

T.C.
Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı

**8.SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİ BASİT MAKİNELER ÜNİTESİNDE
ALGODOO YAZILIMI İLE DESTEKLENEN 5E MODELİNİN ÖĞRENCİ
BAŞARI VE TUTUMUNA ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Ömer Faruk SERTKAYA

Danışman: Dr. Öğretim Üyesi Hilmi ERTEN

Elazığ-2018

T.C.
Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

8.SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİ BASİT MAKİNELER ÜNİTESİNDE
ALGODOO YAZILIMI İLE DESTEKLENEN 5E MODELİNİN ÖĞRENCİ
BAŞARI VE TUTUMUNA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Yüksek Lisans Tezi

Ömer Faruk SERTKAYA

Danışman: Dr. Öğretim Üyesi Hilmi ERTEN

Elazığ-2018

T.C.
Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Ömer Faruk SERTKAYA'nın Dr. Öğretim Üyesi Hilmi ERTEN danışmanlığında hazırlamış olduğu "8.Sınıf Fen Bilimleri Dersi Basit Makineler Ünitesinde Algodoo Yazılımı İle Desteklenen 5E Modelinin Öğrenci Başarı Ve Tutumuna Etkisinin İncelenmesi " başlıklı tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 15.03.2018 tarih ve 2018-11/3 sayılı kararı ile oluşturulan jüri tarafından 06.04.2018 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda oy birliği/oy çokluğu ile başarılı sayılmıştır.

Jüri Üyeleri: (Unvan sırasına göre)

İmza

1: Prof. Dr. Sefa KAZANÇ

2: Doç. Dr. Esin KAYA

3: Dr. Öğretim Üyesi Hilmi ERTEN (Danışman)



Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulununtarih vesayılı kararıyla bu tezin kabulü onaylanmıştır.

Prof. Dr. Ayşegül GÖKHAN

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYANNAME

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Dr. Öğretim Üyesi Hilmi ERTEN danışmanlığında hazırlamış olduğum "8.Sınıf Fen Bilimleri Dersinde Algodoo Yazılımı ile Desteklenen 5E Modelinin Basit Makineler Ünitesinde Öğrenci Başarı ve Tutumuna Etkisinin İncelenmesi" adlı yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

Ömer Faruk SERTKAYA

...../...../.....

ÖN SÖZ

Tez çalışmalarım boyunca bana yol gösteren, değerli zamanını ve desteğini esirgemeyen değerli hocam Dr. Öğretim Üyesi Hilmi ERTEN'e teşekkürlerimi borç bilirim.

Lisans ve Yüksek lisans öğrenimim boyunca bana her zaman destek olan, ışık tutan ve ailemden biri gibi gördüğüm değerli hocam Doç. Dr. İrfan EMRE'ye teşekkür ederim.

Yüksek lisans çalışmam boyunca akademik anlamda bana fikir veren ve ilgilenen günlere gelmemde büyük emeği olan, hayatım boyunca bana hep güvenen ve her zaman yanımda olan Sertkaya Ailesi'ne ve bu süreç içerisinde fikir alışverişi yaptığım değerli meslektaşlarıma teşekkür ederim.

Yüksek lisans çalışmamın oluşması için gönüllü olarak katılan öğrencilerime teşekkürlerimi iletiyorum.

Ömer Faruk SERTKAYA
ELAZIĞ – 2018

ÖZET

Yüksek lisans Tezi

8.Sınıf Fen Bilimleri Dersi Basit Makineler Ünitesinde Algodoo Yazılımı İle Desteklenen 5E Modelinin Öğrenci Başarı ve Tutumuna Etkisinin İncelenmesi

Ömer Faruk SERTKAYA

Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı
Elazığ, 2018, Sayfa: XV+143

Bu çalışmanın amacı 8. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi basit makineler ünitesinde Algodoo yazılımı ile desteklenen 5E modelinin öğrencinin akademik başarı ve tutumuna etkisinin incelenmesidir. Araştırmanın örneklemini 2016–2017 öğretim yılında Bingöl ili Solhan ilçesindeki Öğretmen Veli Tuğa Ortaokulu 8. sınıfta öğrenim görmekte olan 44 öğrenci oluşturmuştur. Kontrol grubunda 5E modeli, deney grubunda ise Algodoo yazılımı ile desteklenen 5E modeli uygulanmıştır.

Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Uygulama altı hafta sürmüştür. Araştırmada veri toplama araçları olarak, Basit Makineler Akademik Başarı Testi (Ayazgök, 2013) ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (Nuhoğlu, 2008) kullanılmıştır. Verilerin analizinde iki bağımsız grup arasında puanları açısından fark olup olmadığını belirlemek için Bağımsız Örneklem t-Testi, eğitim öncesi ve sonrası her bir grubun akademik başarısının kendi içerisinde değerlendirilmesi için ise Eşleştirilmiş Örneklem t-Testi (Paired Samples t-Test) uygulanıp, $p < 0.05$ düzeyi anlamlı olarak kabul edildi.

Uygulama öncesinde Basit Makineler Akademik Başarı Testi puanlarını incelediğimizde, kontrol ve deney grup ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlendi.

Uygulama sonrasında Basit Makineler Akademik Başarı Testi puanlarının kontrol ve deney grup ortalamaları arasındaki farkın deney grubu lehine anlamlı olduğu belirlendi. Araştırma sonucuna göre Fen Bilimleri dersinde Algodoo simülasyon yazılımı ile desteklenen 5E modeli kullanılan deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre basit makineler ünitesindeki akademik başarı puanları arttığı görülmüştür.

Öğrencilerin eğitim süreci öncesinde ve sonrasında Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği puanlarının kontrol ve deney grup ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Fen Bilimleri dersinde basit makineler ünitesinde kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin tutumları arasında fark yoktur. Fen Bilimleri dersine karşı tutumları orta seviyededir.

Fen Bilimleri dersi anlatımında anlamakta güçlük çekilen noktalarda Algodoo simülasyon yazılımından yararlanılabilir. Basit makineler ünitesinin yanı sıra Fen Bilimleri dersinde yer alan diğer ünitelerde de Algodoo simülasyon yazılımına yer verilebileceği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Etkileşimli tahta, 5E öğretim modeli, Algodoo simülasyon yazılımı, Basit makineler ünitesi, Fen öğretimi

ABSTRACT

Master Thesis

The Effect of 5E Model Supported by Algodoo Software in The Simple Machine Unit of 8th Grade Science Lesson

Ömer Faruk SERTKAYA

**Firat University
Institute of Educational Science
Department of Mathematics and Science Education
Division of Science Education
Elazığ, 2018; Page: XV+143**

The aim of this study is to determine of 5E model supported by Algodoo software to academic achievement and attitude of 8th grade pupils in simple machines unit of Science lesson. Forty four students, who studied in Bingöl province Solhan town in 2016-2017 educational year, have constituted sample of research. 5E model has been implemented in the control group. 5E model supported by Algodoo software has been implemented in the experimental group.

Quasi-experimental pattern has been used in this study. The implementation has lasted six weeks. The Simple Machines Academic Achievement Test (Ayazgök, 2013) and The Attitude Scale against Science lesson (Nuhoglu, 2008) have been used in the study as data collection device. In the analysis of data, independent sample t-Test has been used in order to identify the differences of scores among two independent groups. Before and after education, paired sample t-Test has been used so as to evaluate each academic group's achievement. $p < 0.05$ level has been accepted a meaningful.

When we research the scores of The Simple Machines Academic Achievement Test before implementation, is has been stated that the difference of avarages of the control and the experimental group is not meaningful statistically.

After implementation, it has been stated that difference between the control and the experimental is in favour of the experimental group. According to the result of research,

the academic achievement scores of the experimental group who used 5E model supported by Algodoo software in the Science lesson the topic of simple machine have risen.

Before and after in educational process of pupils, it has been stated meaningless the difference of average scores between control and experimental group. There is no relationship between the attitudes of pupils in the control and experimental group in simple machines unit. The attitude to Science lesson is in medium level.

Algodoo simulation software may be used while highlighting the topics in teaching Science lesson. Besides simple machines unit, it may be used in other units.

Key Words: Interactive smartboard, 5E educational model, Algodoo simulation software, Simple machine unit, Teaching science

İÇİNDEKİLER

ONAY	I
BEYANNAME	II
ÖNSÖZ	III
ÖZET	IV
ABSTRACT	VI
İÇİNDEKİLER	VIII
TABLolar LİSTESİ	XI
ŞEKİLLER LİSTESİ	XIII
EKLER LİSTESİ	XIV
SİMGELER/KISALTMALAR LİSTESİ	XV
BİRİNCİ BÖLÜM	1
1.GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Problemi.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	1
1.3. Araştırmanın Önemi	2
1.4. Sayıtlılar.....	3
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları	3
1.6. Tanımlar.....	4
İKİNCİ BÖLÜM	6
2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	6
2.1. Fen Bilimlerine Genel Bakış.....	6
2.2. Teknoloji ve Fen Bilimlerinin Önemi.....	6
2.3. Fen Eğitimi ve Fen Öğretimi	7
2.3.1. Fen Eğitiminin Amaçları	8
2.3.2. Eğitim ve Öğretim Teknolojisi	8
2.4. Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı	8
2.4.1. Yapılandırmacı Öğrenme Teorisinin İlkeleri	9
2.4.2. Yapılandırmacı Yaklaşım Türler	9
2.4.2.1. Bilişsel Yapılandırmacılık	9

2.4.2.2. Sosyal Yapılandırmacılık	10
2.4.2.3. Radikal Yapılandırmacılık	10
2.4.3. Yapılandırmacı Öğrenme Teorisinin Modelleri	10
2.4.3.1. Yapılandırmacı Yöntemin 5-E Modeli	10
2.4.3.2 5E Öğrenme Modelinin Basamakları	11
2.4.4. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımında Öğretmenin Rolü	13
2.4.5. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenen Açısından Yararları	13
2.4.6. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Fen Eğitiminde Kullanılması	14
2.5. Fen Bilimleri Öğretiminde Materyal kullanımı	14
2.6. Yapılandırmacı Fen Eğitiminde Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ).....	15
2.6.1. Bilgisayar Destekli Öğretimin Yararları	15
2.7. Fen Eğitiminde Simülasyon Tabanlı Öğrenme.....	16
2.8. Etkileşimli Tahta.....	17
2.9. Algodoo Yazılımı	19
2.10. 5E Öğrenme Modeli ve Algodoo Yazılımı ile İlgili Fen Eğitimi Alanında Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar	21
2.11. 5E Öğrenme Modeli ve Algodoo Yazılımı ile İlgili Fen Eğitimi Alanında Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar	24
2.12. Etkileşimli Tahta Kullanımı ile İlgili Fen Eğitimi Alanında Yapılan Çalışmalar ..	25
2.13. İncelenen Literatürün Değerlendirilmesi	25
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	27
III. YÖNTEM.....	27
3.1. Araştırmanın Yaklaşımı	27
3.2. Araştırmanın Modeli.....	27
3.3. Çalışma Grubu	28
3.4. Araştırma Süreci	28
3.5. Veri Toplama Araçları	29
3.5.1. Basit Makineler Akademik Başarı Testi.....	29
3.5.2. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği	30
3.6. Veri Toplama Süreci.....	31
3.7. Verilerin Analizi	32

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	33
IV. BULGULAR VE YORUM	33
4.1. Öğrencilerin Fen Bilimleri dersindeki akademik başarı düzeylerinin ve tutumlarının merkezi eğilim ve dağılım ölçüleri	33
4.2. Algodoo Simülasyon Yazılımı Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarı Düzeyleri Üzerindeki Etkisi	34
4.3. Algodoo Simülasyon Yazılımı Kullanımının Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutumları Üzerindeki Etkisi	37
BEŞİNCİ BÖLÜM	39
V. SONUÇ VE ÖNERİLER	39
5.1. Tartışma	41
5.2. Öneriler	46
KAYNAKLAR	47
EKLER	56
ÖZGEÇMİŞ	143

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Araştırma takvimi.....	28
Tablo 2. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin sınıf mevcutları ve cinsiyetlere göre dağılımı (n=44).....	30
Tablo 3. BMABT aritmetik ortalamaların değerlendirilmesinde kullanılan puan.....	30
Tablo 4. Öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanlara göre tutum seviyeleri.....	31
Tablo 5. Ölçeğin alt boyutlarının içerikleri.....	31
Tablo 6. Öğrencilerin akademik başarı testine göre belirlenen fen bilimleri dersine yönelik başarı düzeylerine ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri.....	33
Tablo 7. Öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeğine göre belirlenen fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri.....	34
Tablo 8. Akademik başarı testi puanlarının kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin eğitim süreci öncesinde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan bağımsız grup t testi sonuçları (n=44).....	34
Tablo 9. Akademik başarı testi kontrol grubu ön test-son test puanları arasında farklılık olup olmadığını belirlemek üzere yapılan ilişkili grup t testi sonuçları.....	35
Tablo 10. Akademik başarı testi deney grubu ön test-son test puanları arasında farklılık olup olmadığını belirlemek üzere yapılan ilişkili grup t testi sonuçları.....	35
Tablo 11. Akademik başarı testi puanlarının kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin eğitim süreci sonrasında farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan bağımsız grup t testi sonuçları (n=44).....	36
Tablo 12. Fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği puanlarının kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin eğitim süreci öncesinde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan bağımsız grup t testi sonuçları (n=44).....	37

Tablo 13. Fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği kontrol grubu ön test-son test puanları arasında farklılık olup olmadığını belirlemek üzere yapılan ilişkili grup t testi sonuçları	37
Tablo 14. Fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği deney grubu ön test-son test puanları arasında farklılık olup olmadığını belirlemek üzere yapılan ilişkili grup t testi sonuçları	38
Tablo 15. Fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği puanlarının kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin eğitim süreci sonrasında farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan bağımsız grup t testi sonuçları (n=44).....	38



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Algodoo yazılımı	20
Şekil 2. Algodoo ile basit makineler.....	24



EKLER LİSTESİ

Ek 1. Basit makineler hakkındaki akademik başarı testi (BMABT).	56
Ek 2. Fen Bilimleri dersine yönelik tutum ölçeği (FBDYTÖ)	65
Ek 3. Anket çalışması izin belgesi.	67
Ek 4. Araştırma değerlendirme formu	68
Ek 5. Deney ve kontrol grubuna ait çalışma kağıtları	69
Ek 6: Çalışma ile ilgili fotoğraflar.....	72



SİMGELER/KISALTMALAR LİSTESİ

MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
BDÖ	: Bilgisayar Destekli Öğretim
BMABT	: Basit Makineler Akademik Başarı Testi
FTDYTÖ	: Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği



BİRİNCİ BÖLÜM

I. GİRİŞ

Bu bölümde yapılan araştırmanın problem durumu, amacı, önemi, sınırlılıkları, varsayımları ve tanımları yer almaktadır.

1.1. Araştırma Problemi

Günümüzün eğitim öğretim ortamlarındaki en önemli sorunlarından biri öğrencilere dikkatlerini sürekli tutacak öğretim ortamları sunmak olarak ifade edilebilmektedir. Öğrencilerin çoğu Fen Bilimleri dersindeki bazı soyut kavram ve olayları anlamakta zorlanmaktadır. Anlatılan konularla ilgili girdiği başarı testinde aldığı olumsuz notlar, Fen Bilimleri dersinin zor olduğu kanaatini oluşturmakta ve öğrencinin derse karşı ilgisini düşürmektedir. Akkoyunlu ve Yılmaz (2005) yaptıkları çalışmada teknoloji çoklu ortamlarının öğrencilerin ilgilerini uzun süre korumasını sağladığını belirtmektedirler. Günümüzde okullarda akıllı tahta ve projeksiyon gibi temel fiziki alt yapının sağlanması ile Fen Bilimleri derslerinde yaygın olarak kullanılan eğitim teknolojilerinden biri de simülasyonlardır (Rutten, van Joolingen ve van der Veen, 2012). Fen Bilimleri dersinde de simülasyon tabanlı öğrenmenin önemi çok büyüktür. Bu bağlamda bu çalışmanın problemi “8. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersinde basit makineler ünitesini öğrenmeleri üzerine Algodoo yazılımı ile desteklenen 5E modeli kullanımının öğrenci başarı ve tutumuna etkisi var mıdır?” sorusunun yanıtını tespit etmektir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, Algodoo yazılımı ile desteklenen 5E modelinin 8. sınıflarda basit makineler ünitesinin öğretiminde öğrenci başarısına ve tutumuna etkisini incelemektir. Deney grubu yansız atanmıştır. Bu amaçla kontrol grubuna 5E modeli, deney grubuna ise Algodoo ile desteklenen 5E modeli uygulanmıştır.

1. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin basit makineler akademik başarı ön testi başarı puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
2. Kontrol grubunun basit makineler akademik başarı ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı fark var mıdır?
3. Deney grubunun ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
4. Deney grubu ile kontrol grubunun öğrencilerinin basit makineler akademik başarı son test başarı puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
5. Deney grubu ile kontrol grubunun öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersine yönelik ön test ölçüğü sonuçları arasında anlamlı fark var mıdır?
6. Kontrol grubunun Fen ve Teknoloji dersine yönelik ön test ve son test ölçüğü sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
7. Deney grubunun Fen ve Teknoloji dersine yönelik ön test ve son test ölçüğü sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
8. Deney grubu ile kontrol grubunun öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersine yönelik son test ölçüğü sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Fen Bilimleri dersini dinleyen öğrenciler, fizik konularını anlamada büyük zorluklar çekmektedir. Öğretmenlerin açık-uçlu sorgulayıcı yöntemle dersi işlemesi, kavramların soyut kalmasına sebep olmaktadır. Öğrencilerin ders başarısı ve derse karşı ilgi ve tutumunun artırılması için anlatılacak konuların somutlaştırılması gerekmektedir.

Araştırmalara göre, zaman aynı olmak koşuluyla kişiler okuduklarının %10'unu, duyduklarının %20'sini, gördüklerinin %30'unu, hem görüp hem duyduklarının %50'sini, söylediklerinin %70'ini, yaptıkları ve söyledikleri şeylerin ise %90'ını hatırlamaktadır (Demirel, Seferoğlu ve Yağcı, 2002, s.79)

Milli Eğitim Bakanlığı öğrencinin kendini daha iyi tanıması ve dersin daha etkin işlenebilmesi için FATİH projesini uygulamaya koymuştur. FATİH projesi ile sınıflarda etkileşimli tahta kullanımının önemi ortaya çıkmıştır. Akıllı tahta kullanımının önemi Fen Bilimleri dersinde de büyüktür. Akıllı tahta kullanımında kullanılan bir çok simülasyon yazılımı bulunurken bunlardan biri de Algodoo yazılımıdır. Algodoo

yazılımı ile ilgili çalışmalar incelendiğinde; Silva ve arkadaşları (2014), Algodoo'nun farklı eğitim seviyelerinde kullanılabilceğini ve Brezilya'da yaptıkları araştırmalarda Algodoo kullanımının fizik kavramlarının daha iyi anlaşılmasını katkı sağladığını belirtmiştir.

Bu çalışma ile etkileşimli tahtada Algodoo uygulaması kullanımının öğrencinin basit makineler ünitesindeki konulara karşı olumsuz tutumunu azaltıp dersi zevkli ve bilgilerin kalıcı hale getirilmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca güncellenen Fen Bilimleri müfredatı ile basit makineler konusu 8. sınıflarda ilk defa bu sene işlenmiş olup burada etkileşimli tahta yazılımının bu konudaki etkinliği ölçülmüştür.

1.4. Sayıtlar

1. Araştırmada hazırlanan veri toplama araçları araştırmanın amacına ve konusuna uygundur.
2. Eğitim sonuna kadar karşılaşılan olumsuz durumlardan tüm öğrencilerin eşit seviyede etkilendiği söylenilebilir.
3. Örneklemdaki öğrencilerin konu ile ilgili hazırbulunuşluklarının eşit olduğu varsayılmıştır.
4. Uygulama esnasında deney ve kontrol grupları arasında herhangi bir etkileşim olmamıştır.
5. Örneklemdaki öğrencilerin öğrenmeye karşı ilgilerinin eşit düzeyde olduğu varsayılmıştır.
6. Deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencileri etkilemediği varsayılmıştır.
7. Uygulanan testlerde öğrencilerin bilgi düzeylerini yansıtacak şekilde yanıt verdikleri kabul edilmiştir.

1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

1. Bingöl ilinin Solhan ilçesine bağlı Öğretmen Veli Tuğa Ortaokulu, 8. Sınıfta okuyan öğrencilerin deney ve kontrol grubunu oluşturduğu Fen Bilimleri dersini alan 44 öğrenci ile sınırlıdır.

2. Araştırmanın uygulama süresi, 2016 - 2017 eğitim-öğretim yılı haftada dört saat olmak üzere altı hafta ile sınırlıdır.
3. Sekizinci sınıflarda basit makineler ünitesi ile sınırlıdır.
4. Sekizinci sınıf öğrencilerinin Basit Makineler Akademik Başarı Testi ile Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeğindeki soru ve ifadelerle verdikleri cevaplar ile sınırlıdır.
5. Araştırmada elde edilen veriler, araştırmada kullanılan ölçme araçlarının ölçme gücü ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Fen: Fen Bilimi, bilginin niteliğini düşünme, var olan bilgileri kavrama ve yeni ilim ortaya çıkarma aşamasıdır (Ayas, Çepni, ve Akdeniz, 1993). İnsanın doğal çevresindeki işleyiş ve maksatlı ve disiplinli bir emekle bulması ve sınaması, onları yeni bağlar içinde derleyip, bütünleştirme süreci ve bu yolla kazanılmış sağlam bilgilerin tamamıdır (Yıldırım, 2009).

Fen Eğitimi: Öğrenenin rastladığı madde, eşya, vaka ve bunların aralarındaki bağlantılarını ilgi duyup müşahede etmesi, irdeleme ve neticeye erişmesi şeklinde tanımlanır. Bireyin kullandığı otomobilin, cereyanın, çiğnediği yiyeceğin, ışığın, güneşin eğitimidir (Gürdal, 1988). Fen eğitimi almış öğrenciler etrafı ile ve dış dünya ile alakadar olan, manalı sorular sorarak inceleme ve sınamalarla bilgi toplayan ve topladıkları bilgiyi çözümlenebilen, kazandıkları diğer bireylere de yansıtabilen vazifelerinin farkında olan bireylerdir. Ayrıca bu öğrencilerin diğer insanlarla da etkin bir iletişim sağlayabilen kişiler olarak yetişmeleri Fen Bilimleri eğitiminin en önemli gayelerindedir (Akgün, 2004).

Fen Öğretimi: “Hedef, düşünme sanatının, deneylere dayalı kesin kavramların ve neden-netice bağının nasıl irdelenip analiz edileceğinin öğretilmesidir. Öğretenin öğrenene bizatihi öğrenebilmesini sağlayacak uygun eğitim koşulları oluşturmasının mühim olduğu ifade edilebilir “ (Zorlu, 2016).

Yapılandırıcılık: “Bilgi ve öğrenmenin doğası ile ilgili açıklamalar yapan bir kuramdır. Yapılandırıcılıkta tek doğru, tek yönlü ve tek bakış açılı öğrenme kuramlarının yerine, çok yönlü bakış açısının, bir sorunun birden çok cevabı olabileceğini benimseyen bakış açısının hâkim olduğu görülür” (Aydın, 2007).

5E Öğrenme Modeli: Merak uyandırma, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme olmak üzere beş adımdan meydana gelen eğitim modelidir (Carin & Bass, 2005).

Etkileşimli Tahta: Bilgisayar, yansıtıcı, akıllı ekran ve kalem ve bazı bilgisayar programlarının birlikte kullanılmasıyla meydana gelen öğretim aracıdır. Bu tahtaların bazıları kalemle, bazıları ise parmakla yazılanları algılar ve bilgisayarda çalışan uygulama sayesinde bilgileri işlerler (Tercan, 2012).

İKİNCİ BÖLÜM

II. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Bu bölümde, çalışmanın kuramsal çerçevesi ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu kapsamda uygulama sürecinde kullanılan yapılandırmacı öğrenme kuramı, 5E öğretim modeli ve etkileşimli tahta ve simülasyon yazılımı kullanılarak yapılan öğretim ile ilgili çalışmalar sunulmuş, genel değerlendirilmesi yapılmıştır.

2.1. Fen Bilimlerine Genel Bakış

Fen kavramı, kişinin gerçek çevresindeki mekanizmaları ve düzeni, maksatlı ve disiplinli bir mesai ile ortaya koyması ve incelemesi, onları yeni münasebetler dahilinde sınıflandırıp, entegre etme evresi ve bu yöntemle sağlanmış sağlam bilgilerin tamamıdır (Yıldırım, 2009). Doğa ve doğa ötesi varlıkları, olayları ve bunların arasındaki gerçek objektif-sübjektif bilgileri insanların hizmetine takdim eden bilim dalıdır.

Bir başka tanımda ise evreni araştırma, keşfetme, onun bilinmeyen sistemlerini ortaya çıkarma ve anlatma çalışmalarına denir (Soylu 2004). Fen fiziki bölgeyi bilmek amacıyla; incelemede bulunma, yapılan incelemeleri bildirmek maksadıyla kuram oluşturma ve oluşturulan kuramları geçerli ve sağlam yöntemlerle deneme gibi kademeleri olan bilimsel metotların kullanılmasıdır. Bu metotları sağlıklı biçimde deney ve gözlem usulü araştıran asıl bilim dalı ise tam manasıyla Fen Bilimleridir.

Fen Bilimleri canlı ve cansız tabiatla alakadar olmakta, olgular, nosyonlar ve genellemeler, ilkeler, kuramlar ve doğa yasalarından oluşmaktadır. Fen Bilimi, bilginin doğasını imgeleme, var olan bilgi birikimini kavrama ve yeni bilgi meydana getirme sürecidir (Ayas ve ark. 1993, s.433-440).

2.2. Teknoloji ve Fen Bilimlerinin Önemi

Teknoloji açık gayelere varabilmede, bilinen problemlere çare bulmada, incelemeye dayalı ve ispatlanmış bilim ve birikimin tamamıdır (Demirel, 2005). Ülkelerin gelişiminde Fen Bilimlerinin öneminin büyük olduğu bilinen bir gerçektir. Bu sebeple Fen Bilimleri öğreniminin niteliğini yükseltmek amacıyla azimli gayretler

göstermektedirler. Fen'in gayesi, tabii evrenin bilincine varmak ve ifade etmeye uğraşmak (Howe ve Jones, 1998, s.8); teknolojinin gayesi ise, kişilerin beklenti ve taleplerini yerine getirmek maksadıyla tabii evrende farklılıklar yaratmaktır. Fen, insanların dünyayı anlamlandırmalarına yardım ederken, teknoloji de bireylerin dünyayı şekillendirebilmeleri için yardım eder, onların ihtiyaçlarını yerine getirir. (Sharp ve diğerleri, 2009, s.8). Fen öğretiminin temel gayesi Fen Bilimleri okur-yazarı bireylerin oluşmasıdır (MEB, 2005). Dünya ile rekabet edebilecek seviyeye ulaşmada üstün teknolojiye sahip ürünleri üretme imkânına sahip olmakla sağlanacaktır. Bu teknolojik güce sahip olunabilme kabiliyeti de iyi fen eğitimi almış bireylerin varlığı ile mümkün olacaktır. Bu sebeple teknolojik kalkınmanın temel başarı ölçütünde de Fen Bilimleri ve Fen Eğitimi yer almaktadır.

2.3. Fen Eğitimi ve Fen Öğretimi

Bütün diğer ülkelerde olduğu gibi bizim ülkemizde de geleceğe ışık tutan kalkınmanın ve başarının yolunun bilim ve fenden geçtiği aşikârdır. Fen Bilimlerinin önemi her geçen zaman diliminde azalmamakta aksine artmaktadır (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003). Fen eğitimi kişilerin evreni ve etrafını keşfetmesini ve ilgi duymasını; günlük hayatı geçirdikleri yakın çevresi ile etkili bir iletişim kurmasına; konuşma becerilerinin gelişim göstermesini; zihin çalıştırma, problem çözme, eleştirel düşünme, türetici düşünme kabiliyetleri gibi yüksek düşünme kabiliyeti kazanmalarına etki sağlar (Rowlands, 2008).

Eskiden beri bilinir ki çocuklar en güzel yaparak ve yaşayarak öğrenirler. Fakat eğitim kurumlarımızda çoğunlukla bu gerçeğe uygun eğitim yapılmaz (Kaptan, 1998; Korkmaz, 1997). Deneyler yoluyla öğrenilen fen dersleri öğrencilerin güdülerini artırır, onların fen öğrenmede istekli olmalarını sağlar. Fen öğretimi açısından merak, ilgi ve tutum çok önemlidir (Çakmak, 2006).

Fen Bilimleri ve fen öğretimi açısından önemli olan öğrencideki merak etme, ilgi ve şüphe duyma gibi tutum ve davranışların gelişim gösterdiği ilk ortam ilköğretim aşamasıdır. Bu sebeple fen eğitimi ve öğretiminin amaçları üzerinde durmak faydalı olacaktır (Korkmaz ve Kaptan 2001).

Gözden uzak tutulmamalıdır ki bilimsel düşünme kabiliyeti gelişmiş kişilerin yetişmesi, ancak iyi bir fen eğitimi ile mümkündür (Uluçınar, 2005).

2.3.1. Fen Eğitiminin Amaçları

Hudson (1993)'a göre fen eğitiminin üç ana gayesi vardır (Akt. Demirci, 2008). Bunlar:

1. Fen kavramlarını öğrenmek
2. Bilimin doğasını öğrenmek
3. Fen Bilimlerinin nasıl yapıldığını öğrenmektir.

Fen eğitimi ve fen öğretimini tanımladıktan sonra eğitim ve öğretim teknolojilerine değinmekte fayda bulunmaktadır.

2.3.2. Eğitim ve Öğretim Teknolojisi

Eğitim ve öğretim teknolojileri geleneksel konu anlatımlarından farklı olarak öğrencilerin derse daha etkili katılımını sağlamalarında öğrendikleri konunun daha akılda kalıcı olmasını sağlamada, öğrencinin kendini öğrenme süreçlerine bütünleştirici şekilde katılabilmesini sağlayacak olanak yaratmış ve öğretimin kalitesinin artmasını sağlamışlardır.

Eğitim teknolojileri klasik konuların öğretilmesinde türetici yaklaşımları olabilir kılmaktadır (Yumuşak, ve ark. 2002, s,197-202). Teknolojinin öğretime sağladığı olanakları aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

- Öğrenmenin kalitesini yükseltir.
- Öğretenlerin ve öğrenenlerin neticeye varmak için harcadıkları zamanı azaltır.
- Öğretmenin sınıf üzerindeki etkisini artırır.
- Öğrencinin ders (teorik ve pratik) koşullarında dinamik katılımını sağlar.

2.4. Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı

Yapılandırmacılığın (constructivism) temelleri 1800-1900 yılları arasında var olan Kant felsefesine ve İtalyan filozof Giambattista Vico'nun fikirlerine dayandırılmaktadır (Şirin, 2008). Yapılandırmacılık, bilginin kişi tarafından keşfedilmeyi bekleyen pasif bir noktada bulunmadığını savunur. Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenen bireyin süreçte bilinçli bir görevi bulunur (Kılıç, 2001).

İlk etapta, öğrencilerin bilgiyi ne türlü öğrendiklerine dair bir kuram olarak gelişmiş ve zaman içinde öğrencilerin bilgiyi nasıl yapılandırdıklarına dair bir yaklaşım

haline gelmiştir (Demirel, 2010). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, öğrencinin aktif öğrenme içinde olması, yeni öğrendiği bilgileri eski bilgilerle ilişkilendirerek ve anlamlandırarak yapılandırmasını sağlar (Pesen, 2006).

2.4.1. Yapılandırmacı Öğrenme Teorisinin İlkeleri

- “Öğrenme pasif bir bilgi alma süreci değil, aktif bir anlam oluşturma süreci olmalıdır.
- Öğrenme öznel olmalıdır.
- Öğrenme çevre şartlarına göre şekillenmelidir.
- Öğrenme öğrenci merkezlidir.
- Öğrenme süreklidir”(Beydoğan, H. Ö., 2000).

2.4.2. Yapılandırmacı Yaklaşım Türleri

Yapılandırmacı yaklaşımın türleri bilişsel yapılandırmacılık, sosyal yapılandırmacılık ve radikal yapılandırmacılık olarak sınıflandırılmıştır. Sırasıyla bu yapılandırmacılık türlerini incelemekte fayda bulunmaktadır.

2.4.2.1. Bilişsel Yapılandırmacılık

Yapılandırmacılığın ilk alanı olan bilişsel yapılandırmacılık, Piaget’in zihinsel gelişim kuramına dayanmaktadır. Öğrenmenin temelini keşif olduğunu belirten Piaget, zihinsel gelişim sürecinin merkezine bireyi koymuş ve onu bu işin başoyuncusu kılmıştır (Güneş, 2007). Öğrenme Piaget’in öne sürdüğü özümleme, tertip ve öngörülse denge kuralları ile deklare edilmektedir. Piaget uzun yıllar çocuklar üzerinde araştırmalarda bulunmuştur. Piaget’e göre çocukların belleklerdeki bilgi kümeleri, kütleler şeklinde değil, biri diğerini destekleyen şemalar tarzında olduğunu savunmuştur. Piaget, bu şemaların edinilen yeni bilgilerle gelişim gösterdiğinin ve bir mantık çerçevesinde birbirine bağlandığını savunmaktadır (Baysen, 2003).

2.4.2.2. Sosyal Yapılandırıcılık

Bilginin ve dilin öğrenme aşamasında kayda değer bir tesiri bulunduğunu savunmakta bilimin insanlar arasındaki münasebetlerle meydana geldiğini savunurlar. Sosyal yapılandırıcılık Piaget'nin kendi kuramını tanımlamasından itibaren biçimlendirilmiştir. Sosyal yapılandırıcılık öğrenme kavramına, öğrencinin haricinde mevcut bulunan bilgiye ulaşmadan çok, kavram konfigürasyonu şeklinde yoğunlaşır (Oldfather, P., ve arkd. 1999). Sosyal yapılandırıcılıkta, toplumsal güçler yapılandırma sürecinde önemli bir rol oynamaktadır. Kişi sosyal yaşam neticesinde bireysel bilgi birikimini meydana getirmektedir. Bu bilgi birikimini meydana getirirken etrafındaki toplumsal yapının yaşantı birikim ve düşüncelerinin de etkisi altında kalmaktadır (Dean, 1993).

2.4.2.3. Radikal Yapılandırıcılık

Öğrenme tutumu geliştirme maksatlı bir teşebbüs şeklinde vasıflandırılabilir. Bilim, hakiki, gerçeklik gibi ifadelerin köklü başkalaşımın geçirmesine ihtiyaç olduğunu ifade ederler. Radikal yapılandırıcılık sosyal etkileşimin önemini yok saymamakla beraber, anlamının sosyal bir etkileşimle nakledilemeyeceğini ve bireysel çaba ve yetenekle herkesin şahsi anlayışını kendisinin meydana getirmesi gerektiğini söyler (Şengül, 2006).

2.4.3. Yapılandırıcı Öğrenme Teorisinin Modelleri

Yapılandırıcı öğrenme teorisinin öğretim modellerinde uygulamada en sık kullanılan modeller 3E eğitim modeli, 4E eğitim modeli, 5E öğrenme modeli ve 7E öğrenme modelidir. Yapılandırıcı öğretime ve etkileşimli tahta uygulamaları ile verilen eğitimlere 5E öğretim modelinin aşamalarının incelenmesinde fayda bulunacağı aşikârdır.

2.4.3.1. Yapılandırıcı Yöntemin 5E Modeli

Öğrenme modelleri içerisinde en çok kullanılan ve Yapılandırıcı Öğrenme Kuramı modellerinden olan 5E Öğrenme Döngüsü Modeli, Rodger Bybee tarafından

geliştirilmiştir. 5E Öğrenme Döngüsü Modeli, öğrencilerin yeni kavramları keşfetmelerini ve onları önceki bilgileriyle kaynaştırmalarını hedef alır (Çepni, Akdeniz ve Keser, 2004). 5E öğrenme modeli verilen bilgiler doğrultusunda her kademedeki öğrencileri aktivite içine almakta ve kendi kavramlarını oluşturmalarını teşvik etmektedir (Ergin, 2007).

5E öğretim modeli ile ilgili araştırmalarda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmış olup bu öğrenme modelinin orta öğretim öğrencileri için en uygun model olduğu görülmektedir.

- Öğrenmede daha çok muvaffakiyet sağlanır.
- Kavramlar daha kalıcıdır.
- Bilimsel konulara karşı pozitif yaklaşım geliştirir.
- Mukayese etme becerisinde gelişim edinir.
- Bilimsel süreç becerilerinde daha üstün bir konuma ulaşılır (Fish, 1999'dan aktaran: Öztürk, 2008:8).

2.4.3.2. 5E Öğrenme Modelinin Basamakları

5E öğrenme modelinde E harfi, aşamaların her birinin İngilizce yazılışlarının baş harflerinden gelmektedir. 5E öğrenme döngüsünün basamakları: Dikkat Çekme (Engagement), Araştırma, Keşfetme (Exploration), Açıklama (Explanation), Derinleştirme (Elaboration), Değerlendirme (Evaluation)' dir.

Dikkat Çekme (Engagement)

Öğretmen sürecin başında öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerini tespit edebilmek için uygun sorular sorar. Öğrencilerin merak duygusunu artırarak, derse ilgi çeker. Öğrencinin başarılı olabilmesinin ana şartlarından biri motivasyondur. Şayet öğrenci anlatılan konuya ilgi duyarsa oluşacak merakını gidermek isteyecektir. Bu nedenle öğrenme döngüsünün ilk aşaması öğrencilerin ilgilerinin çekildiği ön bilgilerinin ortaya çıkarıldığı dikkat çekme aşamasıdır. Bu aşamada öğrencilere gündelik hayattan merak uyandırıcı sorular sorulabilir, örnekler verilebilir. Öğretmen yönelttiği bu sorularla öğrencilerin konu hakkındaki ön bilgileri hakkında kanı edinmiş olur. Bu basamakta öğretmenin ana görevi öğrencilere kavramları tanıtmak değil yönelttiği sorular ve verdiği örneklerle öğrencilerin dikkatini çekmek ve onlarda konuya karşı merak uyandırmaktır (Ekici, 2007).

Keşfetme (Exploration)

Birinci aşama olan dikkat çekme aşamasında öğrencilerin ilgi ve motivasyonu sağlandıktan sonra, keşif aşamasında öğrencilere anahtar kavramlar verilir ve öğrencilerin sorgulama ve araştırma sürecine girmesi beklenir. Öğrencilerin işbirliği içinde tartışarak, etkileşerek, paylaşarak yeni bilgilere yelken açmalarını sağlamak için onları teşvik eder. Onları gözlemler ve gerektiğinde onlara rehberlik eder. Konuyu anlatan öğretmen dersten önce hazırlamış olduğu ders materyallerini sürece dâhil eder. Bu aşamada, öğrencilerin ilgisini çeken yeni etkinliklerle konuya katılımının sağlanması, öğrencilerin yeni bilgileri özgürce keşfetmesine imkân sağlayacaktır (Temizyürek, 2003).

Açıklama (Explanation)

Keşfettikleri yeni durumları kendi cümleleri ile açıklamaları için öğrencilere güven aşılar. Gerektiğinde öğretmen de açıklamalarda bulunur. Açıklama yaparken öğrenci yaşantılarından da faydalanır. Öğrenmenin bu aşamasında öğrenciye modeller yasalar ve kuramlar sunulur. Öğrenciden öğrenmeye başladığı bu yeni durumu kendi bilim dilini kullanarak açıklaması beklenir. Öğrenci açıklama yaparken kavramsal hatalar yapabilir. Öğretmen öğrenciye rehberlik yaparak bu durumu telafi eder veya engellemeye çalışır. Burada “açıklama” evresini “araştırma” evresinden ayıran en önemli nokta açıklamanın konu alanına özgü bilimsel terimlerin anlamlı bir biçimde kullanılarak yapılmasıdır (Senemoğlu, 2009).

Derinleştirme (Elaboration)

Bu kademede öğrenciler önceki kademelerde kazandıkları bilgileri veya sorun çözme yaklaşımlarını yeni olaylara, problemlere ve günlük hayata uygularlar. Niçin ve nasıl sorularıyla elde ettikleri yeni bilgileri sorgulamaları sağlanır. Ayrıca bu bilgilerin yeni durumlara da uygulanmasını isteyerek derinlemesine öğrenmesini sağlar. Öğrenciler bu esnada daha önce zihinlerinde var olmayan yeni bilgi ve problemlerle karşılaşır. Bu basamakta öğrenen, ön bilgileri aracılığıyla ve süreçteki aktif rolüyle elde ettiği yeni bilgileri daha değişik durumlarda da nasıl kullanabileceğini bir takım deneysel yollarla keşfeder. Keşfettikleri bu düşüncelerini savunmaları gerçekten öğrendiklerini gösterir (Balcı, 2009).

Değerlendirme (Evaluation)

Bu aşama, öğrencinin bu sürece kadar gösterdiği performans, beceriler, kavram ve uygulamalarının değerlendirilmesi olarak nitelendirilmektedir. Süreç boyunca elde ettikleri bilgi ve becerilerin kendi düşünce ve davranışlarını hangi yönde değiştirdiğine yönelik çıkarım yapmalarını sağlar. Kendilerini ve süreçteki etkinliklerini değerlendirmeleri istenir (Özsevgeç, 2006). Öğrencilerin süreçteki tüm durumlarının ele alındığı, varsa eksiklerinin tamamlandığı veya yanlış öğrenmelerin düzeltildiği 5E Öğrenme Döngüsü Model'inin en son aşamasıdır. Öğretmen, öğrenme döngüsü sonunda değerlendirme yapar. Ayrıca 5E modelinde öğretmen değerlendirmesinin yanında öğrenci değerlendirmesini de içine alır.

2.4.4. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımında Öğretmenin Rolü

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında öğretmen eğitim ortamında, öğrenmeyi pratikleştirecek bir yardımcı, talep edilmesi durumunda tarafına başvurulacak bir danışman gibi fonksiyon üstlenir (Küçükylmaz, 2003).

Yapılandırmacı öğrenme modelinde öğretmen öğrencileri meraklandırarak sualler sorarak öğrencilerin konuya katılımını artırma yapmalarını ve sorunlarla baş etme çabasına yönlendirir.

Geleneksel öğretim yöntemlerinde öğretmenler öğrencileri bilgi yüklenecek bir kutu gibi görürken yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında ise öğretmen gözlemci rolünü üstlenmektedir. Emri vaki ve baskıcı bir yapıda konu anlatımını değil öğrencileri motive edici onların katılımını sağlayıcı bir pozisyonu takınır.

2.4.5. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenen Açısından Yararları

Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenenin görevi bilgiyi aynısı gibi almak değil, konu hakkında araştırma yapmaktır (Yıldırım, 2011). Yapılandırmacı öğrenmede başarının yakalanabilmesi öğrenen bireyin öğrenme aşamalarına etkili bir şekilde katılım göstermesiyle doğru orantılıdır (Şaşan, 2002).

Öğrenci öğrenme aşamalarına dinamik bir katılımında bulunduğu gayesine uygun bilgi düzeyi ve eylem değişimi meydana gelir. Bu tarzda edinilmiş olan bilgiler de hayatta rastlanan tecrübelerle birleşerek problem çözümüleme yeteneğini ilerletir.

Yapılandırmacılık öğrencilerin öğrenme aşamalarında küçük kümeler halinde çalışabilmelerine imkân verir.

Yapılandırmacı öğrenmenin öğrencilere belki de en büyük yararı geleneksel yöntemde olduğu gibi zorla da olsa verileni almak durumunda kalmak değil, bireysel isteklendirme eşliğinde sürece katılabilmeyi, araştırabilmeyi ve yaşayarak öğrenebilmeyi sağlamasıdır. Kazanımları hayatları ile entegre etme mantığı üzerine geliştirmesini sağlaması yönünden ehemmiyetlidir (Turoğlu, 2006).

2.4.6. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Fen Eğitiminde Kullanılması

Yapılandırmacılık üzerine yapılan bilimsel araştırmalar ve söylemlerde yapılandırmacı yaklaşımın fen eğitimi ve öğretiminde pozitif yönde çok başarılı olduğu belirtilmektedir (Yager 1996). Fen eğitiminde yapılandırmacılığın belki de en büyük katkısı öğrencilerin mecburen katılmak zorunda kaldıkları bir fen eğitimi değil bir parçası olmak istedikleri fen eğitimidir. Fen dersi verilen sınıflarda ne kadar aktivite yapılırsa yapılsın öğrencinin motive edilmediği ve kendi zihni ile sürece katılmadığı müddetçe öğrenme süreçlerinde tam bir başarı yakalanamamaktadır.

Fen eğitiminde uygulanabilir kaliteli bir eğitim verildiğinde verilen eğitim o anlık olmaktan çıkar ve öğrenci okul ve ders dışındaki yaşantısında da edindiği bu bilgileri uygulamak ister. Burada da yapılandırmacı fen eğitiminin önemi ortaya çıkmaktadır. Çünkü geleneksel yaklaşım bilginin derste öğrenildiğini, yapılandırmacı yaklaşımsa kişinin kendi beyninde oluştuğunu savunur.

2.5. Fen Bilimleri Dersinde Materyal Kullanımı

Fen Bilimleri öğrenme sürecinde öğretim materyallerinin katkısı yadsınamaz bir gerçektir. İyi hazırlanmış ve tasarlanmış araç ve gereç kullanımı öğretim aşamalarını olumlu yönde etkiler. Öğrencide birçok duyu organının sürece dâhil olmasını sağlarken daha kalıcı ve hatırlanabilir öğrenmenin edinilmesini sağlar. Öğretim materyalleri kullanmanın faydalarını özetlemek gerekirse:

- Süreden ve anlatımdan tasarruf sağlar.
- Belli bir fikrin göz önünde canlandırılmasına yarar.
- Kompleks düşünceleri sade bir seviyeye indirgeyerek açıklarlar.

- Öğretimi dinamik ve anlaşılır pozisyona getiriler.
- Öğrencilerin ilgi ve algılayışlarını yükseltirler.
- Öğrenme isteğini ortaya çıkarırlar.

Fen Bilimleri dersinde amaca ve konuya uygun bir araç seçilmesine, uygun bir şekilde kullanılmasına ve seçilen araçların öğrencilerin ilgilerini çekecek onları motive edecek ve öğretime etkin katılmalarına katkı sağlayacak özelliklerde olmasına dikkat edilmelidir.

2.6. Yapılandırmacı Fen Eğitiminde Bilgisayar Destekli Öğrenme

Çağımızda teknoloji ve sağladığı faydalar insanoğlunun yaşamında çok önemli hale gelmiştir. İnsanın hayatını idame ettirdiği her alanda teknoloji kullanılır olmuştur. Teknolojinin meydana gelmesini sağlayan bilgi gelişmenin ve kalkınmanın anahtarı haline gelmiştir.

Bilginin ve bu bilgidenden faydalanan öğrenci sayısının çok süratli bir şekilde artması yeni problemler ve ihtiyaçlar meydana getirmiştir. Eğitim aşamasının ve vasfının ilerlemesinde mühim görev üstlenen yeni teknolojiler ve bu teknolojilerin kullanımı eğitim veren kurumlar tarafından da kullanılmak zorunda kalmıştır. Yeni teknik eğitim araçlarından biri de “en etkili iletişim ve bireysel öğretim aracı” şeklinde ifade edilen bilgisayardır (Numanoğlu, 1990, s.7; Akkoyunlu, 1983, s.8; Uşun, 2000: 43; Keser, 1988: 71). Bilgisayar destekli öğrenmede bilgisayar öğretim sürecini tamamlayıcı veya sistemi güçlendirici bir öğe olarak düşünülmelidir (Namlu, 1999). Fen Bilimleri ve fen dersleri içerik olarak bilgisayar destekli öğrenme için çok uygundur. Bunun nedeni ders programları oluşturulurken uygun öğretim yöntemleri oluşturup öğrenciye görsel olarak gösterebilmesidir. Bir takım çalışmalar Fen Bilimleri derslerinde bilgisayar destekli öğretim metodunun öğrenenlerin konulara olan alakalarını arttırmada diğer metotlara nazaran daha etkili olduğunu ortaya çıkarmıştır (Yenice, 2003).

2.6.1. Bilgisayar Destekli Öğretimin Yararları

- Öğrenme aşamasında, öğrenmenin sağlandığı bir ortam aracıdır.

- Öğretimin meydana geldiği aşamaları ve öğrenenlerin konunun anlatıldığı derse karşı heves, eğilim ve yaklaşımlarını pozitif yönde etkiler.
- Grup ve kişisel öğrenim için kullanılabilirler.
- Öğrenciler bilgisayar aracılığı ile kullanılan canlandırma, ses, tasarım, ton vb. gibi parçaları bir araya getirerek öğrenme işleminin süresini azaltır ve oturmuş bir bilgi ve algı düzeyinin meydana gelmesini sağlar.

2.7. Fen Eğitiminde Simülasyon Tabanlı Öğrenme

Simülasyon teorik yâda fiziksel gerçek bir sistemin, bilgisayar ortamında modellendikten sonra bu model ile sistemin işletilmesi amacına yönelik olarak, sistemin davranışını anlayabilmek veya değişik stratejileri değerlendirebilmek için deneyler yürütülmesi, bu sistemlerin özelliklerini ve davranışlarını bilgisayar aracılığıyla değerlendiren bir tekniktir. Çağımızda eğitim verilen eğitim kurumlarında etkileşimli tahta ve yansıtım araçları gibi belli başlı fiziksel alt yapının hazırlanması ile Fen Bilimleri konularının anlatımında kapsamlı şekilde faydalanılan eğitim teknik imkanlarından bir tanesi de simülasyon tabanlı teknolojilerdir (Rutten, ve ark. 2012). Simülasyon programları, öğrenenin öğelerinde değişiklik yapabileceği ve deneyleri birebir yaptığı öğretim metodudur. Günümüzde enformatik teknolojinin ulaştığı seviye dikkate alındığında, laboratuvar ortamlarında simülasyon ve türevi programlarla (yazılımlarla) sanal şartlarda gerçek sonuca yakın neticelerin oluşabileceği deneysel çalışmalar yapılabilmektedir.

Laboratuvar koşullarında yapılması riskli ve pahalı olan deneyleri simülasyon programları ile yapmak öğretimin üretkenliğini yükselmektedir (Tekdal, 2002).

Öğrencilerin öğrenme aşamalarında zihinlerinde canlandıramadıkları soyut kavramların gözle görebilecekleri somut kavramlara dönüştürmesi sebebiyle önem arz etmektedir. Lakin simülasyon tabanlı yazılımlarda öğrenenler (öğrenciler) bazı simülasyon uygulamalarında birtakım değerlerde değişiklik yaparak neticeyi anında görebilirler. Bu sebeple, simülasyon tabanlı yazılımlar animasyonlara göre daha uygun bulunmaktadır (Demirci, 2003).

Simülasyon yazılımlarının öğretim için sağladığı yararlar:

- Öğrenciler yapılan deneyleri ve sınamaları kişisel olarak yapabilmektedirler.

- Deneyle dayalı uygulamalarda kullanılacak alet-edevatları hatırlama ve rahatlıkla kullanma hususunda yararlı olduğu ifade edilebilir.
- Okullarda bulunan dersliklerde ve uygulama ortamlarında öğrenci sayılarının fazla olması kullanılacak araç-gereçlerin yetersiz olması vb. gibi nedenlerden ötürü deneylerin büyük bir kısmı gösteri tekniği ile yapılmaktadır. Halihazırda simülasyon yazılımları projeksiyon tekniğine karşı iyi seçenek olarak değerlendirilebilir.
- Pahalı laboratuvar malzemeleri sebebiyle simülasyon programlarından faydalanılması yapılacak masrafları indirecektir (Özdener, 2005).
- Simülasyon yazılımlarının uygulama araçları başında, bilgisayarlar ve etkileşimli tahtalar gelmektedir. Bilgisayar destekli öğrenme konusuna bir önceki konuda detaylı değinilmiştir. Çalışmamızın konusu itibariyle etkileşimli tahta kullanımı, etkileşimli tahtanın sağladığı avantajlar ve dezavantajlarında değinmekte fayda vardır.

2.8. Etkileşimli Tahta

Son süratle ilerleyen teknoloji, eğitim kurumlarının öğrencilerine en ileri seviyede eğitim ve öğretim normlarını devamlı sağlamaları yönünden çok önem arz etmektedir (Erişmiş, 2012). Etkileşimli tahta, yardımcı bir yazılım sayesinde çalışan sanal bir uygulamadır. Kalemın her aksiyonu bilgisayardaki programla yansıtım aygıtına iletilir. Bu şekilde etkileşimli tahtada görünüm meydana gelir. Etkileşimli tahtada verileri düzenlemek kullanılan bilgileri güncellemek yazılı materyalleri güncellemekten daha kolay ve hızlıdır. Bu nedenle kitapların yerini sanal uygulamalara bırakması beklenmektedir. Etkileşimli tahta uygulaması, öğrenenlerin özelliklerine uygun şekilde tasarlanmış bir eğitime olanak sağlamaktadır. Ayrıca öğrencilerin derse aktif ve alakalı katılımlarını sağlaması açısından çok önem arz etmektedir (Shenton ve Pagett, 2007). Etkileşimli tahta uygulamaları, gözle görülmeyen öğrencilerin hayalinde canlandırmakta güçlük yaşadıkları kavramları görsel boyuta taşıyarak öğrenme aşamasında büyük katkı sağlamaktadır. Etkileşimli tahtalar ile ders anlatımında hazırlanan içeriğin kayıt edilmesine de imkân sağlamaktadır. Bu sayede bu verilere her an ulaşım imkânı doğmuş olur.

Diğer taraftan ders işlenmesi esnasında öğretmenlerin etkileşimli tahta üstünde değişik gereçlerden de faydalanmasının tesiri bulunacaktır (Yıldızhan, 2013, s.118). Etkileşimli tahtalar öğrenme sürecine faydalar sunmaktadır, örneğin dersin muhtevası üstünde kayda değer kısımlar belirtilebilir, talebelerin ve eğitimcilerin notlar, yorumlar eklemeleri sağlanabilir, bu yöntemler insani münasebetleri fazlaştırmak üzere öğrenme hususunda destek sunabilir (Türel ve Demirli, 2010).

Etkileşimli tahtanın sağladığı olumlu özellikleri yani avantajlı yönlerini de belirtmekte fayda bulunmaktadır.

Etkileşimli Tahta Kullanımının Avantajları (Ateş, 2010: 409-422) :

- Etkileşimli tahtalar dokunmatik ekrana sahip olma özelliklerinden dolayı dışarıdan müdahaleye izin vermekte ve yapılan değişiklikleri kayıt edebilmektedirler.
- Etkileşimli tahtalar öğretici ve öğreneni öğrenmeye motive etmekte ve kullanışlı bir araç olması nedeniyle eğitimde büyük önem sahiptirler.
- Etkileşimli tahtalar ders içi öğretimde sözel anlatımdan farklı olarak görsellik özellikleri nedeniyle öğrenmede pozitif yönde olumlu katkı sağlamaktadırlar.
- Etkileşimli tahtalar öğrenme ortamını daha akıcı ve canlı hale getirmişlerdir. Akıllı tahtalarda videolar, slayt sunular, klipler ve filmler oynatılabilmektedir.
- Etkileşimli tahtalar sundukları imkânlar doğrultusunda daha ekonomiktirler. Ders anlatımında sağlanması gereken birçok araç gereç ve materyalden tasarruf edilmesini sağlamaktadırlar.
- Öğrenmede problem yaşayan öğrenciler etkileşimli tahta ile daha iyi iletişim kurabilmekte algılamada güçlükler azalmaktadır.

Etkileşimli Tahta Kullanımının Dezavantajları:

Etkileşimli tahtanın sağladığı olumlu özellikleri yani avantajları yanında olumsuz özellikleri de belirtmek gerekirse: (Pamuk, ve arkd. 2012)

- Etkileşimli tahta ile alınan eğitimler bazı kullanıcılar tarafından yetersiz bulunmaktadır.
- Etkileşimli tahtada gerekli ayarlar düzgün yapılmamışsa görüntü problemleri yaşanabilmektedir.

- Etkileşimli tahtaya yansıtma yapan projeksiyon ile tahta arasına her hangi bir cisim veya kişinin girmesi halinde yansıtma yapılan ekrana gölge düşmekte bu da eğitim esnasında olumsuz bir görüntü oluşturmaktadır.
- Etkileşimli tahta kullanımında yaşanabilecek sıkıntılar için teknik destek ekibine ihtiyaç duyulabilmektedir.
- Birden fazla sayıda öğrenci etkileşimli tahtayı aynı anda kullanamamaktadır. Bu durum üzerinde çalışılan veya cevaplanan soru da birden fazla öğrencinin çözebilmesine imkân tanımamaktadır.

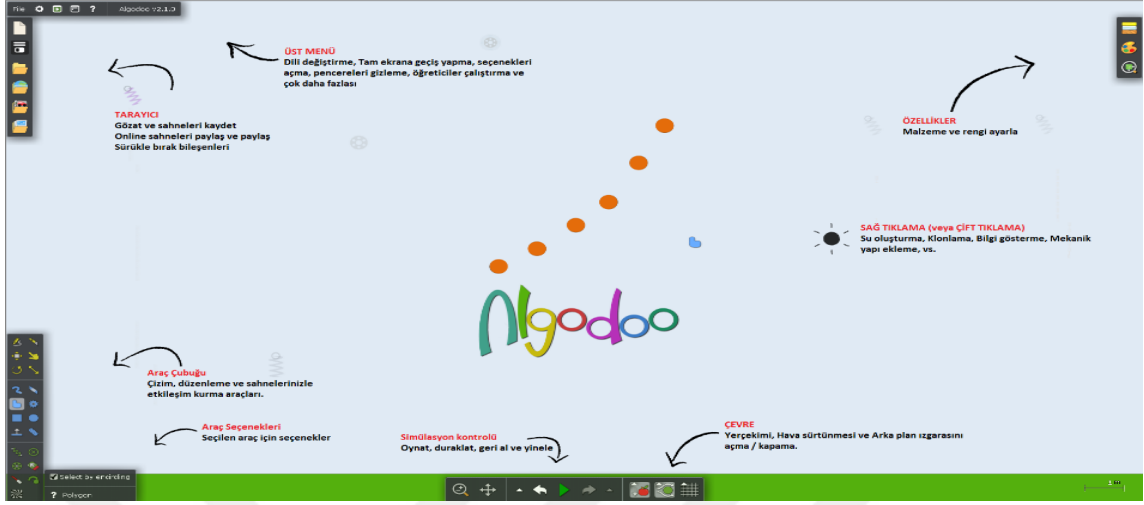
2.9. Algodoo Yazılımı

Algodoo özellikle üstün yetenekli öğrenciler için hazırlanmış bir yazılımdır. Algodoo <http://www.algodoo.com/> adresinden tablet ve bilgisayarlardan ücretsiz ulaşabilecek bir yazılımdır.

Algodoo İngilizce dilinde tasarlanmıştır ve tüm fizik yasalarının deneyimlenebileceği ortam sunmaktadır. Üstelik Algodoo birçok yazılım gibi kod yazma bilgisini gerektirmemekte, seçilen nesnelere sürükleyip bırakarak istenen ortamlar sağlanabilmektedir. Ayrıca oluşturulan tasarımlar için tercih edilen herhangi bir grafiğe de tek tuşla ulaşılabilir. Algodoo öğrencilerin günlük yaşamda bilgisayar oyunlarındaki gibi canlı renklerle, hareketli ve eğlenceli bir ortam oluşturmaktadır. Silva ve diğ. (2014), Algodoo yazılımının programlama gerektirmeyen doğasını vurgu yaparak öğrencilerin bu simülasyon ortamında çalıştıkları fizik konusunun tüm boyutları ile öğrenme fırsatı yakaladıklarını belirtmiştir. Hırça ve Bayrak (2013) ise üstün yetenekliler ile yaptıkları çalışmada Algodoo yazılımında çizim ile fizik dersi arasında etkileşim oluşturduğu için eğlenceli olduğunu ve öğrencileri fizik öğrenmeye karşı motive edici bir öğrenme ortamı sunduğunu belirtmektedir.

Algodoo eğitim yazılımı olarak, uygulamalı öğrenme paradigmasını uygulamaktadır. Örneğin simülasyon, yaparak öğrenmeyi sağlamaktadır ve sadece daha önce oluşturulmuş sistemleri çalıştırmakla yetinmez. Algodoo'nun öğrencilerin öğrenmeleri için yaratıcı ve motive edici özelliği bulunmaktadır. Akıllı ve etkileşimli tahtalarla sorunsuz biçimde kullanılabilen program çoklu kullanıcı desteği, çoklu

dokunma desteği, tahta üzerinden düzenleme özellikleriyle eğitim veren kişiler nezdinde yeğlenen bir program olma durumu bulunmaktadır (Netfikir, 2017).



Şekil 1 Algodoo yazılımı

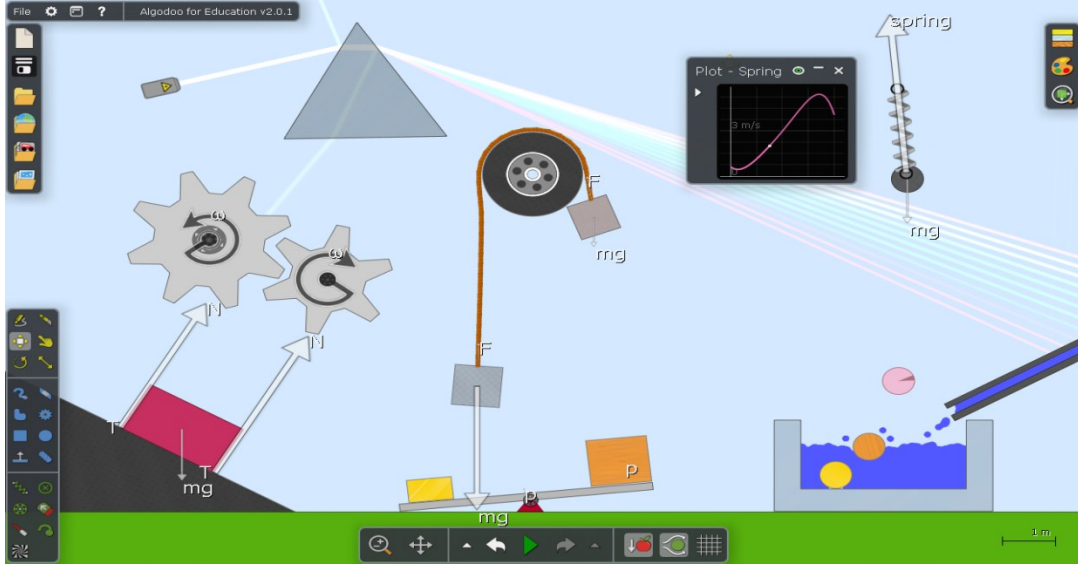
Algodoo Yazılımının Ana Özellikleri

Fonksiyonellik: Algodoo sürüklemeye tıklama, eğme sallama, oynatma, duraklatma vb. gibi özellikleri sayesinde fonksiyonel bir kullanıma sahiptir. Basit çizim araçlarını kullanarak içerik oluşturma ve oluşturulan içeriği düzenlemeyi sağlar.

Fiziksel Öğeler: Algodoo yazılımı sayesinde birçok fiziksel öğe oluşturulabilir veya düzenlenebilir. Bunlardan bazıları katı cisimler, sıvılar, zincirler, dişliler, yerçekimi, sürtünme, yaylar, menteşeler, motorlar, ışık ışınları, optikler, mercekler vb. gibi öğelerdir.

Öğreticiler: Algodoo, başlamak için içinde birkaç öğretici içerir. Yazılımın ana özelliklerini öğrenmek için bir "Yoğun program" veya birçok çizim aracı ile etkileşim kurmak için "Eskiz aracı öğreticisi" bulunmaktadır.

Yöntem: Algodoo, Algoryx Simülasyonları'ndan, değişken mekanik birleştirciler ve yüksek performanslı sayısal yöntemler de dâhil olmak üzere etkileşimli çoklu fizik simülasyonu için en kullanışlı yazılımı barındırmaktadır.



Şekil 2. Algodoo ile basit makinalar.

2.10. 5E Öğrenme Modeli ve Algodoo Yazılımı İle İlgili Fen Eğitimi Alanında Yurtiçinde Yapılan Çalışmalar

Özer, Canbazoğlu Bilici, Karahan (2015), Fen Bilimleri dersinde Algodoo kullanımına yönelik öğrenci görüşleri isimli çalışmalarında; 6. Sınıf Fen Bilimleri dersinde “kuvvet ve hareket” ve “ışık ve ses” ünitelerinde Algodoo yazılımı ile geliştirilmiş simülasyonların kullanımına dair öğrenci görüşlerinin tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Durum çalışması desenlerinden bütüncül tek durum deseninin kullanıldığı araştırmanın çalışma grubunu 6 öğrenci (4 kız, 2 erkek) oluşturmaktadır. Yarı-yapılandırılmış görüşme yöntemi ile toplanan araştırmanın verileri içerik analizi ve sürekli karşılaştırmalı veri analizi yöntemleriyle analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin, Algodoo yazılımının her iki üniteye temel kavramları öğrenmelerine katkı sağladığını düşündükleri ve Fen Bilimleri derslerinde Algodoo kullanımına yönelik olumlu yönde görüşlere sahip olduklarını tespit etmişlerdir.

Taştan Akdağ ve Güneş (2017), Kuvvet ve hareket ünitesinin bilgisayar destekli öğretiminde Algodoo kullanımı isimli çalışmalarında, bilgisayar destekli öğretim çerçevesinde kullanılan Algodoo yazılımının öğrenciler tarafından değerlendirilmesini amaçlamışlardır. Çalışma, Samsun il merkezinde yer alan bir Fen Lisesinin 9. sınıfında öğrenim gören toplam 20 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. 9. sınıf Fizik dersi Kuvvet ve Hareket ünitesi kapsamında gerçekleştirilen 4 haftalık uygulama sürecinde öğrenci günlükleri, açık uçlu mülakat formu ve araştırmacı saha notları kullanılmıştır. Elde

edilen veriler içerik analiz yöntemiyle analiz edilmiş ve değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre Algodoo kullanımının öğrencilerin motivasyonlarını ve yaratıcılıklarını arttırmada, anlamlı öğrenmelerinde yararlı olduğu belirlenmiştir. Algodoo kullanımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanmalarını etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca uygulamaların kavramların anlaşılmasında olumlu rol oynadığı görülmüştür. Algodoo uygulamasının dili ve uygulama süresi çalışmada olumsuz durumlar olarak ortaya çıktığı sonucuna ulaşılmıştır.

Hırça, Bayrak (2013), Sanal fizik laboratuvarı ile üstün yeteneklilerin eğitimi: Kaldırma kuvveti konusu isimli çalışmalarında, Üstün yeteneklilerin fen eğitiminde bağımsız öğrenme istekleri ve herhangi bir konu üzerinde uzun süre dikkatlerini yoğunlaştırabildikleri için proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulanması tavsiye edilmektedir. Çalışmalarında üstün yetenekli öğrencilerin kendi deneyimleri ile fizik kavramlarını öğrenebilecekleri, kendi hipotezlerini test edebilecekleri bir öğrenme ortamı olan Algodoo yazılımı ile sıvıların kaldırma kuvveti deneyinin yapılışı anlatılmıştır. Çalışmada Bilim ve Sanat Merkezlerinde üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminde rehber materyal olarak kullanılabilirliği düşünülmektedir. Çünkü Bilim ve Sanat Merkezlerinde görev yapan öğretmenler genel olarak üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminde deneyimsizdirler. Bu öğretmenlerin diğer bir sorunu ise üstün yetenekli öğrencilerinin eğitiminde kullanacakları yeterli materyallerinin bulunmamasıdır.

Zengin (2016), ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinde hücre bölünmeleri konusunun öğretilmesinde 5E öğrenme modelinin öğrenci başarısına etkisini belirleme amacı ile yaptığı çalışmada öğrencilere ön test-son test kontrol gruplu yarı-deneysel desen kullanmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinde geleneksel yöntem kullanılırken, deney grubunda 5E modelini uygulamıştır. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E modelinin uygulandığı deney grubunun başarı ortalamasının, geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunun başarı ortalamasından daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu (2015), 5E öğretim modelinin üstün yetenekli öğrencilerin buharlaşma ve yoğunlaşma kavramlarını anlamaları üzerine etkisi isimli çalışmalarında, 5E modeline müsait şekilde geliştirilen faaliyetlerin 6. sınıf seviyesindeki ileri düzeyde kabiliyetli öğrencilerin buharlaşma ve yoğunlaşma kavramları hakkındaki kavrama seviyeleri ve kavram yanılgıları üstündeki tesirini araştırmayı amaçlamışlardır. Yapılan araştırmada aksiyon araştırması metodu uygulanmıştır.

Araştırma Ordu Bilim Sanat Merkezi'nde bulunan 6.sınıf seviyesinde 23 üstün yetenekli öğrenci ile yürütülmüştür. Neticeler, 5E öğretim metoduna dayalı faaliyetlerin üstün yetenekli öğrencilerin kavrama seviyelerini yükselttiği ve kavram eksikliklerinin kayda değer bir bölümünü yok ettiğini ortaya çıkarmıştır.

Artun ve Özsevgeç (2014), Karadeniz Teknik Üniversitesi'nde eğitim gören fen bilgisi öğretmen adayları üzerinde yaptıkları çalışmalarında; örneklem grubundaki bireylerin difüzyon ve osmoz kavramları ile alakalı bilişsel formlarına 5E öğrenme modeline mütenasip öğretim gereçlerinin tesirinin araştırılmasını hedeflemişler. Dataların çözümlemesinde, bağımlı t-testi ve tek yönlü varyans analizi uygulamışlardır. Örneklem grubundaki bireylerin ön, son ve gecikmiş test puanlarının çoklu mukayeseleri arasında son ve gecikmiş test lehine istatistiksel olarak manalı bir farkın bulunduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Açışlı (2014), Genel Fizik Laboratuvarı I (Mekanik) uygulamalarında 5E öğrenme modeline müsait olarak geliştirilen materyallerin öğrenci kazanımlarına etkisinin araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmada, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanmıştır. Çalışma Genel Fizik Laboratuvarı I (Mekanik) dersini alan altmış fen bilgisi öğretmenliği birinci sınıf öğrencisi ile yürütmüştür. Çalışmalar deney grubunda yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı 5E öğrenme modeli ile kontrol grubunda ise geleneksel doğrulama laboratuvar yaklaşımı ile yürütülmüştür. Veriler SPSS paket programı ile analiz edilmiş olup araştırmadan elde edilen verilerin değerlendirilmesiyle 5E öğrenme modeli uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine anlamlı bir katkı sağladığı sonucuna ulaşmıştır.

Öztürk (2013), Sinop ilinde bir ilköğretim okulunda altıncı sınıfta okuyan öğrenciler ile yürütmüşlerdir. Araştırmasında 5E öğrenme modeline uygun hazırlanan rehber etkinlikleri ile desteklenen Fen Bilimleri derslerinin, öğrencilerin bilimsel süreç yetenekleri, akademik muvaffakiyetleri, fen öğrenmeye dair güdülenme, Fen Bilimleri dersine dair öz yeterlik ve tutum üstünde manalı bir tesiri olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Özsevgeç (2006), İlköğretim Fen Bilimleri dersinde beşinci sınıfta işlenen "Kuvvet ve Hareket" ünitesine dair 5E modeline göre çalışılan öğrenci rehber materyalinin, öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına olan etkisinin değerlendirildiği çalışmada yarı-deneysel metot uygulanmıştır. Çalışmaya başlamadan önce deney

grubu ile kontrol grubunda yer alan bireylerin başlangıç düzeyleri özdeşken uygulama akabinde deney grubu tarafına anlamlı ve güçlü bir fark oluştuğunu belirtmiştir. Deney grubu bireylerin tutumlarındaki farklılaşma istatistiksel yönden manalı çıkmamış ve uygulamada grup çalışması yapılması, materyalin içeriği ve öğrenci ürün dosyasının (portfolyo) kullanılması öğrencilerin güdülendirmelerinin sağlanmasında etkileyici bulunduğu sonucuna ulaşmıştır.

Kekin (2008), çalışmasında Yapılandırmacı 5E öğrenme döngüsü metodunun lise talebelerinin “Basit Harmonik Hareket: Basit Sarkaç” kavramlarını öğrenmelerine ve tutumlarına olan etkisinin geleneksel sınıf ile karşılaştırmayı amaçlamıştır. Çalışma sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tutumlarındaki değişimi istatistiksel olarak manalı bulunmadığı sonucuna ulaşmıştır.

2.11. 5E Öğrenme Modeli ve Algodoo Yazılımı ile İlgili Yurtdışında Yapılan Çalışmalar

Silva ve diğ. (2014) çalışmasında, ücretsiz simülasyon yazılımı olan Algodoo yazılımı ile fizik konularının öğrenilmesi ve öğretiminde Algodoo yazılımının etkisi ölçülmek istenmiştir. Bu animasyon yazılımında fizik konularından eğik atış, fırlatma hızı ve fırlatma açısı konuları işlenmiş ve yapılan ölçümlerle tutarlılığı tespit etmiştir. Bu çalışmanın ortaokul ve lise dengi okullarda uygulanabileceğini savunmuştur.

Hokkanen (2011) çalışmasında, 5E öğrenme modeline uygun hazırlanan ders planlarının ve ders sunumlarının fen öğrenenlerinin, eğilimlerini ve inanmalarını fazlaştırmayı hedeflemiştir. Çalışma altıncı, yedinci ve sekizinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerle yapılmıştır. Çalışma neticesinde, deney kümesi olarak seçilen öğrencilerin fenedeki akademileri, alakaları ve inançlarının fazlaştığını tespit etmiştir.

Hanuscin ve Lee (2008), araştırmasında göreve başlama öncesi eğitim vasıtasıyla ilköğretim öğretmenlerine 5E öğrenme metodu kullanılarak öğretilmesini hedeflemişlerdir. Araştırmada modele müsait olarak geliştirilen etkinlikler, öğretmenlerin zati tatbiklerinde nasıl etkinlikler geliştirebileceklerine dair daha iyi bir kavrayış içinde bulunmalarını ve uygulama neticesinde kendi etkinliklerini meydana getirmelerini sağlamıştır.

Wilder ve Shuttleworth (2005), yaptıkları araştırmada biyoloji dersinde biyoloji dersini öğrencilere 5E modeline göre anlatılmasının öğrencilerin öğrenmelerine etkili

olup olmadığını araştırmıştır. Araştırma neticesinde 5E modelinin kademelerinin olduğu, kavramsal gelişimlerini sağladığı ve oğrencileri motive ettiği neticesine ulaştığı görülmüştür.

2.12. Etkileşimli Tahta Kullanımı ile İlgili Fen Eğitimi Alanında Yapılan alışmalar

Dikmen (2015), etkileşimli tahtaların ders başarisına etkisi isimli çalışmasında Etkileşimli tahtayla ders işlenen gruptaki oğrencilerin (deney grubu) kontrol grubu oğrencilerine nazaran akademik başarılarının daha fazla arttığı ve oğrenmelerinin daha kalıcı olduğu sonucuna ulaşmıştır.

 zelik (2015), çalışmasında etkileşimli tahta kullanımının oğrenci başarisına etkisini araştırmıştır. Deney grubu ve kontrol grubu oğrencilerin her ikisine de 5E oğrenme metodu kullanılarak deney grubunda etkileşimli tahta kontrol grubunda normal tahta ile eğitim vermiştir. Çalışma neticesinde, Fizik eğitiminde etkileşimli tahta kullanılmasının oğrenen bireylerin muvaffakiyetlerini daha pozitif yönde tesir ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Sakız ve arkd. (2014), Fen Bilimleri dersinde Akıllı tahta kullanımının oğrenci başarisına ve dersin işlenişine yönelik tutuma etkisini incelemişlerdir. Araştırma neticesinde etkileşimli tahta uygulamaları sonrasında oğrencilerin başarı seviyelerinde dikkate değer seviyede gelişim gösterdiği görülmüştür.

2.13. İncelenen Literatürün Değerlendirilmesi

5E Oğrenme Modeli ve etkileşimli tahta ile alakalı yurt içinde ve yurt dışında yapılan araştırmalar incelenmiştir. Yapılan alışmalar yapılandırmaı yaklaşım temelli 5E oğrenme modeli ile konu anlatımlarında oğrenende de oğretende de umut edilen değişiklikler sağlaması açısından çok büyük önem arz etmektedir. Araştırmalar neticesinde etkileşimli tahta uygulamalarının da oğrenim üzerinde etkiyi artırıcı etkisi net bir şekilde görülmektedir. Yapılandırmaı 5E oğretim modeline dayalı etkileşimli tahta uygulamaları ile sağlanan oğretim ile oğrenci üzerinde bütünleştirici, oğrenciyi motive edici ve oğretim aşamalarının tüm süreçlerine etkili bir şekilde katılımını sağlayıcı etkisine ve oğrenilen bilgilerin daha kalıcı olduğu sonucuna varılmıştır. Bu alışmalar, 5E oğrenme modelinin safhalarını, oğretimde tatbik edilme yöntemini ve

öğretim gören öğrenciler üzerindeki etkilerini ve etkileşimli tahta uygulamalarının öğrenme üzerindeki etkisini yansıtmaktadır (Zengin, 2016; Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu 2015; Artun ve Özsevgeç 2014; Açışlı, 2014; Öztürk 2013; Özsevgeç, 2006; Wilder ve Shuttleworth, 2005; Sakız ve arkd. 2014; Özçelik 2015; Dikmen 2015).



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

III. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Yaklaşımı

Araştırmada nicel araştırma metotlarından biri olan deney ve kontrol gruplu “deneysel (experimental) tasarım” alt boyutlarından “yarı deneysel (Quasi-experimental) tasarım” kullanılmıştır. Yarı deneysel tasarımlarda deney ve kontrol gruplarına ön testler ve son testler uygulanmaktadır (Creswell, 1994). Yarı deneysel tasarımların kullanıldığı araştırmalarda test denekleri rasgele seçilmeyip, randomize kontrollü çalışma yapılamamaktadır (Yeniova ve Aşçıoğlu, 2006; Cohen, Monion ve Morrison, 2000).

Tablo 1. Araştırma takvimi

Kontrol Grubu

Tarih	İçerik
1. Hafta	* Uygulamaların yapılacağı ünite ve kavramların belirlenmesi, Algodoo'nun öğrencilere tanıtılması ve etkinlikler hakkında bilgilendirme yapılması * Ön testlerin uygulanması
2-3. Hafta	* Basit makineler konusunun 5E modeline göre uygulanması (Giriş - Keşfetme - Açıklama)
4-5. Hafta	* Basit makineler konusunun 5E modeline göre uygulanması (Derinleştirme – Değerlendirme) * Basit makinelerin günlük hayatta kullanımı ve önemi (Derinleştirme)
6. Hafta	* Son testlerin Uygulanması

Deney Grubu

Tarih	İçerik
1. Hafta	* Uygulamaların yapılacağı ünite ve kavramların belirlenmesi, Algodoo'nun öğrencilere tanıtılması ve etkinlikler hakkında bilgilendirme yapılması * Ön testlerin uygulanması
2-3. Hafta	* Basit makineler konusunun 5E modeline göre uygulanması (Giriş - Keşfetme - Açıklama)
4-5. Hafta	* Basit makineler konusunun 5E modeline göre uygulanması (Derinleştirme – Değerlendirme) * Basit makinelerin günlük hayatta kullanımı ve önemi (Derinleştirme) * Algodoo simülasyonunun uygulanması (Derinleştirme)
6. Hafta	* Son testlerin Uygulanması (Değerlendirme)

3.2. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada ön test-son test yarı deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Örneklemdeki öğrenci gruplarına basit makineler akademik başarı testi ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği ön test ve son test olacak şekilde uygulanmış. Ön testlerin uygulanmasından önce öğrencilere Algodoo yazılımı ile ilgili eğitim verilmiştir. Ön test uygulandıktan sonra 5E eğitim modeline göre ders işlenip son test uygulanmış. Ön test ve son test verileri girilerek analizi ile incelenmiştir.

3.3. Çalışma Grubu

Araştırmanın örneklemini A şubesinde öğrenim gören 22 öğrenci kontrol ve B şubesinde öğrenim gören 22 öğrenci ise deney grubu olarak toplamda 44 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubu yansız atanmıştır.

Araştırma kapsamına alınan öğrencilerin katıldıkları gruplar incelendiğinde kontrol ve deney gruplarının eşit sayıda (%50.0) olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kontrol ve deney gruplarının cinsiyet değişkeni yönünden denk olduğu söylenebilir (Tablo 2).

Tablo 2. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin sınıf mevcutları ve cinsiyetlere göre dağılımı (n=44)

Grup	Sınıf	Kız		Erkek		Toplam	
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Kontrol	8 A	15	68.2	7	31.8	22	100.0
Deney	8 B	11	50.0	11	50.0	22	100.0
	Toplam	26	59.1	18	40.9	44	100.0

3.4. Araştırma Süreci

Araştırma, 2016–2017 eğitim - öğretim yılının 2. döneminde Bingöl ilinin Solhan ilçesinde bulunan Öğretmen Veli Tuğa Ortaokulu'nda yürütüldü.

Bu eğitim kurumunun tercih edilmesinin temel sebebi etkileşimli tahtanın kullanılıyor olması, Fen Bilimleri dersi öğretmenin bu eğitim kurumunda görev yapması ve aynı zamanda araştırmacı olmasının bilimsel çalışmayı etkililik ve verimlilik bakımından kolaylaştıracağı düşüncesidir.

Araştırmanın uygulaması Fen Bilimleri dersini alan ve aynı sayıya sahip iki aynı seviyedeki sınıfta yapılmıştır. Şubat ayının ikinci haftası ile Mart ayının üçüncü haftası arasında toplam 6 hafta sürmüştür. Bu süreçte dersler yapılandırıcı olan 5E modeline

göre işlenip 8. sınıf öğrencilerinin basit makineler ünitesindeki ders kazanımları ve Milli Eğitim Bakanlığı çalışma takvimi dikkate alınarak yapılmıştır.

Araştırmanın öğrenme aşamasında materyal olarak etkileşimli tahta üzerinde algodoo simülasyon yazılımı ve metodunda ise yapılandırmacı 5E öğretim modeli kullanılmıştır. Araştırmanın bağımsız değişkenini simülasyon destekli Algodoo yazılımı, bağımlı değişkenini ise öğrencilerin “Basit Makineler” ünitesindeki akademik başarı düzeyleri ve Fen Bilimleri dersine karşı tutumları oluşturmaktadır.

Örneklemdaki öğrenci grubuna basit makinelerle ilgili akademik başarı testi, Fen ve Teknolojiye karşı tutum ölçeği ön test ve son test olacak şekilde uygulanmış. Ön-testlerin uygulanmasından sonra basit makinelerle ilgili kazanımlar 5E modeli ile kontrol ve deney grubuna anlatılmıştır. Bu esnada deney grubuna ayrıca Algodoo yazılımı ile eğitim verilmiş. Daha sonra iki gruba da son testler uygulanmıştır.

3.5. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veriler ilköğretim 8’inci sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine ve bu dersin kapsamında yapılan etkinliklere yönelik tutumlarını tespit etmek amacıyla “Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” (Nuhoğlu, 2008) ve bu öğrencilerinin basit makineler konusuyla ilgili akademik başarı düzeylerini tespit etmek amacıyla geliştirilen “Basit Makineler Akademik Başarı Testi” (Ayazgök, 2013) ile toplanmıştır.

3.5.1. Basit Makineler Akademik Başarı Testi (BMABT)

Akademik başarı testi Ayazgök tarafından geliştirilmiş, ders kazanımlarını içeren çoktan seçmeli 22 soru, boşluk doldurma 2 soru toplam 24 sorudan oluşmaktadır. Basit Makineler Başarı Testi öğrencilerin konu ile ilgili başarı düzeylerini ölçmeyi amaçlar. Araştırmada kullanılan başarı testi, ‘Kuvvet ve Enerji’ ünitesinde yer alan “Basit Makineler” konusunun temel kavramlarını içerecek şekilde müfredattaki kazanımlar göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır. İç tutarlılık Cronbach Alpha (α) katsayısı 0.81 bulunmuştur (Ayazgök, 2013). Araştırmamızda Cronbach Alpha (α) katsayısı 0.76 olup, ölçek oldukça güvenilirdir. Testin puanlaması çoktan seçmeli ilk 22 soru her biri 4’er puan, 23. soruda her bir boşluk 0.5 puan, 24. soruda boşluk doldurma 1 puan toplam 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

Araştırmada katılımcıların ölçeklerden almış oldukları puanlara ilişkin aritmetik ortalamalarının yorumlanmasında öğrencilerin BMABT'den aldıkları puanların sınıflandırılmasıyla oluşturulmuş Tablo 3'de göz önünde bulundurulmuştur.

Tablo 3. BMABT aritmetik ortalamaların değerlendirilmesinde kullanılan puan

Puan	Başarı Düzeyi
80-100	Yüksek Düzeyde Başarı
60-80	Orta Düzeyde Başarı
40-60	Düşük Düzeyde Başarı
0-40	Başarısız

3.5.2. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (FTDTYÖ)

Araştırmada öğrencilerin Fen Bilimleri yönelik tutumlarını belirlemek için Nuhoğlu (2008) tarafından geliştirilen “Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Bu ölçek 10’u pozitif 10’u negatif olacak şekilde toplam 20 maddeden oluşmaktadır. Tutum ölçeğinin güvenirlik katsayısı 0.8739’dur. Araştırmamızda Cronbach Alpha değeri 0.63 olup, ölçek oldukça güvenilirdir. 3’lü likert şeklinde hazırlanmış olan ölçekte; derecelendirme ilköğretim öğrencilerinin karar verme becerileri de göz önünde bulundurulurken “Katılıyorum” ifadesi +1, “Katılmıyorum” ifadesi -1, “Fikrim Yok” ifadesi ise 0 puan ile analiz edilerek değerlendirilmiştir.

Ölçekten alınabilecek en düşük puan -20, en yüksek puan ise +20’dir.

Tablo 4. Öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği’nden aldıkları puanlara göre tutum seviyeleri

Puan	Başarı Düzeyi
-20 ile -6.67	Düşük Seviye
-6.66 ile +6.67	Orta Seviye
+6.68 ile 20.00	Yüksek Seviye

Öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları ile dersteki başarıları arasındaki ilişki bu ölçek ile değerlendirilebilir. Yeni öğretim programının en önemli amaçlarından biri olan öğrendikleri bilgileri uygulayabilme becerisi kazandırma, ölçeğin alt faktörlerindeki tutum maddelerinde yer almaktadır (Nuhoğlu, 2008).

Tablo 5. Ölçeğin alt boyutlarının içerikleri

Tutumlar	Faktörler	Tutum madde no	Faktörlerin içerikleri
FT dersine yönelik tutumlar	2. faktör	3, 4, 5, 6	Okuldaki FT dersi
	3. faktör	2, 8, 10, 11	Yeni bilgiler öğrenme ve bu

			bilgileri kullanma
FT dersinde yapılan etkinliklere yönelik tutumlar	5. faktör	1, 7, 9	FT dersinde başarılı/başarısız olma
	1. faktör	12, 14, 15, 17, 19, 20	FT dersinde etkinlik yapmayı sevme
	4. faktör	13, 16, 18	FT dersinde etkinlik yapmayı gerekli bulma

3.6. Veri Toplama Süreci

Basit makineler konusu her iki gruba da 5E modeline göre işlenmiş (giriş – keşfetme – açıklama - derinleştirme - değerlendirme), ayrıca deney grubuna derinleştirme aşamasında Algodoo simülasyonunu uygulanmıştır. Veri toplama süreci şu şekilde gerçekleşmiştir.

1- Giriş

Sınıfa girilip öğrencilere selam verilerek görülmüş olan bir rüyada tahterevallide 30 kiloluk bir çocuğun 300 kiloluk bir adamı havaya kaldırdığını söylenmiş. “Sizce bu nasıl olmuştur?” ve “Çocuk ve adam acaba tahterevallinin neresinde oturmuştur?” diye sorulmuştur. Nasıl olduğu ile ilgili grupların fikirlerini kâğıtlara yazmaları istenmiş ve kâğıtlar toplanmıştır (Ek-5).

2- Keşfetme

Giriş aşamasından sonra her gruba sırasıyla kaldıraç, makaralar, eğik düzlem ve dişliler ile ilgili düzenekler verilmiş ve tahminler yürütmelerini istenmiştir. Basit makinelerle ilgili incelemeleri sonucu tahminlerini ve bu araçları deneyerek nasıl çıkarımlarda bulduklarını kâğıda yazmaları istenmiştir (Ek-5).

3- Açıklama

Bu kısımda incelediğimiz düzeneklerin basit makinelerle ilgili olduğundan bahsedilmiştir. Basit makinelerin özellikleri ve önemi hakkında önce öğrencilerden açıklama yapılması istenilmiş, daha sonra konu ile ilgili bilimsel açıklamalar yapılmış ve konunun teorik kısmı anlatılmıştır.

4- Derinleştirme

Derinleştirme aşamasında uygulama süreci farklı olmuştur. Kontrol grubuna günlük hayatta kullandığımız basit makinelerden bahsedilmiş, kullanılma sebeplerini ve bize sağladığı kolaylıkları örneklerle gösterilmiştir. Deney grubuna kontrol grubuna yaptığımız uygulamanın yanında basit makinelerle ilgili Algodoo yazılımı ile

düzenekler hazırlanarak denemeler yapılmıştır. Bu uygulama esnasında hazırlanan kaldıraç, makaralar, eğik düzlem ve dişliler ile ilgili öğrencilerin değiştirmeyi istediği ve ya merak ettiği kısımlarla ilgili değişiklikler yapılarak konu işlenmiştir (Ek-5).

5- Değerlendirme

Değerlendirme kısmında ise öğrencilere son test uygulanmıştır.

3.7. Verilerin Analizi

Anket uygulaması ile elde edilen verilerin çözümlenebilmesi için ilk olarak bu verilerin frekans (f) ve yüzde (%) dağılımları bulundu. BMABT ve Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinden aldıkları puanların normal dağılıma uygunluğu Tek Örneklem Kolmogorov Smirnov Testi ile incelendi. İki bağımsız grup arasında puanları açısından fark olup olmadığını belirlemek için Bağımsız Örneklem t-Testi, eğitim öncesi ve sonrası her bir grubun akademik başarısının kendi içerisinde değerlendirilmesi için ise Eşleştirilmiş Örneklem t-Testi (Paired Samples t-Test) uygulanıp, $p < 0.05$ düzeyi anlamlı olarak kabul edildi. Verilerin istatistiksel analizi, bilgisayarda Statistical Package For Social Sciences (SPSS) 17.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

IV. BULGULAR VE YORUM

Araştırma süresince toplanan veriler; SPSS 17.0 paket programında çözümlenerek, bu bölümde tablolar halinde verilmiş ve yorumlanmıştır. Araştırmada deney grubu ve programında herhangi bir değişiklik yapılmadan derslerine devam eden kontrol grubu öğrencilerinin; Fen Bilgisi dersine karşı olan tutumlarının ve başarılarının karşılaştırılmasına yer verilmiştir.

Uygulanan Basit Makineler Akademik Başarı Testi ve Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'ne ilişkin istatistiksel analiz uygulayabilmek için öncelikle her iki formdaki değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Tek Örneklem Kolmogorov Smirnov Z Testi istatistiğine bakılarak düzenlenmiştir. Çarpıklık katsayısının standart hatasına bölünmesi ile elde edilecek z-istatistiğinin $\alpha=0.05$ için 1.96 ve $\alpha=0.01$ için 2.58'den küçük çıkması dağılımın normalden aşırı sapma göstermediği şeklinde yorumlanabilir (Büyüköztürk,2009). Uygulanacak olan istatistikler için normallik varsayımı sağlanmıştır.

4.1. Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersindeki Akademik Başarı Düzeylerinin ve Tutumlarının Merkezi Eğilim ve Dağılım Ölçüleri

Tablo 6. Öğrencilerin akademik başarı testine göre belirlenen fen bilimleri dersine yönelik başarı düzeylerine ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri

Gruplar	Test	N	\bar{X}	ss	Minimum	Maksimum
Kontrol	Ön test	22	34.4	11.4	5.00	51.00
	Son test	22	55.9	15.9	16.50	78.00

Deney	Ön test	22	36.9	11.1	21.00	65.00
	Son test	22	67.8	15.3	30.00	87.00

Tablo 6 incelendiğinde öğrencilerin eğitim sonrasında Akademik Başarı Testine verdikleri cevapların kontrol grubu ortalaması 55.9, deney grubu ortalaması ise 67.8 olarak bulunmuştur. Bu verilere göre öğrencilerin bu testten alabilecekleri maksimum notun “100 puan” olduğu varsayıldığında; Fen Bilimleri dersine yönelik başarı düzeylerinin kontrol grubu adına düşük, deney grubu adına ise orta seviyede olduğu söylenebilir.

Tablo 7. Öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeğine göre belirlenen fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri

Gruplar	Test	N	\bar{x}	ss	Minimum	Maksimum
Kontrol	Ön test	22	4.1	3.1	-2.00	9.00
	Son test	22	3.9	3.2	-1.00	10.00
Deney	Ön test	22	3.6	3.4	-4.00	10.00
	Son test	22	4.3	3.4	-2.00	12.00

Tablo 7 incelendiğinde öğrencilerin eğitim sonrasında Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği’ ne verdikleri cevapların kontrol grubu ortalaması 3.9, deney grubu ortalaması ise 4.3 olarak bulunmuştur. Bu verilere göre öğrencilerin bu testten alabilecekleri maksimum notun “20 puan” olduğu varsayıldığında; Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarının orta seviyede olduğu söylenebilir.

4.2. Algodoo Simülasyon Yazılımı Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarı Düzeyleri Üzerindeki Etkisi

Tablo 8. Akademik başarı testi puanlarının kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin eğitim süreci öncesinde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan bağımsız grup t testi sonuçları (n=44)

Gruplar	N	\bar{x}	ss	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi		
					t	sd	p
Kontrol	22	34.4	11.4	2.4	-0.746	42	0.460
Deney	22	36.9	11.1	2.4			

*p<0.05

Tablo 8’de görüldüğü üzere araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin eğitim süreci öncesinde Akademik Başarı Testi puanlarının gruplara göre anlamlı bir farklılık

gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen t testi sonucunda öğrencilerin, kontrol ve deney grup ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlendi ($p>0.05$). Fen Bilimleri dersinde basit makineler ünitesinde eğitim öncesinde kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin akademik başarı puan ortalamaları arasında fark yoktur. Fen Bilimleri dersi akademik başarı düzeyleri eğitim öncesinde birbirine eşittir ve başarısız seviyesindedir.

Tablo 9. Akademik başarı testi kontrol grubu ön test-son test puanları arasında farklılık olup olmadığını belirlemek üzere yapılan ilişkili grup t testi sonuçları

Grup	Akademik Başarı Puanı	N	\bar{x}	SS	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi		
						t	sd	p
Kontrol	Ön test	22	34.4	11.4	2.4	-6.523	21	0.000*
	Son test	22	55.9	15.9	2.4			

* $p<0.05$

Tablo 9’de görüldüğü üzere araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin Akademik Başarı Testi puanlarının kontrol grubu değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen Eşleştirilmiş Örneklem t testi sonucunda öğrencilerin, ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlendi ($p<0.05$). Verilen eğitim sonrasında kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı puan ortalamalarının arttığı belirlenmiştir. Eğitim öncesinde akademik başarı düzeyleri başarısızken, eğitim sonrasında düşük düzeyde başarılı seviyesine çıkmıştır.

Tablo 10. Akademik başarı testi deney grubu ön test-son test puanları arasında farklılık olup olmadığını belirlemek üzere yapılan ilişkili grup t testi sonuçları

Gruplar	Akademik Başarı Puanı	N	\bar{x}	SS	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi		
						t	sd	p
Deney	Ön test	22	36.9	11.1	2.4	-8.037	21	0.000*
	Son test	22	67.8	15.3	3.3			

* $p<0.05$

Tablo 10’da görüldüğü üzere araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin Akademik Başarı Testi puanlarının deney grubu değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen Eşleştirilmiş Örneklem t testi sonucunda öğrencilerin, ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlendi ($p<0.05$). Verilen eğitim sonrasında deney

grubu öğrencilerinin akademik başarı puan ortalamalarının arttığı belirlenmiştir. Eğitim öncesinde akademik başarı düzeyleri başarısızken, eğitim sonrasında orta düzeyde başarılı seviyesine çıkmıştır.

Bu nedenle Fen Bilimleri dersinde algodoo simülasyon yazılımı kullanılmayan ve kullanılan kontrol ve deney gruplarının her ikisinde de öğrencilerin basit makineler ünitesindeki akademik başarı düzeyleri artmıştır (Tablo 9, 10).

Tablo 11. Akademik başarı testi puanlarının kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin eğitim süreci sonrasında farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan bağımsız grup t testi sonuçları (n=44)

Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh \bar{x}	t Testi		
					t	sd	p
Kontrol	22	55.9	15.9	3.4	-2.523	42	0.016*
Deney	22	67.8	15.3	3.3			

*p<0.05

Tablo 11’de görüldüğü üzere araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin eğitim süreci sonrasında Akademik Başarı Testi puanlarının gruplara göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen t testi sonucunda öğrencilerin, kontrol ve deney grup ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlendi (p<0.05). Fen Bilimleri dersinde basit makineler ünitesinde eğitim sonrasında kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin akademik başarı puanları arasında fark vardır. Eğitim sonrasında deney grubu öğrencileri kontrol grubuna göre daha başarılı olmuştur. Bu nedenle Fen Bilimleri dersinde Algodoo simülasyon yazılımı kullanılan deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre basit makineler ünitesindeki akademik başarı puanları artmıştır. Eğitim sonrasında Fen Bilimleri dersinde Algodoo simülasyon yazılımı kullanımının öğrencilerin akademik başarı düzeyleri üzerinde anlamlı bir farka neden olduğu aşikardır.

Eğitim süreci öncesinde aralarında anlamlı fark bulunmayan kontrol ve deney grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi eğitim süreci sonrasında akademik başarıları puanlarının arttığı belirlenmiştir. Ancak eğitim süreci sonrasında grupların akademik başarılarının farklılaştığını belirlemek için yapılan analiz sonucunda Algodoo simülasyon yazılımı kullanımının öğrencilerin akademik başarılarını, 5E modeli ve etkileşimli tahta kullanımı ile yapılan öğretime oranla daha fazla arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Sonuç olarak etkin Algodoo simülasyon yazılımı kullanımının Fen

Bilimleri dersi öğretiminde 5E modeli ve etkileşimli tahta kullanımı ile ders işlenişine oranla öğrencilerin akademik başarıları düzeylerini daha fazla arttıracakı söylenebilir.

4.3. Algodoo Simülasyon Yazılımı Kullanımının Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutumları Üzerindeki Etkisi

Tablo 12. Fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği puanlarının kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin eğitim süreci öncesinde farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan bağımsız grup t testi sonuçları (n=44)

Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi		
					t	sd	p
Kontrol	22	4.1	3.1	0.7	0.601	42	0.551
Deney	22	3.6	3.4	0.7			

*p<0.05

Tablo 12’de görüldüğü üzere araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin eğitim süreci öncesinde Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği puanlarının gruplara göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen t testi sonucunda öğrencilerin, kontrol ve deney grup ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlendi (p>0.05). Eğitim süreci öncesinde kontrol ve deney grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları arasında fark yoktur. Fen Bilimleri dersine karşı tutumları orta seviyededir.

Tablo 13. Fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği kontrol grubu ön test-son test puanları arasında farklılık olup olmadığını belirlemek üzere yapılan ilişkili grup t testi sonuçları

Gruplar	Puan	N	\bar{x}	SS	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi		
						t	sd	p
Kontrol	Ön test	22	4.1	3.1	0.7	0.370	21	0.715
	Son test	22	3.9	3.2	0.7			

*p<0.05

Tablo 13’da görüldüğü üzere araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği puanlarının kontrol grubu değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen Eşleştirilmiş Örneklem t testi sonucunda öğrencilerin, ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlendi (p>0.05).

Eğitim süreci öncesi ve sonrasında kontrol grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları arasında fark yoktur. Fen Bilimleri dersine karşı tutumları orta seviyededir.

Tablo 14. Fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği deney grubu ön test-son test puanları arasında farklılık olup olmadığını belirlemek üzere yapılan ilişkili grup t testi sonuçları

Gruplar	Puan	N	\bar{x}	SS	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi		
						t	sd	p
Deney	Ön test	22	3.6	3.3	0.7	-0.898	21	0.379
	Son test	22	4.3	3.4	0.7			

*p<0.05

Tablo 14’da görüldüğü üzere araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği puanlarının deney grubu değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen Eşleştirilmiş Örneklem t testi sonucunda öğrencilerin, ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlendi (p>0.05). Eğitim süreci öncesi ve sonrasında deney grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları arasında fark yoktur. Fen Bilimleri dersine karşı tutumları orta seviyededir.

Tablo 15. Fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği puanlarının kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin eğitim süreci sonrasında farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan bağımsız grup t testi sonuçları (n=44)

Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi		
					t	sd	p
Kontrol	22	3.9	3.2	0.7	-0.409	42	0.685
Deney	22	4.3	3.4	0.7			

*p<0.05

Tablo 15’de görüldüğü üzere araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin eğitim süreci sonrasında Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği puanlarının gruplara göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen t testi sonucunda öğrencilerin, kontrol ve deney grup ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlendi (p>0.05). Eğitim sonrası Fen Bilimleri dersinde basit makineler ünitesinde kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları arasında fark yoktur. Fen Bilimleri dersine karşı tutumları orta seviyededir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

V. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bingöl ili Solhan ilçesinde bulunan Öğretmen Veli Tuğa Ortaokulunda, 8. Sınıf Fen Bilimleri dersi basit makineler ünitesinde Algodo yazılımı kullanımının öğrenci başarı ve tutumuna etkisini incelemeyi amaçlayan bu araştırmanın sonuçlarına göre;

- Öğrencilerin eğitim öncesinde Akademik Başarı Testine verdikleri cevapların kontrol grubu ortalaması 34.4, deney grubu ortalaması 36.9, eğitim sonrasında ise kontrol grubu ortalaması 55.9, deney grubu ortalaması 67.8 olarak bulunmuştur. Bu verilere göre öğrencilerin bu testten alabilecekleri maksimum notun “100 puan” olduğu varsayıldığında; eğitim öncesinde Fen Bilimleri dersinde kontrol ve deney gruplarının başarısız düzeyde, eğitim sonrasında da ise kontrol grubunun düşük, deney grubunun orta seviyede olduğu belirlendi.

- Öğrencilerin eğitim sonrasında Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği’ne verdikleri cevapların kontrol grubu ortalaması 3.9, deney grubu ortalaması ise 4.3 olarak bulunmuştur. Bu verilere göre öğrencilerin bu testten alabilecekleri maksimum notun “20 puan” olduğu varsayıldığında, Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları orta seviyededir.

- Öğrencilerin eğitim süreci öncesinde Akademik Başarı Testi puanlarını incelediğimizde, kontrol ve deney grup ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlendi. Fen Bilimleri dersinde basit makineler ünitesinde eğitim öncesinde kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin akademik başarı puan ortalamaları arasında fark yoktur.

- Öğrencilerin Akademik Başarı Testi puanlarının kontrol grubu değişkenine göre ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlendi. Verilen eğitim sonrasında kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı puan ortalamalarının arttığı belirlenmiştir. Eğitim öncesinde akademik başarı düzeyleri başarısızken, eğitim sonrasında düşük düzeyde başarılı seviyesine çıkmıştır.

•Öğrencilerin Akademik Başarı Testi puanlarının deney grubu değişkenine göre ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlendi. Verilen eğitim sonrasında deney grubu öğrencilerinin akademik başarı puan ortalamalarının arttığı belirlenmiştir. Eğitim öncesinde akademik başarı düzeyleri başarısızken, eğitim sonrasında orta düzeyde başarılı seviyesine çıkmıştır.

•Öğrencilerin eğitim süreci sonrasında Akademik Başarı Testi puanlarının kontrol ve deney grup ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlendi. Fen Bilimleri dersinde basit makineler ünitesinde eğitim sonrasında kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin akademik başarı puanları arasında fark vardır. Eğitim sonrasında deney grubu öğrencileri kontrol grubuna göre daha başarılı olmuştur. Bu nedenle Fen Bilimleri dersinde Algodoo simülasyon yazılımı kullanılan deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre basit makineler ünitesindeki akademik başarı puanları artmıştır. Eğitim sonrasında Fen eğitimi süreci öncesinde aralarında anlamlı fark bulunmayan kontrol ve deney grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi eğitim süreci sonrasında akademik başarıları puanlarının arttığı belirlenmiştir. Ancak eğitim süreci sonrasında grupların akademik başarılarının farklılaştığını belirlemek için yapılan analiz sonucunda Algodoo simülasyon yazılımı kullanımının öğrencilerin akademik başarılarını, 5E modeli ve etkileşimli tahta kullanımı ile yapılan öğretime oranla daha fazla arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Sonuç olarak etkin Algodoo simülasyon yazılımı kullanımının Fen Bilimleri dersi öğretiminde 5E modeli ve etkileşimli tahta kullanımı ile ders işlenişine oranla öğrencilerin akademik başarıları düzeylerini daha fazla arttıracığı söylenebilir.

•Öğrencilerin eğitim süreci öncesinde Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği puanlarının kontrol ve deney grup ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlendi. Eğitim süreci öncesinde kontrol ve deney grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları arasında fark yoktur. Fen Bilimleri dersine karşı tutumları orta seviyededir.

•Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği puanlarının kontrol grubu değişkenine göre ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlendi. Eğitim süreci öncesi ve sonrasında kontrol grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları arasında fark yoktur. Fen Bilimleri dersine karşı tutumları orta seviyededir.

•Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği puanlarının deney grubu değişkenine göre ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlendi. Eğitim süreci öncesi ve sonrasında deney grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları arasında fark yoktur. Fen Bilimleri dersine karşı tutumları orta seviyededir.

•Öğrencilerin eğitim süreci sonrasında Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği puanlarının kontrol ve deney grup ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlendi. Eğitim sonrası Fen Bilimleri dersinde basit makineler ünitesinde kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları arasında fark yoktur. Fen Bilimleri dersine karşı tutumları orta seviyededir.

5.1. Tartışma

Bu çalışma, Bingöl ili Solhan ilçesinde bulunan Öğretmen Veli Tuğa Ortaokulunda, 8. sınıf fen bilimleri dersi basit makineler ünitesinde Algodoo yazılımı kullanımının öğrenci başarı ve tutumuna etkisinin incelenmesi amacıyla yarı deneysel (Quasi-experimental) olarak planlandı ve yapıldı.

Araştırmamızda, öğrencilerin eğitim süreci öncesinde Akademik Başarı Testi puanlarının kontrol ve deney grup ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlendi (Tablo 8). Fen Bilimleri dersi akademik başarı düzeyleri eğitim öncesinde birbirine eşittir. Tavukcu (2008) araştırmasında, bilgisayar destekli öğrenme ortamında öğrenim gören deney grubu ile geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı ön-test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığını tespit etmiştir. Öztürk (2014) bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı düzeyleri üzerindeki etkisine yönelik gerçekleştirmiş olduğu çalışmada, Fen Bilimleri dersinde eğitim süreci öncesinde kuvvet ve hareket ünitesinde kontrol ve deney grubunun akademik başarı puanları arasında fark olmadığını belirlemiştir. Tiryaki (2014) yaptığı çalışmada, etkileşimli tahta kullanımı öncesi kontrol ve deney grubu öğrencileri arasındaki işlenecek kuvvet ve hareket ünitesine yönelik geliştirilen akademik başarı testi puanlarının eşit olduğunu belirlemiştir. Ayazgök (2013) İlköğretim 7'inci sınıf öğrencilerinin basit makineler

hakkındaki akademik başarı düzeylerini belirlemeye ilişkin yaptığı çalışmada, öğrencilerin ölçeğin tamamında yer alan soruları cevapladıklarını ve orta düzeyde başarı sergilediklerini ifade etmiştir. Bu bilgiler ışığında, hiçbir eğitim almadan önce her iki gruba yönelik yapılan akademik başarı testlerinde öğrenciler arasında bir fark olmaması bir yerde geleneksel yöntemle göre yapılandırmacı yöntemin 5E modeli ile etkileşimli tahta ve/veya Algodoo simülasyon yazılımı kullanımının öğrencilerin akademik başarı puanları üzerinde etkili olduğunu doğrular durumdadır. Çelik (2015) Fen Bilimleri dersinde basit makineler konusu eğitiminde, geleneksel yaklaşıma kıyasla eğlenceli materyallerden filmlerin yapılandırmacı yaklaşım doğrultusunda uygulamalarının öğrencilerin başarısına etkisini incelediğinde, eğitim süreci öncesinde kontrol ve deney grubu öğrencilerin akademik başarı puanları arasında fark olmadığını tespit etmiştir. Yapılan çalışmalar araştırmamızla benzerlik göstermektedir.

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin Akademik Başarı Testi puanlarının Kontrol grubu değişkenine göre ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlendi (Tablo 9). Verilen eğitim sonrasında kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı puan ortalamalarının arttığı belirlenmiştir. Eğitim öncesinde akademik başarı düzeyleri başarısızken, eğitim sonrasında düşük düzeyde başarılı seviyesine çıkmıştır. Çalışmamızda, öğrencilerin Akademik Başarı Testi puanlarının Deney grubu değişkenine göre ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlendi (Tablo 10). Verilen eğitim sonrasında deney grubu öğrencilerinin akademik başarı puan ortalamalarının arttığı belirlenmiştir. Bu doğrultuda, Algodoo simülasyon yazılımının öğrencilerin akademik başarılarını geliştirmede etkili olduğu söylenilebilir. Fen Bilimleri dersinde eğitim öncesi ve sonrası etkileşimli tahta üzerinde ve 5E modeli ile eğitim alan kontrol grubundaki öğrencilerin eğitim sonrasındaki akademik başarı puanlarının artması, her ne kadar bu eğitim modelinin etkili olduğunu gösterse de, algodoo simülasyon yazılımıyla eğitim verilen deney grubu öğrencilerinin akademik başarı puanlarının kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Sonuçta Algodoo simülasyon yazılımıyla anlatılan Fen Bilimleri dersinin, öğrencilerin akademik başarılarını artırması yönündeki etkisi daha büyüktür şeklinde ifade edebiliriz. Şeker ve Kartal (2017) yaptığı araştırmasında, geleneksel yöntemlere göre öğrenim gören kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı puanlarının ön teste göre son testte arttığını

tespit etmiş olup, istatistiksel yönden anlamlı bulmuştur. Benzer şekilde bilgisayar destekli öğrenme ortamında öğrenim gören deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı ön test ve son test puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık olduğunu tespit etmiştir. Deney grubuna uygulanan bilgisayar destekli öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarılarını geliştirmede etkili olduğu sonucuna varmıştır. Bilgisayar destekli eğitim gören deney grubundaki öğrencilerin, kontrol grubuna göre akademik başarı puanlarının daha yüksek olduğunu belirlenmiştir. Aktaş (2015) çalışmasında, Fen Bilimleri dersinde etkileşimli tahta kullanılmayan kontrol grubuna yönelik gerçekleştirilen ön test ve son testte akademik başarı puanlarının arttığını ifade etmiştir. Benzer şekilde etkileşimli tahta kullanılan deney grubu öğrencilerinin de akademik başarı puanları artmıştır. Yaptığımız çalışmada olduğu gibi Aktaş'ın araştırmasında da deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanları etkileşimli tahtada eğitim almayan kontrol grubundan daha yüksektir. Yaptığımız çalışmayla benzerlik göstermektedir.

Araştırmamızda, öğrencilerin eğitim süreci sonrasında Akademik Başarı Testi puanlarının kontrol ve deney grup ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlendi (Tablo 11). Etkileşimli ve 5E modeline ek olarak algodoo yazılımıyla eğitim alan deney grubu öğrencilerinin puanlarının kontrol grubuna göre daha da arttığı belirlenmiştir. Algodoo simülasyon yazılımının öğrencilerin Fen Bilimleri dersindeki ilgili ünitenin öğreniminde etkili olduğu söylenilebilir. Hırça ve Bayrak (2013) sanal fizik laboratuvarı ile üstün yeteneklilerin eğitimi: kaldırma kuvveti konusu üzerine yapmış oldukları araştırmalarında, Algodoo yazılımının öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik karmaşık düşünce ve bilimsel araştırma becerilerini pekiştireceğini ifade etmişlerdir. Öztürk (2014) Fen Bilimleri dersinde kontrol ve deney grubu üzerinde gerçekleştirmiş olduğu çalışmasında, eğitim sonrasında bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını artırmada etkili bir yöntem olduğunu tespit etmiştir. Akçay (2005) yaptığı çalışmasında, bilgisayar destekli ortamda öğrenim gören deney grubundaki öğrencilerin akademik başarıları puanlarının, fen eğitiminde geleneksel yöntemlerle öğrenen kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Nitekim Kahraman (2007)'de gerçekleştirdiği araştırmasında benzer sonuç bulmuş olup, Fen Bilimleri dersinde fizik konularının öğretilmesinde bilgisayar ve projeksiyon kullanımının öğrencilerin akademik

başarılarını arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Kaya ve Aydın (2011) araştırmalarında, etkileşimli tahta kullanmanın akademik başarı düzeyini artırdığını ifade etmiştir. Öner (2009)'de yaptığı çalışmada eğitim alanında kullanılan teknolojilerin öğrencilerin derse yönelik tutumlarını pozitif yönde etkilediğini belirtmiştir. Etkileşimli tahta ve 5E modeline göre daha yeni bir teknoloji olan Algodoo simülasyon yazılımının öğrencilerin derse yönelik tutumlarını etkilediği söylenebilir. Burkaz (2012)'ın ilköğretim 7'inci sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programının Hayatımızı Kolaylaştıran Makineler konusuna yönelik gerçekleştirdiği çalışmada, öğrenciler tarafından hazırlanan üç boyutlu modeller ile 5E öğretim modeline uygun olarak geliştirilen çalışma yapraklarının öğrencilerin başarılarını artırıcı bir etkiye sahip olduğunu tespit etmiştir. Bu etki, kontrol grubuna göre deney grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde gerçekleşmiştir. Fen Bilimleri dersinde, verilen eğitim öncesinde aralarında anlamlı bir fark olmayan kontrol ve deney grubu öğrencilerinin, eğitim sonrasında akademik başarıları puanlarının deney grubu lehine arttığı görülmüştür. Sonuç olarak etkin Algodoo simülasyon yazılımı kullanımının Fen Bilimleri dersi öğretiminde etkileşimli tahta ve 5E modeli ile ders işlenişine oranla öğrencilerin akademik başarı puanlarını dolayısıyla da düzeylerini daha çok arttıracığı söylenilebilir.

Araştırmamızda, öğrencilerin eğitim süreci öncesinde Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği puanlarının kontrol ve deney grup ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlendi (Tablo 12). Eğitim süreci öncesinde kontrol ve deney grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları arasında fark yoktur. Kontrol ve Deney grubundaki öğrencilerin Fen Bilimleri dersine karşı eğitim öncesindeki tutumları eşit olup, orta seviyededir. Tercan (2012) gerçekleştirdiği araştırmasında, Fen Bilimleri dersinde eğitim öncesinde kontrol ve deney grubu öğrencilerinin öntest puanlarının karşılaştırıldığında aralarında fark olmadığını, iki grubun da aynı düzeyde tutuma sahip olduklarını tespit etmiştir. Yapılan çalışma araştırmamızla paralellik göstermektedir.

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği puanlarının Kontrol grubu değişkenine göre ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlendi (Tablo 13). Eğitim süreci öncesi ve sonrasında kontrol grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine

yönelik tutumları arasında fark yoktur. Benzer şekilde, araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği puanlarının deney grubu değişkenine göre ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlendi (Tablo 14). Eğitim süreci öncesi ve sonrasında deney grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları arasında fark yoktur. Kontrol grubu öğrencilerin ön testte aldıkları puan ortalamasının deney grubu öğrencilerinin aldıkları puan ortalamasından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Her iki gruba da hiçbir ders anlatımı yapılmadan önce kontrol grubu öğrencileri puanları yüksek iken eğitim sonrasında anlatımlarda algodoo simülasyon yazılımı kullanılan deney grubu öğrenci puanlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin eğitim süreci sonrasında Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği puanlarının kontrol ve deney grup ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlendi (Tablo 15). Eğitim sonrası Fen Bilimleri dersinde basit makineler ünitesinde kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları arasında fark yoktur. Fen Bilimleri dersine karşı tutumları orta seviyede olup, algodoo simülasyon yazılımının öğrenci tutumlarına artı katkı sağlayacak bir etkisinin olmayacağı söylenilebilir. Balım ve ark. (2009) araştırmalarında, Fen Bilimleri derslerine yönelik pozitif tutuma sahip öğrencilerin, akademik başarı puanlarının daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Tercan (2012) yaptığı çalışmada, eğitim süreci sonrasında etkileşimli tahta kullanılan öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarının, geleneksel yöntem kullanılan kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarına göre daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Araştırmamızdaki kontrol grubuna yönelik verilen eğitimlerde etkileşimli tahta kullanılmasının fen bilimleri dersine yönelik öğrenci tutumlarını etkilemede Algodoo yazılımına eş değerde olduğu düşünülebilir. Çünkü Tercan'ın araştırmasında etkileşimli tahta kullanılan deney grubundaki öğrencilerin tutum düzeylerinin artması, aynı eğitim programını araştırmamızdaki kontrol grubundaki öğrenci eğitiminde kullandığımız için kontrol grubu tutum seviyelerini, algodoo ile eğitim verilen deney grubundaki öğrencilerin tutum seviyeleriyle eşit tuttuğu söylenilebilir. Huck ve Schmitz (2007) yaptıkları çalışmada, etkileşimli tahta kullanımının öğrencileri aktif hale getirdiğini ve öğrencilerin derse katılımlarını ve sınıf içi sinerjiyi arttırdığını ifade etmişlerdir. Cansız

(2002)'da yaptığı araştırmada, yapılandırmacı öğrenme ve buna ait stratejilerin öğrencilerin başarı düzeylerini artırdığını ve öğrencilerin verilen derslere karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağladığını tespit etmiştir. Sonuç olarak, yapılan araştırmalarda etkileşimli tahta ve yapılandırmacı yaklaşımın öğrenci tutumlarını artırdığını düşündüğümüzde, araştırmamıza göre eğitim süreci sonrasında 5E modeli ile etkileşimli tahta kullanılan kontrol grubu ve 5E modeli ile etkileşimli tahtaya ek olarak algodoo simülasyon yazılımı kullanılan deney grubu öğrencilerinin tutumlarının eşit olması bakımından diğer programlar gibi algodoo simülasyon yazılımının da aynı etkiye sahip olduğunu ifade edebiliriz. Fen Bilimleri dersinde ilgili üniteye öğrenci tutumlarını artırmada etkileşimli tahta, yapılandırmacı yaklaşım modeli ve algodoo simülasyon yazılımının aynı, yani pozitif yönde bir etkiye sahip olduğunu söyleyebiliriz. Yapılan çalışmalar araştırmamızı desteklemektedir.

5.2. Öneriler

Bu bölümde Fen Bilimleri dersinin ilgili ünitesine yönelik ilköğretim 8'inci sınıf öğrencileri üzerinde Algodoo simülasyon programlı öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarı düzeyleri ve Fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisinin incelendiği araştırmanın bulgularına dayalı olarak yeni yapılacak çalışmalara aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur:

- Fen Bilimleri dersi anlatımında öğrenilmekte güçlük çekilen noktalarda Algodoo simülasyon yazılımından yararlanılabilir. “Basit makineler” ünitesinin yanı sıra Fen Bilimleri dersinde yer alan diğer ünitelerde de Algodoo simülasyon yazılımına yer verilebilir.

- Yapılacak çalışmalarda Algodoo simülasyon yazılımı farklı sınıflardaki öğrencilere farklı derslerde (Türkçe, Matematik, İngilizce, Sosyal Bilgiler vb.) uygulanarak değişik faktörler açısından etkisi incelenebilir.

- Nitel veriler toplanabilir.

KAYNAKLAR

- Açışlı, S. 2014. Genel Fizik Laboratuvar Uygulamalarında 5E Öğrenme Modeline Göre Geliştirilen Materyallerin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine ve Akademik Başarılarına Etkisinin İncelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 628-641.
- Akçay, S., Aydoğdu, M., Yıldırım, H. İ., Şensoy, Ö. (2005). Fen Eğitiminde İlköğretim 6. Sınıflarda Fen Bilgisi Dersinde Çiçekli Bitkiler Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(1), 103-116
- Akgün, S. (2004). *Fen Bilgisi Öğretimi*. Ankara: Nasa Yayınları.
- Aktaş, S. (2015). *Fen ve Teknoloji Dersinde Akıllı Tahta Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarısına ve Bilgilerin Kalıcılığına Etkisi*, Yüksek lisans tezi. Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Entitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Kastamonu.
- Akkoyunlu, B. (1993). Eğitimde Bilgi Teknolojileri Seminer Notları. MEB, *Bilgisayar Hizmetleri Genel Md. EBİT Daire Başkanlığı Yayınları*, Ankara
- Artun, H. ve Özsevgeç, T. (2014;). 5E Öğrenme Modeline Uygun Öğretim Materyallerinin Öğretmen Adaylarının Zihinsel Modellerine Etkisi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 259-285.
- Ateş, M. (2010). Ortaöğretim Coğrafya Derslerinde Akıllı Tahta Kullanımı. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 22, 409-427.
- Ayas, A., Çepni, S. ve Akdeniz, A.R. (1993). Development of the Turkish Secondary Science Curriculum. *Science Education*, 77 (4): 433 - 440.
- Ayazgök, B. (2013). *Basit Makineler Konusunun Dayandığı Fizik İlkeleri Hakkındaki İlköğretim 7.Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı Düzeyleri İle Bilişötesi Farkındalık Düzeylerinin İncelenmesi*, Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, Ankara.
- Aydın, H. (2007). Felsefi temelleri ışığında yapılandırmacılık. Ankara: Nobel Yayınları.

- Balcı, S. (2009). *Yapılandırmacı Öğrenme Kuramına Dayalı 5 E Modelinin Biyoloji Öğretmen Adaylarının Akademik Başarısına Etkisi*, Yayımlanmış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ankara.
- Balım, A., G., Sucuoğlu, H., Aydın, G. (2009). “Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi”, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 33-41.
- Baysen, E. (2003). *Fen Eğitiminde Yeni Gelişmeler Ve (1960-1985 Dönemi) Türkiye’deki Uygulamaları*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Beydoğan, H.Ö. (2000). “Öğretmenlerin Kullandıkları Kavram Öğretim Yöntemleri”, I IX X. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, 27-30 Eylül 2000 Bildiriler 1 Atatürk Üniversitesi K.K.Eğitim Fakültesi, Erzurum.
- Burkaz, Semra. (2012). *Fen ve Teknoloji Öğretiminde Üç Boyutlu Modellerin Yapılandırmacı Öğrenme Ortamında Kullanımı*, Yüksek lisans tezi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize
- Bybee, R. W. (2003). *Why The Seven E's*, <http://www.miamisci.org/ph/lpintro7e.html> (02 Eylül 2017 tarihinde erişilmiştir).
- Cansız, M. (2002). *Yapısalcı Öğrenme Yaklaşımıyla Model Kullanmanın Öğrencilerin Matematiğe Karşı Tutumlarına ve Genel Becerilerine Etkisi*, Yüksek lisans tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Carin, A. & Bass, J. (2005). *Teaching Science As Inquiry*. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Cohen, L., Monion, L., Morrison, K. (2000). *Research methods in education*. London: Routledge / Falmer, Taylor And Francis Group
- Creswell, J. W. (1994). *Research design qualitative & quantitative approaches*. London: Sage Publications.
- Çakmak, Ö. Ç. (2006). *Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Fene ve Fen Öğretimine Yönelik Tutumları ile Bazı Fen Kavramlarını Anlama Düzeyleri Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Bolu.

- Çelik, H. ve Özbek, G. (2013). 7e öğretim modelinin hipotez kurma ve değişken belirleme becerileri üzerine etkisi. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, (31), 13-23.
- Çelik, H., Sarı, U. ve Harwanto, U. N. (2015). Developing and evaluating physics teaching material with algodoo in virtual environment: Archimedes' principle. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 23(4), 40-50.
- Çepni, S., Akdeniz, A. R. ve Keser, Ö. F. (2000, Eylül). *Fen bilimleri öğretiminde bütünleştirici öğrenme kuramına uygun örnek rehber materyallerin geliştirilmesi*, 19. Fizik Kongresi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Demirci, N. (2003). *Bilgisayarla etkili öğretim stratejileri ve fizik öğretimi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Demircioğlu, G., Demircioğlu, H. ve Vural, S. (2015). 5E öğretim modelinin üstün yetenekli öğrencilerin buharlaşma ve yoğuşma kavramlarını anlamaları üzerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(2).
- Demirel. (2010). *Eğitimde program geliştirme: Kuramdan uygulamaya*. Ankara: PegemA Yayıncılık. Dewey, J. (2008). Okul ve toplum.
- Dikmen, S. (2015). *Akıllı Tahtaların Ders Başarısına Etkisi*, Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Gürdal, A. (1988). Fen öğretimi. Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Yayınları, 21, 34-49.
- Hırça, N., Bayrak, N. (2013). Sanal fizik laboratuvarı ile üstün yeteneklilerin eğitimi: Kaldırma kuvveti konusu. *Genç Bilim İnsanı Eğitimi ve Üstün Zeka Dergisi*, 1(1), 16-20.
- Huck, K., Schmitz, D. (2007). *Report on the Use of the SMART Board Interactive Whiteboard to Enhance Literacy in Children with Learning Disabilities*, <https://pdfs.semanticscholar.org/61d1/931cfecb3397c6f1c35a6b59af955216bb1b.pdf>, Erişim Tarihi: 04 Eylül 2017
- Şaşan, H. (2002). Yapılandırmacı öğrenme. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 2(49), 74-75. 15
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding The 5E Model. *The Science Teacher*, Published by The National Science Teachers Association, 70 (6), 56–59.

- Ekici, F. (2007). *Yapılandırmacı Yaklaşımına Uygun 5E Öğrenme Döngüsüne Göre Hazırlanan Ders Materyalinin Lise 3. Sınıf Öğrencilerinin Yükseltgenme – İndirgenme Tepkimeleri ve Elektrokimya Konularını Anlamalarına Etkisi*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ergin, A. (2007). *Öğretim Teknolojisi İletişim*. Ankara: PegemA Yayınları.
- Ermış, F.U. (2012). *Fen ve teknoloji dersinde etkileşimli tahta kullanımının akademik başarı ve öğrenci motivasyonuna etkisi*.
- Fizik Bilimi, (2014). *Eğik Düzlem*, <https://www.fizikbilimi.gen.tr/egik-duzlem/> (06 Eylül 2017 tarihinde erişim sağlanmıştır).
- Güneş, F. (2007). *Yapılandırmacı yaklaşımla sınıf yönetimi*. (Birinci Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Hançer, A. H.; Şensoy, Ö. ve Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş Fen Bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 1 (13). 80-88.
- Hırça, N., Bayrak, N. (2013), Genç Bilim İnsanı Eğitimi ve Üstün Zeka Dergisi 2013, Cilt 1, Sayı 1, 16-20
- Howe, A. C. ve Jones, L. (1998). *Engaging Children Science* (2nd ed.). New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Kahraman, Ö. (2007) *İlköğretim 7. Sınıf Fen Bilgisi Dersi Fizik Konularının Öğretmesinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarı ve Tutumuna Etkisi*, Yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Kaptan, F. (1998), *Fen Bilgisi Öğretimi*, İstanbul: MEB Öğretmen Kitapları Dizisi.(1998) Fen Bilgisi Öğretimi, Anı Yayıncılık. Ankara 1999.
- Kaya, H., Aydın, F. (2011). *Sosyal Bilgiler Dersindeki Coğrafya Konularının Öğretiminde Akıllı Tahta Uygulamalarına İlişkin Öğrenci Görüşleri*. *Zeitschriftfürdie Welt der Türken Journal of World of Turks*, 3 (1).
- Keser, H. (1988). *Bilgisayar Destekli Eğitim İçin Bir Model Önerisi*. Yayımlanmış yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- Keskin, V. (2008) *Yapılandırmacı 5E Öğrenme Döngüsü Modelinin Lise Öğrencilerin Basit Sarkaç Kavramları Öğrenmelerine Ve Tutumlarına Etkisi*, Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kılıç, G. B. (2001). *Oluşturmacı Fen Öğretimi. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 1(1), 7-22.
- Korkmaz, H. (1997). *İlkokul Fen Öğretiminde Araç Gereç Kullanımı ve Laboratuvar Uygulamaları Açısından Öğretmen Yeterlikleri*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ankara.
- Korkmaz, H., Kaptan F. (2001), *İlköğretimde Fen bilgisi Öğretimi*, T.C. MEB Projeler Koordinasyon Merkezi Başkanlığı, Ankara.
- Küçükyılmaz, E. A. (2003). *Fen Bilgisi Dersinde Öğrenme Halkası Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Ve Hatırlama Düzeylerine Etkisi*. Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Namlu, G. Ayşen (1999); “Bilgisayar Destekli İşbirliğine Dayalı Öğrenme,” *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları*, No:57, Eskişehir.
- Netfikir, (2017). *Algodoo Fizik simülasyon yazılımı*, [http://muallims.blogspot.com.tr/2016/01/algodoo-fizik-simülasyon-program.html](http://muallims.blogspot.com.tr/2016/01/algodoo-fizik-simulasyon-program.html), (16 Ağustos 2017 tarihinde erişim sağlanmıştır).
- Nuhoğlu, H. (2008). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Bir Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi*, İlköğretim Online, Vol 7(3), s 627-639.
- Numanoğlu, G. (1990). *Bir Eğitim Ortamı Olarak Bilgisayardan Yararlanma Politika ve Stratejiler*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Öner, A.T. (2009). *İlköğretim 7.Sınıf Cebir Öğretiminde Teknoloji Destekli Öğretimin Öğrencilerin Erişi Düzeyine, Tutumlarına ve Kalıcılığa Etkisi*. Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Özçelik, E. (2015). *Fizik Öğretiminde Akıllı Tahta Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisinin Araştırılması*, Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum

- Özdener, N. (2005). Deneysel öğretim yöntemlerinde benzetişim (simulation) kullanımı. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET* ISSN: 1303-6521, 4(4), Article 13
- Özer, İ.E., Canbazoğlu Bilici, S. Karahan, E. (2016), Fen Bilimleri Dersinde Algodoo Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşleri, *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 6, Sayı 1, 28-40
- Özsevgeç, T. (2006). “Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik 5 E Modeline Göre Geliştirilen Öğrenci Rehber Materyalinin Etkililiğinin Değerlendirilmesi”. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*. 3 (2), 36-48.
- Öztürk, Ç. (2008). *Coğrafya Öğretiminde 5E Modelinin Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya Ve Tutuma Etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Öztürk M. (2014). *8. Sınıf Kuvvet Ve Hareket Ünitesine Yönelik Bilgisayar Destekli Öğretim Uygulamalarının Etkililiğinin Araştırılması*, Yüksek lisans tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen Ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Trabzon
- Öztürk, N. (2013). *Altıncı Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersi Işık Ve Ses Ünitesinde 5E Öğrenme Modeline Dayalı Etkinliklerin Öğrenme Ürünlerine Etkisi*, Doktora tezi, Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Pamuk, S., Çakır, R., Ergun, M., Yılmaz, H.B. ve Ayas, C. (2012). *Öğretmen ve Öğrenci Bakış Açısıyla Tablet Pc ve Etkileşimli Tahta Kullanımı: FATİH Projesi Değerlendirmesi*. 6th International Computer and Instructional Technologies Symposium: 4-6 Ekim 2012. On Dokuz Mayıs Üniv. Samsun.
- Pesen, C. (2006). *Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Göre Matematik Öğretimi*. (Üçüncü Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Piaget, J. *Development and learning: Reading in child behavior and development*. New York: Hartcourt Brace Janovich.
- Rowlands, S. (2008). The Crisis in Science Education and the need to enculturate all learners in Science. In C. L. Petroselli (Ed.). *Science Education Issues and Developments* (p. 95-123). New York: Nova Science Publishers, Inc.

- Rutten, N., Van Jooligen, W. R. & Veen, J. T., (2012). *The learning effects of computer simulations in science education. Computers and Education. 58*
- Sakız, G., Özden, B., Aksu, D., & Şimşek, Ö. (2014). *Fen ve Teknoloji Dersinde akıllı tahta kullanımının öğrenci başarısına ve dersin işlenişine yönelik tutuma etkisi. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 18(3).*
- Senemoğlu, N. (2009). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim. Kuramdan Uygulamaya. (14. basım). Ankara: Pegem Akademi.*
- Sharp, J. ve diğerleri. (2009). *Primary Science Teaching Theory and Practice (4th ed.). Great Britain: Bell & Bain Ltd.*
- Shenton, A. ve Pagett, L. (2007). “*The Use of The Interactive White board for Literacy in Six Primary Classrooms in England*”. *Literacy, 41, 129-136.*
- Soylu, H. (2004). *Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar-Keşif Yoluyla Öğrenme. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.*
- Şeker, R. ve Kartal, T. (2017) Fen eğitiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi, *Turkish Journal of Education, <http://dergipark.gov.tr/turje> Volume 6(1)*
- Şengül, N. (2006). *Yapılandırmacılık Kuramına Dayalı Olarak Hazırlanan Aktif Öğretim Yöntemlerinin Akan Elektrik Konusunda Öğrencilerin Fen Başarı Ve Tutumlarına Etkisi, Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.*
- Taştan Akdağ, F., Güneş, Tohit G. (2017), Kuvvet ve hareket ünitesinin bilgisayar destekli öğretiminde Algodoo kullanımı, *International Journal of Social Sciences and Education Research Online, <http://dergipark.gov.tr/ijsser> Volume: 4(1), 138-149.*
- Tavukcu, Fatma. (2008). *Fen Eğitiminde Bilgisayar Destekli Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Akademik Başarı, Bilimsel Süreç Becerileri ve Bilgisayar Kullanmaya Yönelik Tutuma Etkisi, Yüksek lisans tezi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalı, Zonguldak.*

- Tekdal, M. (2002). *Etkileşimli fizik simülasyonlarının geliştirilmesi ve etkin kullanılması*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara,
- Temizyürek, K. (2003). *Fen öğretimi ve uygulamaları*, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Tercan, İ. (2012). *Akıllı Tahta Kullanımının Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersi Başarı, Tutum ve Motivasyonuna Etkisi*, Yüksek lisans tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı, Konya.
- Tiryaki, A. (2014). 6. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesinde Akıllı Tahta Kullanımının Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisi, Yüksek lisans tezi. İstanbul Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi, İstanbul.
- Turoğlu, H. (2006). Orta Öğretim Coğrafya Müfredatında Yapılandırmacı Öğrenme, *Türk Coğrafya Dergisi*, Say:47, S.115–130, İstanbul.
- Türk Türel, Y.K., Demirli, C. (2010). *Instructional interactive whiteboard materials: Designers' perspectives*, Procedia Social and Behavioral Sciences (WCLTA 2010), 9, 1437– 1442.
- Uşun, S. (2000). *Dünyada ve Türkiye’de Bilgisayar Destekli Öğretim*. Ankara: Pagem A Yayıncılık.
- Yanpar Yelken, T. (2011). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*. 10. Baskı Ankara: Anı Yayıncılık.
- Yıldırım, H.İ. (2009). *Eleştirel Düşünmeye Dayalı Fen Eğitiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi*, Yayımlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldızhan, Y.H. (2013). *"Temel eğitimde akıllı tahtanın matematik başarısına etkisi10."* Middle Eastern & African Journal of Educational Research: s; 110-121.
- Yenice, N. (2003). The effect of computer assisted science teaching on students’ science and computer attitudes. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(4), 79-85.

- Yeniova, Ö., Aşçıoğlu, S. (2006). Hastane İnfeksiyonları Alanında Farklı Bir Araştırma Yöntemi “Yarı-Deneysel (Quasi-Experimental)” Araştırma Tasarımları, *Hastane İnfeksiyonları Dergisi*, Erişim Tarihi: 11.09.2017, http://www.hastaneinfeksiyonlaridergisi.org/managete/fu_folder/2006-04/html/2006-10-4-219-226.htm
- Yılmaz, Ö. (2007), *Bilgisayar Destekli Fen Öğretiminde Öğretmen Yeterlilikleri ve Pekiştirilmesi*, Yüksek lisans tezi, Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars.
- Zengin, E. (2016). *Ortaokul 8. sınıflarda hücre bölünmeleri konusunun öğretiminde 5E öğrenme modelinin öğrenci başarısına etkisi*, Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Zorlu, Y. (2016). *Ortaokul Fen ve Teknoloji Dersinde İşbirlikli Öğrenme Modeli ve Modellemeye Dayalı Öğretim Yöntemine Dayalı Etkinliklerin Öğrencilerin Öğrenmeleri Üzerindeki Etkileri*, Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

EKLER

Ek 1: Basit Makineler Akademik Başarı Testi (BMABT)

1. Basit makineler hakkında verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- a) Uygulanan kuvveti değiştirebilir.
- b) Bir kuvvetin yönünü değiştirebilir.
- c) Bir işin yapılma hızını değiştiremezler.
- d) Bir enerji türünü, başka bir enerji türüne çevirebilir.

2. Hayatımızı kolaylaştıran makinelerden biri olan el arabası hangi basit makinelerden oluşmaktadır?

- a) Eğik düzlem, Kaldıraç, Dişliler
- b) Dişliler, Makaralar, Eğik düzlem
- c) Tekerlek, Kaldıraç, Makaralar
- d) Eğik Düzlem, Kaldıraç, Tekerlek

3. Dişliler kuvvet ve hareketin aktarılmasında kullanılır. Ayrıca dişliler kuvvetin yön ve doğrultusunu değiştirmekte kullanılır. Aşağıdaki makinelerin hangisinin yapımında dişliler kullanılmamıştır?

a)



b)



c)



d)



4. Eğik düzlem kullandığımızda yapılan iş değişmez. Yalnızca aynı yük çok daha uzun mesafede daha az kuvvetle taşınır.

Aşağıdakilerden hangisi eğik düzleme örnek olamaz?

- a) Pense
b) Balta
c) Gemilerin burunları
d) Vida

5. Aşağıdaki kaldıraçlar ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- a) Kaldıraçlarla işleri kolaylaştırırız. Bunu kuvvet kolunu azaltarak gerçekleştiririz.
b) Bir kaldıraç kullanırken kuvvet kolu ne kadar uzunsa yükü kaldırmak için uygulanan kuvvet o kadar küçüktür.
c) Bir kaldıraçta destek yüke ne kadar yakınsa yükü kaldırmak o kadar kolay olur.
d) Bir kaldıraçta destek, uygulanan kuvvete ne kadar yakınsa yükü kaldırmak o kadar zor olur.

6. Basit makinelerin sağladığı yararlarla ilişkin aşağıda verilen açıklamalardan hangisi doğrudur?

- a) İşten kazanç sağlaması
b) Hem yoldan hem kuvvetten kazanç sağlaması
c) Sadece yoldan kazanç sağlaması
d) Sadece iş yapma kolaylığı sağlaması

7. **I.** Basit makine teknoloji ürünüdür.

II. Basit makine enerji tasarrufu sağlar.

III. Çıkış kuvveti basit makinenin yönünü ve/veya büyüklüğünü ayarlar.

IV. Basit makineler iş yapma kolaylığı sağlar.

Yukarıda verilen bilgilerden hangisi ya da hangileri yanlıştır?

- a) I, II, III
b) Yalnız I
c) Yalnız II
d) I, III, IV

8. Bir ucu aşağıda, bir ucu yukarıda olan yüzeyim. İnsanlar beni ağır yükleri yükseğe daha kolay çıkarabilmek için kullanır. Benim adım...

- a) EĞİK DÜZLEM
b) DİŞLİ
c) VİDA
d) TEKERLEK

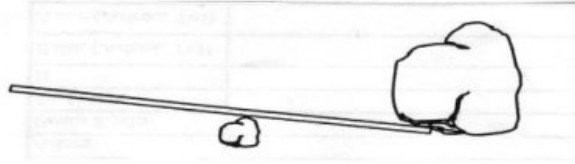
9. Bayrağı göndere çekmek için kullanılırım. İnşaatlarda ağır yükleri üst katlara taşırken de ben varım. Benim adım...

- a) MAKARA
c) TEKERLEK

- b) EĞİK DÜZLEM
d) KALDIRAÇ

10. Bir çiftçi tarlasındaki bir kaya parçasını tarlanın dışına atabilmek için aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi bir kaldıraç kullanıyor.

Çiftçi kayayı daha kolay hareket ettirebilmek için kaldıraç nasıl kullanılmalıdır?

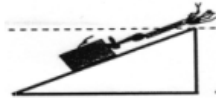


- a) Kaldıraçın sağ tarafına taş kadar ağırlık koymalıdır
b) Kaldıraçın tam ortasına taşın yarısı kadar ağırlık koymalıdır.
c) Kaldıraçın sol tarafına taşın ağırlığı kadar ağırlık koymalıdır.
d) Kaldıraçın sol tarafına taşın ağırlığından daha fazla olan bir ağırlık koymalıdır

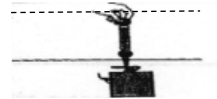
11. Bir cisim aşağıdaki gibi dört farklı yolla aynı yüksekliğe çıkarılmak isteniyor.

Bu durumda; hangi seçenekte en az kuvvet harcarız?

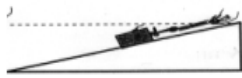
a)



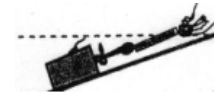
b)



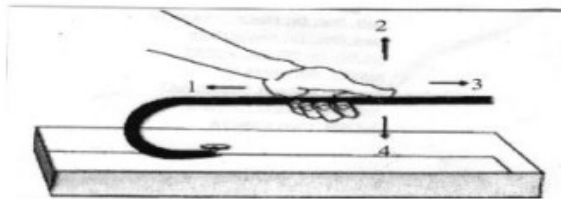
c)



d)



12.



Yukarıdaki resim bir odun parçasından çiviye sökmek için kullanılan demir levveyi göstermektedir. Levveye numaralı oklarla gösterilmiş yönlerde kuvvet uygulanabilir.

Hangi yönde kuvvet uygularsak çiviye tahtadan daha kolay sökebiliriz?

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4

13.



1-Tornavida



2-Tahterevalli



3-Bisiklet



4- Mikser



5-Süpürge

Basit makineler çok az parçadan oluşan ve yalnızca bir kuvvet çeşidini kullanan makinelerdir.

Bu tanıma göre yukarıdaki resimleri verilen aletlerden hangisi ya da hangileri basit makinedir?

- a) 1, 2, 5 b) 1, 2, 4 c) 2, 3, 5 d) 3, 4, 5

14.

I. Kerpeten, pense, tornavida, şişe açacağı → Kuvvetin büyüklüğünü arttıran basit makineler

II. Tahterevalli, sabit makara, kapı kolu → Kuvvet yönünü değiştiren basit makineler

III. El mikseri, el matkabı → Sürat değiştiren basit makineler

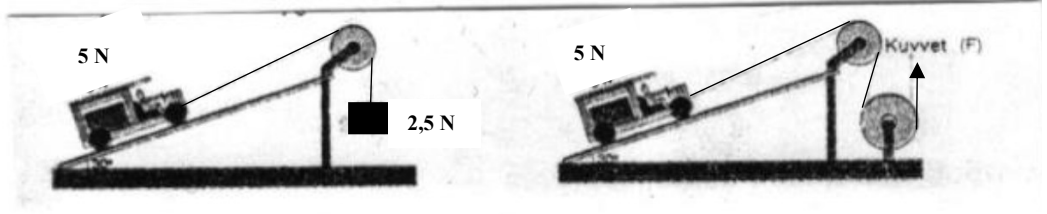
Yukarıda basit makineler ve sağladığı kolaylıklar verilmiştir. Hangileri doğrudur?

- a) I ve II b) Yalnız II c) I, II ve III d) II ve III

15.

1.

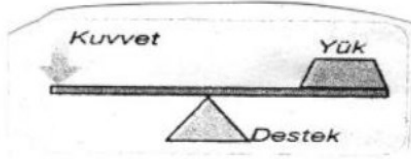
2.



Yukarıda bulunan sistemlerden 1.sinde yer alan 5 N ağırlığındaki araba 2,5 N' luk kuvvetle yukarıya çıkabilmektedir. 2.sinde basit makinelerden oluşan sistemde arabayı yukarıya doğru hareket ettirmek için kaç N' luk kuvvet uygulanmalıdır?

- a) 5 b) 2,5 c) 7,5 d) 10

16.



Kaldıraçlar yükün, desteğin ve uygulanan kuvvetin konumlarına bağlı olarak farklı şekillerde olabilir.

Aşağıdaki seçeneklerde verilen kaldıraçlardan hangisi şekildeki kaldıraç çeşidine örnek olabilir?

a)



Pense

b)



Gazoz Açacağı

c)



Ceviz Kıracağı

d)

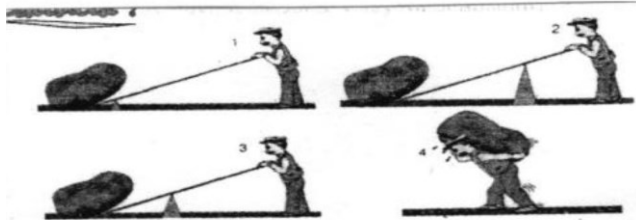


El Arabası

17. Ayşe eğik bir düzlem ve bunun en alt ucundan belirli bir mesafeye konmuş tahta bloktan oluşan bir düzenek hazırlanıyor. Ayşe oyuncak bir tır eğik düzlemin en üst noktasından serbest bırakarak tahta blokla çarpışmasını sağlıyor. Tahta bloğun zemin üzerinde ne kadar sürüklendiğini ölçüyor. Sonra aynı işlemi oyuncak tırın kütlesini iki katına çıkararak tekrar ediyor. Tahta bloğun her iki denemedeki sürüklenme miktarını karşılaştırıyor. Her iki durumda da eğik düzlemi aynı süratle terk eden oyuncak tırın tahta bloğun farklı miktarlarda sürüklendiğini gözlemliyor. **Ayşe bu deneyden nasıl bir çıkarım yapar?**

- a) Oyuncak tırın kütleleri farklı olduğu için süratleri de farklı olur.
- b) Oyuncak tırın kütleleri farklı olduğu için kinetik enerjileri de farklı olur.
- c) Oyuncak tırın kütlesi artınca dengesi bozulur.
- d) Oyuncak tırın kütlesi arttıkça süratı azalır.

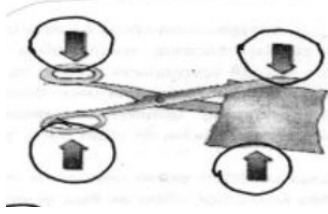
18.



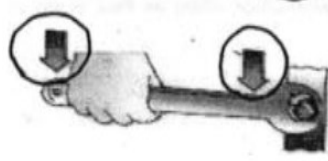
Yukarıdaki resimlerde görülen Ümit Usta, bir kaya parçasını farklı yöntemlerle kaldırmaya çalışıyor. **Ümit Ustanın uyguladığı kuvvetin küçükten büyüğe sıralanması ne şekilde olur?**

- a) 1, 3, 2, 4
- b) 3, 2, 1, 4
- c) 1, 2, 3, 4
- d) 1, 3, 4, 2

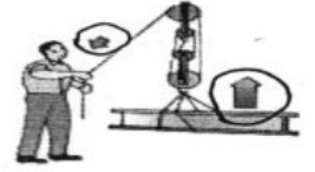
19.



I.



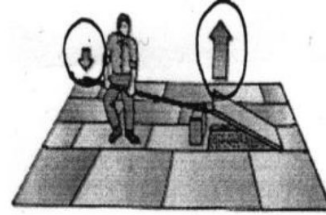
II.



III.



IV.

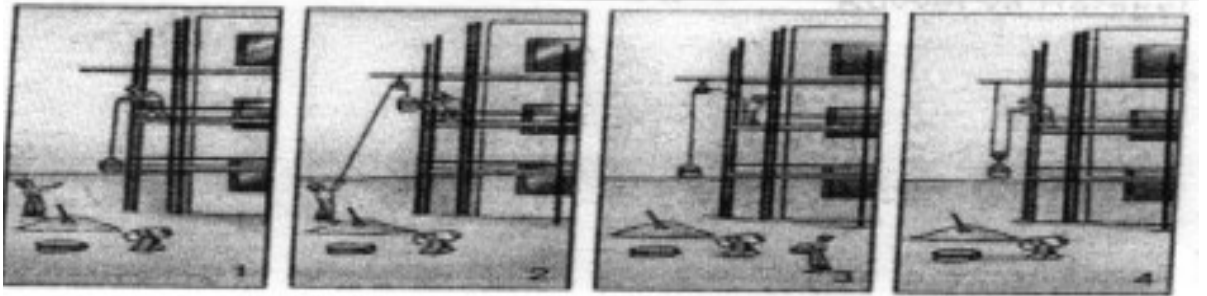


V.

Yukarıda verilen basit makinelerin hangisi ya da hangilerinde giriş ve çıkış kuvvetleri doğru gösterilmiştir?

- a) Yalnız II b) II, III, IV, V c) I, II, III, IV d) I, II, III, IV, V

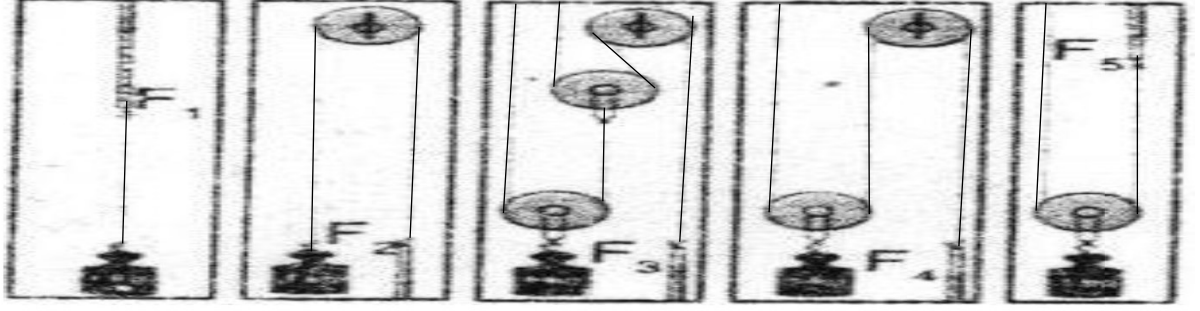
20.



çektikleri görülmektedir. Buna göre kovanı Çekme şekillerine dikkat edildiğinde, uygulanan kuvvetler nasıl sıralanabilir?

- a) $1 > 2 > 3 > 4$ b) $1 = 2 < 3 < 4$
c) $2 = 3 < 4 < 1$ d) $1 = 2 = 3 > 4$

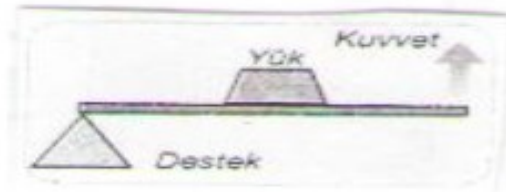
21.



Makarayla kuvvetten tasarruf sağlarız. Yukarıdaki resimlerde yükü aynı yüksekliğe çıkarmak için uygulanması gereken kuvvetlerin büyükten küçüğe sıralanışı nasıl olmalıdır?

- a) $F_1 > F_2 > F_3 > F_4 > F_5$
- b) $F_1 = F_2 > F_3 = F_4 > F_5$
- c) $F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = F_5$
- d) $F_1 = F_2 > F_4 = F_5 > F_3$

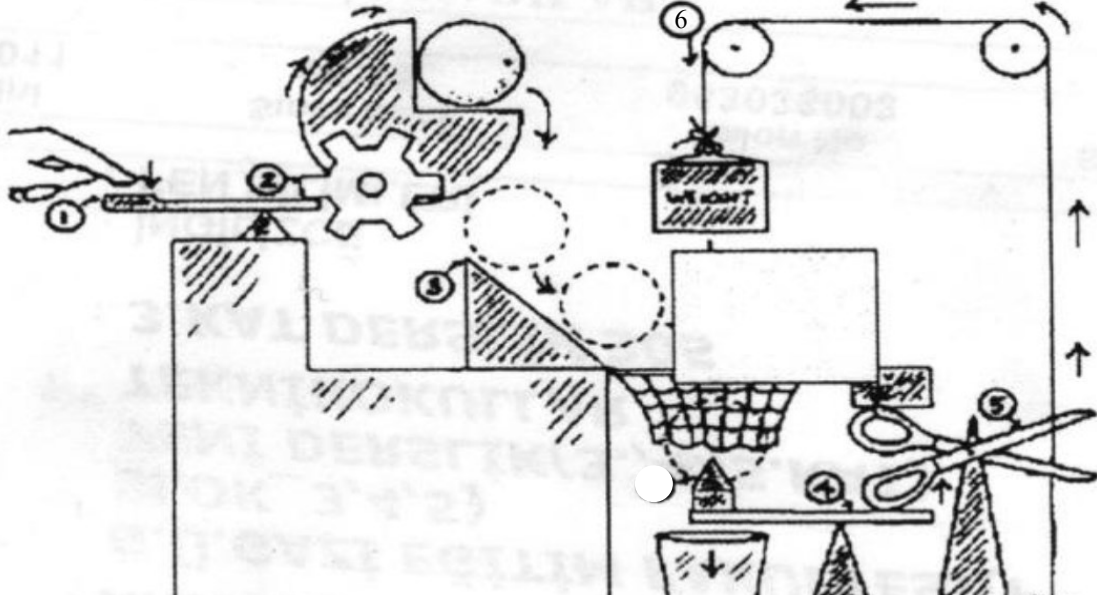
22. Kaldıraçlar yükün, desteğin ve uygulanan kuvvetin konumlarına bağlı olarak farklı şekillerde olabilir.



Aşağıdaki seçeneklerde verilen kaldıraçların hangisi şekildeki kaldıraç çeşidine örnek olmaz?



23. Aşağıdaki basit makinelerden oluşan bir sistemin şekli verilmiştir. Şekil üzerinde bulunan rakamların her biri hangi basit makineyi temsil ettiğini belirleyiniz ve kutular içine yazınız.



1	
---	--

4	
---	--

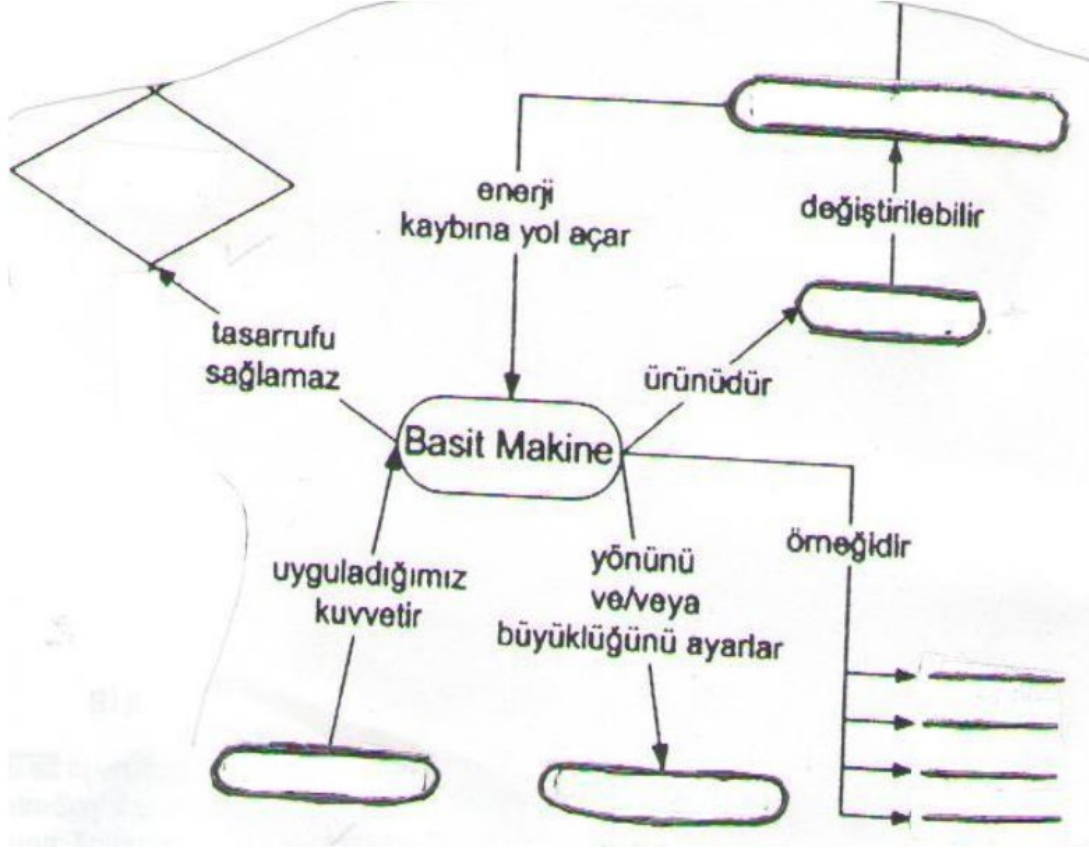
2	
---	--

5	
---	--

3	
---	--

6	
---	--

24. Basit makineler ile ilgili aşağıda verilen kavram haritasında bazı kavramlar verilmemiştir. Boşlukları uygun kavramlarla doldurunuz.



Kelimeler: Sürtünme Kuvveti, Kaldıraç, Giriş kuvveti, Çıkış kuvveti, Eğik düzlemi, Enerji, Teknoloji, Dişli, Makara

TEST BİTMİŞTİR. TEŞEKKÜR EDERİM.

CEVAP ANAHTARI

- | | |
|-------|--|
| 1. c | 13. a |
| 2. d | 14. c |
| 3. c | 15. b |
| 4. a | 16. a |
| 5. a | 17. b |
| 6. d | 18. d |
| 7. c | 19. d |
| 8. a | 20. d |
| 9. a | 21. d |
| 10. d | 22. a |
| 11. c | 23. Kaldıraç, dişliler, eğik düzlem, kaldıraç, kaldıraç, makara |
| 12. b | 24. Enerji, sürtünme kuvveti, teknoloji, kaldıraç, dişli, makara, eğik düzlem, çıkış kuvveti, giriş kuvveti. |



Ek 2 : Fen ve Teknoloji Derine Yönelik Tutum Ölçeği (FTDYTÖ)

	Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği	Katılıyorum	Fikrim Yok	Katılmıyorum
--	--	--------------------	-------------------	---------------------



1	Fen Bilimleri dersinden iyi notlar alacağımı düşünürüm.			
2	Fen Bilimleri dersinde ilginç bilgiler öğrenmek bende merak uyandırır.			
3	Okulda daha çok fen bilimleri dersi yapmak isterdim.			
4	Zorunlu olmasam fen bilimleri dersine girmezdim.			
5	Fen Bilimleri ders saatinin gelmesini dört gözle beklerim.			
6	Fen Bilimleri dersini okuldaki pek çok dersten daha az severim.			
7	Fen Bilimleri dersinde başarısız olduğumu düşünürüm.			
8	Fen Bilimleri dersinde yeni teknolojik gelişmeler öğrenmek bende heyecan uyandırır.			
9	Fen Bilimleri dersinde yer alan konuları öğrenmekte zorlanırım.			
10	Fen Bilimleri dersinde işlenen konuların günlük hayatta bana yararlı olması hoşuma gider.			
11	Fen Bilimleri konularının yeni teknolojik gelişmeler hakkında bilgi vermesi bende merak uyandırır.			
12	Fen Bilimleri ile ilgili bilmediğim bir konuyu etkinlik yaparak öğrenmek isterim.			
13	Fen Bilimleri dersinde etkinlik yapmanın sıkıcı olduğunu düşünürüm.			
14	Fen Bilimleri dersinde etkinlik yapmayı dört gözle beklerim.			
15	Fen Bilimleri dersinde etkinlik yapmanın konuları anlamak için gerekli olduğunu düşünürüm.			
16	Fen Bilimleri ile ilgili yaptığımız etkinlikleri anlamaya çalışmanın zaman kaybı olduğunu düşünürüm.			
17	Fen Bilimleri dersinde konularla ilgili etkinlik yapmanın faydalı olduğunu düşünürüm.			
18	Fen Bilimleri dersinde etkinlik yaparken geçen saatlerin zaman kaybı olduğunu düşünürüm.			
19	Fen Bilimleri dersinde daha çok etkinlik yapılmasını isterim.			
20	Fen Bilimleri dersinde anlayamadığım konuları etkinlik yaparak daha kolay anlarım.			

Ek 3: Anket Çalışması İzin Belgesi



T.C.
BİNGÖL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı: 48605746/44-E.916381/774336

19.01.2017

Konu: Anket Çalışması

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi :a) 19/08/2016 tarihli ve 48605746-044-E.8916381 sayılı Valilik Onayı.
b) 11/01/2017 tarihli ve 11611387/402.03.01/52506 sayılı yazı.

Fırat Üniversitesi Öğretim Üyesi Yrd.Dr. Hilmi ERTEN'in danışmanlığını yaptığı Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Ömer Faruk SERTKAYA'nın "8. Sınıf Fen Bilimleri Dersinde Algodoo Programı Kullanımının Öğrenci Başarı ve Tutumuna Etkisi"nin incelenmesi ile ilgili ekte yer alan tez çalışmasının ilimiz Solhan İlçesi Öğretmen Veli Tuğa Ortaokulunda uygulanması ilgi (b) yazı ile talep edilmiş olup, söz konusu tez çalışmasının ilgi (a) Valilik Onayı ile oluşturulan Müdürlüğümüz "Araştırma Değerlendirme Komisyonu"na incelenmiş ve yapılan inceleme sonucunda Araştırma Değerlendirme Formu ile tespit edilmiştir.

Buna göre; bir nüshası ekte sunulmuş olan anket formlarının ilimiz Solhan İlçesi Öğretmen Veli Tuğa Ortaokulunda uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde; Olurlarınıza arz ederim.

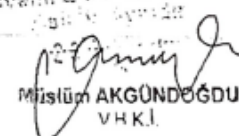
Ömer Abdulaziz DÖGER
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

EKLER:

- 1-Yazı (4 sayfa)
- 2-Test Çalışması (20 sayfa)
- 3- Araştırma Değerlendirme Formu (1 adet)

OLUR
19.01.2017

Kadri ENGİN
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

Özyenli Elektronik İmza
Güvenli Ortamda

Mustafa AKGÜNDOĞDU
VHKİ.

BİNGÖL İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ
Adres: 11040meri Kömüğü Kat:3 12090 BİNGÖL
Tel: (426) 213 25 85 – 214 31 09
Fax: (426) 213 48 47

e-posta: bingolmem@meh.gov.tr
Web adı: http://bingol.meb.gov.tr
Bilgi için: Eşref KARA

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksonnetu.meb.gov.tr> adresinden 82bb-dfba-3145-a53e-af48 kodu ile teyit edilebilir.

Ek 4: Araştırma Değerlendirme Formu

FORM: 2

T.C.
BİNGÖL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Ömer Faruk Sertkaya.
Kurumu / Üniversitesi	Fırat Üniversitesi
Araştırma yapılacak iller	Bingöl - Solhan İlçesi
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi	8. sınıf
Araştırmanın konusu	8. sınıf fen Bilimleri Dersinde Algıdoo Programı Kullanımını Öğrenci Başarı ve Tutumuna Etkisi
Üniversite / Kurum onayı	<input checked="" type="checkbox"/> Var / <input type="checkbox"/> Yok
Araştırma/proje/ödev/tez önerisi	Tez önerisi
Veri toplama araçları	Ölçek (Deneysel çalışma)
Görüş istenilecek Birim/Birimler	
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
Söz konusu uygulamanın yapılması yerindedir. Uygundur.	
Komisyon kararı	Oybirliği / Oyçokluğu ile alınmıştır.
Muhalif üyenin Adı ve Soyadı:	Gerekçesi;.....

KOMİSYON

19.10.2017...
Komisyon Başkanı
Ömer Abdulkadir DÖĞER
Sube Müdürü

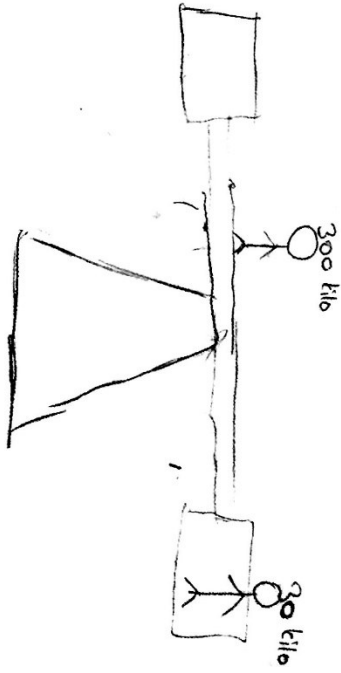
Üye
Mahmut Aves
İz. m. Psikolojik
Danışman

Üye
Fatih BUĞRAÇAMARAK
Okul Öğrt.

Ek 5: Deneysel ve Kontrol Grubuna Ait Çalışma Kağıtları

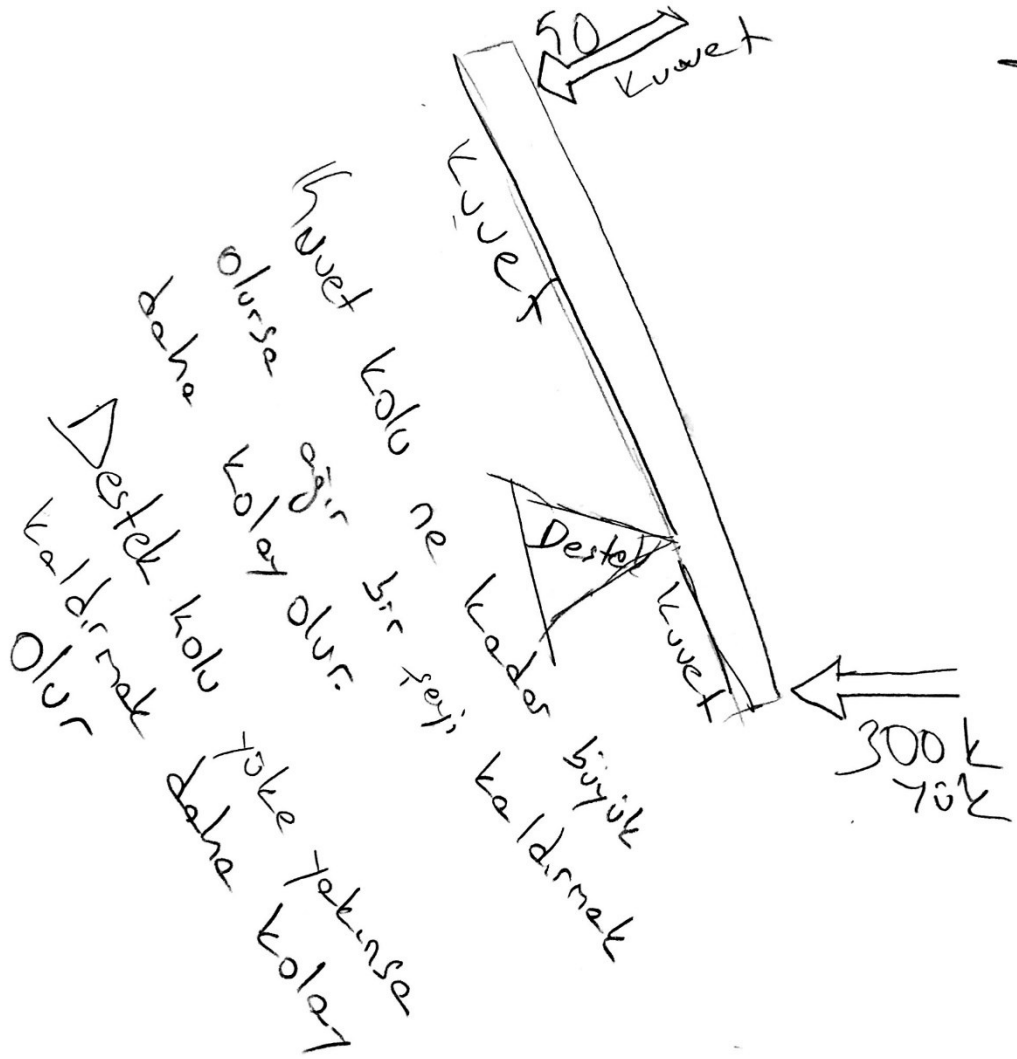
Giriş Kısmı
KONTROL GRUBU 1

300 kiloluk gazete tahirevullinin ortasında sol tarafında 30 kiloluk gazete sağ tarafta 300 kiloluk gazete tahirevulline daha yakın olduğu için eğilimi enlemişir. 20 kiloluk gazete en sağ tarafta olduğu için eğilimi almıştır. Dolayısıyla 30 kiloluk gazete 300 kiloluk gazete tutulabilir.

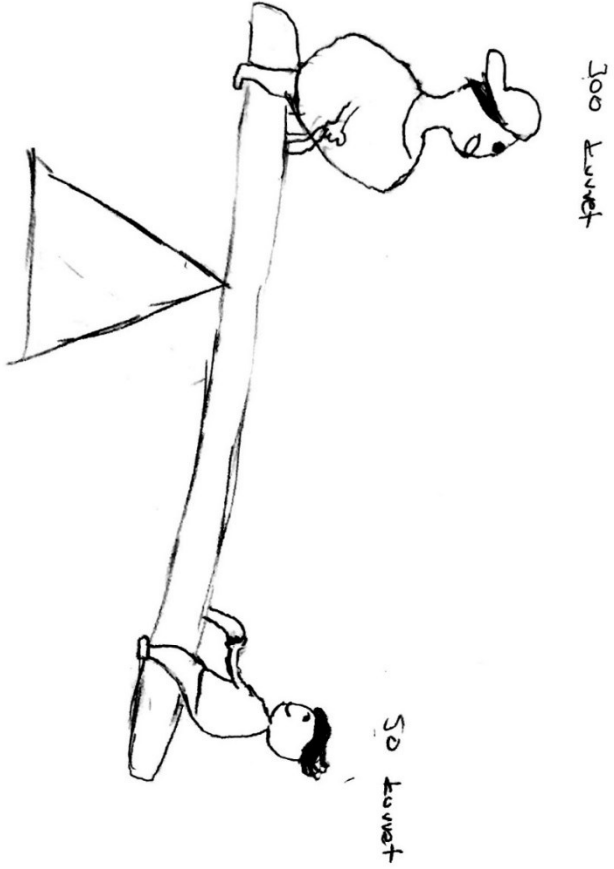


I. Grup

2. Grup

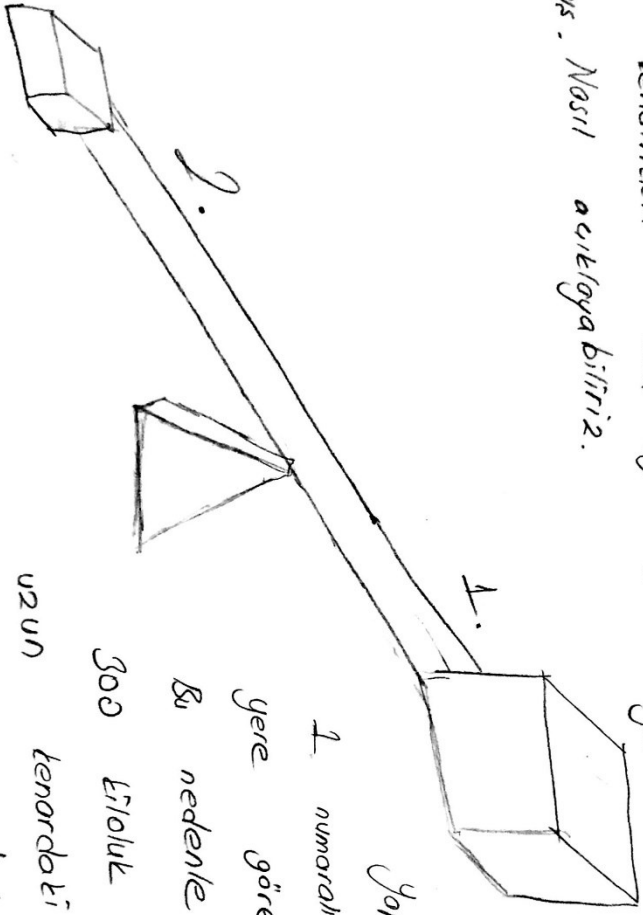


3. Grup



Denge agirliğa ne kodor yatinısa agirlik o kodor
hacifler Bu yuvelen hacif dan agir olon ! Kaldırabilir.
Kuvvet kolı ne kodor bilyeke bir yu'le" Kaldırılmak
o kodor koloy oluc.

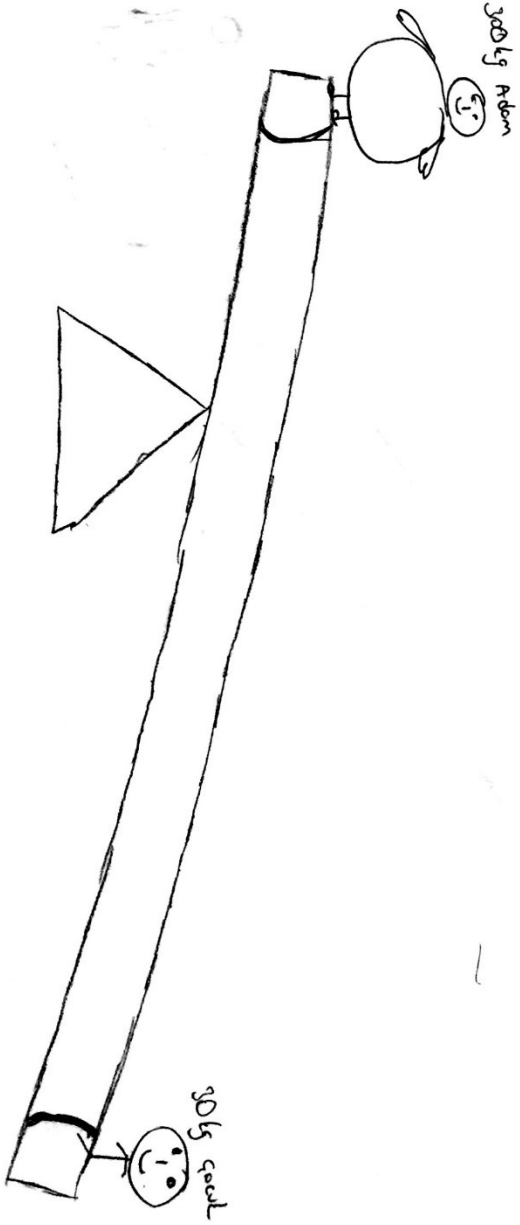
Bir rüya gördüm. Rüyaında 300 kilo bir adam
fahrevalinin bir ucuna oturmuş, diğer ucuna 30
kilo bir çocuk oturmuş. Ama küçük
çocuk kendinden daha ağır insanı havaya
kaldırmış. Nasıl aklıya biliriz.



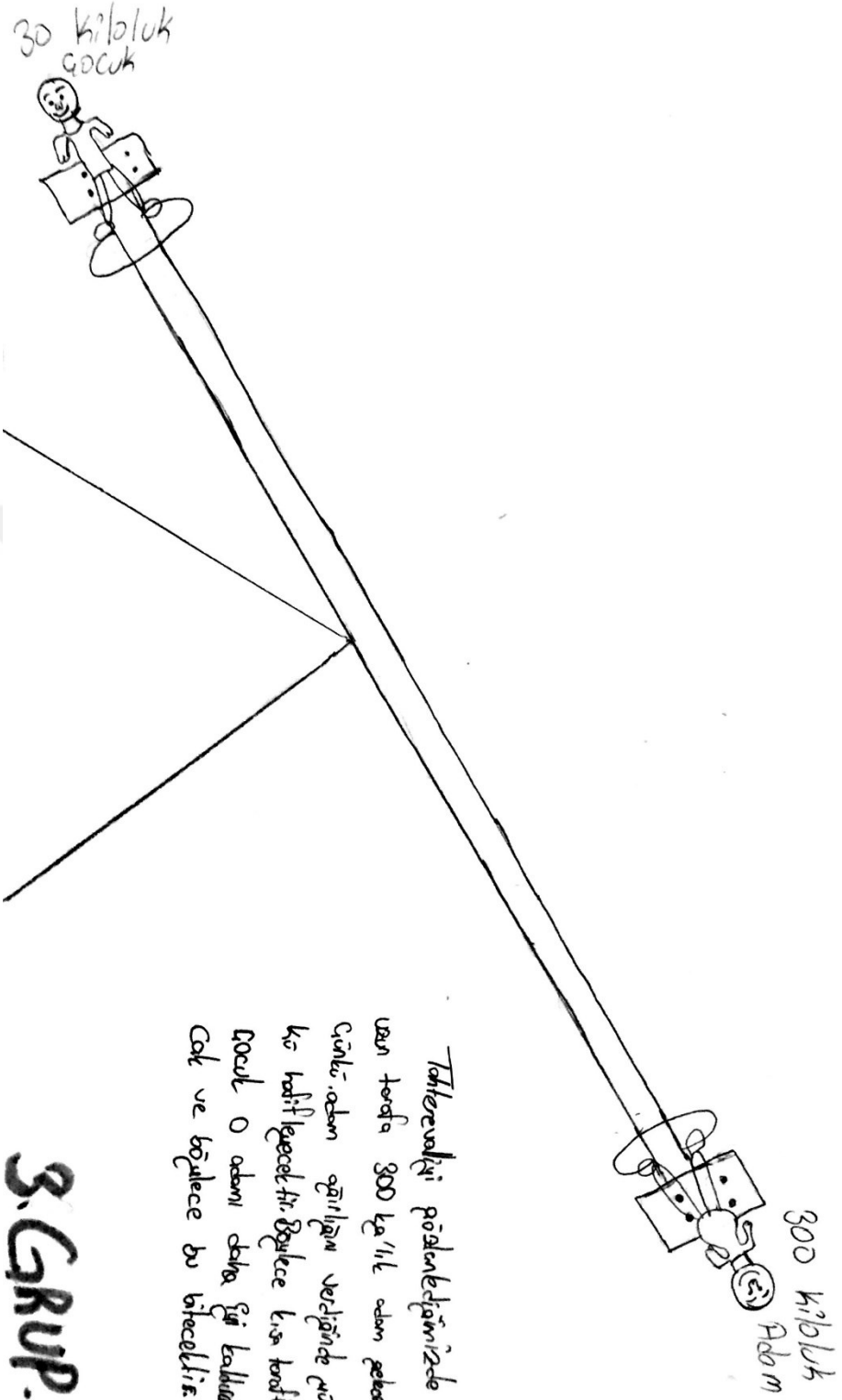
1 numaralı yer 2 numaralı
yere göre daha kısadır.
Bu nedenle küçük olan yere
300 kilo olan bir küp koyunca
uzun kenarlı 30 kilo küp büyük
küpe kaldırır hale gelir. Ama eğer
300 kilo olan küpü uzun kenara
koyarsak
30 kilo küp kısa yere gelir ve böylece
büyük onu kaldırır düzeneği doğru buluyoruz...
②

30 kg acaul 300 kg adamı kaldırdı çinkü 30 kg acaulun 2. Grup
starbuğu her dâma uşun olduğı için şıyon adamı kaldırdı, 0 tağıtının
ağırlığı, aul olduğı için de en çok her 20 kg acaulda olduğı için 30 kg
adam kaldırv.

300 kg olduğı her uşun alıyıklı 30 kg acaul uşuğa uşardı.



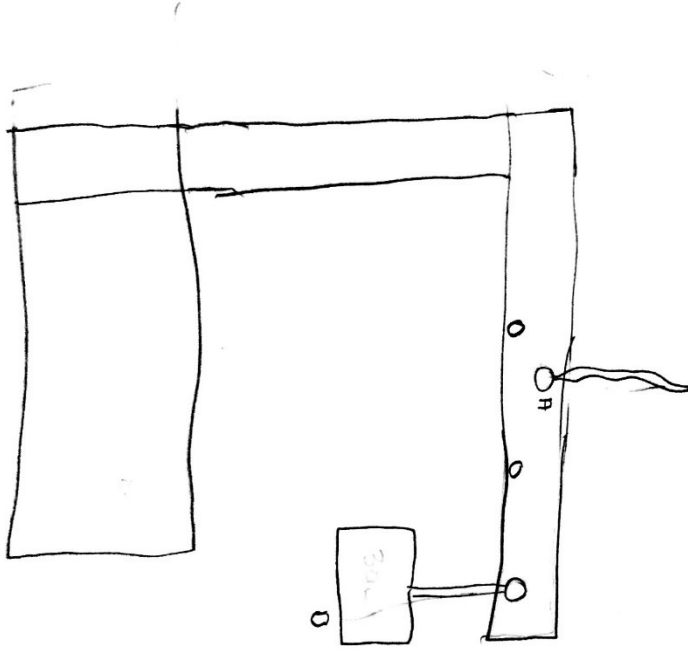
Bir rüya gördüm. Rüyanda 300 kiloluk bir adam tohterevallinin bir ucunda oturmuş. Diğer ucunda 30 kiloluk bir çocuk oturmuş. Ama küçük çocuk kendinden daha ağır insanı havaya kaldırmış. Nasıl açıklıyor bu rüya?



Tohterevaliyi potansiyel olarak
uzun tarafta 300 kg'lık adam gelcek.
Çünkü adam ağırlığın merkezinde yü-
ksük hafif gelecektir. Böylece kısa taraftaki
çocuk 0 adamı daha yük kaldır-
cak ve böylece bu imkencelidir.

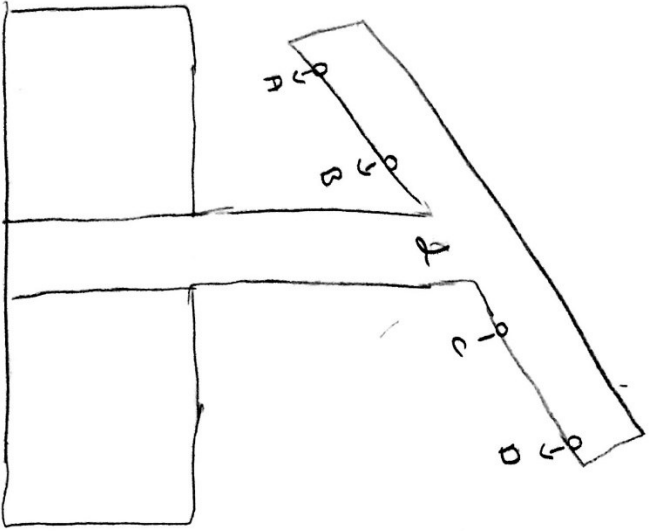
3. GRUP.

Keşfetme Kısmı (Kaldıraçlar, Makaralar, Eğik Düzlem ve Dişliler)
KONTROL GRUBU 1 KALDIRAÇLAR



A'ye ne kadar fazla kuvvet uygula-
nırsa B'de o kadar fazla hareket
kalkar.
Kısaca A'yi ne kadar kaldırırsak
B'de o kadar yükseğe çıkar.

I. Grup



30 kilo A'ya 300 L c'ye topladığında 30 300'u
 kaldırırsanız 300 L'ye daha yataın olduğu için
 30 300'u kaldırırsanız 30'u D'ye 300'u A'ya topladığınız-
 da her ikişinde uygulığı L'ye eşit olduğu için ve
 300 30'ün daha ağır olduğu için 300 30'u kaldı-
 rır. 30 c'ye 300 B'ye topladığında 300 L'ye ya-
 kın olduğu için 300'ün uygulığı daha fazla bar-
 hıdır için 300 k 30 L'ı kaldırır.

NOT 1

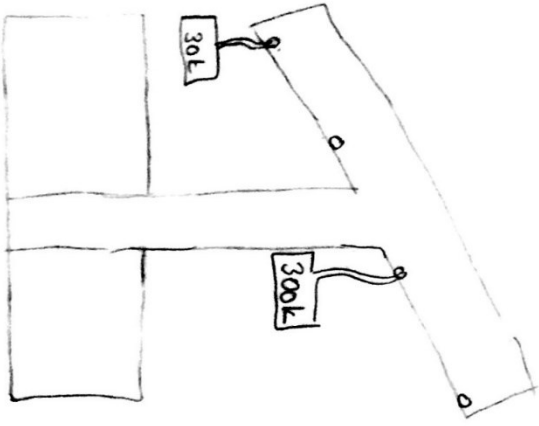
Faali ystlerdeki ogirtiler faali tabak: faali ya-
 lere yalagınıdığında faali sonuclar elde edilir.

NOT 2: ($D=300$ $A=30$)

Tahminliliği bulunduğunu yemin sağına kaydırırsak
 30 L 300'u kaldırır.

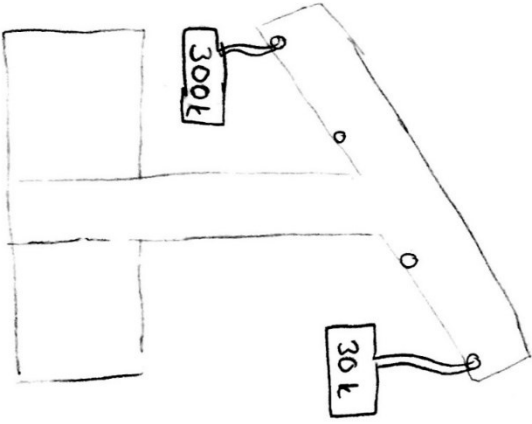
I. Grup

I. dšzenette 30L
 300 t koldimyrthir.
 Guata 300 t orroia
 odugu iain ogirrigi
 qzelmyrthir. 30 lio sonda
 odugu iain ogirrigi
 artmyrthir.



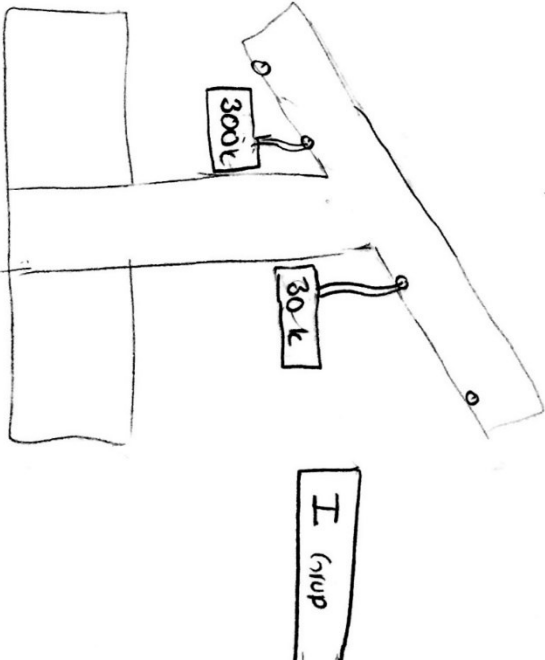
I. dšzenet

II. dšzenette ham 30
 hande 300 lio ogu
 yalare yaleryhildigindon
 300 ogirrit beymyrthir.
 300 t koldimyrthir.



II. dšzenet

III. dšzenette I. dš-
 zenit giv. ama yor
 lai degsil odugu
 lain 300 30'a
 gore dno ogirrigi.
 Buvun sunuando
 300 300 t koldimyrthir.



III. dšzenet

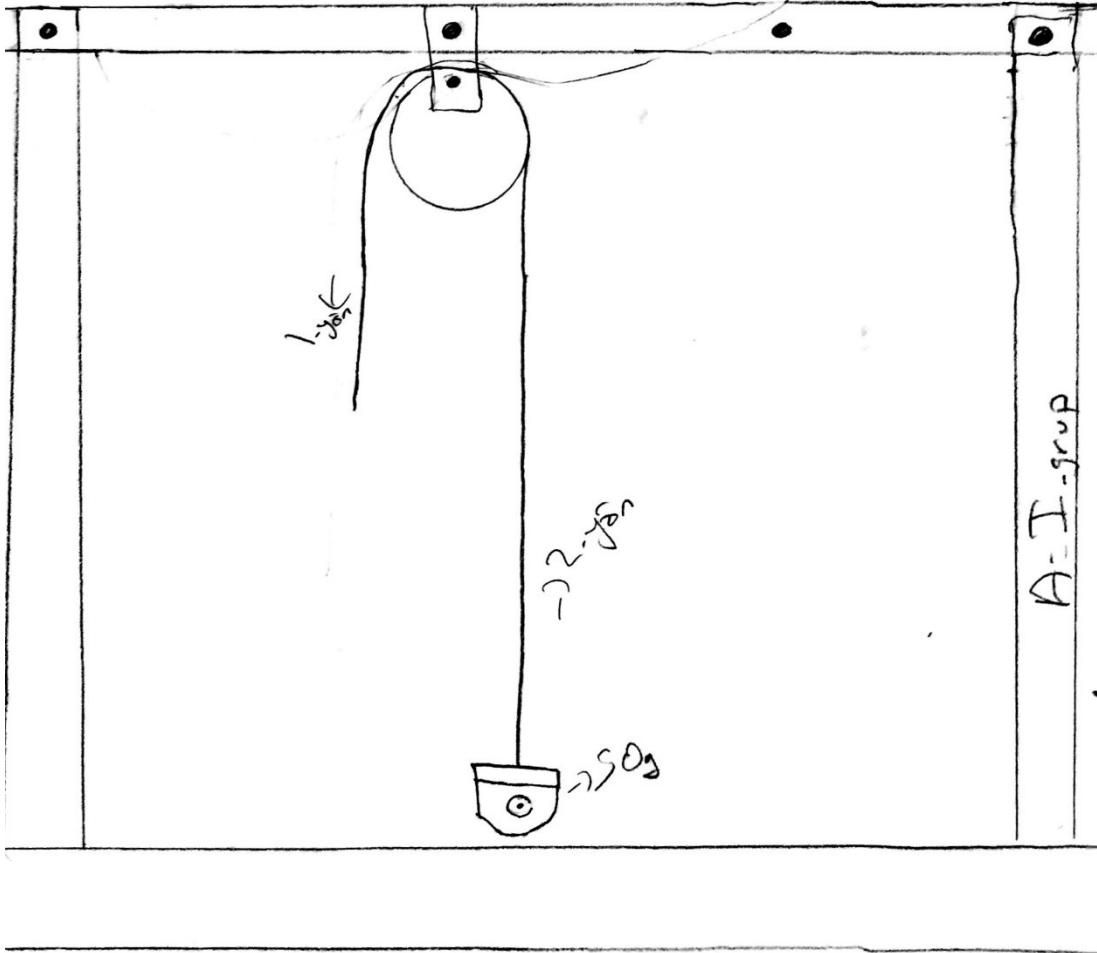
SONUQI
 II. ve III. dšzenette 300
 ogir beymetkyten I. dš-
 zenette 30 300'e gore
 dno ogirrigi beymetledir.

KONTROL GRUBU 1 MAKARALAR

Burada ipi 1. yanda 10cm çabarsak küp
2. yane doğru 10 cm yukarı çıkar. Ağırlık = 50g

İpi 1. yanda 20cm çaktığımızda 2. yane doğru
20 cm çıkar

= 1. yane çaktığımız ip 2. yane
doğru çıkan küpün yüksekliğine eşittir
Ağırlık = kuvvete



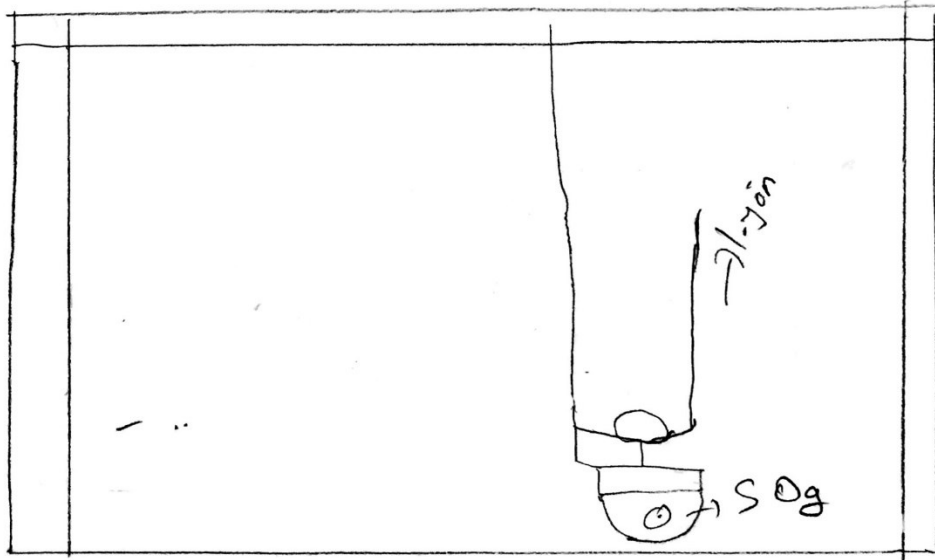
5

İpi 1. yönde 20 cm çektiğimizde köp yerdən 10 cm kalkar ağırlığı = 50 g

İpi 1. yönde 10 cm çektiğimizde ağırlık yerdən 5 cm kalkar ağırlık = 50 g

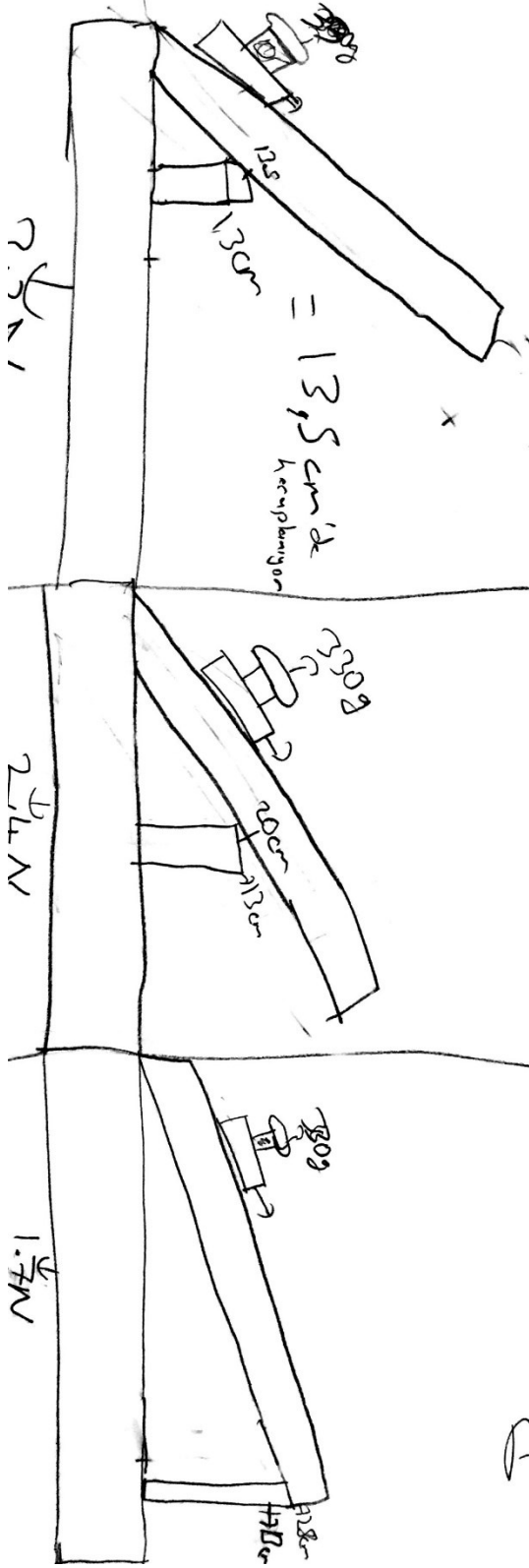
Yani 1. yöne çektiğimiz İpin uzunluğunun yarısı kadar köp yerdən kalkar

= köpün kalkışı 1-yöne çekilen İpin uzunluğunun yarısına eşittir.



A=I-grup

KONTROL GRUBU 1 EĞİK DÜZLEM

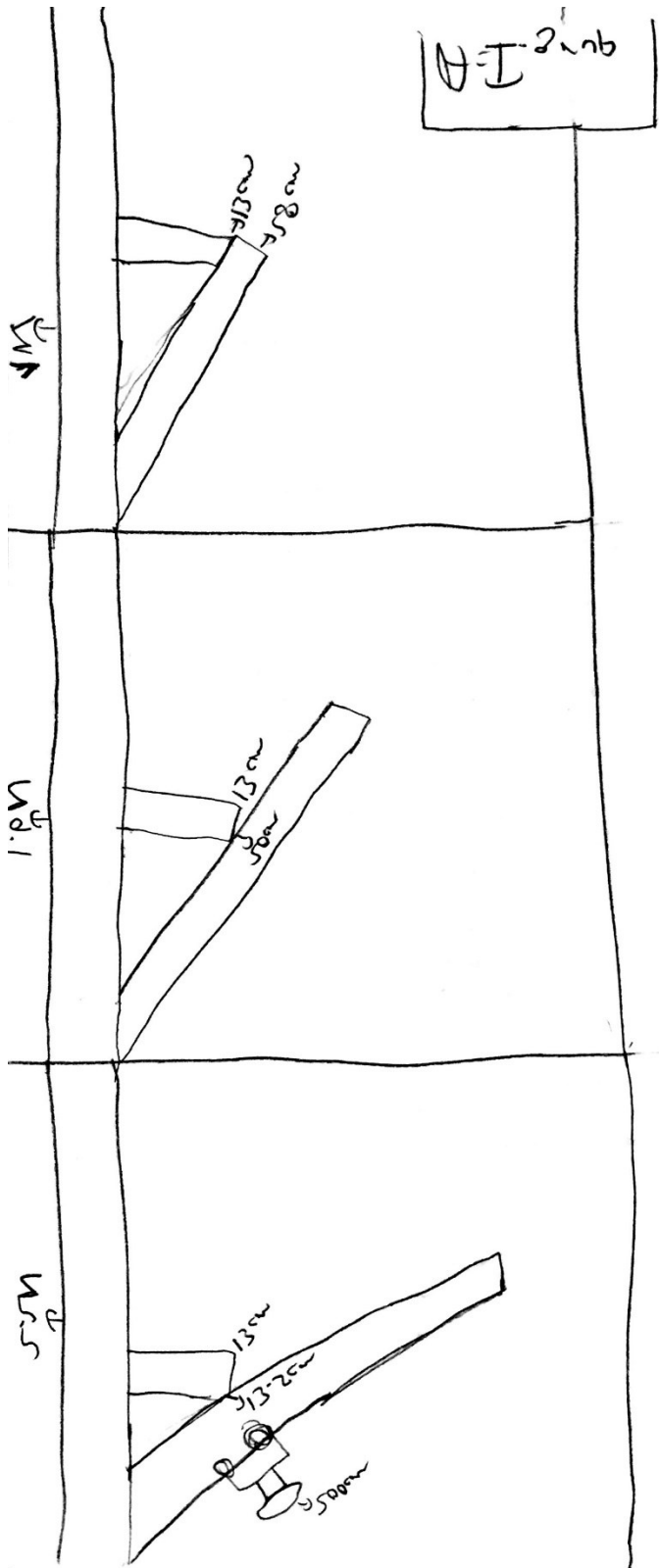


330g ağırlığındaki arabayı 13cm'ye 13cm eğitliğiminde 3,2N çıkıyor

200g ağırlığındaki arabayı 13cm'ye 20cm eğitliğiminde 2,4N çıkıyor

330g ağırlığındaki araba 13cm'ye 17cm eğitliğiminde 1,7N çıkıyor

A= I grup



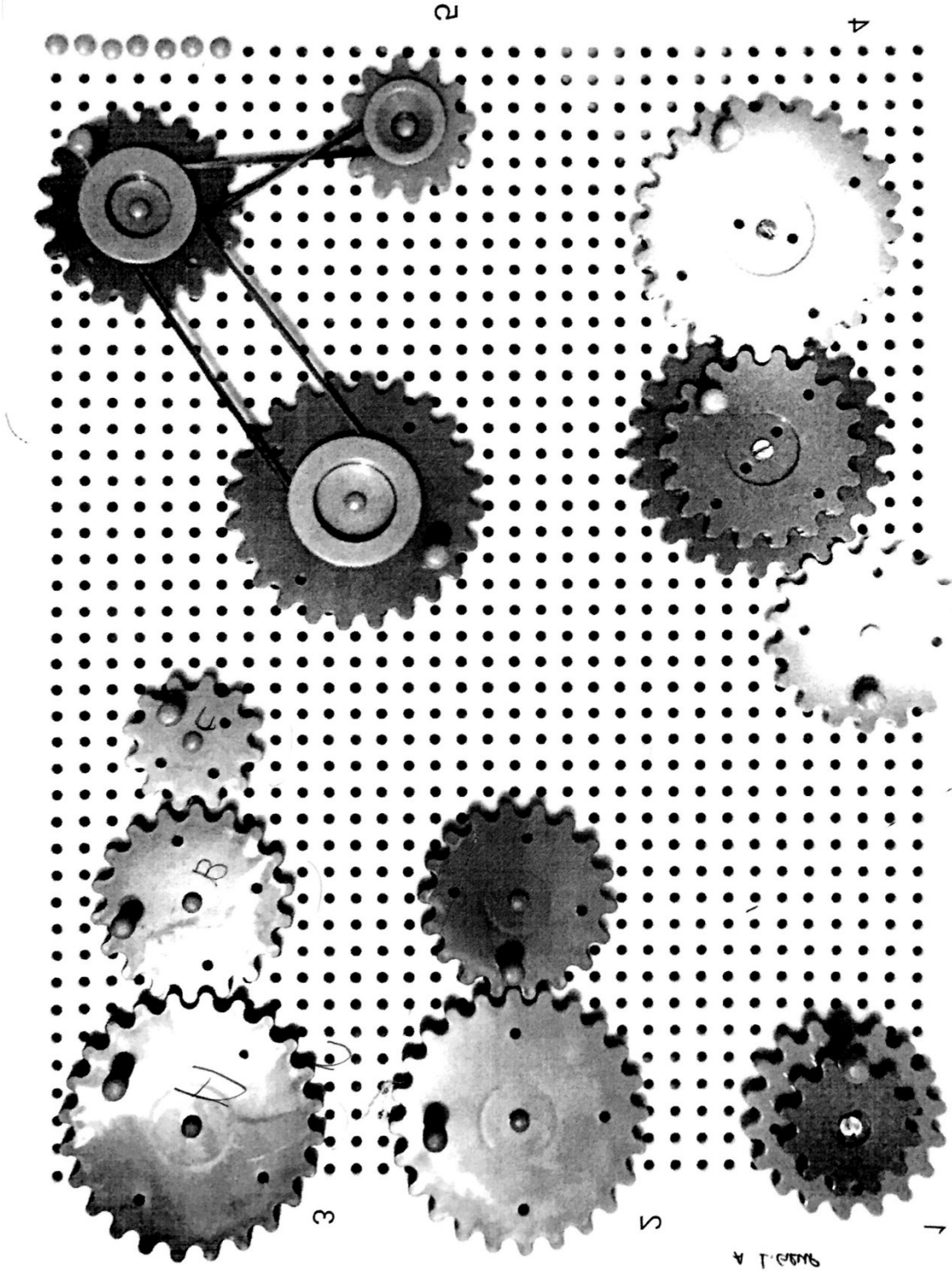
7.

- 200m
 - 13m
 - 13m
 - 13-25m
 - 500m

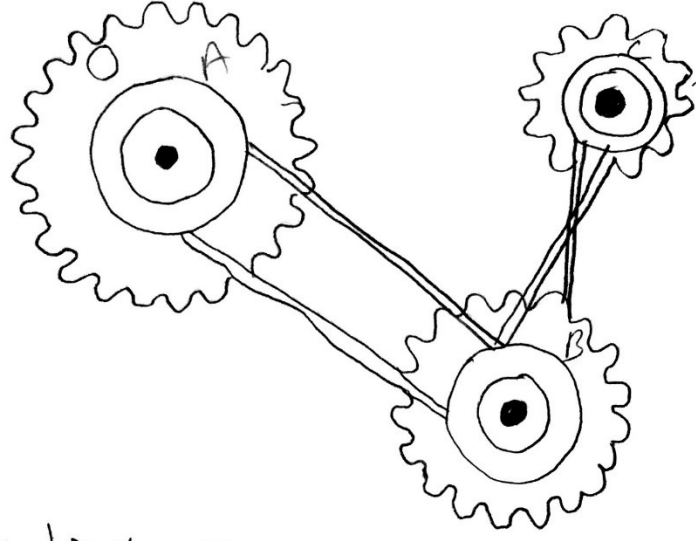
- 200m
 - 13m
 - 13m
 - 13-25m
 - 500m

- 200m
 - 13m
 - 13m
 - 13-25m
 - 500m

KONTROL GRUBU 1 DİŞLİLER



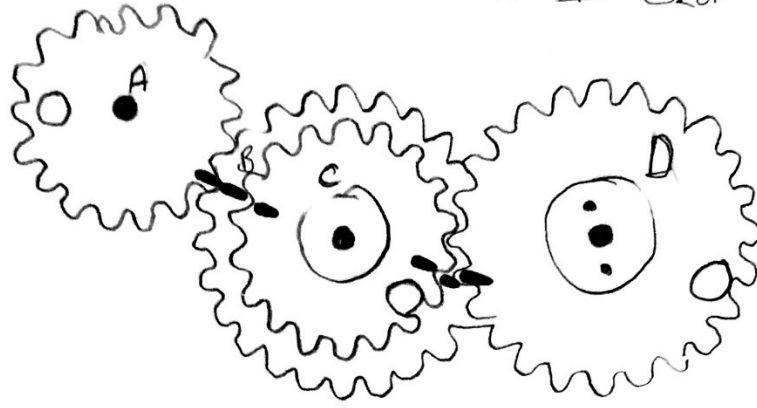
A = 1-Grup



A çarkı büyük olduğundan az döner
B çarkı orta büyüklüğünde olduğundan biraz fazla döner.
C çarkı küçük olduğundan en fazla ise o döner
Bu kasnaklar dönme hızını artırır.

4-

A = I. Grup



Yorum ; A çarkı küçük olduğunda en fazla döner.
B ve C çarkı biraz büyük olduğundan az döner.
D çarkı ise en büyük olduğundan en az döner.
Kısaca çarkın dönmesi büyüklüğüne bağlıdır.
Dönme sayısı hesapladığımızda $A > B = C > D$ sonuç
böyle olur.

SONUÇ: Sonuç olarak çarkın büyüklüğü, yarı çapı
Diş sayısı, dönme sayısına bağlıdır. Çark büyük
olursa az döner küçük olursa fazla döner. Yarı çapı büyük
olan daha az döner. Çark büyüdükçe diş sayısı artar.
Dönme sayısı ise çarkın büyüklüğü ve küçüklüğüne bağlıdır.

A = 1- Grup

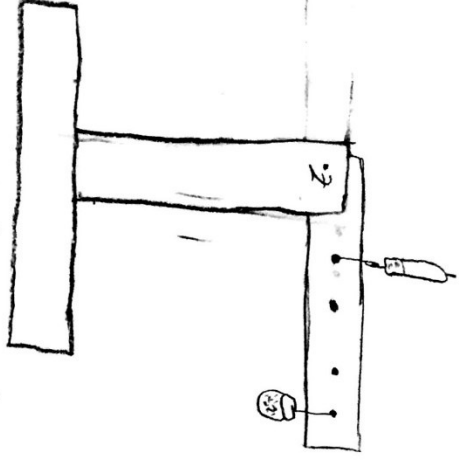
1- Merkezleri ortak olan dişli çarklar aynı sayıda ve aynı yönde döner. Yarı çapı ile dönme sayısı ters orantılıdır. Yarı çapı ile diş sayısı doğru orantılıdır. Diş sayısı ile dönme sayısı ters orantılıdır.

-2. \Rightarrow Bu dişli çarkta herhangi bir tanesini sağa doğru döndürsek diğeri ise tersine döner. Yani sola doğru döner. Herhangi birini oynatırsak diğeri de hareket eder. Çarklardan yarı çapı büyük olan daha az döner. Yarı çapı ile çark doğru orantılıdır. Diş sayısı ile dönme sayısı ters orantılıdır. Yarı çapı ile dönme sayısı ters orantılıdır.

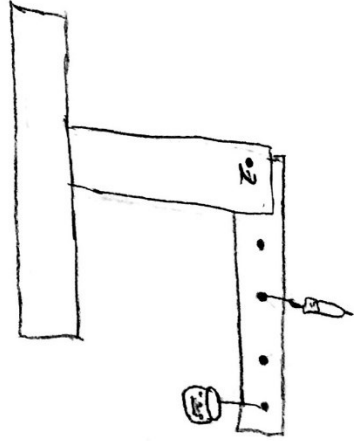
-3. \rightarrow A çarkı sağa dönerse B çarkı sola döner. C çarkı ise sağa döner. A çarkı daha az, B çarkı A'dan az, C çarkı ise en az döner. Diş sayısı ile dönme sayısı ters orantılıdır. Yarı çapı ile diş sayısı doğru orantılıdır. Yarı çapı ile dönme sayısı ters orantılıdır.

KONTROL GRUBU 2 KALDIRAÇLAR

diğer bu ölçümde: dinamometre Z mesafesinden ölçülmüştür

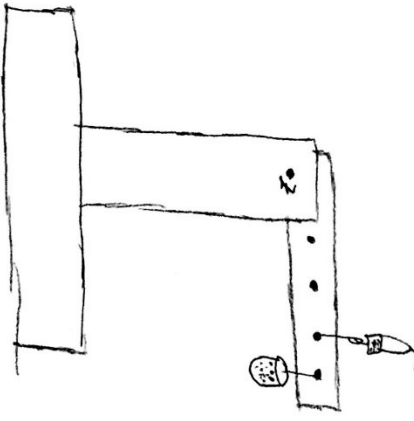


diğer Bu da ise dinamometre Z mesafesinden orta kısma gelecek ağırlığı birer tabak artmıştır.

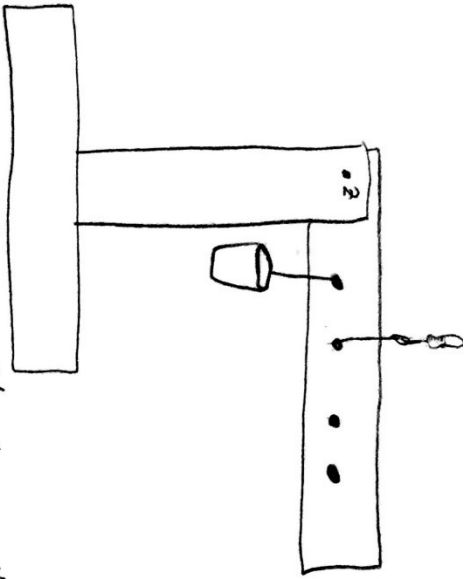


Sonuç 1) Ölçümüne sonas dinamonometrenin Z mesafesinden ölçülmesi arttı ve ölçümü arttı. Yalnızca da artmıştır.

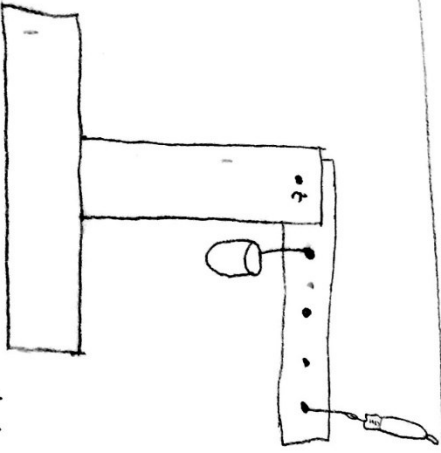
3.3:1 Burada ise dinamometre Z mesafesinden da. bu da ölçümü için ağırlık daha da 400 artmıştır



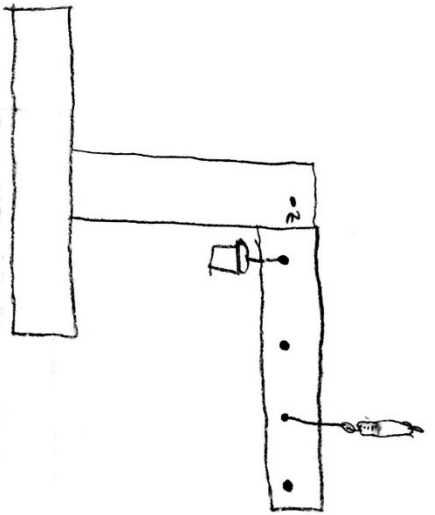
A. Z. Grup



0,8 = 2, męsafesinin uzaqlığı dinamometreye daha ya-
 kın olduğu kimi ağırlıq daha da fəvka olmurdur.



0,4 = 1 Düzənləndirilib: Dinamometreyi en sona getirəndə
 2. męsafesinin ağırlıqının daha da azaldığını gördük.

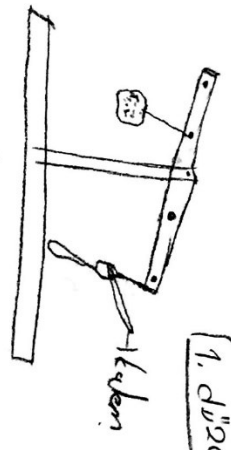


0,5 = 1 2. Męsafenin dinamometreyi orkeb bismə
 getirəndə ağırlıq biraz daha azalmıdır.

Dənus = 1 Bu düzənlərdə 2. męsafesinin
 dinamometreye olan uzaqlığını bəzəba kətarədə
 ağırlıqının olub. 2. męsafesinin dinamometreye
 uzaqlığı artkca ağırlıq azalmıdır, yəni ağırlıq
 ağırlığı artmır.

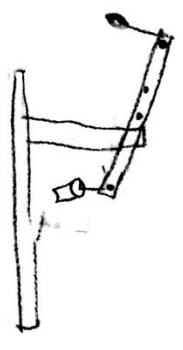
A. 2. S. v. p

1. Düzenek



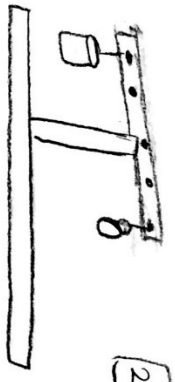
Bu yapıyıma düzendeke aachbar kuyugumuz
kelen düzendeke mermeriğin kuvvetini
aachbar

3. Düzenek



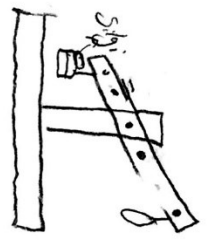
Mermeri kuyusunun
kolu kusa olugunda dolay
düzendeke aachbar inke

2. Düzenek



İnkine uzerligu erit olade yachik ve
aachbar olon kout aachbar inke

4. Düzenek

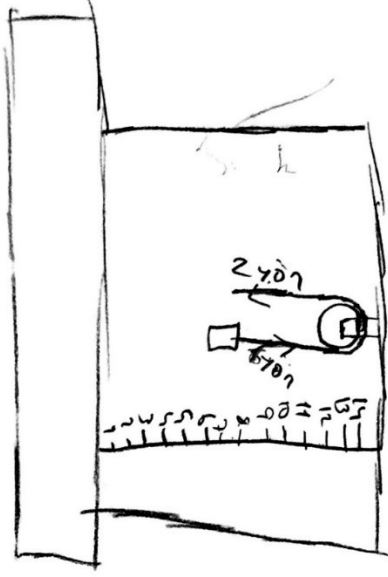


Burada yapıyıma düzendeke mermeri
kuyusunun aachbar sibi, kuyut ve
ve kelen de aachbar inke
kuyut inke aachbar inke aachbar inke

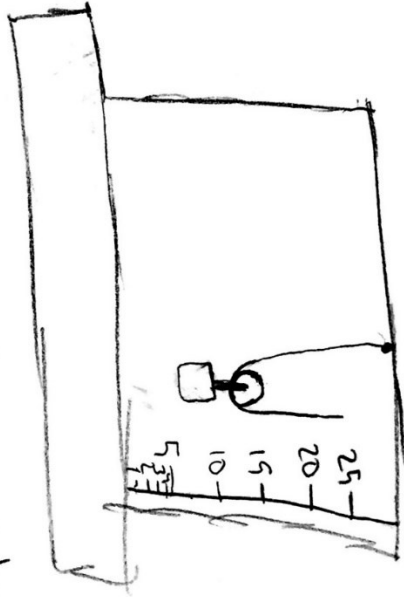
1. Düzeneğe: 1 B₀ düzeyde yapıldığından cismin daha da ağır olduğunu fark ettiler ve farklı maddelere koyulmuş cismin ağırlığını ölçtiler
 2. Düzeneğe: 1 B₁ B₂ düzeyinin aynı maddeleri ölçtilerini hesapladılar
 3. Düzeneğe: 1 B₃ maddenin kütlesi olan yatağın değerleriyle sonuçlarını ölçtiler
 4. Düzeneğe: 1 Koyulmuş cismin ağırlık düzeyini yukarıya taşıdılar, maddelerin aynı ölçümüne rağmen sonuç farklı çıktı
- Sonuç: Her düzeyin farklı ağırlıklarını hesapladılar ve maddelerin aynı veya farklı ölçümüne rağmen her sonuç farklı çıktı

KONTROL GRUBU 2 MAKARALAR

B2. Grup

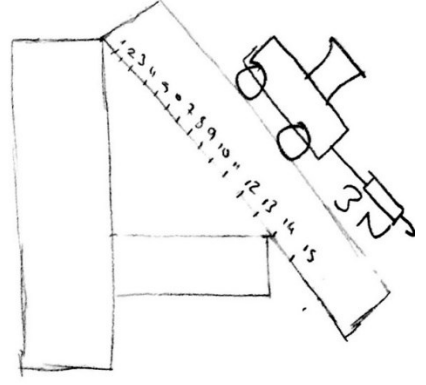


Yük 5 cm yukarıya çekilince
10 cm ip de 50 cm aşağıya
çekilir
Kuvvetin yönü de
değişir

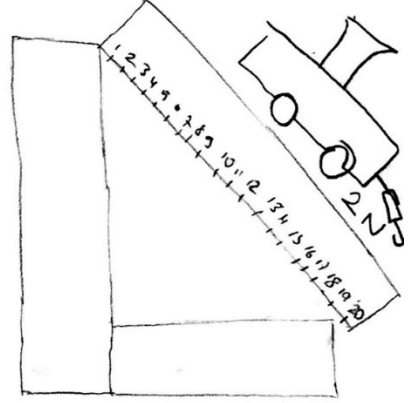


Yük 5 cm yukarıya çekilmek için
10 cm çekmek lazım bu
bire kuvvetin konması yoldan
kayıp vardır
Kuvvetin yönü de değişir

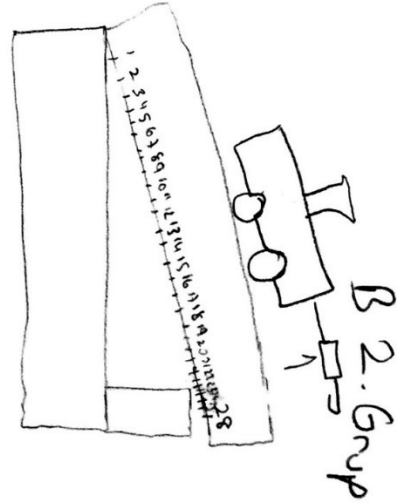
KONTROL GRUBU 2 EĞİK DÜZLEM



Eğik düzlem ne kadar dik olursa çekme kuvveti daha zorlaşır. Ama yine kuvvetin kayanğı vardır.



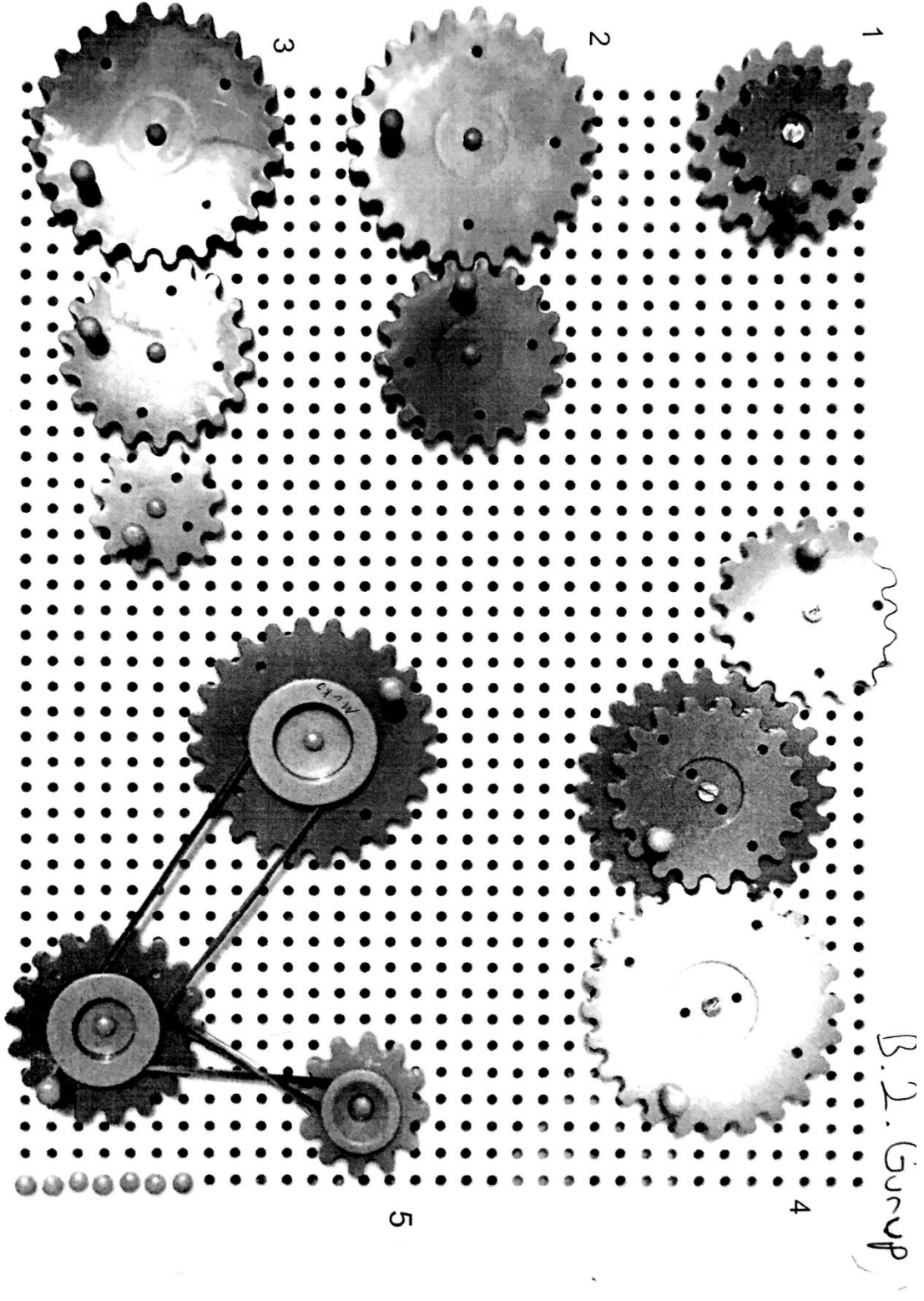
Eğik düzlem azalınca başlangıçta çekme kuvveti daha rahatlaşır. Yoldan kayıp vardır.



Eğik düzlem tam yatışta mıdır. Kuvvetin kayanğı yoldan kayıp vardır.

Sonuç => Eğik düzlemde daima kuvvetin kayanğı vardır. İşten kayanğı sağlanmaz.

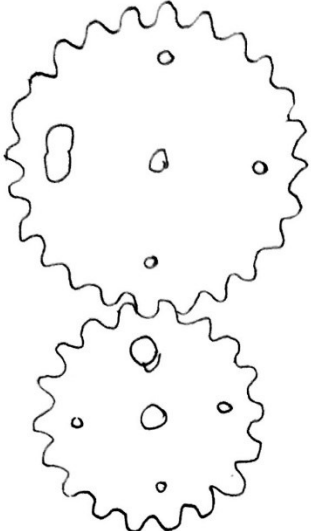
KONTROL GRUBU 2 DİŞLİLER



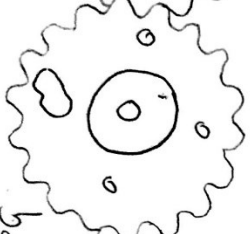
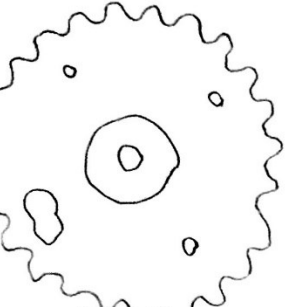
B2. Grup



Üst öste geldikleri için aynı yönde ve aynı sayıda dönerler



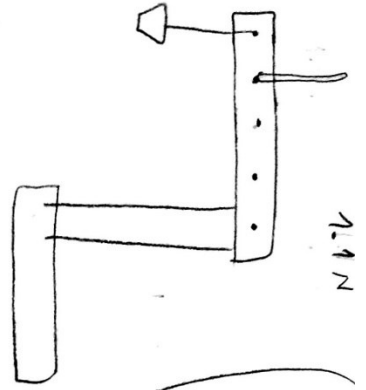
Birbirlerine zıt dönerler ve büyüğünün çapı küçüğünden daha büyük olduğu için küçüğü daha fazla döner



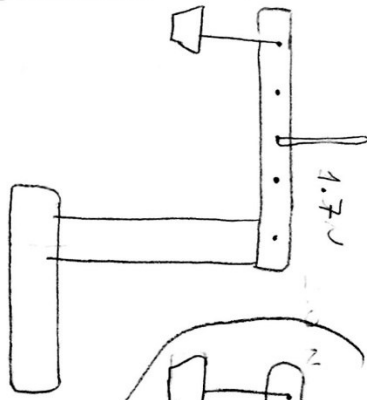
hepsi farklı çaplarda olduğu için farklı sayıda dönerler ortaklığına zıt döner

başta ve sonunda olan aynı yönde dönerler. Ama aynı yönde kimselari için aynı sayıda dönerler

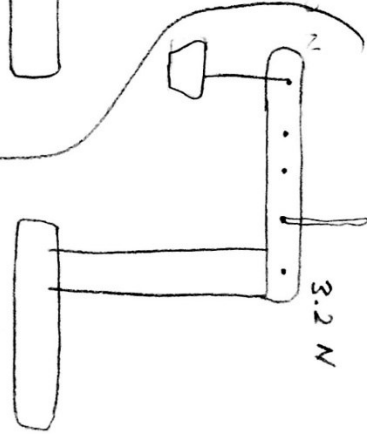
KONTROL GRUBU 3 KALDIRAÇLAR



İp merkeze yakınlaşırken kuvvet azalır. Yit sabit, ip değişir. Yani lütle sabit, kuvvet değişir kendisi.



Kaldıraçta ip merkeze ne kadar yakın olursa kuvvet artar. Fışıklın orantılıdır yerdin.

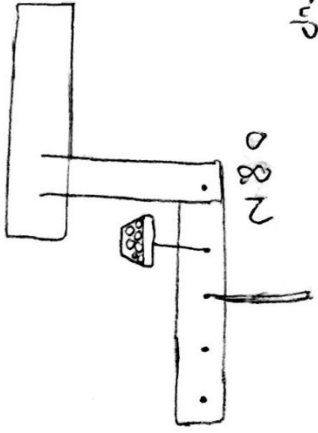


İp merkeze yaklaştıkça kuvvet artar. 3. Resim kuvvetin en fazla olduğu yerdin.

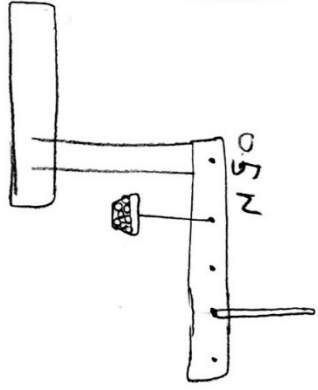
A
III. Grup

Örneğin olarak, ip gücünden uzaklaşırken kuvvet artar, yaklaşıncaya kuvvet azalır. Yit sabit, ip değişir. Yani lütle sabit kuvvet değişir. İp merkeze yaklaşıncaya kuvvet artar, uzaklaştıkça kuvvet azalır.

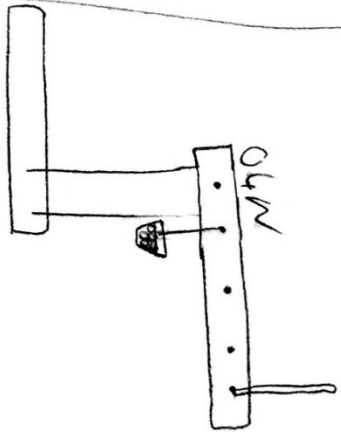
A
III. Grup



İpin yükü mesafesi daha ise
ağırlık artar. Mesafenin yükün ağırlığının
arasında orantısında birimi vardır.



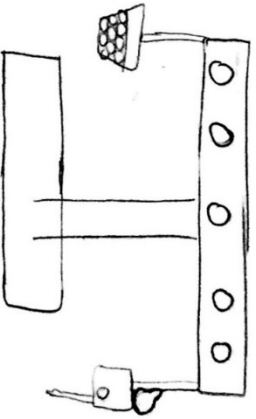
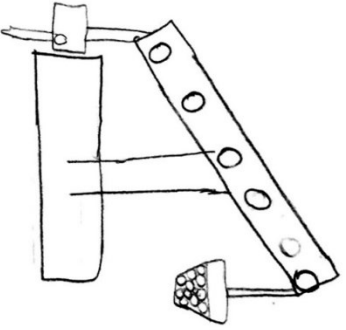
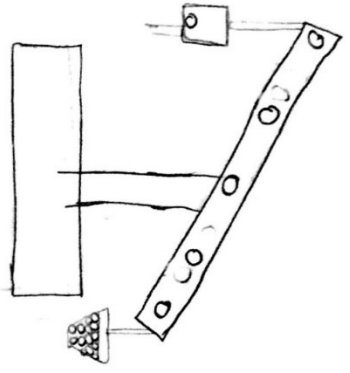
İpin yükü biraz daha az
olması ağırlığın düşmesine
neden olur.



İp yükten uzaklaşınca ağırlık azalır.
Ağırlık, yükün mesafesi ile
orantılıdır. İp, metreden uzaklaşınca
ağırlık azalır.

Senaryo olarak yük sabit, ip değiştiğinde ip metreden uzaklaşınca ağırlık azalır, gelleştirilince
artar. İpe bu da mesafe ile ilgilidir.

A III, Grup

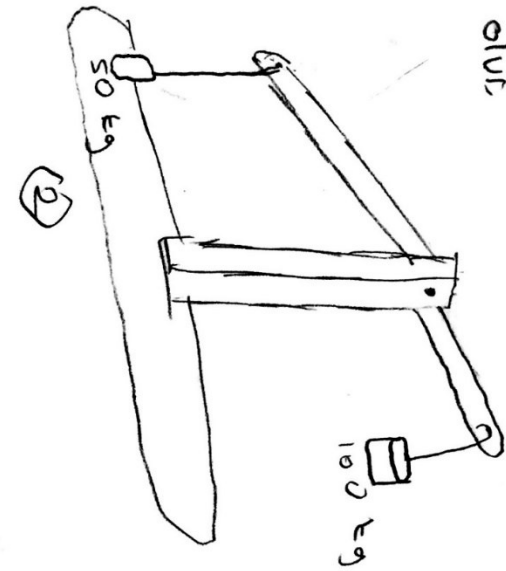
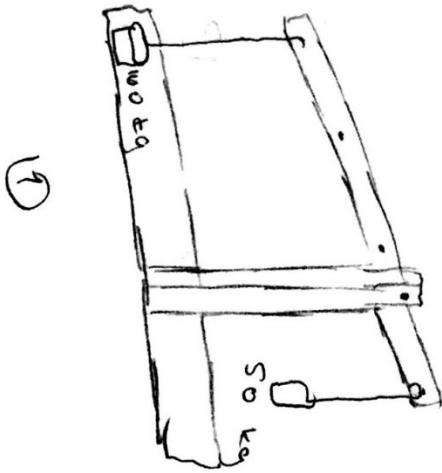


Yükün olduğu yerin merkez uzak ise ağır yakın ise hafif olur Cisimlerin durdukları yerde Potasyum Aşırısının azaltılıp çoğaltılıp araştırılması önemlidir Mesafenin farklı olması. Kaldıraçta eşit dışlarının kullanılması. Düzlemde olduğu yer ağırlık ilgisizdir. Aşırısının olduğu yer ile çubukun olduğu yer değeri önemlidir. Yükün dengede olması için ağırlıkların eşit olması gerekir. Kaldıraçta aşırısının ve dışlarının farklı olması değeri önemlidir. Kaldıraç kuvveti, yer yönle önemlidir.

Sonuç olarak bu dengelerde yükün olduğunu yerin ve mesafenin farklı olması yükün ağırlığını. Aşırısının yük veya kuvvet yaklaşınca ağırlık artar.

3. Grup

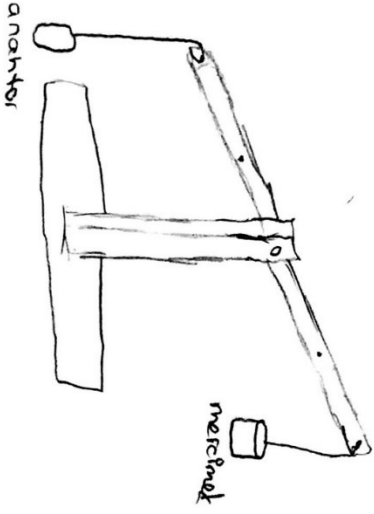
Destek anahtarını
kadar yakınsa merceğin
ağırlığı, okadar fazla olur.



Merceğin desteğe yakın olursa
anahtar ağır olur.

3. Grup

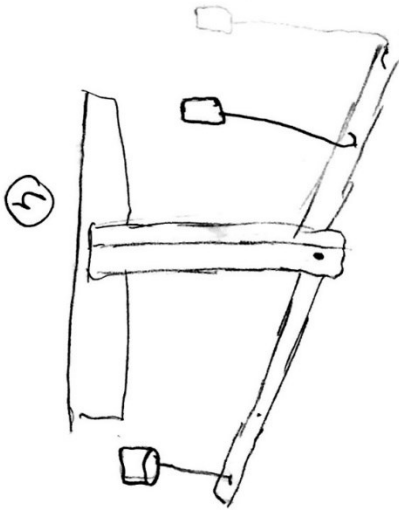
Anahlor məciinəgə ybir
daha ağır olu anahlor
daha asagıdır.



③ Sonuq olon olon a sagıda

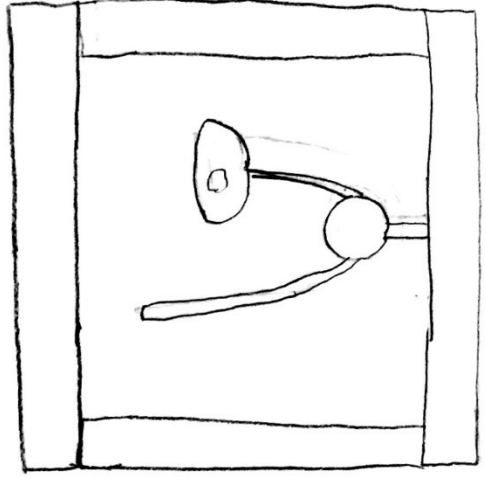
Kıtləsi en faala kalır

Anahlor dəstəgə daha
yakin olduğı yarı anahlorın
ağırlığı azalır.

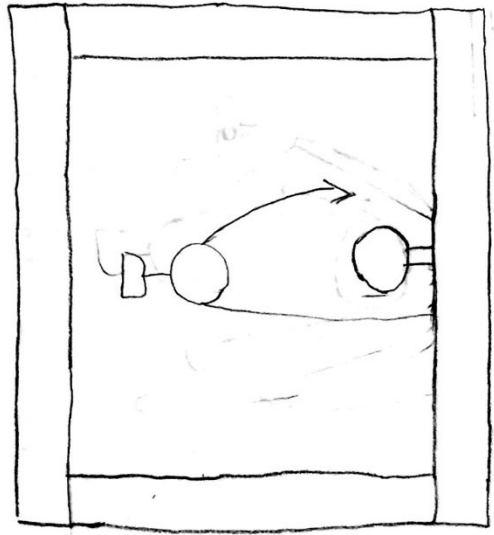


④ Sonuq olon dəstəgə yekin
olon yuqarıda kalır. Dəstə
te ağır olon dəstəgə uzak olduğı
ndan əsg. da kolır.

KONTROL GRUBU 3 MAKARALAR



20'den 15'e geltim 10
gütsekti.
20'den 0'a geltim 20 gütsekti.
di.
11'e kadar asası gelense 0
kadar yukarı çıkar

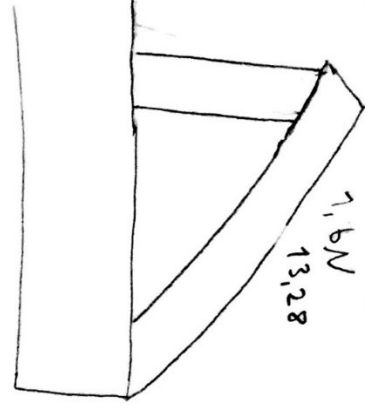


11'e kadar yukarı çıkarsa yansı alınır.
Uzaklığın ve yerin olduğu yerler oranlıdır.
Yükseleğin ne kadar asası alınarsa yansı
alınır.

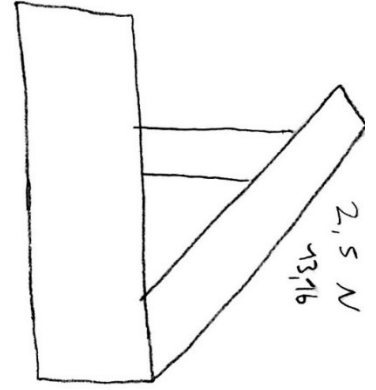
Onu olaral birinci makarada ne kadar asası gelense okadar yukarı çıkar,
Düğü oranlıdır. 2. makarada ne kadar gelinirse yansı alınır.

Grup

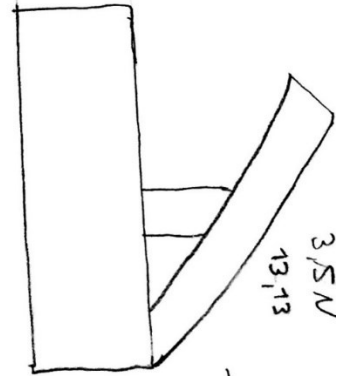
KONTROL GRUBU 3 EĞİK DÜZLEM



Eğik düzlemde yol
buyn olduğu için kuvvet
azdır. Yoldan kayıp
kuvvetten kazanç sağlan-
mıdır. Yol uzunsa
yoldan kayıp vardır.



Eğik düzlemde yol az ise
yoldan kazanç, kuvvetten
kayıp vardır.

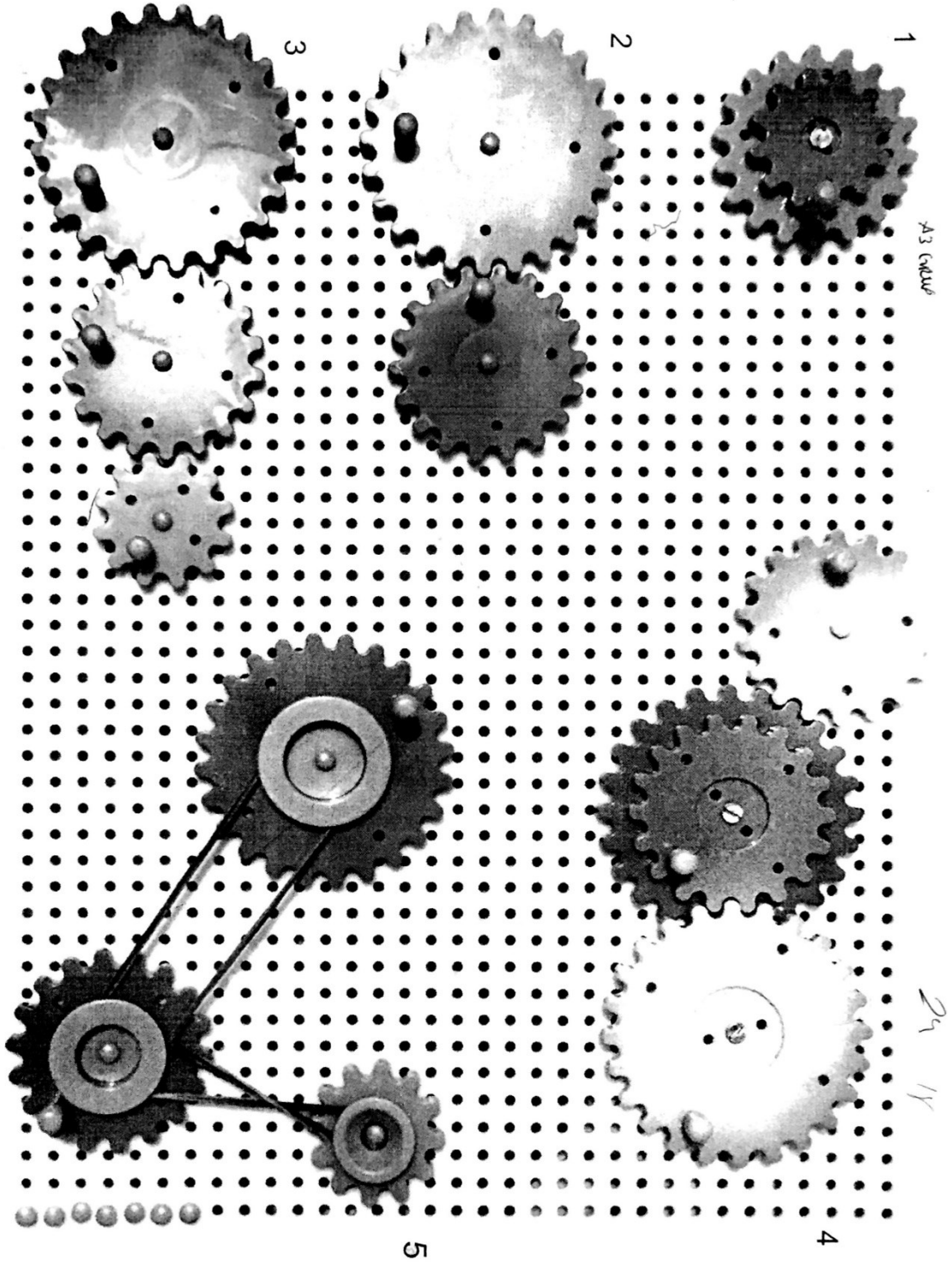


Eğik düzlemde yol kısa olduğu
için kuvvet artar. Yol uzunsa
kinetik enerjisi az, yol kısa ise
kinetik enerjisi fazladır.

H
IV. Grup

Sonuç olarak eğik düzlemde yol uzun olduğu için kuvvet az, yol
kısa olduğu için kuvvet artar. Yani mesafe arttıkça kuvvet azalır.

KONTROL GRUBU 3 DİŞLİLER



1. Düzenette; Disliler üst üstedir. ^H_{III}. Grup
Tel merkezden yönetilir. Aynı yöne doğru hareket ederler.
Disliler girintili ve çıkıntılıdır. Dönme sayısı eşittir.

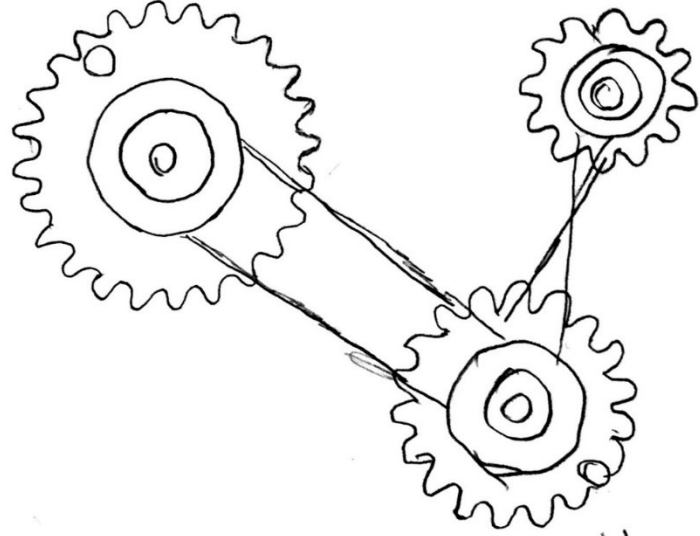
2. Düzenette: İki farklı merkezden yönetilir. Biri sağa doğru hareket ederken diğeri sola doğru hareket eder. Yani birbirine zıt yönlere doğru hareket eder. Disliler birbirine girintili. Küçük dişli büyük dişliye göre daha hızlı hareket eder. 1. Dişli bir kez dönerken ikincisi dişli iki kez döner.

3. Düzenette: Üçüde birbirinden farklı merkezlerden yönetilirler.
1 ve 3. dişli aynı yöne, 2. farklı yönde hareket eder.
3. dişlide yan yana duruyor. 2. dişli hareket ettiğinde birbirine zıt tarafta dönerler. Yani ters orantılıdır. 1. Dişli bir kez dönene kadar ilinci ve üçüncü dişli daha fazla hareket eder. En büyük dişli daha yavaş hareket eder. İşaretleyici bir noktadan hareket ederken diğerleri birbirine zıt hareket eder.

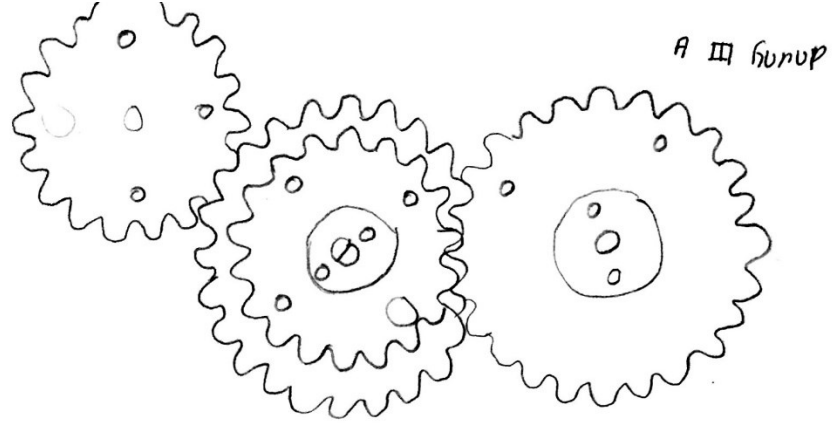
4. Düzenette: Üç dişli de döndüğünde birbirine zittir. Ortanca üst üste ve aynı yöne doğru hareket ediyor. Üç dişlinin dönmesi ters orantılıdır. Küçük dişli daha hızlı hareket eder. Küçük dişli büyük dişlinin dişleri kadar döner.
Üç ayrı merkezlerden yönetilirler. Ortadaki diş hepsinin dönmesini sağlar. Büyük olan dişlinin kuvveti daha az, küçük olanın daha fazladır.

A

III. Grup



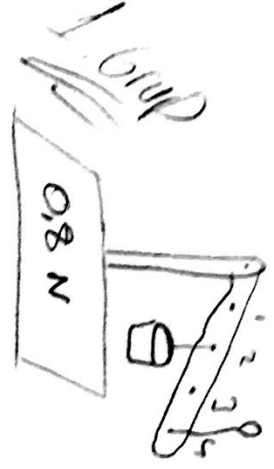
Küçük olan daha hızlı döner. Büyüklük ve küçüklükle alakası var.
Büyük olan daha yavaş döner. Ortadaki de ikisinin ortası
döner. Bunların başlama sıklığı alakası yoktur. Üsde birbirine
zıt yönde döner. Üsde farklı merkezlerden yönetilir.



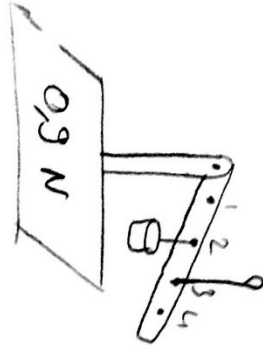
İsaretlejiciler küçük olanı daha hızlı sider. Büyük olanı daha yavaş dönerken küçüğü bir yarımı tamamlar. İkinci dişli üstünde bir dişli olduğundan çok yavaş döner. Dönmeleri birbirine zittir. Dönme sayıları bir hızı dönerken diğeri yavaş döner. Yani ters orantılıdır.

Sonuç olarak büyük dişliler daha yavaş dönerken küçük dişliler daha hızlı döner. Dişliler büyüklüklerine göre döner. Dişlilerden biri hızlı iken diğeri yavaş döner. Yani ters orantılıdır. Üstünde olan dişliler dönme hızını yavaşlatır. Dişliler birbirine zıt yönde hareket eder. Dişliler farklı merkezlerden döner. Küçük dişliler büyük dişlilerin sayı kadar döner.

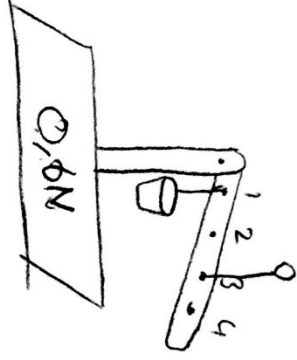
DENEY GRUBU 1 KALDIRAÇLAR



Bu şekilde yük ve kuvvetin yerini değiştiririz ve ortugundan hafif oldu. (0.8 N)



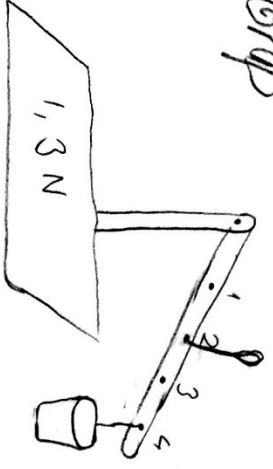
Bu düzenette yükte karsi uyguladigimiz kuvvet ortti.



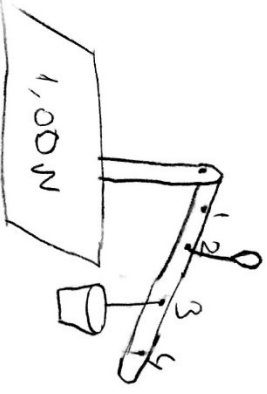
Bu düzenette ise ilk düzeneteki ile aynı son-
nuca ulasit. yani ilk ve son düzenette uygula-
digimiz kuvvet aynı

SONUÇ OLARAK : Kuvvet yüke ne kadar
yakın olursa uygulaya cogimuz kuvvet o kadar
azalir. Ama uzak olursa uyguladigimiz kuvvet
azalir.

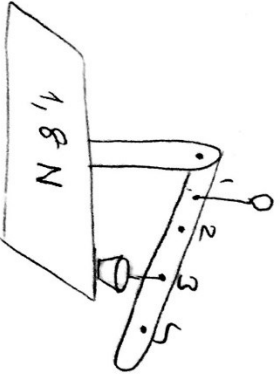
1. Grup



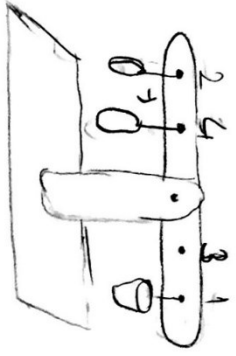
Yandaki düzenekte karşı tarafa herhangi bir ağırlık bağlanmadığı için kutu kolaylıkla aşağı iner. 2. bölgeden kaldırdığımızda yükü kaldırma kuvveti hafif olur. (1,3 N)



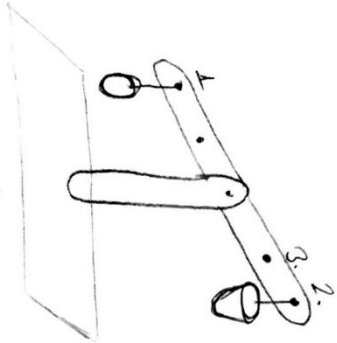
Bu düzenekte de 2. bölgeden kaldırdığımızda yükün yeni değeri için 1. düzeneğe göre biraz daha kaldırma kuvveti istiyor. (1,00 N)



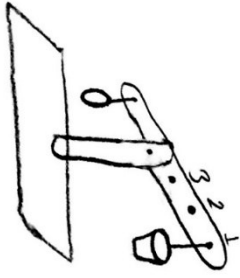
Bu düzenekte ise yükün yeni değeri değil kaldırılacak yeri değiştirdik. Kaldıracağımız yer değeri için yük daha çok kuvvet ister. (1,8 N)
kaldırma kuvveti yük ne kadar olursa o kadar hafif olur. Ama yükü kaldırmak o kadar kuvvet ister. Ama yükü kaldırmak o kadar kuvvet ister.



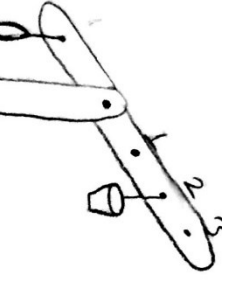
yandaki bir ucuna küçük ier dolu bir kutu,
diğer tarafında da araba anahları vardır. 2. düze-
nege araba anahları bağladığımızda 1. ve
2. düzeneği birbirini ortalar ve eşitliği
sağlar.



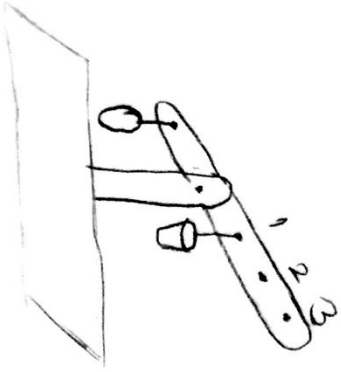
Burada da kutu 2. düzeneğe kaldırıldığında 1. düze-
neteki araba anahları kutuyu kaldırır.
kutu 3. düzeneğe gelince de araba anahları
onu kaldırır.



Burada da kutunun bulunduğu yeri 1. düzeneğe
tahtığımızda ağır olan araba anahlarının bulunduğu
yer kısa olduğu için kolaylıkla kutu araba anah-
larını kaldırır.



Bu düzenekte kutuyu 2. yere koyduğumuzda
Bu düzenekte birbirlerini ortalar ve
dengede kalır.



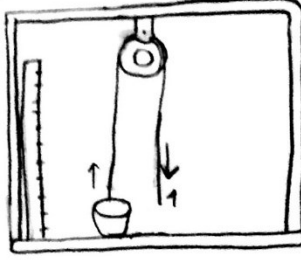
Bun olarakta bu düzenekte kutuyu 1. düzene
nege koyduğumuzda kutu araba anahtarını
kaldırır. Bu sonuca vardık

Yardığımız sonuca göre uzunluğun ve kısıllığın hangi tarafımı
yoksa hafif tarafını kaldırıyor bunu öğrendik. Yani uzunluk ve kısıllık
ağırlığın kaldırma kuvvetini etkilediği sonucuna vardık.

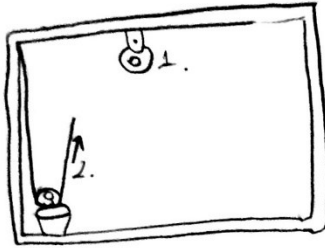
②

DENEY GRUBU 1 MAKARALAR

C/1. Grup



Bu şekilde eğer yükü 1 numaralı yerden 15 cm aşağı çekersek, yük 15 cm yukarı çıkar. Biz bu şekli cetvelle ölçüp bu sonuçlara vardık. Mesela 1 numaralı yerden 10 cm aşağıda yükü 10 cm yukarı çıkarttık, 20 cm çektiğimizde 20 cm yukarı çıktı.

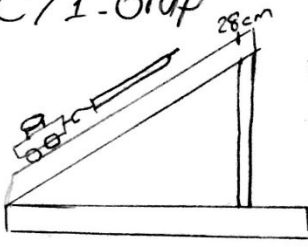


Burada 1. yer sabit hareketsizdir. Yükü 2 numaralı yerden kaldıracğız. 2 numaralı yerden 20 cm yukarıya çekersek yük 10 cm çıkar. Bu sonuçlara cetvelle vardık. Mesela 10 cm yukarı kaldırırsak yük 5 cm çıkar.

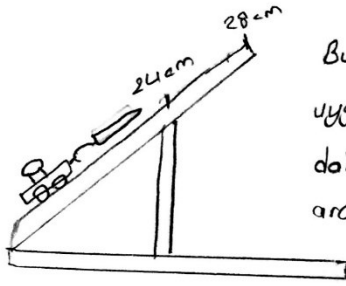
SONUÇ: Sonuç olarakta 1. düzenekte yükü kaç cm kaldırırsak yük ona eşitlikle aynı cm'le havaya çıkar. Ama 2. düzenekte ise 1. düzeneğe göre daha kolay havaya çıkar. Yani 2 düzenekte yükü kaç cm'le çekmişsek onun yarısı kadar yük havaya çıkar.

DENEY GRUBU 1 EĞİK DÜZLEM

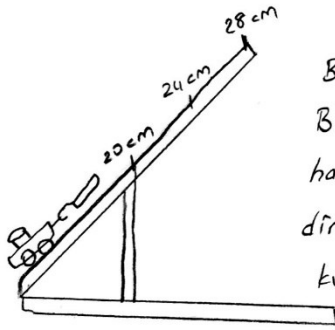
C/1-Grup



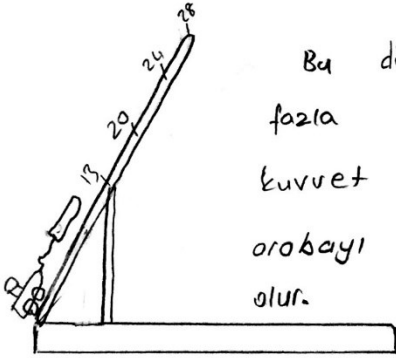
Bu şekilde 28 cm den arabayı dinamometre ile çektik ve uyguladığımız kuvvet 2 N oldu.



Burada yükseklik daha çok olduğu için uygulayacağımız kuvvet diğerine göre daha çoktur. Buradada 24 cm'den arabayı dinamometre ile çektiğimizde uygulayacağımız kuvvet 2.1 N olur.



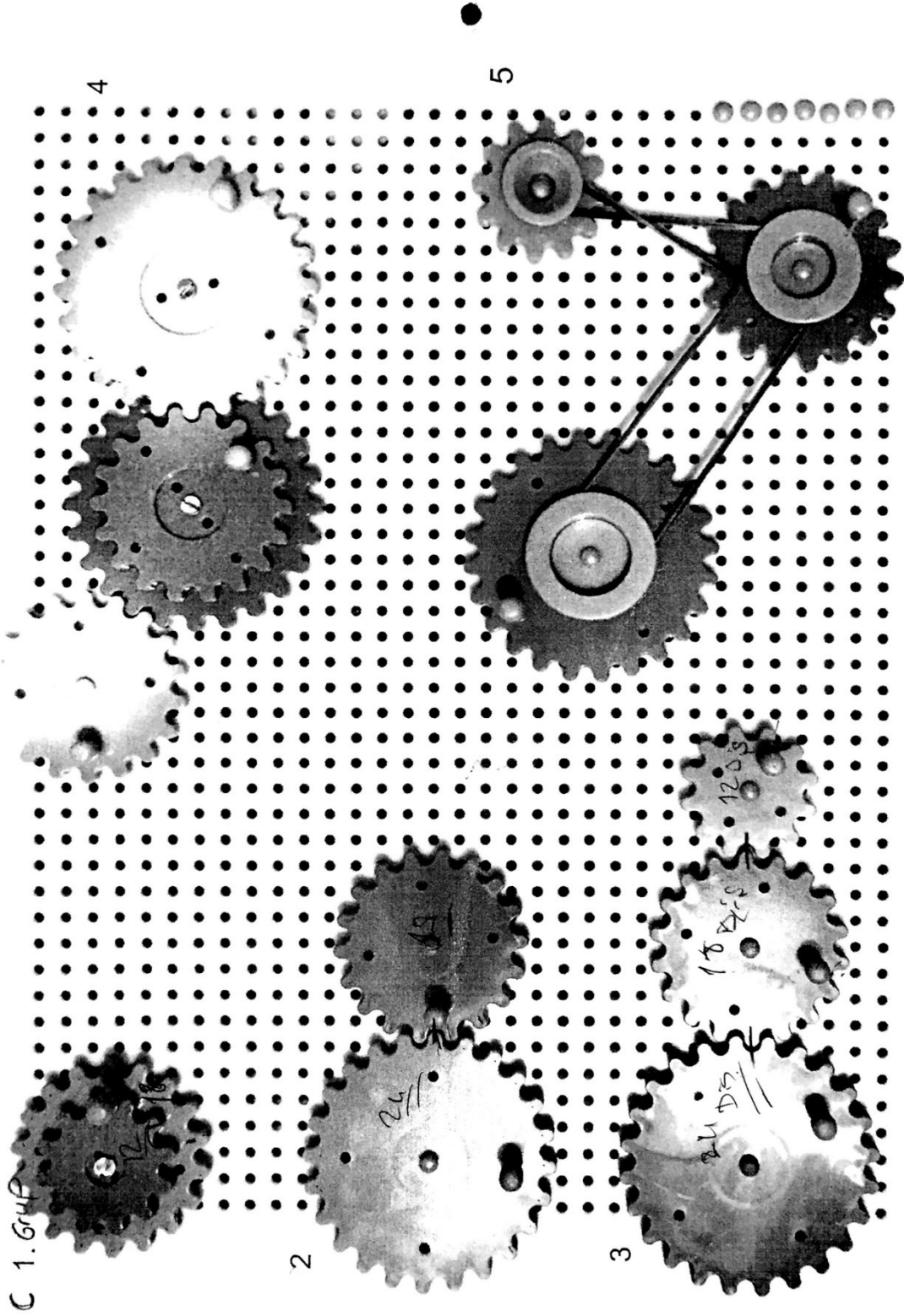
Burada yüksekliği dahada arttırdık. Bu yüzden bunun için daha çok kuvvet harcarız. Bundada 20 cm'den arabayı dinamometre ile çektiğimizde 2.5 N kuvvet harcarız-

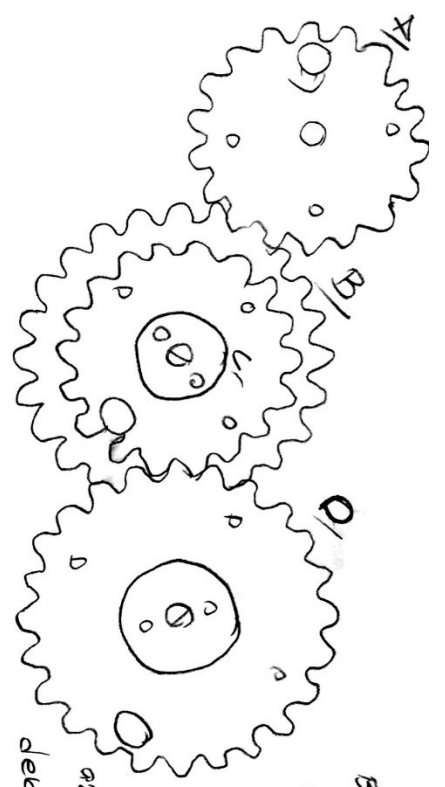


Bu düzenekte yükseklik hepsinden daha fazla olduğu için buna uygulayacağımız kuvvet hepsinden büyük olacak. 13cm'den arabayı dinamometre ile çektiğimizde 3.5 N olur.

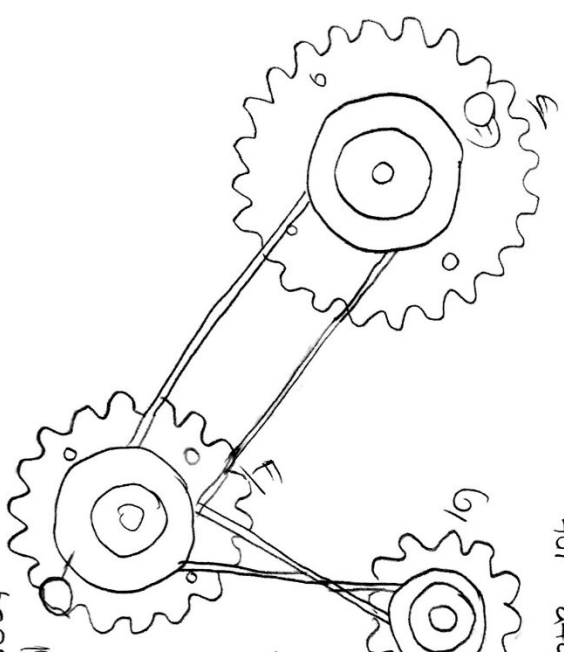
SONUÇ: Yükseklik ne kadar artarsa uygulayacağımız kuvvet o kadar artar. Yol uzadıkça uygulayacağımız kuvvet azalır.

DENEY GRUBU 1 DİŞLİLER



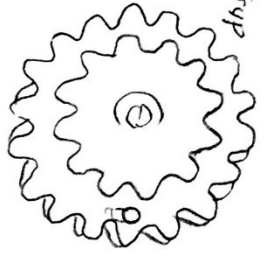


Bu düzenekte 1. cetilde C-1 Grup
 16 diş, 2. sinde altta bulunan 24 diş,
 üzerindeki 18 diş bulunmaktadır. A
 4 tur döndüğünde, B seti A'dan
 daha büyük olduğu için A'dan daha
 az tur atar. B 3 tur döner üstün-
 deki seti ile çünkü 75'de birbirine bağlı
 olarak döner. D hepsinden daha büyük oldu-
 ğundan dolayı çok daha az tur atar. 1,5
 tur atar.

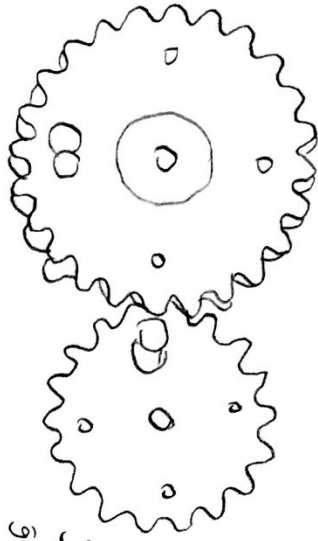


Bu düzenekte E ve F birbirine
 düz bağlı olduğu için E ve F aynı
 yöne doğru ru'n döner. Ama G, F'yle
 ters olduğu için G onlardan farklı
 başka yöne doğru döner yani demet
 istediğimiz hızın ters bağlarsak karşı-
 daki setle aynı kutuplara hareket ederler.
 Ama hepsi dümdüz ipile bağlı olursa
 hepsi birbiriyle bağlantılı ve hepsi aynı yönde
 hareket eder.

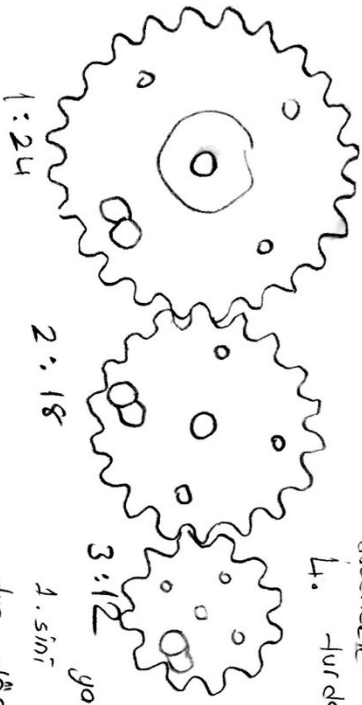
C-1 Grup



Bu setide yönler değişmez. 7.1 setide beraber hiçbir farklılık olmadan devam eden.

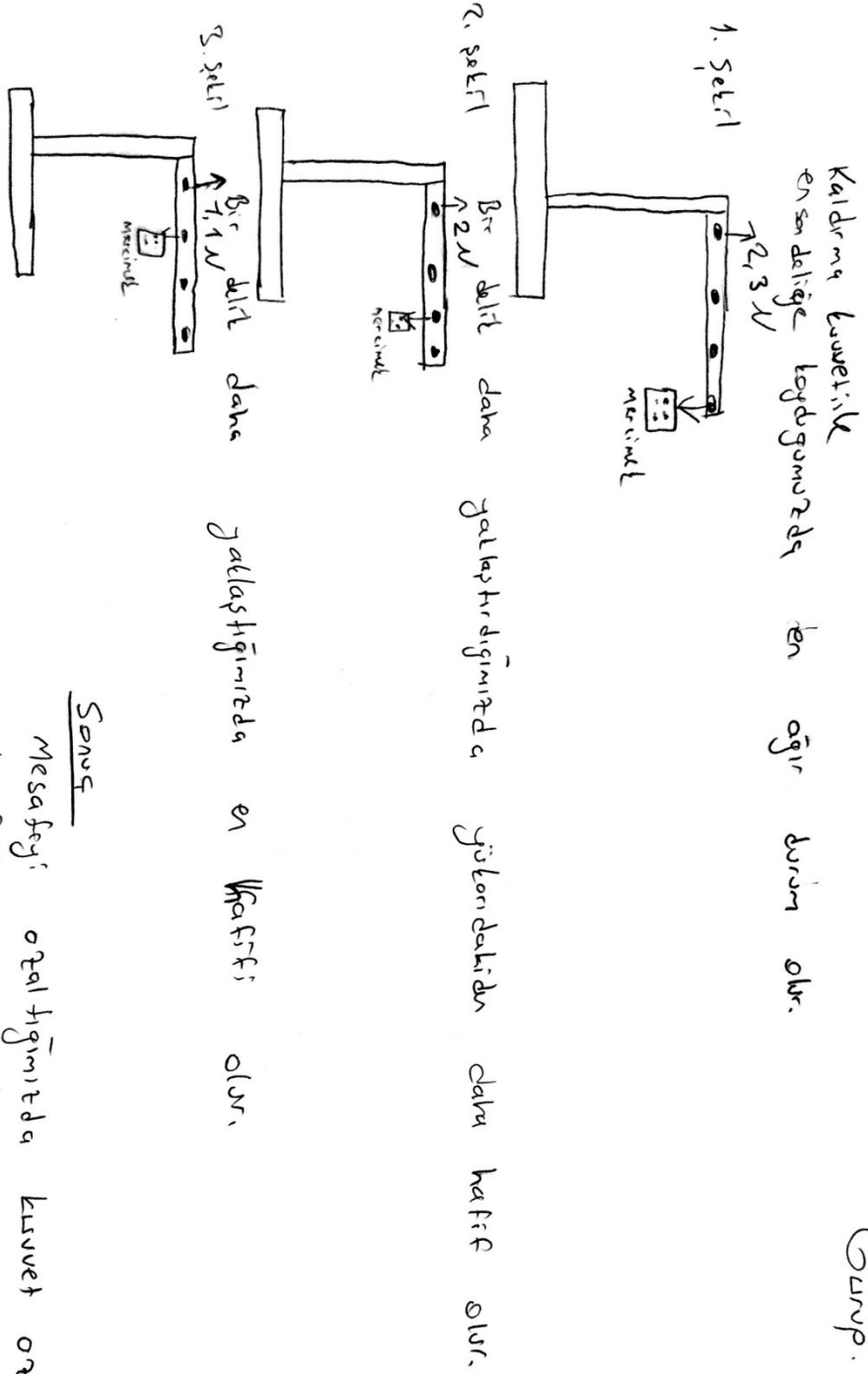


Bu setide ise dişler birbirine dent gelecek düzeni bir setide döner. Ama bunlar 4 tur döndükten sonra birbirine dent gelir döndürdüğümüze yerin uciori yanı diyelimki döndürdüğümüze yerini aynı yarden döndürdüğümüzde 4. turda dişler aynı hizaya gelir. Çünkü dişler 18 ve 24'de ise 24'de vardır. 0 yuzeden 4. turda birbirine dent gelir.



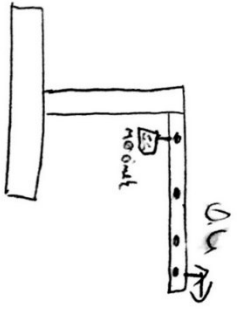
Bu düzenekte 7.1 sırada bulunan yer yarım bir setide çevirdiğimizde sondaki seti tam tur döner. Çünkü büyüğün yarısı büyüğün tam turuna dent gelir. 1. sınıf bir tur döndürdüğümüzde 2. seti 1.5 tur döner. Yanı böyle birbirine dent gelmez. Bu seti ise 3. turda birbirine dent gelir.

DENEY GRUBU 2 KALDIRAÇLAR



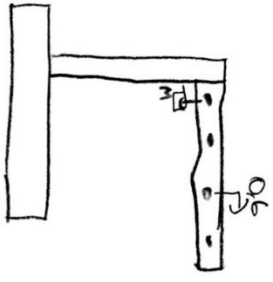
Grup. 2.

Sonuç
Mesa feyi: ortasında kuvvet olur.
Mesa feyi ortasında kuvvet olur
Verdiğimiz sensör Birinci delik en ağır. 2 delik ortasında
ikinci delikten daha hafif olur. 3 delik ortasında en
hafif olur. Dinometreyle ölçümlerinde yalıtımın etkisi var

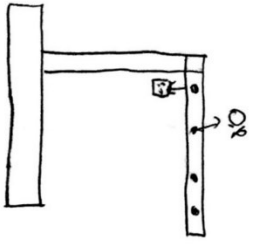


Birinci durumda ilkten en hafifi olur.

2. Grup



ikinci durumda ilkten daha ağır olur.



Merimege doğru gikimide daha ağır olur.

Sonuc

Merimege yalastigimirda ağır olur.
Uzaltastigimirda hafif olur.
Çoklu merimelle ağırlığın ortasındaki mesafenin
atılmasıyla ağır olur. Mesafenin çok olmasıyla
hafifletir.

Fda => Yaptığımız deneyde hangisinin ağır hangisinin ağır hangisinin hafif bastığını gördük. Mercimek olan tarafı kısıtımında anahat ağır bastı, aynı şekilde anahat olan tarafı kısıtımında mercimek ağır bastı.

Furkan => birinci delikte Anahat ağır olur mercimek hafif olur orada olunca Anahat yine ağır oluyor 3 delğe koyunca mercimek ağır olur

Mahmut => uzun taraf daha ağır basıyor mercimek hafif Anahat daha ağır

Muhammed => Anahat daha ağır olduğundan mercimek havaya kalkıyor ancak farklı delikler arasında yer değişikliği olunca aradaki ağırlık farklılaşır.

Ceren => Mercimeği azaltığımızda anahat ağır basıyor. Ama mercimeği azaltmadığımız zaman yine de anahat ağır basıyor. Sonuç olarak bu deney ağırlık ile alakalı sonuçlar çıkar.

Sevgi => Bana göre uzunluk arttıkça aşağıya iner eşit olunca ise ağır den aşağıya iner.

Emre => mercimek daha hafif olunca ağır olan anahattır hacimide daha küçük olduğundan zaman mercimek ekleyerek ağırlıkları eşitler.

Adil => X Anahat mercimekten daha ağır

X Bir çubuk anahata doğru getirdiğimizde mercimek daha ağır olur.

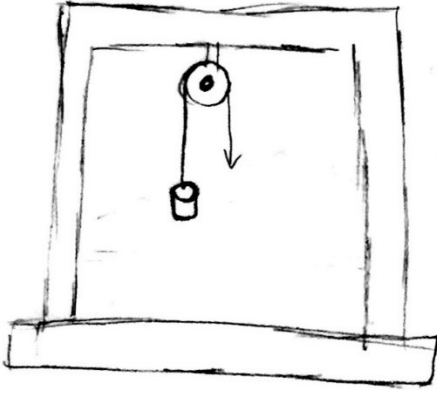
X mercimek doğru getirdiğimizde bu sefer anahat daha ağır olur.

X Dığaya geldiğinde anahat daha ağır olur.

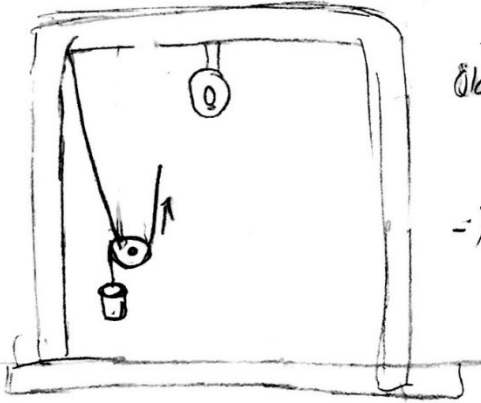
X Mercimeği çıkardığımızda yine anahat ağır olur.

2. Grup

DENEY GRUBU 2 MAKARALAR



Burada makaraların yüksekliği çok olduğundan kuvvet fazlaydı.
=> Burada yükü 15 cm cekersek yük 15 cm havaya kalkar. Yani uygulayacağımız kuvvet kadar yük havaya kalkar.

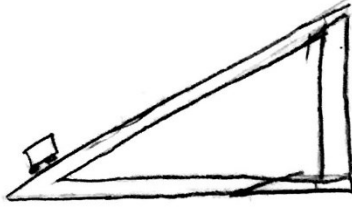


Ölçüle = 20 ye 10 oldu
10 a 5 oldu
Ölçüler yarıya aralandı. Makaraların
=> ipliğini alttan çektiğimiz için kuvvet azaldı.

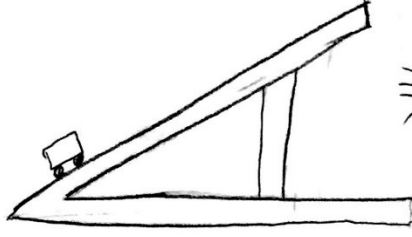
2. Grup

8-C

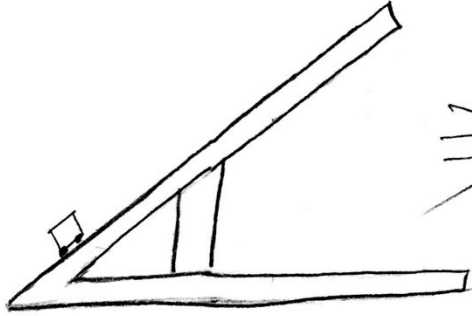
DENEY GRUBU 2 EĞİK DÜZLEM



Ölçüleri: $28 - 13 = 1,8$
⇒ En alçak olduğu için çekerken çok kuvvet kullanmaz aynı bir düz yol gibi.
Bu düzlemde mesafe azdı o yüzden kuvvet azdı



Ölçüleri: $18 - 13 = 2,6$
⇒ Burada ölçüler biraz daha çok olduğuna göre çekerken daha fazla kuvvet kullanılır.
Bu düzlemde mesafe arttı, kuvvet de arttı.



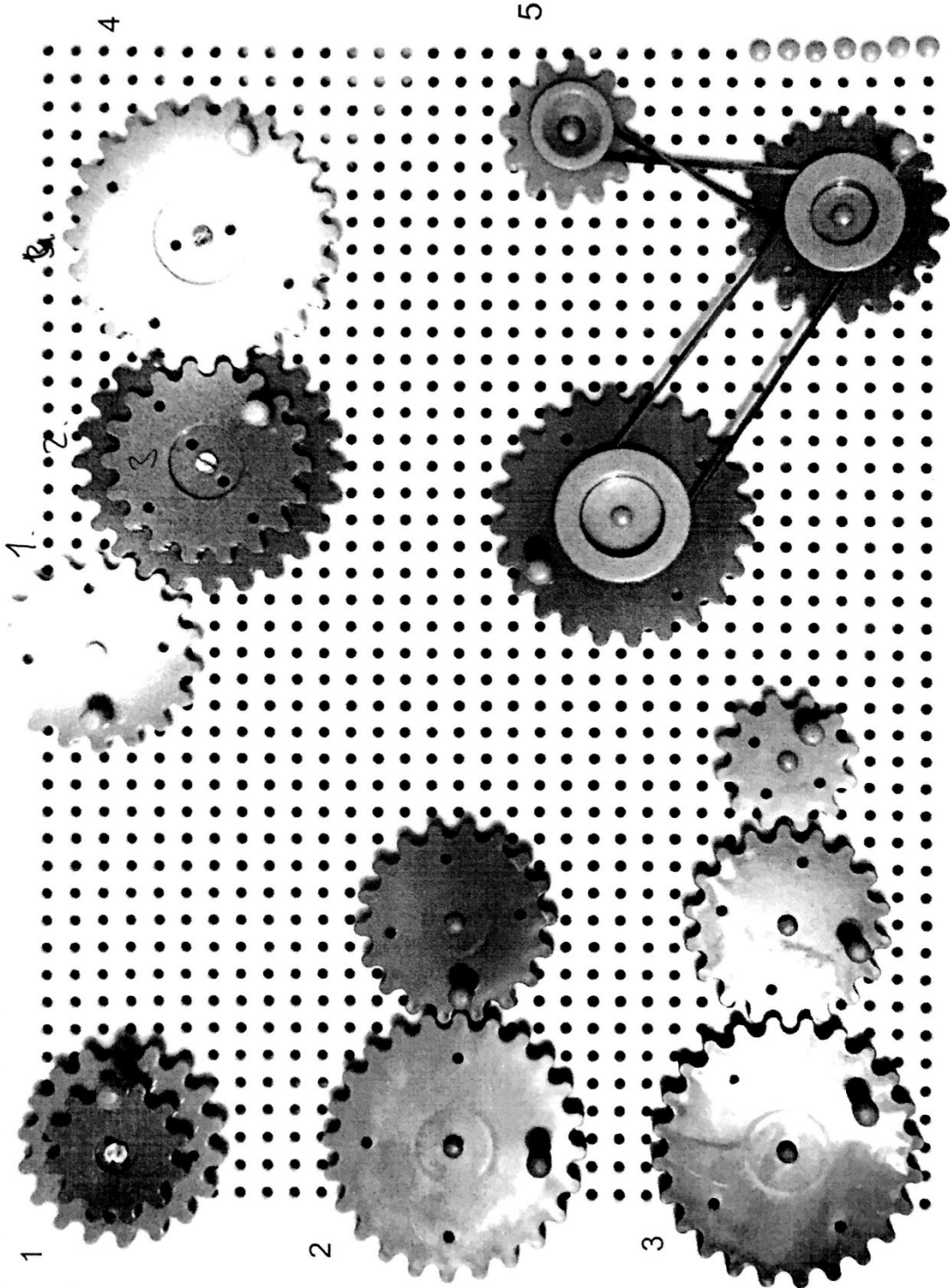
Ölçüleri: $13 - 10 = 3,0$
⇒ Burası çok dik olduğuna göre çekerken daha çok kuvvet kullanır. Çünkü çok dik.
Bu düzlemde mesafe fazla, o yüzden kuvvet fazla.

Z. Grup.

C

DENEY GRUBU 2 DİŞLİLER

← / 2. Grup



2. GURUP

Cevirne daha azar. 1inci quruluşunda

hepsi dör 2, 3 aynı neticedir.

1. ile 4 dönme dönüsu farklıdır.

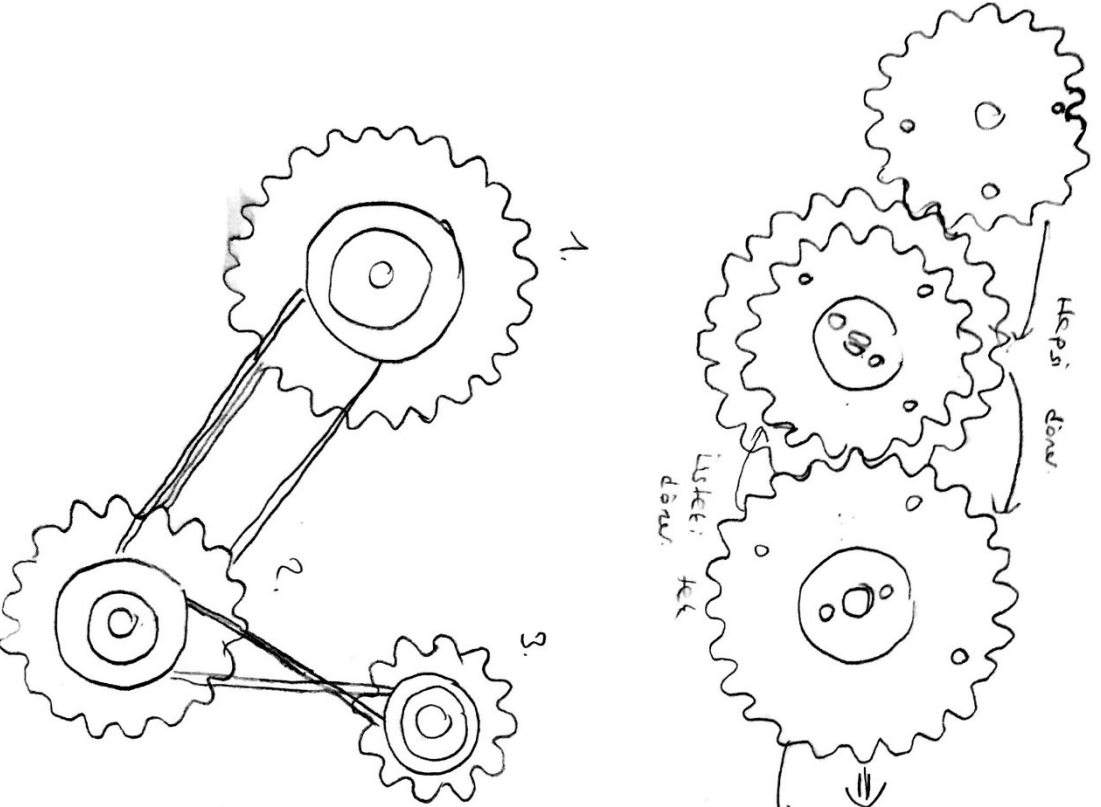
4 dönüsgünde 3 tek dönüsu.

⇒ Bu dörden doğmuşude. bostolu dönmez

ama bostakini döndürdügümüzde herisi döner.

Sonuç olarak 4stetliğin cevime birerü

ettirir olabirinde amogabirinde.



Tahminleri binaisi de kem filinisi filinisi

ler süzünüsünde dörten döner.

İlkineyle süzünüsün arasındaki ip

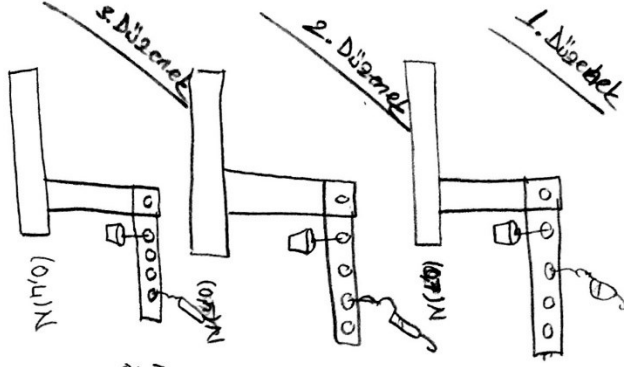
her tutulup 1. ile 2 aynı yönde

döner. Ama üç tane tersine döner.

Lashtiklerin sekilen dönmeleirinde etli

yarayıcı.

DENEY GRUBU 3 KALDIRAÇLAR



1. Dinametre
Mercuriel kutusu her zaman sabit kalmak üzere. Dinamometrenin her zaman yerini değiştiriyoruz. Ağırlık olarak sonuç 0,7 N çıkıyor.

2. Dinametre
Mercuriel kutusu sabit / dinamometre 1 aşama ileri olarak ölçüldüğünde. Diğer dinometrenin ağırlığın daha az olduğunu fark ediyoruz. Sonuç 0,5 N çıkar.

3. Dinametre
Mercuriel kutusu tekrar sabit kalmak üzere. Dinamometreyi iki aşama ileri olarak ölçüldüğünde ise sonuçun hepsinden düşük olduğunu görüyoruz. Sonuç 0,4 N çıkar.

SONUÇ! Bir önceki çalışmamızda dinamometre sabit kalıp, mercuriel kutusu yer değiştirip. Sonuç artıyordu. Ama bu çalışmamızda ise mercuriel kutusu sabit kalıp, dinamometre yer değiştirmeyi gördük ki bu yine bir yede sonuç azalıyor.

3. GRUP

1. Durumda!

Dinamometreyi tutup kalibrasyonunda mercimet kutusunun 2. bülümde ağır olduğunu fark ediyoruz. 1 4N ağırlığında alıyor.

2. Durumda!

Dinamometreyi tutup kalibrasyonunda 2. bülümde 3. bülümde aldığımızda dinamometrede ağır-
lık 1. bülümde 4. bülümde daha fazla ağırlığını gösteriyoruz. Sonuç 2N alıyor.

3. Durumda!

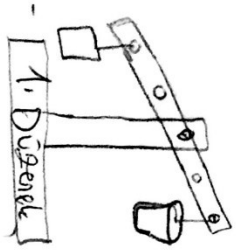
Dinamometreyi tutup kalibrasyonunda mercimet kutusunun 4. bülümde aldığımızda ağırlığı
daha fazladır. Yine en uca koyduğumuzda en ağır olduğunu gösteriyoruz. Sonuç 2.4
N alıyor.

Sonuç:
Dinamometreyi esit tutup, mercimet kutusunun yerini değiştirildiğinde en uca doğru ağırlığın
arttığını fark ediyoruz.

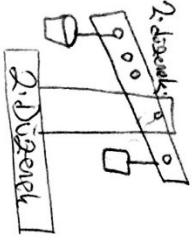
3. Grup

Birinci d\u00fczende orke\u00e7a esitlendi. Anahter, mercimek kutusundan daha a\u011fr oldu\u011unu belirtildi. Yeni orke\u00e7a daha a\u011fr oldu\u011undan onu kald\u0131rd\u0131.

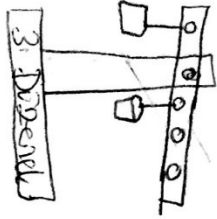
1. D\u00fczende.



Birinci d\u00fczende anahteri daha kısa tarafta koydukl\u0131. Mercimek kutusunun b\u00f6l\u00fcm\u00fc ise u\u00e7undur. Ama birinci b\u00f6l\u00fcmde anahterin daha a\u011fr oldu\u011unu g\u00f6r\u00fcm\u00fc\u015ftik. Yeni b\u00f6l\u00fcm\u00fc u\u00e7un olursa hafif bir \u0159iri bile a\u011fr oldu, kald\u0131r\u0131labilece\u011fini g\u00f6rendik.

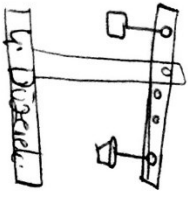


3. D\u00fczende kutuyu en ba\u015f k\u00f6\u015feye anahteri koydukl\u0131. Burada (mercimek kutusunun) onunla bir b\u00f6l\u00fcm olarak \u0159apt\u0131k. Anahteri mercimek kutusunun kald\u0131r\u0131lmas\u0131n\u0131 g\u00f6rd\u00fck\u00fcz, yani ne kadar u\u00e7un olursa daha da a\u011fr olur.



1. D\u00fczende anahterin daha a\u011fr oldu\u011unu g\u00f6rm\u00fc\u015ftik. Ama burada anahteri en u\u00e7un koydukl\u0131 ama esit d\u00fczende \u0159\u00f6p\u00fcm\u00fc\u015ftik. Birinci anahter mercimek kutusunun kald\u0131r\u0131lmas\u0131. Başka bir u\u00e7un ise mercimek kutusunun koyulmas\u0131. U\u00e7un b\u00f6l\u00fcmde ne kadar hafif bir \u0159ey koyarsak başka u\u00e7un ise başka bir \u0159ey koyarsak dengede durmaz ve hafif olan \u0159\u00fcne kald\u0131r\u0131l\u0131r.

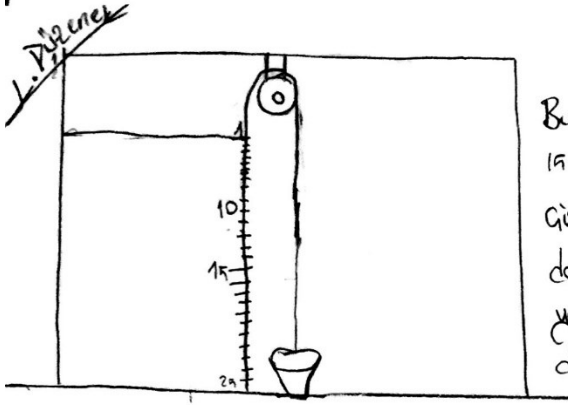
3. R\u0130P



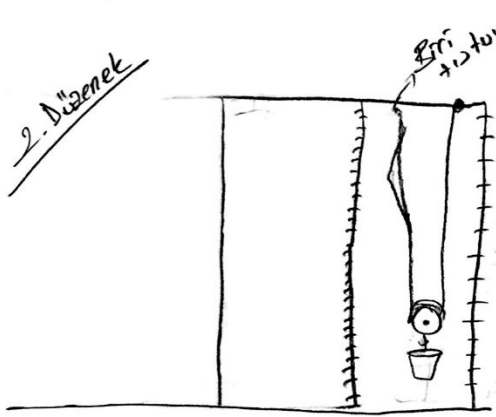
Sonuc İleri sığın horgası nın daha qur olduqunu öğrenmek için dizevete ofhada eşitligoruz. Her qur
sın daha qur olduqunu öğrendik. Sonra bir uca hafif olan ilinci bükme kuyduqunumuzda hafif olan qatın
kaldırıldı. Yani qur olursa bile hafifin bükümü ucu olursa onu kaldıracqını öğrendik

3. GRUP.

DENEY GRUBU 3 MAKARALAR



Bu düzende 25 cıziği olduğundan kutuyu 15'e getirdiğimizde yüksekligi 10 oldu. 25 cıziğiden 15'e getirdiğimizde 10 oluyor. İpi ne kadar yükseğe çıkarırsak sonuç okadar yüksektir. İpi ne kadar aşağı çekerseniz kutu okadar yüksektir. Sonucu daha yüksektir olur.



İpi 20'ye çektiğimizde sonucu 10 çıkıyor. Yani ipe yani ise kutuyu geliyor. Yani ne kadar yukarı çekerseniz (ipi) yani yukarı çekerseniz 14'ten çektiğimizde kutu yüksekliği 7'e düşüyor. Daha öncelikle göre az kuvvet uyguladık. Ne kadar ipe kuvvet uyguladığımızda kutunun sonucu artmaktadır.

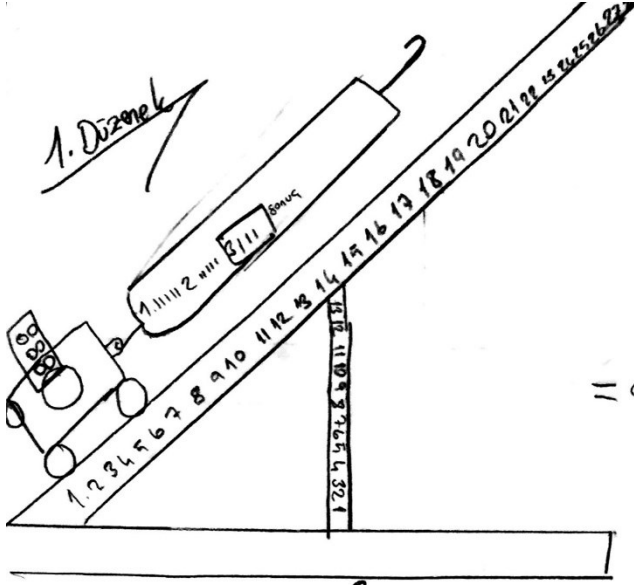
Sonuç:

1. Düzende daha fazla kuvvet uyguladık ve makara üstte sabit kalır. 2. Düzende ise daha az kuvvet uyguladık ve de makara sabit değildir. Daha az kuvvet uyguladık.

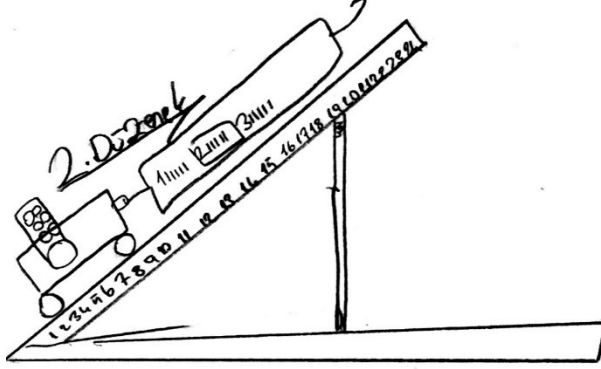
3. GRUP / C

DENEY GRUBU 3 EĞİK DÜZLEM

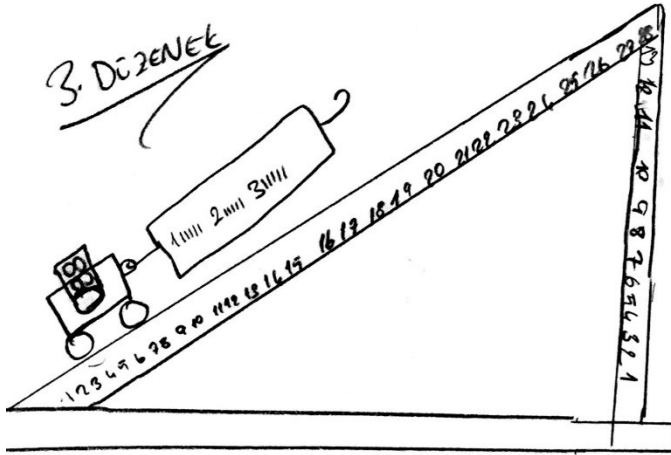
3. GRUP/C



1. Eğik düzlemde ölçtüğümüzde 14'e 13 ölçtüğümüzde sonuç 3.3 çıktı. Dinamometre daha ağır çıktı. Eğik düzlem daha yüksek olduğundan kuvvet fazla çıktı. 14'ten ölçtüğümüzde kuvvet fazla olduğundan daha fazla çıkıyor.



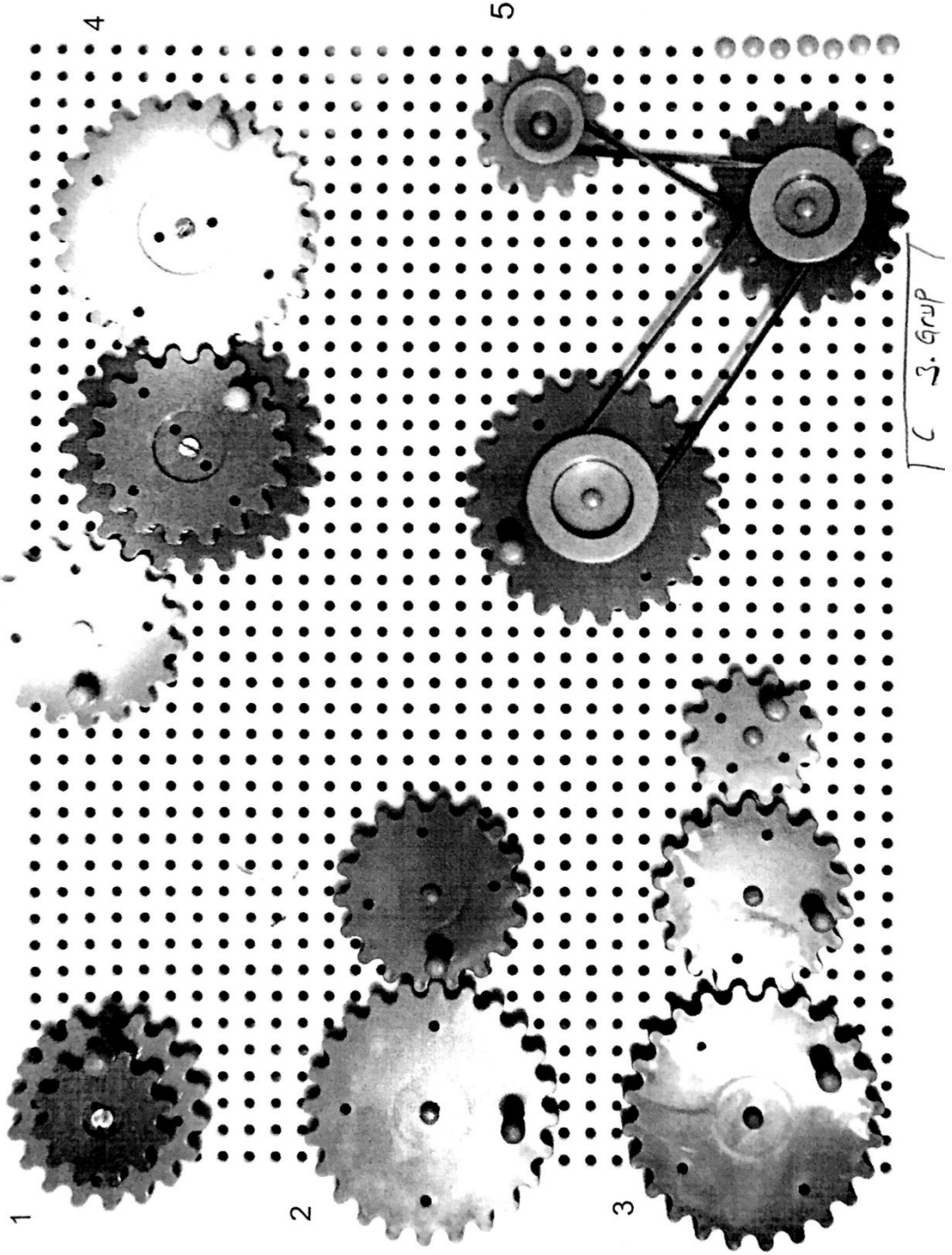
2. Eğik düzlemde ölçtüğümüzde 19'a 13 olduğunda sonuç 2.5 çıktı. Dinamometrede sonuç biraz daha azdı. Sayıyı fazla yaptığımızda kuvvet biraz azaldı.

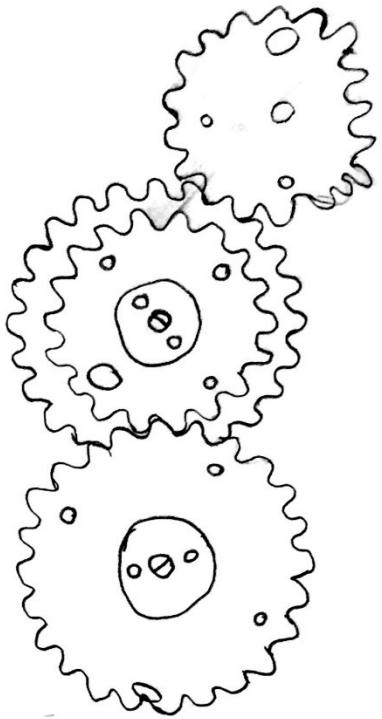


3. Eğik düzlemde ölçtüğümüzde 28'e 13 çıktı ve sonucu 1.5 çıktı. Dinamometrede dahada hafif oldu. Sayıyı en çözüme götürdüğümüzde kuvvet dahada azaldı.

Sonuç eğik düzlemde en küçükten en büyük sayıya gittikçe sonuç 3.3'ten 1.5'a düşüyor yani ne kadar yüksekse o kadar sonuç azalıyor.

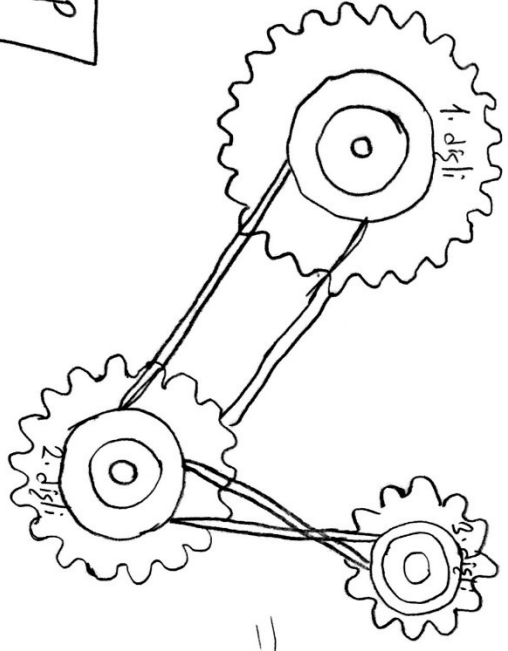
DENEY GRUBU 3 DİŞLİLER



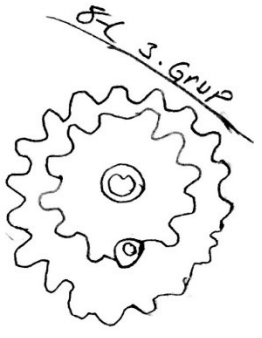


1. makaradan çevirildiğinde ne kadar çevirilmişse 2. makara da aynı bir kez çevirir. 2. dişle birlikte 1. dişli vardır ve aynı bir kez çevirir. 3. makara ise 1. dişle aynı çevirisi alır. Yani 1. dişli ile 3. dişli aynı yönde döner. Ne kadar çevirilecek en büyük çaplı makara. 2. Makara aynı da bir kez çevirir. 3. makara da kuvvet kazancı sağlar.

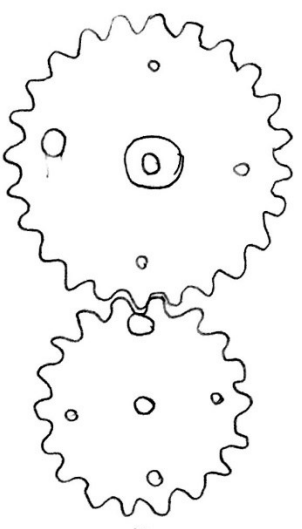
3. GRUP
C



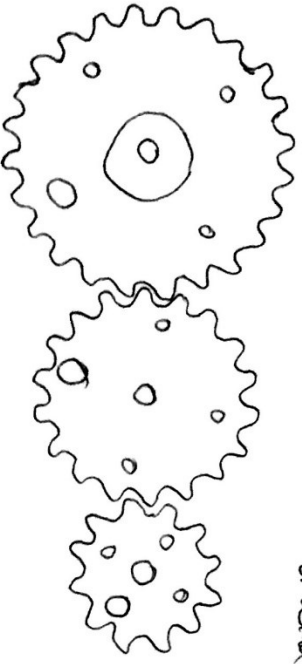
En büyük dişli ve orta büyüklüklü dişlinin arasında bir ekleme yapılabilir. Dişlinin hiçbir önemi yok. Lastikler 1. ve 2. dişlide olur. 2. ve 3. dişlide çarpışır. 1. dişlinin oku ile 2. dişlinin oku aynı yönde, 3. dişli ile 2. dişli çarpışır olarak döner. Ama 2. ve 3. dişlinin lastiklerini aynı yönde yaptığımızda ilk orta çaplı çevirir. 1. dişlide 2 kez dönerse, 2. dişlide 3 kez döner, 3. dişlide ise 4 kez döner yani 3. dişli daha çok kuvvet verir.



=
1. Döşerel: Çevirdiğimizde kısımda nasıl birinci makarayı çevirdiğimizde alındaki makarada onunla birlikte dönüyor. Ne kadar çevirdiğimizde destel tabu bir tarafta dönecek gibi hareket ediyor. Çiğdemci yine yukarı geymiş. Dışları ne kadar çevirecek çığır geymiş



=
2. Döşerel: Çevirdiğimizde ikinci makaranın destel tabunu çevirdiğimizde makaraya ile 2. makarayı onunla birlikte dönüyor. Ama destel tabular 4 kere etrafını dönükten sonra destel tabular aynı yerde bekliyor. 1 kere çevirdiğimizde geymiş fazla, ikinci kez dönüştürüldükten sonra, üçüncü kez çevirdiğimizde eşit olması gerekir kalıyor. 4. kez çevirdiğimizde aynı yerde çığır bekliyor.

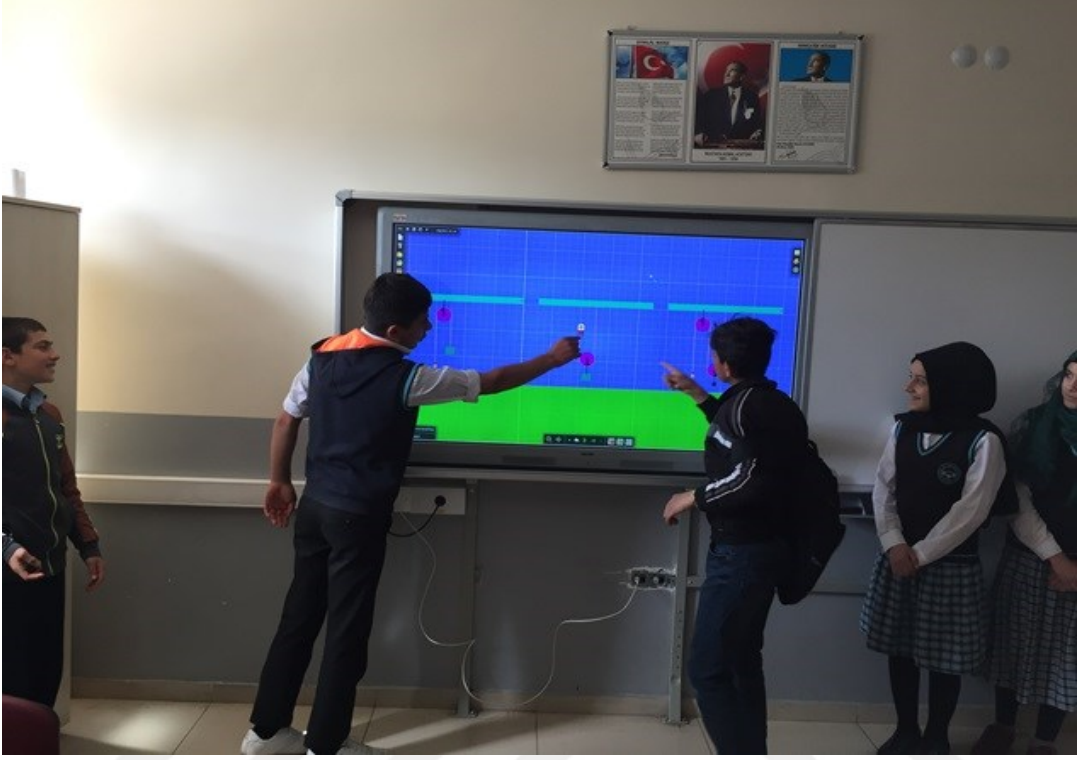


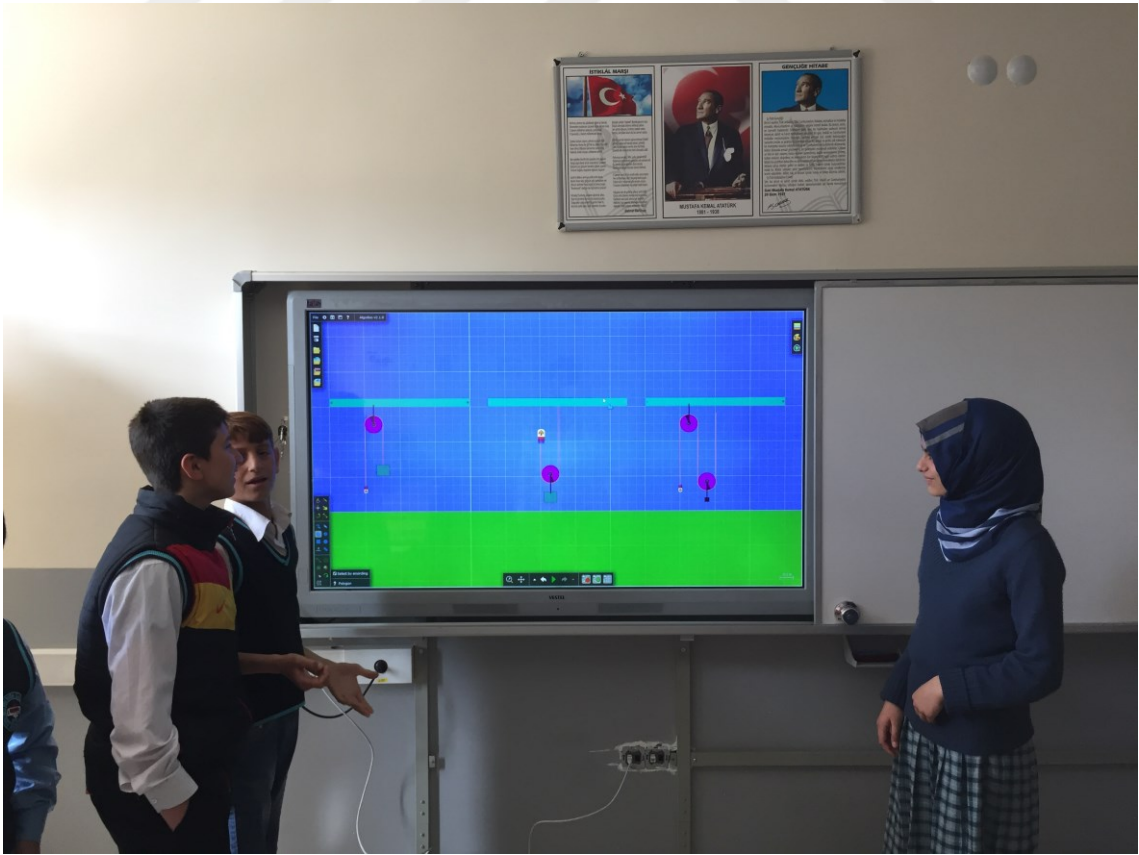
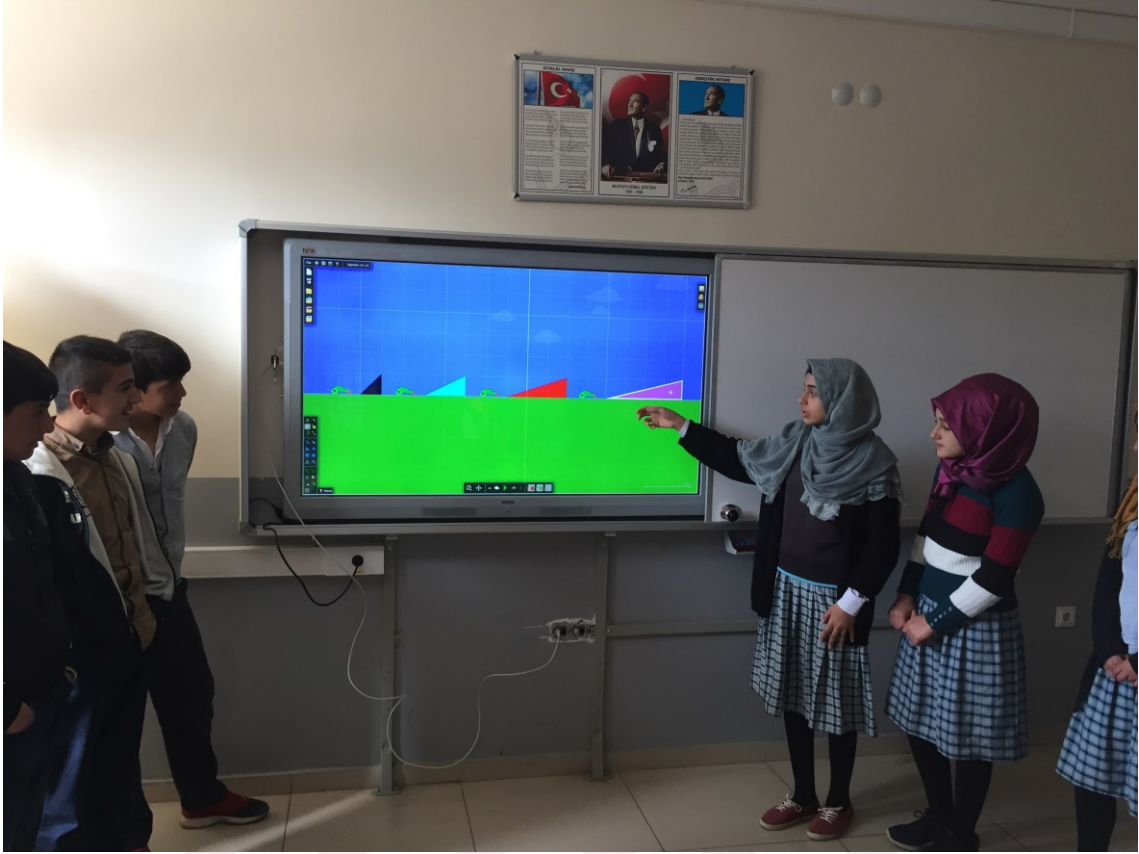
=
3. Döşerel: Çevirdiğimizde hep aynı kez çığırımızda. Bir uyum ve ahenk içerisinde çevirdiğimizde hep aynı şekilde çığır geymiş. Bunuyla çevirdiğimizde dışına geydikten sonra beklemiyor. İkinci kez çevirdiğimizde dışlarında çığır geymiş. Çiğdemci yine 5. kez çevirdiğimizde çığır aynı yerde bekliyor.

İnci dişlide çevrilmədə cigilər böyük dişliyə qeyd kalır. En kiçik dişliyə yarım kalır. 2. kəz çevrilmədə böyük dişliyə yarım kalır anca kəzəyə tam qayır. 3. kəz çevrilmədə cigilərin bəzəyə əsif olması qeyd kalır. kəzəyə yarım kalır. 4. kəz çevrilmədə hepsi qayır birləşir. Alon, • böyük (1. makardan) çevrilmədə 3 kəz sonra cigilər əsifləşir. 2. makardan çevrilmədə 4 kəz sonra birləşir.

8-C 3. Grup

Derinleştirme Kısımı





Ek 6: Çalışma İle İlgili Fotoğraflar

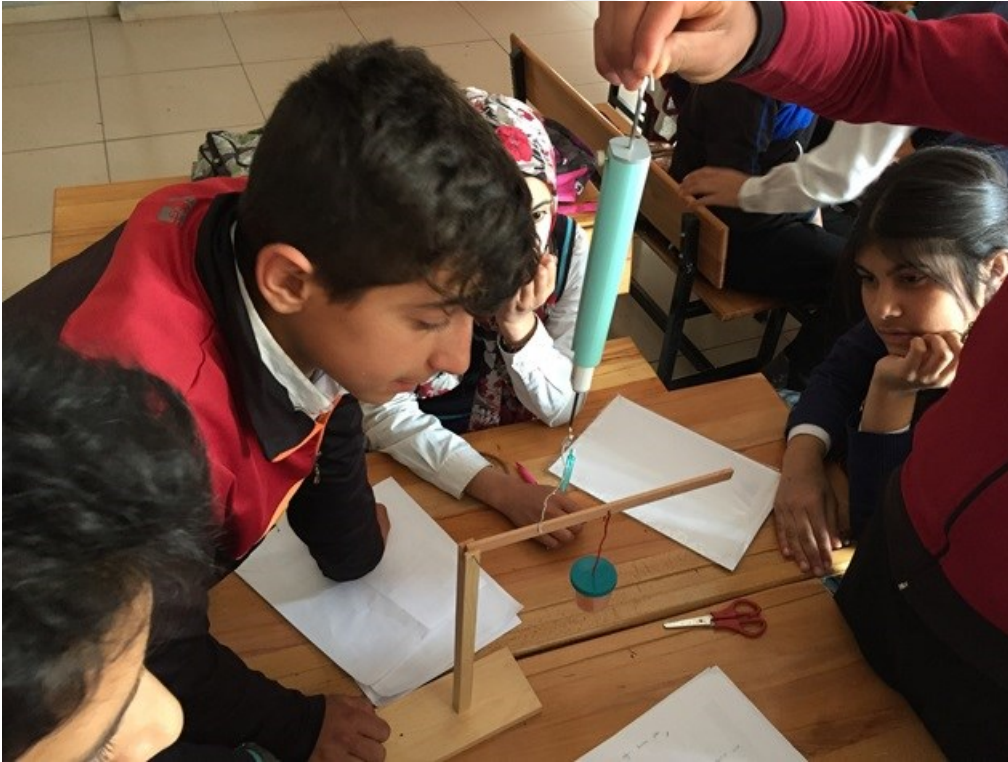
Kontrol Grubuna Ait Fotoğraflar







Deney Grubuna Ait Fotoğraflar









ÖZ GEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Ömer Faruk SERTKAYA

Uyruğu : T.C.

Doğum yılı ve yeri : 10.06.1988, ELAZIĞ

Görev Yeri : Bingöl – Solhan - Öğretmen Veli Tuğa Ortaokul (2013-2017)
Elazığ – Palu – Palu Yatılı Bölge Ortaokulu (2017 - ...)

EĞİTİM DURUMU

Lise: Kovancılar Anadolu Lisesi (2002-2006)

Lisans: : Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği (2007-2011)

Yüksek Lisans: Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen ve Matematik Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı (2011-2018)

İLETİŞİM BİLGİLERİ

E-mail : teknofen23@gmail.com