

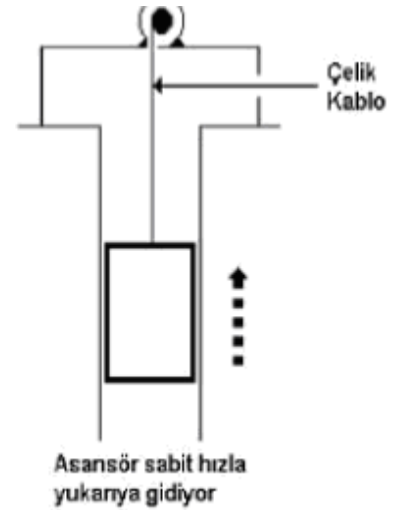
13. Yukarı yönde a ivmesiyle yavaşlayan bir asansördeki kişiye asansörün tabanının uyguladığı kuvvet hakkında aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenebilir?

- A) Tabanın kişiye uyguladığı kuvvet, kişinin ağırlığından büyüktür.
- B) Tabanın kişiye uyguladığı kuvvet, kişinin ağırlığına eşittir.
- C) Tabanın kişiye uyguladığı kuvvet, kişinin ağırlığından küçüktür.
- D) Tabanın kişiye uyguladığı kuvvet, asansörün a ivmesinden bağımsızdır.
- E) Tabanın kişiye uyguladığı kuvvet, kişinin ağırlığına bağlıdır.

14. Aynı büyüklükte, birinin ağırlığı diğerinin iki katı olan iki metal top, bir evin çatı katından aynı anda ve aynı yükseklikten serbest bırakılıyor. Topların yere düşme süreleri için ne söylenebilir? (Sürtünmeler önemsiz)

- A) Ağır top, hafif topun yarı süresinde yere ulaşır.
- B) Hafif top, ağır topun yarı süresinde yere ulaşır.
- C) Aynı zamanda yere ulaşırlar.
- D) Ağır top, hafif topun kesin yarı süresinde değil ama daha önce yere ulaşır.
- E) Hafif top, ağır topun kesin yarı süresinde değil ama daha önce yere ulaşır.

15. Yandaki şekilde görüldüğü gibi bir asansör çelik halatlarla sabit bir hızla yukarıya doğru çekiliyor. Tüm sürtünme verileri önemsizdir. Bu durumda asansöre etkiyen kuvvetler için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?



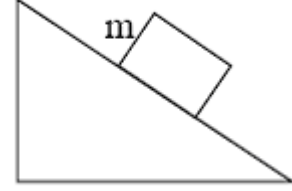
- A) Halat tarafından yukarı doğru etkiyen kuvvet, aşağı doğru olan yerçekimi kuvvetinden daha büyüktür.
- B) Halat tarafından yukarı doğru etkiyen kuvvet, aşağı doğru etkiyen yerçekimi kuvvetine eşittir.
- C) Halat tarafından yukarı doğru etkiyen kuvvet, aşağı doğru etkiyen yerçekimi kuvvetinden daha küçüktür.
- D) Halat tarafından yukarı doğru etkiyen kuvvet, aşağı doğru etkiyen yerçekimi kuvvetiyle, aşağı doğru etkiyen hava basınç kuvvetinin toplamından daha büyüktür.
- E) Yukarıdakilerden hiçbiri.(Asansör çelik halatlar tarafından üzerine yukarı doğru etkiyen bir kuvvetten değil, halatın kısılmasından dolayı yukarı çıkar.)

16. Sağdaki şekilde “a” öğrencisi 95 kg ve “b” öğrencisi 77 kg dır ve benzer, özdeş ofis sandalyeleri üzerinde karşılıklı oturmaktadırlar. “a” öğrencisi çıplak ayaklarını “b” öğrencisinin dizlerine görüldüğü gibi koyar. Sonra “a” öğrencisi birden ayaklarını ileri doğru iterek her iki sandalyenin de hareket etmesini sağlar. İtme sırasında ve öğrenciler hala birbirlerine değerken; aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?



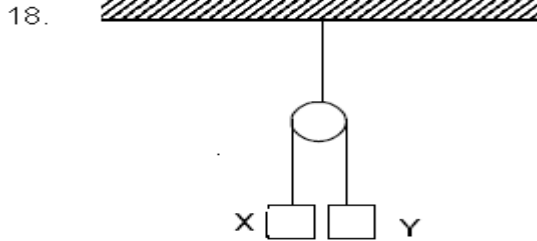
- A) Öğrencilerden hiçbiri diğerine kuvvet uygulamaz.
- B) “a” öğrencisi “b” öğrencisine kuvvet uygular; fakat “b”, “a” üzerine hiç kuvvet uygulamaz.
- C) Her iki öğrenci de birbirine kuvvet uygular; fakat “b” daha fazla kuvvet uygular.
- D) Her iki öğrenci de birbirine kuvvet uygular; fakat “a” daha fazla kuvvet uygular.
- E) Her iki öğrenci de birbirine eşit büyüklükte kuvvet uygular.

17. Şekildeki m kütleli buz, sürtülmeli eğik düzlem üzerinden serbest bırakılmaktadır. m kütleli buz eğik düzlem üzerinde hareket ederken eridiğine göre, buzun eğik düzlem üzerindeki hareketi süresince ivmesi aşağıdaki yargılardan hangilerine bağlıdır?



- I. Cismin kütesine
- II. Yer çekimi ivmesine
- III. Eğik düzlemin yatayla yapmış olduğu açığa
- IV. Sürtünme katsayısına
- V. Cismin ağırlığına

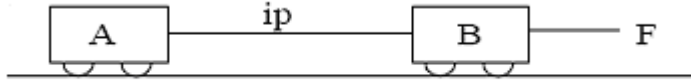
- A) I ve II B) I, II ve III C) II, III ve IV D) I, II, III ve V E) I, II, III, IV ve V



Sürtünmelerin ve makara ağırlığının önemsenmediği şekildeki sistemde X cisminin ağırlığı Y cisminin ağırlığından büyüktür. Sistem serbest bırakılıyor. Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

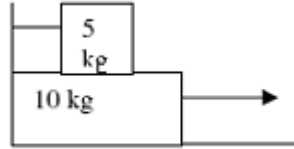
- A) X cisminin ivmesi daha büyüktür.
- B) Y cisminin ivmesi daha büyüktür.
- C) X ve Y cisimlerin ivmeleri eşittir.
- D) X cisminin ivmesi aşağı yönlüdür.
- E) Y cisminin ivmesi aşağı yönlüdür.

19. Şekildeki sürtünmesiz sistemde ip ile bağlı A ve B arabaları, uygulanan F kuvvetinin etkisiyle birlikte hareket etmektedir. $M_a=1\text{ kg}$, $M_b=2\text{ kg}$ ve $F=15\text{ N}$ olduğuna göre ipteki gerilme kuvveti kaç Newton'dur?



- A) 1 B) 3 C) 5 D) 10 E) 15

20.



Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi 5 kg'lık blok, 10 kg'lık başka bir blok üzerine konulmuştur. 10 kg'lık bloğa 45 N'luk yatay bir kuvvet uygulanmaktadır. Aynı zamanda 5 kg'lık blok bir duvara bağlanmıştır. Hareketli yüzeyler arasındaki kinetik sürtünme katsayısı 0.2'dir. Buna göre 10 kg'lık cismin ivmesini bulunuz? ($g=10\text{ m/s}^2$)

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

Newton'un Hareket Yasaları'nı Araştırma Testi'nin Cevap Anahtarı

1	A	6	A	11	D	16	E
2	C	7	E	12	B	17	C
3	E	8	A	13	C	18	D
4	E	9	A	14	C	19	C
5	B	10	A	15	B	20	A

Ek-2**Yorumlarımız Çalışması**

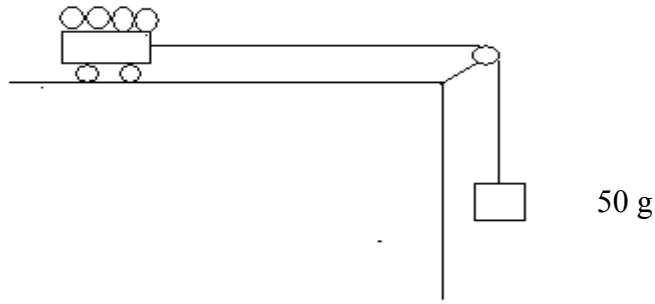
- 1.) Newton'un Birinci Yasası neyi ifade eder?
- 2.) Newton'un İkinci Yasası neyi ifade eder?
- 3.) Newton'un Üçüncü Yasası neyi ifade eder?
- 4.) Hız ne kadar büyükse ivmede o kadar büyük müdür?
- 5.) Bir parçacığın hızı sıfır değilse ivmesinin sıfır olduğu durum var mıdır?
Açıklayınız.
- 6.) Cisim üzerine uygulanan kuvvet büyürse cisim üzerinde oluşan ivmenin büyüdüğünü söyleyebilir miyiz?

Ek-3

ÇALIŞMA YAPRAĞI 1

—Newton'un II. Yasası'nı tanıyabilme

—Yapılan gösteri deneyinden de yola çıkarak kuvvet-ivme arasındaki ilişkinin tespiti



Şekildeki sistemde araba üzerinde 25'er gramlık kütleler vardır. Arabaya bağlanan ipin ucunda ise 50 g'lık cisim asılıdır. Yapacağımız etkinlikte önce sistem serbest bırakılır ve hareket incelenir. Daha sonra araba üzerindeki kütleler birer birer alınarak 50 g'lık cismin altına bağlanır ve hareket her bir tekrar için incelenir.

	TOPLAM KÜTLE	UYGULANAN KUVVET Kütle x Yerçekimi İvmesi	İVME (m/s ²)	ZAMAN (s)	ARABANIN ALDIĞI YOL (m)
1.DENEME	Araba+150 g (SABİT)	$50 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \times 10$			
2.DENEME	Araba+150 g (SABİT)	$75 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \times 10$			
3.DENEME	Araba+150 g (SABİT)	$100 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \times 10$			
4.DENEME	Araba+150 g (SABİT)	$125 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \times 10$			

(Deney arabasının kütlesi=25 g, Yerçekimi ivmesi $g=10 \text{ m/s}^2$)

- ✓ Sistemdeki kuvvet arttığında arabanın hareketi için ne söyleriz?

- ✓ Birim zamandaki hız değişimi ivmeyi ifade ediyorsa kuvvet arttığına göre ivmenin de arttığını söyleyebilir miyiz?

- ✓ Araba üzerindeki kütleleri 50 gram'lık cismin altına asmakla toplam kütle korumuş olur muyuz?

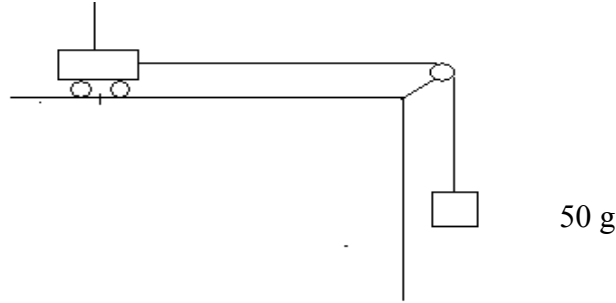
- ✓ Kuvvet ile ivme arasında nasıl bir ilişki kurabiliriz?

Sonuç:

ÇALIŞMA YAĞRAĞI 2

—Newton'un II. Yasası'nı tanımlayabilme

—Çalışma yaprağı 1'i incelediniz ve bir sonuca vardınız. Şimdi ise kütle ile ivme arasındaki ilişkiyi tespit edelim.



Şekildeki sistemde araba ve 50 gram'lık cisim vardır. Yapacağınız etkinlikte önce sistem serbest bırakılır ve hareket incelenir. Daha sonra ağırlıklar araba üzerine sırasıyla konularak hareket tekrarlanır. Bu deneme 25 g, 50 g, 75 g için denenir ve hareket incelenir.

	TOPLAM KÜTLE	UYGULANAN KUVVET Kütle x Yerçekimi İvmesi	İVME (m/s ²)	ZAMAN (s)	ARABANIN ALDIĞI YOL (m)
1.DENEME	Araba+ 50 g	$50 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \times 10$ (SABİT)			
2.DENEME	Araba+75 g	$50 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \times 10$ (SABİT)			
3.DENEME	Araba+100 g	$50 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \times 10$ (SABİT)			
4.DENEME	Araba+125 g	$50 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \times 10$ (SABİT)			

(Deney arabasının kütlesi=25 g, Yerçekimi ivmesi $g=10 \text{ m/s}^2$)

- ✓ Sistemde kütle artışı olduğunda arabanın hareketi nasıl değişir?

- ✓ Uygulanan kuvvet sabit iken araba üzerine konan kütle artması arabanın ivmesini nasıl değiştirir?

- ✓ Kütle ile ivme arasında nasıl bir ilişki kurabiliriz?

Sonuç:

Ek-4**Bazı Öğrencilerin Çalışma Yapraklarına ve Yorumlarımız
Çalışmasına Verdikleri Cevaplar**

Zahide Duran

Yorumlarımız Çalışması

1.) Newton'un Birinci Yasası neyi ifade eder?

Eylemsizlik. Yeni cisim bulurken durumu korumak istemizdir.

2.) Newton'un İkinci Yasası neyi ifade eder?

$F = m \cdot a$
Kuvvet ivmeyle doğru orantılıdır.

3.) Newton'un Üçüncü Yasası neyi ifade eder?

Etki - Tepki Etkiye karşı bir tepki oluşur

4.) Hız ne kadar büyükse ivmede o kadar büyüktür?

Hızın büyük olması ivmenin de büyük olmasını sağlar.

5.) Bir parçacığın hızı sıfır değilse ivmesi sıfır olduğu durum var mı? Açıklayınız.

Olabilir. Çünkü ivme hız değişimidir

6.) Cisim üzerine uygulanan kuvvet bityirse cisim üzerinde oluşan ivmenin büyüdüğünü söyleyebilir miyiz?

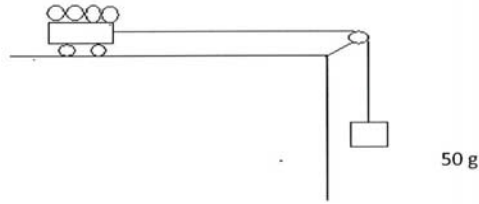
Söyleyebiliriz
Çünkü hız da artar, Hız ivmeyle doğru orantılıdır.

Nerve Yiğen
10 Fen C/6336

ÇALIŞMA YAPRAĞI 1

—Newton'un II. Yasası'nı tanıyabilme

—Yapılan gösteri deneyinden de yola çıkarak kuvvet-ivme arasındaki ilişkinin tespiti



Şekildeki sistemde araba üzerinde 25'er gramlık kütleler vardır. Arabaya bağlanan ipin ucunda ise 50 g'lık cisim asılıdır. Yapacağımız etkinlikte önce sistem serbest bırakılır ve hareket incelenir. Daha sonra araba üzerindeki kütleler birer birer alınarak 50 g'lık cismin altına bağlanır ve hareket her bir tekrar için incelenir.

	TOPLAM KÜTLE	UYGULANAN KUVVET Kütle x yerçekimi ivmesi	İVME (m/s ²)	ZAMAN(s)	ARABANIN ALDIĞI YOL(m)
1.DENEME	Araba+150g (SABİT)	50.10 ⁻³ kg x10	2,85	0,89	1
2.DENEME	Araba+150g (SABİT)	75.10 ⁻³ kg x10	4,28	0,69	1
3.DENEME	Araba+150g (SABİT)	100.10 ⁻³ kg x10	5,71	0,59	1
4.DENEME	Araba+150g (SABİT)	125.10 ⁻³ kg x10	7,14	0,52	1

(Deney arabasının kütlesi=25 g dir, Yerçekimi ivmesi $g= 10m/s^2$)

- ✓ Sistemdeki kuvvet arttığında arabanın hareketi için ne söyleriz?

Kuvvet arttığında arabanın hızı arttığı ve ivmenin arttığı gözlemlenmiştir. İvme ile kuvvet doğru orantılıdır.

- ✓ Birim zamandaki hız değişimi ivmeyi ifade ediyorsa kuvvet arttığında göre ivmenin de arttığını söyleyebilir miyiz?

Evet söyleyebiliriz. İvme ile kuvvet doğru orantılıdır.

- ✓ Araba üzerindeki kütleleri 50 gram'lık cismin altına asmakla toplam kütleli korumuş olur muyuz?

Toplam kütle korunmuştur. Cisim vurulduğunda kuvvet artarken aynı anda araba üzerindeki ivme artar.

- ✓ Kuvvet ile ivme arasında nasıl bir ilişki kurabiliriz?

Kuvvet ile ivme doğru orantılıdır.

Sonuç:

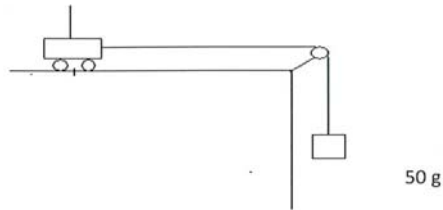
Cisme uygulanan kuvvet arttıkça arabanın hızlandığı ve ivmesinde arttığı gözlemlenmiştir.

OYKÜ SALMAN

ÇALIŞMA YAĞRAĞI 2:

—Newton'un II. Yasası'nı tanımlayabilme

—Çalışma yaprağı 1'i incelediniz ve bir sonuca vardınız. Şimdi ise kütle ile ivme arasındaki ilişkiyi tespit edelim.



Şekildeki sistemde araba ve 50 gram'lık cisim vardır. Yapacağınız etkinliğe önce sistem serbest bırakılır ve hareket incelenir. Daha sonra ağırlıklar araba üzerine sırasıyla konularak hareket tekrarlanır. Bu deneme 25 g, 50 g, 75 g için denenir ve hareket incelenir.

	TOPLAM KÜTLE	UYGULANAN KUVVET Kütle x yerçekimi ivmesi	İVME (m/s ²)	ZAMAN(s)	ARABANIN ALDIĞI YOL(m)
1.DENEME	Araba+ 50 g	50.10 ⁻³ kg x10 (SABİT)	6,6	0,55	1
2.DENEME	Araba+75 g	50.10 ⁻³ kg x10 (SABİT)	5	0,61	1
3.DENEME	Araba+100g	50.10 ⁻³ kg x10 (SABİT)	4	0,69	1
4.DENEME	Araba+125g	50.10 ⁻³ kg x10 (SABİT)	3,3	0,80	1

(Deney arabasının kütlesi=25 g dir, Yerçekimi ivmesi $g= 10m/s$)

- ✓ Sistemde kütle artışı olduğunda arabanın hareketi nasıl değişir?

...Sistemde kütle artışı olduğunda arabanın hızının azaldığı sistemde yolu daha uzun sürede tamamlandığı gözlemlenmiştir.

- ✓ Uygulanan kuvvet sabit iken araba üzerine konan kütle artması arabanın ivmesini nasıl değiştirir?

azalmıştır.

- ✓ Kütle ile ivme arasında nasıl bir ilişki kurabiliriz?

arabamız sistemindeki kütle arttıkça ivme azalmıştır.

Sonuç:

Arabadaki kütle arttırıldığında arabamızın hızının azalması ve ivmenin de azalması sonucunda ivmeyle kütle ters orantıdır.

Ek-5**Mülakat Soruları**

Newton Yasaları konusunu öğrenmek için çeşitli etkinlik, aktivite ve gösteri deneyleri yaptık.

- Sizce bu şekilde ders işlenişi öğrenciye daha iyi kazanımlar sunabilir mi?
- Dersi işlerken öğrencinin de aktivite içinde olması öğrenmeyi nasıl etkiler?
- Geleneksel yaklaşımdaki gibi öğrenmeyi öğretmen ve tahta olarak değil de öğrenci ve etkinlik olarak değerlendirmek istersek neler söyleyebiliriz?
- Sizce uyguladığımız aktiviteyi, etkinliği fizik dersinin her konusunda kullansak daha kalıcı bir fizik öğrenimi sağlayabilir miyiz?