

**T.C.
ADYAMAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BASİT MAKİNELER ÜNİTESİNİN ÖĞRETİMİNDE KULLANILAN
KAVRAM KARİKATÜRLERİNİN 8.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
BAŞARILARINA VE KAVRAMSAL ANLAMA
DÜZEYLERİNE ETKİSİ**

ERDİNÇ İSPİR

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

ADYAMAN, 2020

**T.C.
ADYAMAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BASİT MAKİNELER ÜNİTESİNİN ÖĞRETİMİNDE KULLANILAN
KAVRAM KARİKATÜRLERİNİN 8.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
BAŞARILARINA VE KAVRAMSAL ANLAMA DÜZEYLERİNE ETKİSİ**

Erdinç İSPİR

Yüksek Lisans Tezi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Bu tez 30/06/2020 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından
oybirliği/oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Murat AYDIN
Danışman

Prof. Dr. Ahmet KARA
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Esra AÇIKGÜL FIRAT
Üye

Doç. Dr. Tayfun SERVİ
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

ÖZET
Yüksek Lisans Tezi

**BASİT MAKİNELER ÜNİTESİNİN ÖĞRETİMİNDE KULLANILAN
KAVRAM KARİKATÜRLERİNİN 8.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
BAŞARILARINA VE KAVRAMSAL ANLAMA DÜZEYLERİNE ETKİSİ**

Erdoğan İSPİR

Adıyaman Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Murat AYDIN
Yıl : 2020, Sayfa sayısı: 152

Jüri : Prof. Dr. Ahmet KARA
Prof. Dr. Murat AYDIN
Dr. Öğr. Üyesi Esra AÇIKGÜL FIRAT

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim 8. sınıf Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan “Basit Makineler” ünitesinin öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve kavramsal anlama düzeylerine etkisini incelemektir. Araştırmanın çalışma grubunu 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılı Gaziantep İli, Şahinbey İlçesi’nde bulunan bir ortaokulun 8. sınıf düzeyinde öğrenim gören 81 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. 8. Sınıf düzeyinde yer alan iki sınıf, rastgele yöntemle biri kontrol grubu diğeri deney grubu olarak atanmıştır. Araştırmanın deney grubunda kavram karikatürleri ile desteklendirilmiş yapılandırmacı öğretim, kontrol grubunda ise sadece yapılandırmacı öğretim uygulanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak “Basit Makineler Ünite Başarı Testi” ve “Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi” kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ön test ve son testlerden aldıkları puanlar normal dağılıma uygun olduğu için t-testi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grubunun son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Kavramsal anlama son test puanları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgulara göre, kavram karikatürleri ile desteklendirilmiş yapılandırmacı öğretim yapılan deney grubunun, sadece yapılandırmacı öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerine göre akademik başarı ve kavramsal anlama düzeyleri açısından daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Son olarak, öğrencilerin başarı ve kavramsal anlama düzeylerinde cinsiyet açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Basit Makineler; Kavram Karikatürü; Akademik Başarı; Kavramsal Anlama

ABSTRACT
MSc Thesis

**THE EFFECT OF THE CONCEPT CARTOONS USED IN THE TEACHING
OF SIMPLE MACHINES UNIT ON THE ACHIEVEMENT AND
CONCEPTUAL COMPREHENSION LEVELS OF 8TH GRADE STUDENTS**

Erdinç İSPİR

Adiyaman University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Mathematics and Science Education

Supervisor : Prof. Dr. Murat AYDIN
Year : 2020, Number of pages: 152

Jury : Prof. Dr. Ahmet KARA
Prof. Dr. Murat AYDIN
Dr. Öğr. Üyesi Esra AÇIKGÜL FIRAT

The aim of this study is to examine the effect of using concept cartoons on students' academic achievement and conceptual comprehension levels in the teaching of “Simple Machines” unit in the 8th grade science curriculum of primary education. The study group of the research consists of 81 students studying at the 8th grade level of a secondary school located in Şahinbey District of Gaziantep Province in the 2019-2020 academic year. In the study, semi-experimental pattern with pretest-posttest control group was used. Two classes at the 8th grade level were appointed randomly, one as the control group and the other as the experimental group. In the experimental group of the research, constructivist education supported by concept cartoons was applied and in the control group only constructivist education was used. In the research, “Simple Machines Unit Achievement Test” and “Simple Machines Conceptual Understanding Test” were used as data collection tools. Since the scores of the experimental and control groups from the pretest and posttests are suitable for normal distribution, t-test was used. According to the results of the analysis, a statistically significant difference was found between the posttest success scores of the experimental and control groups. Among the conceptual comprehension posttest scores it was determined that there is a statistically significant difference. According to these findings, it was concluded that the experiment group that is used constructivist education supported with conceptual cartoons are more successful in terms of academic achievement and conceptual understanding than those control group students that were only used constructivist education. Finally, there was no significant difference in gender in students' level of success and conceptual understanding.

KeyWords: Simple Machines; Concept Cartoon; Academic Achievement; Conceptual Understanding

BEYAN

“Basit Makineler Ünitesinin Öğretiminde Kullanılan Kavram Karikatürlerinin 8.sınıf Öğrencilerinin Başarılarına ve Kavramsal Anlama Düzeylerine Etkisi” başlıklı tezimde çalışmaların tamamen akademik kurallara ve etik değerlere sadık kalınarak yürütüldüğünü ve yazımda yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu ayrıca alıntılardan bilimsel etiğe uygun atıf yaparak yararlanmış olduğumu beyan ederim.

Erdinç İSPİR

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim süresince bana yol gösteren, yardım ve desteğini esirgemeyen saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. Murat AYDIN’a tüm emekleri, desteği ve yakınlığı için en içten duygularıyla teşekkür ederim.

Bilgi ve tecrübelerine başvurduğumda beni geri çevirmeyen ve yardımlarını esirgemeyen tüm değerli hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Uygulamalarım sırasında bana kolaylık sağlayan Hürriyet Ortaokulu yöneticileri, öğretmenleri ve öğrencilerine teşekkür ederim.

Eğitim hayatım boyunca maddi manevi destekleri ile beni yalnız bırakmayan değerli aileme sonsuz teşekkür eder, sevgi ve saygılarımı sunarım.

Erdoğan İSPİR

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT	II
BEYAN.....	III
TEŞEKKÜR.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÇİZELGELER DİZİNİ	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ	XI
SİMGELER ve KISALTMALAR	XII
1. BÖLÜM.....	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	3
1.3. Problem Cümlesi	3
1.4. Alt Problemler	4
1.5. Araştırmanın Önemi	5
1.6. Araştırmanın Varsayımları	6
1.7. Araştırmanın Sınırlılıkları	6
2. BÖLÜM.....	7
KURAMSAL TEMELLER	7
2.1. Kavram	7
2.1.1. Kavram Öğrenme.....	7
2.1.2. Fen Eğitiminde Kavram Öğrenme.....	9
2.2. Kavram Karikatürü.....	9
2.2.1. Kavram Karikatürlerinin Özellikleri.....	9
2.2.2. Kavram Karikatürü Kullanımının Yararları	11
2.2.3. Kavram Karikatürlerini Uygulamada İzlenecek Yollar.....	11
2.2.4. Kavram Karikatürünün Sınıfta Kullanımı	12
2.2.5. Fen Bilimleri Eğitiminde Kavram Karikatürü Kullanmanın Önemi	13
2.2.6. Kavram Karikatürü Kullanımının Sınırlılıkları	14

2.3. Konu İle İlgili Yapılan Önceki Araştırmalar.....	14
2.3.1. Basit Makineler İle İlgili Araştırmalar.....	15
2.3.2. Kavram Karikatürü İle İlgili Araştırmalar	18
2.3.3. Kavramsal Anlama İle İlgili Araştırmalar	31
3. BÖLÜM.....	39
MATERYAL ve YÖNTEM	39
3.1. Araştırmanın Modeli	39
3.2. Çalışma Grubu.....	41
3.3. Değişkenler.....	42
3.3.1. Bağımlı Değişkenler	42
3.3.2. Bağımsız Değişkenler	42
3.4. Veri Toplama Araçları.....	42
3.4.1. Basit Makineler Ünite Başarı Testi.....	44
3.4.2. Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi.....	45
3.5. Veri Toplama Süreci	54
3.6. Verilerin Analizi.....	56
4. BÖLÜM.....	65
BULGULAR ve TARTIŞMA	65
4.1. Basit Makineler Ünite Başarı Testine ait Bulgular ve Tartışma.....	65
4.1.1. Deney ve Kontrol Grubunun Başarı Ön Testine ait Bulgular ve Tartışma	65
4.1.2. Deney ve Kontrol Grubunun Başarı Son Testine ait Bulgular ve Tartışma	66
4.1.3. Kontrol Grubunun Başarı Ön Test-Son Testine ait Bulgular ve Tartışma	68
4.1.4. Deney Grubunun Başarı Ön Test-Son Testine ait Bulgular ve Tartışma	69
4.1.5. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetine Göre Başarı Ön Testine ait Bulgular ve Tartışma	71
4.1.6. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetine Göre Başarı Son Testine ait Bulgular ve Tartışma	72
4.1.7. Deney Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetine Göre Başarı Ön Testine ait Bulgular ve Tartışma	73
4.1.8. Deney Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetine Göre Başarı Son Testine ait Bulgular ve Tartışma	74

4.2. Basit Makineler Kavramsal Anlama Testine ait Bulgular ve Tartışma.....	76
4.2.1. Deney ve Kontrol Grubunun Kavramsal Anlama Ön Testine ait Bulgular ve Tartışma	76
4.2.2. Deney ve Kontrol Grubunun Kavramsal Anlama Son Testine ait Bulgular ve Tartışma	77
4.2.3. Kontrol Grubunun Kavramsal Anlama Ön Test-Son Testine ait Bulgular ve Tartışma	79
4.2.4. Deney Grubunun Kavramsal Anlama Ön Test-Son Testine ait Bulgular ve Tartışma	81
4.2.5. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetine Göre Kavramsal Anlama Ön Testine ait Bulgular ve Tartışma.....	82
4.2.6. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetine Göre Kavramsal Anlama Son Testine ait Bulgular ve Tartışma	83
4.2.7. Deney Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetine Göre Kavramsal Anlama Ön Testine ait Bulgular ve Tartışma.....	84
4.2.8. Deney Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetine Göre Kavramsal Anlama Son Testine ait Bulgular ve Tartışma	85
5. BÖLÜM.....	87
SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	87
5.1. Basit Makineler Ünite Başarı Testine ait Sonuçlar	87
5.1.1. Deney ve Kontrol Grubunun Başarı Ön Testine ait Sonuçlar	87
5.1.2. Deney ve Kontrol Grubunun Başarı Son Testine ait Sonuçlar.	87
5.1.3. Kontrol Grubunun Başarı Ön Test-Son Testine ait Sonuçlar	88
5.1.4. Deney Grubunun Başarı Ön Test-Son Testine ait Sonuçlar	88
5.1.5. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetine Göre Başarı Ön Testine ait Sonuçlar	89
5.1.6. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetine Göre Başarı Son Testine ait Sonuçlar	89
5.1.7. Deney Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetine Göre Başarı Ön Testine ait Sonuçlar	89
5.1.8. Deney Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetine Göre Başarı Son Testine ait Sonuçlar	90
5.2. Basit Makineler Kavramsal Anlama Testine ait Sonuçlar	90
5.2.1. Deney ve Kontrol Grubunun Kavramsal Anlama Ön Testine ait Sonuçlar	91
5.2.2. Deney ve Kontrol Grubunun Kavramsal Anlama Son Testine ait Sonuçlar	91

5.2.3. Kontrol Grubunun Kavramsal Anlama Ön Test-Son Testine ait Sonuçlar	92
5.2.4. Deney Grubunun Kavramsal Anlama Ön Test-Son Testine ait Sonuçlar	92
5.2.5. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetine Göre Kavramsal Anlama Ön Testine ait Sonuçlar.....	92
5.2.6. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetine Göre Kavramsal Anlama Son Testine ait Sonuçlar	93
5.2.7. Deney Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetine Göre Kavramsal Anlama Ön Testine ait Sonuçlar.....	93
5.2.8. Deney Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetine Göre Kavramsal Anlama Son Testine ait Sonuçlar	94
5.3. Öneriler.....	95
6.BÖLÜM.....	97
KAYNAKLAR	97
7.BÖLÜM.....	106
KİŞİSEL BİLGİLER.....	106
8.BÖLÜM.....	107
EKLER.....	107
EK 1. Araştırma İzin Belgesi.....	108
EK 2. Basit Makineler Ünite Ders Planı.....	109
EK 3. Belirtke Tablosu	125
EK 4. Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi (BMKAT)	126
EK 5. Uygulama Sürecindeki Kavram Karikatürleri.....	133
EK 6. Basit Makineler Ünite Başarı Testi Kullanım İzni.....	147
EK 7. Basit Makineler Ünite Başarı Testi (BMÜBT)	149

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge Numarası	Çizelge Adı	Sayfa
Çizelge 3.1	Araştırmanın deneysel deseni	40
Çizelge 3.2	Çalışma grubuna ilişkin bilgiler	41
Çizelge 3.3	Veri toplama araçlarına ait bilgiler	43
Çizelge 3.4	Basit makineler ünite başarı testi puanlama cetveli	44
Çizelge 3.5	Basit makineler kavramsal anlama testi puanlama cetveli.....	47
Çizelge 3.6	Basit makineler kavramsal anlama testi analiz sonuçları.....	47
Çizelge 3.7	Madde güçlük değerler cetveli	48
Çizelge 3.8	Madde ayırt edicilik indeksi değerler cetveli	49
Çizelge 3.9	Basit makineler kavramsal anlama testi madde analiz cetveli	50
Çizelge 3.10	Basit makineler kavramsal anlama testi madde güçlük değerlerine ait yorumlar.....	51
Çizelge 3.11	Basit makineler kavramsal anlama testi madde ayırt edicilik indeksi değerlerine ait yorumlar	52
Çizelge 3.12	Basit makineler kavramsal anlama testindeki her bir maddenin çıkartılması sonucu elde edilen cronbach alpha değerleri	53
Çizelge 3.13	Veri toplama aşamasına ait detaylı bilgi	56
Çizelge 3.14	Deney ve kontrol grubunun başarı testine ait normallik analiz sonuçları	57
Çizelge 3.15	Deney ve kontrol grubunun cinsiyetine göre başarı testine ait normallik analiz sonuçları	59
Çizelge 3.16	Deney ve kontrol grubunun kavramsal anlama testine ait normallik analiz sonuçları	61
Çizelge 3.17	Deney ve kontrol grubunun cinsiyetine göre kavramsal anlama testine ait normallik analiz sonuçları	63
Çizelge 4.1	Deney ve kontrol grubunun başarı ön testine ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları	66
Çizelge 4.2	Deney ve kontrol grubunun başarı son testine ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları	67

Çizelge Numarası	Çizelge Adı	Sayfa
Çizelge 4.3	Kontrol grubunun başarı ön test-son testine ait bağımlı örneklem t- testi sonuçları	68
Çizelge 4.4	Deney grubunun başarı ön test-son testine ait bağımlı örneklem t- testi sonuçları	70
Çizelge 4.5	Kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre başarı ön testine ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları	71
Çizelge 4.6	Kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre başarı son testine ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları	72
Çizelge 4.7	Deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre başarı ön testine ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları	74
Çizelge 4.8	Deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre başarı son testine ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları	75
Çizelge 4.9	Deney ve kontrol grubunun kavramsal anlama ön testine ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları	77
Çizelge 4.10	Deney ve kontrol grubunun kavramsal anlama son testine ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları	78
Çizelge 4.11	Kontrol grubunun kavramsal anlama ön test-son testine ait bağımlı örneklem t- testi sonuçları	80
Çizelge 4.12	Deney grubunun kavramsal anlama ön test-son testine ait bağımlı örneklem t- testi sonuçları	81
Çizelge 4.13	Kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre kavramsal anlama ön testine ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları	82
Çizelge 4.14	Kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre kavramsal anlama son testine ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları	83
Çizelge 4.15	Deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre kavramsal anlama ön testine ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları	84
Çizelge 4.16	Deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre kavramsal anlama son testine ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları	85

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil Numarası	Şekil Adı	Sayfa
Şekil 3.1	Başarı ön test histoğram grafiği a) Deney grubu b) Kontrol grubu	58
Şekil 3.2	Başarı son test histoğram grafiği a) Deney grubu b) Kontrol grubu....	58
Şekil 3.3	Başarı son test-ön test histoğram grafiği a) Deney grubu b) Kontrol grubu	59
Şekil 3.4	Cinsiyete göre başarı histoğram grafiği a) Deney grubu ön test b) Deney grubu son test	60
Şekil 3.5	Cinsiyete göre başarı histoğram grafiği a) Kontrol grubu ön test b) Kontrol grubu son test	60
Şekil 3.6	Kavramsal anlama ön test histoğram grafiği a) Deney grubu b) Kontrol grubu	61
Şekil 3.7	Kavramsal anlama son test histoğram grafiği a) Deney grubu b) Kontrol grubu	62
Şekil 3.8	Kavramsal anlama son test-ön test histoğram grafiği a) Deney grubu b) Kontrol grubu	62
Şekil 3.9	Cinsiyete göre kavramsal anlama histoğram grafiği a) Deney grubu ön test b) Deney grubu son test	63
Şekil 3.10	Cinsiyete göre kavramsal anlama histoğram grafiği a) Kontrol grubu ön test b) Kontrol grubu son test	64

SİMGELER ve KISALTMALAR

Simgeler

N	: Kişi Sayısı
p	: Anlamlılık Düzeyi
Ss	: Standart Sapma
t	: t testi için “t” değeri
$\bar{X}$	: Aritmetik Ortalama
α	: Cronbach Alpha Katsayısı (Güvenirlik Katsayısı)
%	: Yüzde

Kısaltmalar

BMKAT	: Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi
BMÜBT	: Basit Makineler Ünite Başarı Testi
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
TAP	: Test Analysis Program

GİRİŞ

Tezin bu bölümünde, araştırmanın problem durumu, araştırmanın amacı, araştırmanın problem cümlesi, araştırmanın alt problemleri, araştırmanın önemi, araştırmanın varsayımları ve araştırmanın sınırlılıkları yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

Günümüzde teknolojinin hızlı gelişmesiyle birlikte eğitim-öğretim ortamı her geçen gün değişime uğramaktadır. Her ne kadar da bu değişimin olumlu yönü olsa da olumsuz yönü de vardır. Örneğin bu hızlı değişim süreci bireylerin eğitim-öğretim ortamına uyum sağlamasını zorlaştırmaktadır. Bu değişim süreci yakından izlenildiğinde bireylerin uyum sağlamasını kolaylaştıracak olan etkenin eğitim olduğu görülmektedir.

Eğitim, bireyin hayatının her alanında vardır. Esas olan eğitimin merkezinde birey olması ve bireyin aktif bir şekilde eğitimden faydalanabilmesidir [1]. Eğitim sistemimizin temel amacı öğrenciye bilgi aktarmak değil aksine bilgiye ulaşmasında öğrenciye rehberlik etmektir [2]. Bu nedenle geleneksel eğitimin yerine çağdaş eğitim benimsenmiş olup bu çağdaş eğitime göre eğitim-öğretimin merkezinde öğretmen değil öğrenci yer almaktadır [3]. Çağdaş eğitimi gerçekleştirebilmek için birçok yöntem ve teknikler geliştirilmiştir. Geliştirilen bu yeni yöntem ve teknikler kullanılırken öğrenci süreç içinde her yönüyle aktif olmalıdır. Yani öğrenci bilgiye ulaşmak için bu süreç de araştırma yapması, keşfetmesi, sorgulaması ve zihninde bilgiyi canlandırma faaliyetlerini gerçekleştirmelidir [4].

Ören ve Yılmaz [5] yapılandırmacı eğitimde öğrenciyi aktif hale getirmek için öğrenme yöntem ve tekniklerin çok sayıda kullanıldığını söylemiştir. Fen öğretiminde ise yapılandırmacı eğitim programı; öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmelerini, öğrendiği bilgileri birbiriyle ilişkilendirip öğrencilerin sürece aktif olarak katılmalarını sağlanarak anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesini amaçlamaktadır [6]. Dolayısıyla bu amaçların gerçekleştirilebilmesinde en önemli faktörlerden biri olan görsel araçların öğretimde kullanımının önemi oldukça çok büyüktür. Bu görsel

araçlar içerisinde bulunan alternatif yöntem ve tekniklerden biri olan kavram karikatürleridir [7].

Baysarı [8] yapmış olduğu bir araştırmada fen bilimleri öğretiminde kullanılan yaklaşımlardan birisinin kavram karikatürleri olduğunu söylemiştir. Kavram karikatürlerin günlük olaylarla ilişkili olması öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı farklı bir bakış açısıyla bakmasını sağladığını, düşünmeye ve tartışmaya yönlendirdiğini ifade etmiştir.

Kavram karikatürleri, öğrencilerin günlük yaşamda karşısına çıkabilecek olaylar ile bilimsel kavramları birbirleriyle ilişkilendirilmesi sonucu kâğıt üzerine çizilen üç veya daha fazla karakterden oluşur. Kavram karikatürlerinde yer alan karakterlerin görüşlerinin farklı olması öğrencilerin düşünmesini sağlayarak daha farklı görüşlerin ortaya çıkması amacıyla sınıf içinde bir tartışma ortamı oluşmasını sağlar [9]. Ayrıca öğrenme gücünü çeken veya derse karşı isteksiz olan öğrenciler için bu kavram karikatürü tekniği büyük önem taşımaktadır [10].

Kavram karikatürleri, öğrencileri meraklandıran ve onların ilgilerini kolayca çeken sınıf ortamında rahatlıkla uygulanabilen kullanışlı bir öğretim materyali olduğu söylenebilir [11]. Pekmez ve arkadaşları [10] tarafından yapılan araştırmada, kavram karikatürü tekniği hakkında öğretmen adaylarının görüşleri değerlendirilmiştir. Öğretmen adayları ile yapılan çalışma sonucunda kavram karikatürlerinin öğrencileri derse karşı güdülediğini, öğrencilerin var olan bilgilerini belirlediğini, kavram yanlışlarını tespit ettiğini ve süreç sonunda değerlendirme olanağı sağladığı konusunda olumlu bir görüş ifade etmişlerdir. Ayrıca son zamanlarda kavram karikatürleri, ölçme ve değerlendirmede kullanılabilecek yeni bir yaklaşım olarak benimsenmektedir [12].

Bu bilgilerden hareketle Fen Bilimleri dersinin öğretilmesinde kavram karikatürü tekniği kullanımının öğrencilerin konuları anlama düzeylerine önemli bir ölçüde fayda sağlayacağı öngörülmektedir. Bu nedenle yapılan bu çalışmada, ilköğretim 8. sınıf Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretiminde kullanılan kavram karikatürlerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve kavramsal anlama düzeylerine etkisini incelemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Fen Bilimleri dersinin verimliliğini arttırmak için kavram karikatürlerinin kullanımının

ülkemizde de öğretmenler tarafından benimsenmesi oldukça büyük önem arz etmektedir.

Araştırmanın yapıldığı okulda öğrenim gören 8. sınıf öğrencilerinin büyük bir çoğunluğu okuldan sonra bir işte çalıştığı görülmüştür. Dolayısıyla çeşitli meslek dallarında çalışan erkek öğrencilerin basit makineleri günlük yaşamda kız öğrencilere oranla daha çok kullanmaktadırlar. Bu sebeple 8. sınıf öğrencilerinin cinsiyetine göre başarı ve kavramsal anlama yönünden bir fark var mıdır sorusu merak konusu olmuştur.

Literatür taraması yapıldığında, Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretiminde kullanılan kavram karikatürlerinin öğrencilerin başarılarına ve kavramsal anlama düzeylerine etkisinin araştırıldığı herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Dolayısıyla Fen öğretiminde ihtiyaç duyulan bu araştırmanın literatüre katkı getireceği düşünülmektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim 8. sınıf Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan “ Basit Makineler ” ünitesinin öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve kavramsal anlama düzeylerine etkisini incelemektir.

1.3. Problem Cümlesi

Araştırmanın problem cümlesi “Basit Makineler ünitesinin öğretiminde kullanılan kavram karikatürlerinin 8.sınıf öğrencilerinin başarılarına ve kavramsal anlama düzeylerine etkisi var mıdır?” olarak belirlenmiştir.

1.4. Alt Problemler

A) Basit Makineler ünitesinin öğretiminde kullanılan kavram karikatürlerinin 8.sınıf öğrencilerinin başarılarına ilişkin alt problemler:

1. Deney ve kontrol grubunun ön test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
2. Deney ve kontrol grubunun son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
3. Kontrol grubunun ön test ve son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
4. Deney grubunun ön test ve son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
5. Kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre ön test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
6. Kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
7. Deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre ön test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
8. Deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

B) Basit Makineler ünitesinin öğretiminde kullanılan kavram karikatürlerinin 8.sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerine ilişkin alt problemler:

1. Deney ve kontrol grubunun ön test kavramsal anlama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
2. Deney ve kontrol grubunun son test kavramsal anlama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
3. Kontrol grubunun ön test ve son test kavramsal anlama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
4. Deney grubunun ön test ve son test kavramsal anlama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

5. Kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre ön test kavramsal anlama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

6. Kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre son test kavramsal anlama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

7. Deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre ön test kavramsal anlama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

8. Deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre son test kavramsal anlama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

1.5. Araştırmanın Önemi

Yapılandırmacı yaklaşım öğrencinin zihninde var olan şemalar üzerine öğrendiği yeni bilgileri eski bilgileriyle anlamlandırarak birbirleriyle ilişkilendirir [13]. Yapılandırmacı yaklaşım çerçevesinde öğrencilerin öğrenme ortamlarında derse daha çok aktif katılması amacıyla görsel araçlar geliştirilmiştir. Geliştirilen bu görsel araçlar içerisinde en önemli olanı kavram karikatürleridir [7].

Kavram karikatürleri bir çok anlamda yenilikçi ve yapılandırmacı yaklaşıma uygun bir tekniktir. Fakat ders kitaplarına bakıldığında çok fazla bulunmamaktadır. Alan yazın incelendiğinde kavram karikatürleri üzerine birçok araştırma yapılmış olup ülkemizde ise fazla araştırma yapılmamıştır.

Kavram karikatürü tekniğinin Fen okur yazarı nesillerin yetişmesine olanak sağlayarak öğrencilerin Fen Bilimleri dersindeki başarı düzeylerinin artacağı düşünülmektedir [14]. Bu nedenle Fen Bilimleri dersinin ilgi çekici bir hale getirilmesini, öğrencilerin derse olan dikkatlerinin çekilmesini, derslerin daha eğlenceli ve keyifli bir şekilde olmasını sağlamak için kavram karikatürleri kullanılmasının faydalı olacağı öngörülmektedir.

Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi sürecinde öğrenciler konuyu anlamada zorlanmaktadırlar. Öğrenciler konuyu anlamada zorlandıkları için Fen Bilimleri dersine ya da konuya karşı olumsuz bir tutum sergileyebilirler. Bu nedenle konunun öğretimi için farklı yöntem ve teknikler kullanılıp öğrencilerde oluşabilecek olumsuz tutum en aza indirilebilir.

Tüm bu durumlar dikkate alındığında bu araştırmayı yapma ihtiyacı duyulmuştur. Ayrıca bu araştırma benzer konuda çalışma yapacaklara yardımcı olması açısından da önem taşımakta olup araştırma alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca 8. sınıflarda “Basit Makineler” konusunun öğretiminde kavram karikatürü tekniği kullanılmamıştır. Bu nedenle yapılan bu araştırmanın daha önce “Basit Makineler” konusuyla ilgili yapılmış olan çalışmalardan farklı olduğu söylenebilir.

1.6. Araştırmanın Varsayımları

1. Uygulama sırasında kontrol altında tutulamayan değişkenler (sağlık, yorgunluk vb.) deney ve kontrol gruplarındaki öğrencileri eşit seviyede etkilemiştir.

2. Uygulama sürecinde, her iki grupta bulunan öğrenciler arasında araştırmanın sonuçlarını etkileyecek herhangi bir etkileşim olmamıştır.

1.7. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Bu araştırma 2019 - 2020 Eğitim - Öğretim yılı Gaziantep il merkezi Şahinbey ilçesi Hürriyet Ortaokulu ile sınırlıdır.

2. Bu çalışma, her iki gruba da eşit olmak üzere uygulama süresi olarak haftada 4 ders saati toplam 3 hafta 12 ders saati süresince sınırlı kalmıştır. Milli Eğitim Bakanlığı “Basit Makineler” ünitesinin öğretim süresini 3 hafta 12 ders saati olarak belirlemiştir.

3. Bu çalışma, 8.sınıf Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesi ile sınırlıdır.

4. Bu çalışma, 8.sınıfta öğrenim gören 81 öğrencinin katılımı ile sınırlıdır.

5. Bu çalışma, “Basit Makineler” ünitesinin kazanımlarının ölçüldüğü 19 soruluk Basit Makineler Ünite Başarı Testi (BMÜBT) ile sınırlıdır.

6. Bu çalışma, “Basit Makineler” ünitesinde öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin ölçüldüğü 14 soruluk Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi (BMKAT) ile sınırlıdır.

KURAMSAL TEMELLER

Tezin bu bölümünde, kavramın tanımı, kavram öğrenmenin ne olduğu, fen eğitiminde kavram öğrenmenin önemi, kavram karikatürlerinin özellikleri, kavram karikatürü kullanımının yararları, kavram karikatürlerini uygulamada izlenecek yollar, kavram karikatürünün sınıfta kullanımı, fen bilimleri eğitiminde kavram karikatürü kullanmanın önemi, kavram karikatürü kullanımının sınırlılıkları ve araştırmanın konusu ile ilgili yapılan önceki araştırmalar yer almaktadır.

2.1. Kavram

Kavramlar olay, eşya, varlık veya nesne değil, kavramları bir grup altında topladığımızda elde edilen soyut düşünce sistemleridir [15]. Kavram, diğer bir ifadeyle olay, olgu ve deneyimlerin genelleştirilmesiyle ulaştığımız düşünce birimleridir [16].

Kavramlar olayları, eşyaları, canlı ve cansız varlıkları benzerlik ve farklılıklarına göre gruplara ayırdığında o gruplara verilen adlardır [17]. Kavramlar, bireylerin öğrendiklerini sınıflandırma yapma, gruplara ayırma ve organize etmelerini sağlar. Ayrıca kavramlar, zihinsel bir araç olup bilgileri kullanılabilir hale getiren soyut öğelerdir [18].

Kavramlar, gerçek yaşamdaki olayların düşüncelerde oluşturduğu bir göstergedir [19]. Kavramlar, bilginin temel birimleridir. Kavramlar, bir varlığın ya da bir nesnenin adı söylendiğinde insan zihninde oluşan ilk çağrışımlardır [20].

2.1.1. Kavram Öğrenme

Kavram öğrenme, yaşam boyu devam eden bir süreçtir. Yani bireyin doğumu ile başlar ömrünün sonuna kadar devam eder [21]. Kavram öğrenme, öğrenci merkezli olduğu için öğrencilerin gelişim özellikleri dikkate alınmalıdır. Her öğrencinin farklı olduğu diğer bir ifadeyle öğrenciler arasındaki farklılık olduğu unutulmamalıdır [22].

Kavram öğretiminde, kavramlar nesnelerdeki soyut düşünceler olduğu için öğrencilerin soyut düşünme becerileri çok önemlidir [23]. Kavramlar soyut oldukları için öğrencilerin zihninde oluşmasını sağlamak oldukça zordur. Bu nedenle soyut olan kavramların somutlaştırarak anlatılması öğrenmeyi kolaylaştırır [24]. Öğretmen herhangi bir konuyu anlatırken farklı ders materyalleri kullanmalı soyut olan kavramları somut hale dönüştürmelidir [25]. Bu nedenle kavram öğretimi sürecinde öğretmen konuyu anlatırken dersin daha ilgi çekici olması için farklı yöntem ve teknikler kullanması gerekmektedir.

Kavram öğrenme günümüzde öğrencilerin ve öğretmenlerin işbirlikli çalışmalarına, deneyimlerine ve sorgulamaları ile yeni bilgiyi yapılandırmasına odaklanılmaktadır [26]. Öğrenciler öğrenme sürecinde ön bilgileri ile yeni öğrendikleri bilgiler arasında ilişki kurarak zihinlerinde bilgileri yapılandırabilmelidir. Bu nedenle öğrencilerin ön bilgilerinin tespit edilip kavramsal anlama düzeylerinin değerlendirilmesi oluşabilecek kavram yanlışlarının tespit edilmesi için çok önemlidir [27].

Öğrencilerin ön bilgileri bilimsel anlamda her zaman doğru olmayabilir. Bazen öğrenciler bilimsel anlamda doğru olmayan kavramlar öğrenmiş olabilir [28]. Bu şekilde öğrencilerde bilimsel olarak yanlış olan kavramın doğru olduğuna inanması kavram yanlışlığına neden olur [29]. Ayrıca bilimsel dil ile günlük dil arasındaki farklılıktan dolayı bilimsel kavramlar öğrenciler tarafından ifade edilen düşüncelerde farklılık oluşmasına sebep olmaktadır [30]. Öğrencilerin zihinlerinde çevrelerinden kaynaklı oluşan bazı kavramlar daha sonra yeni öğrenilecek kavramların öğrenilmesini etkilemektedir. Bu da kavram yanlışlığına neden olmaktadır [31].

Anlamlı bir şekilde kavram öğrenme için öğrencilerin geçmiş yaşam tecrübelerinden edindikleri bilgileri, deneyimleri ve tutumlarını yeni öğrendikleriyle yapılandırabilmesiyle gerçekleşir [32]. Etkili bir kavramsal anlama için öğrencilerin önceden öğrenmiş bilgileri gerçekten kazanmış olmalı, öğrenilen yeni bilgi ile eski bilgiler örtüşmeli ve bu bilgiler düşünce kümelerinden aktif bir şekilde çağrılmış olması gerekmektedir [33].

2.1.2. Fen Eğitiminde Kavram Öğrenme

Fen eğitiminde kavram öğrenme çok önemlidir. Öğrencilerin fen kavramlarını doğru bir şekilde anlamlandırması gerekmektedir. Eğer öğrenciler bazı fen kavramlarını bilimsel olarak yanlış anlamlandırırsa bu kavram yanlışlığı olarak geri döner. Bu durumda kavram yanlışlığı kavram öğrenmeye engel olur [34].

Fen eğitimi yapılandırmacı yaklaşımla birlikte öğrencilerin ön bilgileriyle yeni öğrenilen kavramlar arasında anlamlı bir şekilde bağ kurarak yeni öğrenilen bilgileri uygulayabilmelerini amaçlamaktadır [35]. Bu nedenle yeni öğretim programında üst düzey bilişsel öğrenmelerin önemine değinilerek daha çok kavramsal anlamaların üzerinde durulması gerektiği vurgulanmıştır [36].

Kavramsal anlama, öğrencilerin daha önce öğrenmiş oldukları kavram ile yeni öğrenilen kavramı ilişkilendirerek kendi sözleriyle ifade edebilmesi olarak tanımlanabilir. Öğrencilere “Neden? Niçin?” soruları yöneltip doğru cevap istenirse kavramsal anlama gerçekleşebilir [37].

2.2. Kavram Karikatürü

Stuart Naylor ve Brenda Keogh tarafından tasarlanmış olan kavram karikatürleri ilk olarak 1991 yılında kullanılmıştır [38]. Ayrıca kavram karikatürleri Fen Bilimleri öğretiminde öğrenme-öğretme ve ölçme-değerlendirme için 1992 yılında Stuart Naylor ve Brenda Keogh tarafından ortaya konan bir öğretim aracıdır [39]. Öğrenme ve öğretme aracı olmasının yanında kavram karikatürleri öğrencileri sorgulamaya ve araştırmaya teşvik eden yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının stratejilerinden birisidir [40].

2.2.1. Kavram Karikatürlerinin Özellikleri

Martinez [41]’e göre kavram karikatürleri, öğrencilerin kavram ve bilgilere ulaşmasını sağlayan ve karşılaşılabileceği birçok olaylarla ilgili bilimsel bakış açısı sunan görsel araçlardır. Kavram karikatürleri, öğrencilerin bilimsel bakış açısıyla

günlük hayattaki olaylarla ilişkilendirip tartıştığı karikatürlerdir [12]. Kavram karikatüründeki her bir karakter herhangi bir olayla ilgili farklı görüşler içeren konuşma balonları ile birlikte yer almaktadır [42]. Karikatürlerde birbirinden farklı görüşler olması, sınıf ortamında tartışma oluşmasını sağlayarak öğrencilerde daha fazla farklı görüşün ortaya çıkmasını sağlar [43]. Karakterlerden biri doğru bilgi verirken diğer karakterler ya doğru bilgiye alternatif bilgi ya da yanlış bilgi verebilir. Bu yönüyle kavram karikatürleri ölçme-değerlendirmede kullanılan çoktan seçmeli sorulara benzemektedir [44]. Yalnız kavram karikatürlerini çoktan seçmeli soru çeşidinden ayıran en önemli özellik hem bir görsel uyaran olması hem de konuşma balonlarında yazılı metinlerin birlikte kullanılmasıdır [39].

Kavram karikatürlerinin öncelikli amacı olay veya durumla ilgili olan kavramlar hakkında tartışma ortamı yaratmak ve beraberinde öğrencileri araştırma yapmaya teşvik etmektir [45]. Bu yönüyle kavram karikatürlerin öğrenme gücü çeken, derse karşı isteksiz olan öğrenciler için de etkili bir araç olduğu söylenebilir. Çünkü karikatürler derse karşı en ilgisiz öğrenciyi bile derse odaklayabilirler [46].

Kavram karikatürlerinde öğrencilerin günlük hayatta karşılaşılabileceği olaylar kullanılmalıdır. Çünkü öğrenciler yanlış bildiği kavramı fark eder ve böylece cevaba kendi bilgisiyle ulaşır. Kavram karikatürlerindeki konuşma balonlarının içindeki yazıların kısa olması, bilimsel fikirlerin resmedilmesi ve olaylarla ilgili alternatif senaryoların olması bir kavram karikatürünün etkin olması için çok önemlidir [14].

Sheppard [47] kavram karikatürlerini öğretimin her aşamasında birçok farklı şekilde kullanılabileceği yönünde görüş ifade etmiştir. Örneğin kavram karikatürleri dersin giriş aşamasında derse giriş etkinliği olarak kullanılması öğrencilerin dikkatini çekmesini sağlar. Dersin sonunda ise konuyu özetlemek amacıyla ya da öğrencilerin dersi anlayıp anlamadıklarını belirlemek için kullanılabilir. Kavram karikatürlerinin değerlendirme amacıyla kullanılması öğrencilerin kendi öğrenmelerindeki hatalarını geriye dönüp bakarak bulabilmelerini sağlar [48].

Kavram karikatürlerini kullanmanın en önemli iki sebebi vardır. Birinci sebep, kavram karikatürlerinin kısa sürede öğrenciler arasında tartışma ortamını oluşturabilmesi ve böylelikle sınıf içi tartışma ortamı için öğretmenin fazladan herhangi bir çabaya gerek duymamasıdır. İkinci sebebi, öğrencilerin öğretim

öncesinde düşünceleri ne olursa olsun, aynı araştırma yöntemini tüm öğrencilerin kullanabilecek olmalarıdır. Nitekim, karikatürdeki problemi tüm öğrenciler araştırmak durumundadır [40].

Kavram karikatürlerinin gelişimi yaklaşık 20 yıl öncesine dayanmaktadır. Asıl amacı ise fen bilimleri dersinde öğrencileri sorgulamaya teşvik etmek, öğrencilerin derse katılımı sağlamak, öğrenmeyi eğlenceli hale getirmek ve motivasyonu arttırmaktır. Son yıllarda kavram karikatürleri matematik de dahil olmak üzere diğer tüm derslerde de kullanılmaya başlanıldığı söylenebilir [49].

2.2.2. Kavram Karikatürü Kullanımının Yararları

Kavram karikatürleri, öğrencileri öğrenme sürecine aktif bir şekilde katılımlarını sağlamakla birlikte onları düşünmeye iterek etkili öğrenmeyi sağlar [50]. Kavram karikatürleri sorgulama, eleştirme ve argümantasyon gibi öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesini sağlar [51]. Kavram karikatürleri, öğrencilerde alternatif bakış açıları geliştirmek, kendi fikirlerini özetlemelerine olanak sağlamak, kendi düşüncelerini sorgulamalarını sağlamak, sahip olduğu bilgilerin ve düşüncelerinin ortaya çıkarılmasını sağlar [52].

Kavram karikatürleri dersin sonunda değerlendirme amaçlı olarak da kullanılabilir. Ders esnasında ya da ders sonunda yapılan kavram karikatür destekli öğretim tekniği, öğrencilerin öğrenmelerini gerçekleştirmesini ve günlük olaylara bilimsel açıdan bakılmasını sağlar [53].

2.2.3. Kavram Karikatürlerini Uygulamada İzlenecek Yollar

Aykaç [54]'a göre kavram karikatürlerini sınıfta uygularken izlenecek aşamalar aşağıda sırasıyla verilmiştir:

1. Öğretmen konu ile ilgili düşünceleri öncelikle karakterize eder.
2. Karikatürdeki karakterler öğretmen tarafından sınıfa tanıtılır.
3. Öğrencilerden karikatürdeki karakterlere katılıp katılmayacağını belirtmeleri istenir.

4. Öğrencilere, öğretmen tarafından benzer karikatürler çizmeleri için gerekli yönlendirmeler yapılır.
5. Tahtaya, kağıtlara ya da posterlere karikatürler çizdirilir.
6. Yapılan tüm çalışmalar öğrencilerin sınıfta görebileceği yerlere asılır.
7. Anlatılan konu sınıfta hazırlanan çalışmalar üzerinden tekrar edilir.

2.2.4. Kavram Karikatürünün Sınıfta Kullanımı

Kavram karikatürleri genellikle afiş veya poster şeklinde hazırlanan bir öğretim materyalidir. Ayrıca kavram karikatürleri bilgisayar ortamında hazırlanıp slayt şeklinde projeksiyondan yansıtılarak da kullanılabilir. Alternatif olarak, hazırlanan karikatürler bilgisayar ortamında hareketli ve müzikli de olabilir [55]. Diğer bir yöntem ise kâğıtlara çizilip çalışma yaprakları şeklinde fotokopiyle çoğaltılarak öğrencilere dağıtılabilir [56].

Öğretmenler derslerini kavram karikatürleriyle işlediklerinde öğrencilerine tartışma ortamı yaratıp onlara konuşma imkânı tanırırlar. Böylelikle öğrencilerin derse katılımı sağlanarak motivasyonlarını da artırır. Kavram karikatürleri bu anlamda öğretmenlere kolaylık sağlar. Bu nedenle öğrencilerin üst bilişsel düşünme becerilerinin gelişmesi için öğretmenlerin mesleki uygulama biçimlerini değiştirmeleri gerektiği söylenebilir. Ayrıca öğretmenlere tek tek öğrencilerle çalışmak yerine tüm sınıfla birlikte çalışma ortamı sağlar [57].

Berg ve Kruit [58] kavram karikatürünü daha etkili kullanabilmek için derslerde karikatürün yanında bir deney tasarlanması yönünde görüş ifade etmişlerdir. Öğrencilere bir kavram karikatürü gösterip ders sürecinde tartışma ortamı oluşturulur. Daha sonra kavram karikatürünün içindeki kavram ile ilgili bir deney tasarlanır. Deney aracılığıyla öğrencilerin karikatüre daha da yoğunlaşması sağlanır. Böylece öğrenciler öğrenme sürecine aktif bir şekilde katılım gösterirler. Daha sonra karikatürün yorumlama kısmına geçilir. Karikatürün yorumlama süreci hızlı bir şekilde olması gerekirken öğrenme sürecine deneyin de dahil olması nedeniyle bu süreç yavaşlar. Yavaşlayan bu süreçte öğrenciler kendi fikirleri hakkında derin düşünceleri sağlar.

2.2.5. Fen Bilimleri Eğitiminde Kavram Karikatürü Kullanmanın Önemi

Fen bilimleri dersinde yapılandırmacı yaklaşım öğrenmenin birey tarafından aktif olarak sosyal ve bilişsel süreçler yardımıyla gerçekleştirildiğini savunur. Bu kapsamda faydalı bir öğretim metodu olarak kavram karikatürü kullanılmaktadır. Kavram karikatürleri, fen derslerinde tartışmayı başlatmak için kullanılabilir [9]. Fen bilimleri dersinde kavram karikatürü kullanmanın eğlenceli bir şekilde öğrencilerin dikkatlerini derse yoğunlaştırarak bilgilerini yapılandırabilecekleri bir ortam oluşturacağı düşünülmektedir [7].

Ocak ve diğerlerinin [59] yaptığı bir araştırmada ilkokul 4. sınıf öğrencilerine Fen Bilimleri dersi “Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” ünitesinin öğretiminde kavram karikatürü tekniğini kullanmışlardır. Araştırma sonucunda kavram karikatürlerinin kullanımı öğrencilerin akademik başarılarına olumlu katkı sağladığını saptamışlardır.

Evrekli ve diğerlerinin [60] yaptığı bir araştırmada kavram karikatürleri tekniğinin Fen Bilimleri dersleri üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda kavram karikatürü tekniği, öğrencilerin konuları daha iyi anlamalarına yardımcı olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin dersi eğlenceli bulduğunu ve bu sayede de Fen Bilimleri dersi konularına karşı olumlu bir tutum sağladığı tespit edilmiştir.

Fen bilimleri derslerinde çoğu kavram genellikle soyut olduğu için kavram karikatürleri tekniğinin kullanılması öğrencilerin derse olan dikkatlerinin artmasını sağlayarak eğlenceli ve keyifli bir şekilde konuları anlamalarına yardımcı olduğu söylenebilir. Kavram karikatürleri tekniği öğrencilerin daha önceden sahip oldukları ve yeni kazanması gereken bilgileri yapılandırmalarına olanak sağlar [7]. Ayrıca kavram karikatürleri, öğrencilerin temel kavramları etkili bir şekilde kavrayıp kavrayamadıklarını açığa çıkarır [56].

Kavram karikatürleri, öğrencilerin fen kavramları ile ilgili kendi düşünceleriyle bakmasını sağlayarak bilimsel olarak kabul edilmiş düşünceler kazanması için köprü vazifesi gördüğü söylenebilir [61]. Ayrıca kavram karikatürlerin, bilgilendirme ve düşündürme işlevi olduğu için eğitim ortamındaki

etkisi çok önemlidir [62]. Son yıllarda kavram karikatürleri hakkında yapılan araştırmalara bakılırsa kavram karikatürlerinin daha çok fen öğretiminde kullanılmakta olduğu görülmektedir [63].

2.2.6. Kavram Karikatürü Kullanımının Sınırlılıkları

Kavram karikatürü kullanımının bazı sınırlılıkları şu şekilde sıralamıştır:

1. Hazırlanan posterlerde karakterlerin konuşmaları sınırlı sayıda kelime içermesi sebebiyle kavram karikatürleriyle işlenen konunun derinlemesine incelenemediği söylenebilir [64].

2. Kavram karikatürü ile işlenen kavramları küçük yaştaki çocukların anlayabildiklerini ama iletişim becerileri fazla gelişmediği için tartışma esnasında kendilerini iyi ifade edemedikleri söylenebilir [65].

3. Kavram karikatürü öğretim tekniğinin etkili olabilmesi için iyi bir şekilde hazırlanan karikatürlerin sınıfta öğretmen tarafından verimli bir şekilde uygulanmasına bağlı olduğu söylenebilir [40].

4. Kavram karikatürlerinin sınıfta sürekli kullanılması öğretimde alınan verimi azaltabilir [65]. Bu nedenle kavram karikatürü destekli öğretim yönteminin diğer öğretim stratejileriyle beraber kullanılması gerektiği söylenebilir [66].

5. Kavram karikatürlerin poster şeklinde hazırlama aşamasında karakterlerin konuşma balonlarının içindeki yazılar bazı nedenlerden dolayı gözükmeyebilir. Bu durum da öğrencilerin derse katılımını ve dersteki motivasyonlarını azalabileceği söylenebilir [40].

2.3. Konu İle İlgili Yapılan Önceki Araştırmalar

Basit makineler ünitesinde yapılmış araştırmalar, Fen Bilimleri alanında kavram karikatürlerinin kullanımıyla ilgili yapılmış araştırmalar ve Fen Bilimleri alanında kavram karikatürlerinin kullanımıyla ilgili öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin araştırıldığı çeşitli çalışmalar incelenmiştir.

2.3.1. Basit Makineler İle İlgili Araştırmalar

Düşünce deneyi etkinliklerinin Fen Bilimleri dersi basit makineler ünitesinde kullanımının öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkisini inceleyen bir araştırma yapılmıştır. Araştırma, 8. sınıfta öğrenim gören 41 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu 41 öğrencinin 21'i deney grubunda kalan 20 öğrenci ise kontrol grubunda yer almıştır. Araştırma sonucunda düşünce deneyi etkinliklerinin Fen Bilimleri dersi basit makineler ünitesinde kullanımının öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine olumlu katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler formunun analizi sonucunda düşünce deneyi etkinliklerinin Fen Bilimleri dersi basit makineler ünitesinde kullanımı hakkında öğrenciler, konuyu anlama yönünden daha iyi düşüncelerini sağladığını, derse karşı olan ilgi ve dikkatlerini arttırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca etkinlik çalışma yapraklarının analizi sonucunda düşünce deneyi etkinliklerinin Fen Bilimleri dersi basit makineler ünitesinde kullanımı hakkında öğrenciler, zihinlerini sanki bir laboratuvar gibi kullandıklarını, tasarım ve modellemeler yaptıkları tespit edilmiştir [67].

Takaç [68], “Farklı Yazma Aktivitelerinin Kullanımının Basit Makineler Konusunda Öğrenci Başarı ve Tutumuna Etkisinin Belirlenmesi” adlı araştırmasını 8. sınıfta öğrenim gören 98 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirmiştir. Bu 98 öğrencinin 73'ü 3 şube (25+26+22) olarak deney grubunda kalan 25 öğrenci ise 1 şube olarak kontrol grubunda yer almıştır. Araştırmada farklı yazma aktivitelerinin kullanımının 8. sınıf öğrencilerin Fen Bilimleri dersine karşı olan tutumlarına ve akademik başarı düzeylerine etkisi incelenmiştir. Çalışma sonucunda Fen Bilimleri dersi basit makineler konusunun öğretiminde farklı yazma aktivitelerinin kullanımının (özet yazma, şiir yazma, mektup yazma) öğrencilerin akademik başarılarına katkı sağladığı tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin Fen Bilimleri dersine karşı tutumlarına bakıldığında farklı yazma aktivitelerinin kullanımının olumlu yönde katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

SCAMPER tekniği uygulamalarının “Basit Makineler” ünitesinde kullanımının farklı değişkenler açısından incelendiği bir araştırma yapılmıştır. Araştırmada SCAMPER tekniği ile destekli uygulamaların basit makineler ünitesinde kullanımı sonucunda 8. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine karşı olan tutumlarına, Fen Bilimleri dersindeki motivasyonlarına ve akademik başarı düzeylerine etkisi incelenmiştir. Çalışma, 8. sınıfta öğrenim gören 33 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu 33 öğrencinin 16’sı deney grubunda kalan 17 öğrenci ise kontrol grubunda yer almıştır. Araştırma sonucunda SCAMPER tekniği uygulamalarının basit makineler ünitesinde kullanımının öğrencilerin Fen Bilimleri dersindeki motivasyonlarını ve akademik başarılarını arttırdığı tespit edilmiştir. Ancak öğrencilerin Fen Bilimleri dersine karşı olan tutumlarına bakıldığında SCAMPER uygulamalarının katkı sağlamadığı sonucuna ulaşılmıştır. Etkinlik formu analizi sonucunda öğrencilerin SCAMPER uygulamaları için öğrenilen bilgileri birbiriyle ilişkilendirerek ortaya özgün fikirler çıkardıklarını ve kendi öğrenmelerinin farkında olmalarını sağladığı belirtilmiştir. Ayrıca öğrenciler SCAMPER uygulamaları için yaratıcılıklarını geliştirdiğini diğer bir ifadeyle yaratıcı düşünme becerilerine katkı sağladığını belirtmişlerdir [69].

Özlen [70], Tasarım Temelli STEM Etkinliklerinin Fen Bilimleri dersi 8.Sınıf “Basit Makineler” konusunda etkilerinin değerlendirilmesi ve geliştirilmesi üzerine bir araştırma yapmıştır. Araştırmasını 8. sınıfta öğrenim gören 51 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirmiştir. Bu 51 öğrencinin 24’ü deney grubunda kalan 27 öğrenci ise kontrol grubunda yer almıştır. Araştırmada Fen Bilimleri dersi basit makineler konusu ile ilgili STEM etkinliklerinin geliştirilmesi ve uygulanması amaçlanmıştır. Bu amaçla STEM etkinliklerinin kullanımı sonucunda öğrencilerin akademik başarıları, mühendislik becerileri ve algıları araştırılmıştır. Araştırma sonucunda tasarım temelli STEM etkinliklerinin Fen Bilimleri dersi 8.Sınıf basit makineler konusunda kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, mühendislik becerileri gelişimine ve mühendislik algılarına olumlu katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Fen Bilimleri dersi 8. sınıf “Basit Makineler” ünitesinin öğretim sürecinde algodoo yazılımı ile desteklenen 5E modelinin öğrenci başarı ve tutumuna etkisini inceleyen bir araştırma yapılmıştır. Araştırma, 8. sınıfta öğrenim gören 44 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu 44 öğrencinin 22’si deney grubunda kalan 22 öğrenci ise kontrol grubunda yer almıştır. Araştırma sonucunda Fen Bilimleri dersi basit makineler ünitesinin öğretiminde Algodoo simülasyon yazılımı ile desteklenen 5E modeli kullanımının öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı saptanmıştır. Ayrıca basit makineler ünitesinin öğretiminde Algodoo simülasyon yazılımı ile desteklenen 5E modeli öğretim tekniğinin öğrencilerin Fen dersine olan tutumlarına katkı sağlamadığı tespit edilmiştir [71].

Köy enstitülerinde yapılan etkinliklerin Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinde kullanımı 8. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersini öğrenme yaklaşımlarına, Fen Bilimleri dersine karşı olan tutumlarına ve akademik başarı düzeylerine etkisinin incelendiği bir araştırma yapılmıştır. Çalışma, 8. sınıfta öğrenim gören 44 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu 44 öğrencinin 23’ü deney grubunda kalan 21 öğrenci ise kontrol grubunda yer almıştır. Araştırma sonucunda basit makineler konusunun öğretiminde köy enstitüleri örneklerinin kullanımının öğrencilerin Fen Bilimleri dersini öğrenme yaklaşımına, Fen Bilimleri dersine karşı tutumlarına ve akademik başarılarına olumlu katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca cinsiyete göre incelendiğinde kız öğrencilerin hem akademik başarı hem de Fen Bilimleri dersini öğrenme yönünden daha başarılı olduğu saptanmıştır. Yalnız erkek ve kız öğrencilerin Fen Bilimleri dersine karşı olan tutumları incelendiğinde öğrenciler arasında bir fark olmadığı tespit edilmiştir [72].

Çelik [73], Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” konusunun öğretim sürecinde film ve çizgi film kullanımının 7. sınıf öğrencilerinin başarılarına ve tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırma, 7. sınıfta öğrenim gören 135 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu 135 öğrencinin 60’ı deney grubunda kalan 75 öğrenci ise kontrol grubunda yer almıştır. Çalışma sonucunda ise film ve çizgi filmlerle yapılan öğretim tekniği kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına olumlu katkı sağladığı tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin Fen tutumlarına bakıldığında film ve çizgi filmlerle yapılan öğretim tekniği kullanımının olumlu katkısı bulunmuştur.

İlköğretim öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi 7. sınıf “Basit Makineler” konusunun fizik ilkeleri hakkındaki bilişötesi farkındalıkları ve başarıları incelenmiştir. Araştırma, 10 farklı ilköğretim okulunda öğrenim gören toplam 414 tane 7. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda ise öğrencilerin bilişötesi farkındalık düzeylerinin akademik başarı düzeylerine etkisi olabileceği, tam tersi yani akademik başarı düzeyinin bilişötesi farkındalık düzeyine etkisi olabileceği ifade edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin cinsiyetine göre bakıldığında erkek öğrencilerin akademik başarı düzeylerinin kız öğrencilere göre daha düşük olduğu saptanmıştır. Öğrencilerin farkındalık düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre bakıldığında hem erkek hem de kız öğrencilerin bilişötesi farkındalık düzeyleri açısından bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır [74].

Literatür taraması yapıldığında, “Basit Makineler” ünitesi ile ilgili çeşitli etkinlikler yapılarak birçok araştırma yapılmıştır. Ancak “Basit Makineler” konusunun öğretiminde kavram karikatürü tekniği kullanılmamıştır. Bu araştırmanın konusu olan “Basit Makineler Ünitesinin Öğretiminde Kullanılan Kavram Karikatürlerinin 8.Sınıf Öğrencilerinin Başarılarına ve Kavramsal Anlama Düzeylerine Etkisi” adlı herhangi bir araştırma ile karşılaşmamıştır. Bu nedenle yapılan bu araştırmanın daha önce “Basit Makineler” konusu ile ilgili yapılan çalışmalardan farklı olduğu düşünülmektedir. Ayrıca basit makineler ünitesi ile ilgili fazla çalışma yapılmamıştır. Bu nedenle Fen öğretiminde ihtiyaç duyulan bu araştırmanın literatüre katkı getireceği düşünülmektedir.

2.3.2. Kavram Karikatürü İle İlgili Araştırmalar

Karabiber [75], “Argümantasyona Dayalı Kavram Karikatürü Etkinliklerinin 8. Sınıf Öğrencilerinin Nükleer Enerjinin Riskleri ve Faydaları Hakkındaki Düşüncelerine Etkisi” adlı araştırmasını 8. sınıfta öğrenim gören 60 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirmiştir. Bu 60 öğrencinin 30’u deney grubunda kalan 30 öğrenci ise kontrol grubunda yer almıştır. Fen öğretiminde argümantasyona dayalı kavram karikatürleriyle desteklenmiş öğretim tekniğinin kullanımı sonucunda öğrencilerin nükleer enerji risk ile ilgili sahip olduğu düşüncelerinde azalma, fayda ile ilgili düşüncelerinde ise artış olduğu bulunmuştur.

Kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersi 7. sınıf “Kütle-Ağırlık” konusunda kullanımının öğrencilerin kavram yanlışlarına ve akademik başarılarına etkisini inceleyen bir araştırma yapılmıştır. Araştırma, 7. sınıfta öğrenim gören 58 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu 58 öğrencinin 29’u deney grubunda kalan 29 öğrenci ise kontrol grubunda yer almıştır. Araştırma sonucunda kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersi 7. sınıf kütle-ağırlık konusunda kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına olumlu katkı sağladığı tespit edilmiştir. Ayrıca kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri derslerinde kullanımı sonucunda öğrencilerin günlük hayatla ilişki kurma becerilerinde değişme olabileceğini düşünülmektedir. Bu sebeple öğrencilerdeki kavram yanlışlarının da azalacağı yönünde görüş belirtilmiştir [76].

Yurtyapan [77], “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Biyoloji Konularına Yönelik Kavram Karikatürü Destekli Tahmin-Gözlem-Açıklama Uygulamalarının Başarı ve Üst Biliş Becerilerine Etkisi” adlı araştırmasını Amasya Üniversitesi 3. sınıfta öğrenim gören 79 Fen bilgisi öğretmen adayının katılımı ile gerçekleştirmiştir. Bu 79 öğretmen adayının 37’si deney grubunda kalan 42 öğretmen adayı ise kontrol grubunda yer almıştır. Araştırma sonucunda Fen öğretiminde kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemi kullanımının Laboratuvar Uygulamaları-II dersindeki öğrencilerin akademik başarıları ile üst biliş arasında anlamlı bir fark bulunduğu yönünde görüş bildirilerek bu farklılığın istatistiksel olarak bir anlam ifade etmediği belirtilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formu analizi sonucunda ise öğretmen adaylarının kavram karikatürü destekli TGA öğretim yöntemi ile yürütülen Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersinin, psikomotor becerileri geliştirici ve başka derslere göre kalıcılığının yüksek olduğu yönünde görüş belirtmişlerdir. Ayrıca bu tekniği meslek hayatlarında kullanabileceklerini ifade etmişlerdir.

Kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersi 5. sınıf “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde kullanımının öğrencilerin akademik başarı düzeylerine ve Fen Bilimleri dersine karşı olan tutumlarına etkisini inceleyen bir çalışma yapılmıştır. Araştırma, 5. sınıfta öğrenim gören 40 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu 40 öğrencinin 21’i deney grubunda kalan 19 öğrenci ise kontrol grubunda yer almıştır. Araştırma sonucunda kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersi 5. sınıf

yaşamımızdaki elektrik ünitesinde kullanımının öğrencilerin hem Fen Bilimleri dersine karşı tutumlarına hem de akademik başarılarına olumlu yönde katkı sağladığı tespit edilmiştir. Ayrıca yarı yapılandırılmış görüşme formu analizi sonucunda öğrenciler kavram karikatürleriyle işlenen dersin daha eğlenceli olduğunu, öğrenme hızlarını arttırdığını ve kalıcı öğrenme sağladığını belirtmişlerdir [78].

Güngör [79], Fen Bilimleri dersi 7. sınıf “İnsan ve Çevre” ünitesinin öğretim sürecinde kavram karikatürleri kullanmıştır. Kavram karikatürlerinin kullanılmasındaki amaç öğrencilerin Fen Bilimleri dersi 7. sınıf insan ve çevre ünitesindeki akademik başarı düzeylerine etkisini araştırmaktır. Araştırma, 7. sınıfta öğrenim gören 98 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu 98 öğrencinin 49’u deney grubunda kalan 49 öğrenci ise kontrol grubunda yer almıştır. Araştırma sonucunda kavram karikatürleriyle desteklenmiş öğretim tekniğinin öğrencilerin akademik başarılarına katkı sağlamadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca araştırmada, kavram karikatürlerin kavram yanlışlarının tespitinde kullanılabileceği yönünde görüş belirtilmiştir. Ayrıca kavram karikatürü öğretim tekniği ile işlenen insan ve çevre ünitesinde öğrenilen bilgilerin kalıcılığını sağlamada kavram karikatürlerinin etkisi beklenen ölçüde o kadar da etkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersi 5. sınıf “Yer Kabuğunun Gizemi” ünitesinde kullanımının öğrencilerin akademik başarı düzeylerine etkisini inceleyen bir çalışma yapılmıştır. Araştırma, 5. sınıfta öğrenim gören 81 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu 81 öğrencinin 37’si deney grubunda kalan 44 öğrenci ise kontrol grubunda yer almıştır. Araştırma sonucunda kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersi 5. sınıf yer kabuğunun gizemi ünitesinde kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına katkı sağlamadığı saptanmıştır [80].

Minárechová [81], bilimsel olgular ile ilgili ilköğretim 4. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin görüşlerini, gelişmelerini ve değişimlerini açısından kavram karikatürlerinin kullanımının etkisini incelemişlerdir. Araştırma, ilköğretim 4. sınıfta öğrenim gören 34 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu 34 öğrencinin 17’si deney grubunda kalan 17 öğrenci ise kontrol grubunda yer almıştır. Kavram karikatürü tekniğinin kullanılması ile araştırma sonucunda ilköğretim 4. sınıf öğrencilerin bilimsel bilgiler hakkındaki naif düşüncelerini geliştirebileceği yönünde görüş belirtilmiştir.

Kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri Dersi 7. sınıf “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinde kullanımının öğrencilerin bilişsel yapılarına ve akademik başarılarına etkisini inceleyen bir araştırma yapılmıştır. Araştırma, 7. sınıfta öğrenim gören 54 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu 54 öğrencinin 27’si deney grubunda kalan 27 öğrenci ise kontrol grubunda yer almıştır. Araştırma sonucunda kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersi 7. sınıf maddenin tanecikli yapısı ünitesinde kullanımının öğrencilerin akademik başarı düzeylerine olumlu katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin bilişsel yapıları, akış haritası tekniği ile çözümlenmesi sonucu kapsam, zenginlik ve ilişkililik parametreleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu sonuca göre maddenin tanecikli yapısı ünitesinin öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin bilişsel yapılarında sahip oldukları bilgiler arasında ne kadar bağ varsa bilgiler o kadar birbiri ile fazla ilişkilidir yorumu yapılabilir. Ayrıca kavram karikatürü kullanımı hakkında anlaşılması zor olan bazı Fen kavramlarını soyut halden somut hale getirip kavram karışıklığını azalttığını ve öğrencilerde oluşabilecek kavram yanlışlarının giderilmesi açısından oldukça etkili bir yöntem olduğu belirtilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formu analizi sonucunda ise öğrencilerin karikatürler hakkında öğretici, eğlenceli ve bilgi eksikliğini hem belirleyici hem de giderici olduğunu düşündükleri görülmüştür [14].

Atasayar Yamık [82], ilköğretim 5. sınıf Fen Bilimleri dersinin öğretim sürecinde kavram karikatürleri kullanmıştır. Kavram karikatürlerinin kullanılmasındaki amaç öğrencilerin 5. sınıf Fen Bilimleri dersindeki motivasyonlarına etkisini araştırmaktır. Ayrıca bu çalışmada kavram yanlışlarının tespitinde kavram karikatürlerinin kullanıp kullanılmayacağına bakılmıştır. Araştırma, 5. sınıfta öğrenim gören 45 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu 45 öğrencinin 24’ü deney grubunda kalan 21 öğrenci ise kontrol grubunda yer almıştır. Araştırma sonucunda kavram karikatürleriyle desteklenmiş öğretim tekniğinin öğrencilerin motivasyonuna katkı sağlamadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca araştırmada, kavram karikatürlerin kavram yanlışlarının tespitinde kullanılabileceği yönünde görüş belirtilmiştir.

Sayın [83], İlköğretim 7. sınıf Fen Bilimleri dersi “Işık” ünitesinin öğretim sürecinde kavram karikatürleri kullanmıştır. Kavram karikatürlerinin kullanılmasındaki amaç 7. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersindeki motivasyonlarına, sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına ve akademik başarılarına etkisini araştırmaktır. Araştırma, 7. sınıfta öğrenim gören 58 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu 58 öğrencinin 30’u deney grubunda kalan 28 öğrenci ise kontrol grubunda yer almıştır. Araştırma sonucunda kavram karikatürlerinin 7. sınıf Fen Bilimleri dersi ışık ünitesinde kullanımının öğrencilerin Fen Bilimleri dersindeki motivasyonlarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına olumlu katkı sağladığı tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin ışık ünitesindeki akademik başarılarını arttırmada kavram karikatürlerinin katkısının olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu analizi sonucunda kavram karikatürleri tekniği ile öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin derslere olan ilgilerini arttırdığı ve dersin daha eğlenceli geçtiği yönünde görüş belirtilmiştir.

Kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersi 7. sınıf “İnsan ve Çevre” ünitesinde kullanımının öğrencilerin akademik başarı düzeylerine ve Fen Bilimleri dersine karşı olan tutumlarına etkisini inceleyen bir çalışma yapılmıştır. Araştırma, 7. sınıfta öğrenim gören 39 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu 39 öğrencinin 19’u deney grubunda kalan 20 öğrenci ise kontrol grubunda yer almıştır. Araştırma sonucunda kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersi 7. sınıf insan ve çevre ünitesinde kullanımının öğrencilerin Fen Bilimleri dersine karşı olan tutumlarına ve insan ve çevre ünitesindeki akademik başarılarına olumlu katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu analizi sonucunda öğrenciler, kavram karikatürleriyle işlenen dersi daha eğlenceli bulduklarını ve dersin sıkıcılıktan kurtulduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca sonraki ünitelerin de kavram karikatürleriyle işlenmesini istediklerini ifade etmişlerdir [55].

Kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri Dersi 7. sınıf “Işık” ünitesinde kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, mantıksal düşüncelerine ve derse karşı olan tutumlarına etkisini inceleyen bir araştırma yapılmıştır. Araştırma, 7. sınıfta öğrenim gören 40 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu 40 öğrencinin 20’si deney grubunda kalan 20 öğrenci ise kontrol grubunda yer almıştır.

Araştırma sonucunda Fen Bilimleri dersi 7. sınıf Işık ünitesinde kavram karikatürlerinin kullanımının öğrencilerin hem akademik başarı düzeylerine hem de Fen dersine karşı olan tutumlarına katkı sağladığı saptanmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin mantıksal düşünme puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Fakat deney grubunun mantıksal düşünme puanlarının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca son olarak cinsiyetin başarıya, tutuma ve mantıksal düşünmeye etkisinin olmadığı tespit edilmiştir [84].

İzgi [85], kavram karikatürlerini ilköğretim 1. kademe (4. ve 5. sınıf) öğrencilerinin Fen Bilimleri eğitiminde ve öğretmen adaylarının eğitiminde kullanmıştır. Kavram karikatürlerini kullanılmasındaki amaç ilköğretim 1. kademe (4. ve 5. sınıf) öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerilerine ve öğretmen adaylarının da yaratıcı düşünme becerilerine, eleştirel düşünme becerilerine, Fen Bilimleri dersine karşı tutumlarına, öz yeterlik inancına etkisini araştırmaktır. Ayrıca kavram karikatürlerinin kullanımı ile ilgili olarak ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrenciler ile öğretmen adaylarının görüşleri alınmıştır. Araştırma, Hacettepe üniversitesi sınıf öğretmenliği son sınıf öğrencileri (N:74) ve ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerin (N:76) katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçlarına bakılırsa Fen öğretiminde kavram karikatürü tekniği kullanımının öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerine, yaratıcı düşünme becerilerine ve öz yeterlik inancına katkı sağlamadığı tespit edilmiştir. Ancak Fen öğretiminde kavram karikatürü tekniği kullanımının öğretmen adaylarının Fen Bilimleri dersine karşı tutumlarına olumlu katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. İlköğretim 4. ve 5. sınıf Fen öğretiminde kavram karikatürü tekniği kullanımının öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerine olumlu katkı sağladığı saptanmıştır. Son olarak kavram karikatürlerinin, hem öğretmen adaylarında hem de İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinde oluşabilecek kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesi açısından oldukça etkili bir araç olduğu belirtilmiştir. Ayrıca kavram karikatürleri, Fen Bilimleri dersinin öğretiminde kullanılabilecek en uygun araçlardan birisi olduğuna değinilmiş ve zor olan Fen konularını ise basitleştirdiği görülmüştür.

Kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersi 7. sınıf “İnsan ve Çevre” ünitesinde kullanımının öğrencilerin akademik başarı düzeylerine ve Fen Bilimleri dersine karşı olan tutumlarına etkisini inceleyen farklı bir çalışma yapılmıştır. Araştırma, 7. sınıfta öğrenim gören 64 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu 64 öğrencinin 32’si deney grubunda kalan 32 öğrenci ise kontrol grubunda yer almıştır. Araştırma sonucunda kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersi 7. sınıf insan ve çevre ünitesinde kullanımının öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarına olumlu katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca kavram karikatürlerinin insan ve çevre ünitesindeki kullanımı sonucunda öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı tespit edilmiştir [86].

Kavram karikatürleri ile Düşün-Eşleş-Paylaş tekniğinin Fen Bilimleri dersi 6. sınıf “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde birlikte kullanımının öğrencilerin akademik başarı düzeylerine ve Fen Bilimleri dersine karşı olan tutumlarına etkisini inceleyen bir çalışma yapılmıştır. Araştırma, 6. sınıfta öğrenim gören 36 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu 36 öğrencinin 17’si deney grubunda kalan 19 öğrenci ise kontrol grubunda yer almıştır. Araştırma sonucunda kavram karikatürleri ile Düşün-Eşleş-Paylaş tekniğinin Fen Bilimleri dersi 6. sınıf yaşamımızdaki elektrik ünitesinde birlikte kullanımının öğrencilerin Fen Bilimleri dersine karşı olan tutumlarına katkı sağlamadığı tespit edilmiştir. Ayrıca bu iki tekniğin bir arada kullanımının öğrencilerin yaşamımızdaki elektrik ünitesindeki akademik başarılarına olumlu katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır [87].

Kavram karikatürleri, Fen Bilimleri dersi 8. sınıf “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinin öğretim sürecinde kullanılmıştır. Kavram karikatürlerinin kullanılmasındaki amaç öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisini araştırmaktır. Araştırma, 8. sınıfta öğrenim gören 63 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu 63 öğrencinin 32’si deney grubunda kalan 31 öğrenci ise kontrol grubunda yer almıştır. Araştırma sonucunda kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersi 8. sınıf maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde kullanımı sonucunda öğrencilerin akademik başarı düzeylerine katkı sağlamadığı tespit edilmiştir. Fakat erkek ve kız öğrencilerin akademik başarıları arasında, kızların lehine anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Deney grubu öğrencilerinin tutumlarının

devinsel boyutta orta düzeyde, bilişsel ve duyuşsal boyutta ise orta düzeyin üzerinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca kavram karikatürleri erkek ve kız öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal tutum boyutunda anlamlı bir fark bulurken, devinsel tutum boyutunda anlamlı bir fark bulunmamıştır [88].

İlköğretim Fen Bilimleri dersi 6. sınıf “Vücudumuzda Sistemler” ünitesinin öğretim sürecinde kavram karikatürleri kullanılmıştır. Kavram karikatürlerinin kullanılmasındaki amaç öğrencilerin Fen Bilimleri dersine karşı olan tutumlarına, akademik başarı düzeylerine ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığına etkisini araştırmaktır. Araştırma, 6. sınıfta öğrenim gören 53 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu 53 öğrencinin 28’i deney grubunda kalan 25 öğrenci ise kontrol grubunda yer almıştır. Araştırma sonucunda Fen Bilimleri dersi vücudumuzda sistemler ünitesinin öğretim sürecinde kavram karikatürlerinin kullanımının öğrencilerin hem Fen Bilimleri dersine karşı tutumlarına hem de akademik başarılarına katkı sağlamadığı tespit edilmiştir. Ayrıca süreç sonunda kavram karikatürlerinin öğrenilen bilgilerin kalıcılığına herhangi bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu analizi sonucunda kavram karikatürleri ile ilgili öğrenciler Fen konusunu daha iyi öğrendiklerini, dersin daha eğlenceli bir hale getirdiğini ve diğer Fen konularının da kavram karikatürleriyle işlenmesi yönünde görüşlerini belirtmiştir [89].

Chin ve Teou [90], öğrencilerin “Kalıtım” ünitesi ile ilgili fikirlerini belirlemek için kavram karikatürlerini, öğrencilerin konuşmalarını ve çizimlerini kullanmışlardır. Araştırma, 10-11 yaşları arasındaki 5. sınıfta öğrenim gören 38 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar tarafından kalıtım konusu ile ilgili hazırlanan kavram karikatürlerini tartışmaları için öğrenciler toplamda 7 grup olmak üzere 5 veya 6 kişiden oluşan gruplara ayrılmışlardır. Gruplara ayrılan öğrencilerden kavram karikatürlerinde yer alan hangi karakterin görüşüne katılıp katılmadığı konusunda açıklama yapmaları istenmiştir. Araştırma sonucunda ise öğrencilerin çizimleri, sözlü ve yazılı ifadeleri incelendiğinde kalıtım konusuyla ilgili bir çok kavram yanlışlığının bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin kavramlarla ilgili görüşlerini belirlemede ve değerlendirmede kavram karikatürlerinin önemi vurgulanmıştır.

Kavram karikatürleri ile zihin haritalarının Fen Bilimleri dersi 6. sınıf “Madde ve Isı” ünitesinde birlikte kullanımının öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerisi algılarına ve akademik başarılarına etkisini inceleyen bir araştırma yapılmıştır. Araştırma, 6. sınıfta öğrenim gören 34 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu 34 öğrencinin 17’si deney grubunda kalan 17 öğrenci ise kontrol grubunda yer almıştır. Araştırma sonucunda kavram karikatürleri ile zihin haritalarının Fen Bilimleri dersi 6. sınıf madde ve ısı ünitesinin öğretim sürecinde birlikte kullanımının öğrencilerin hem sorgulayıcı öğrenme beceri algılarına hem de akademik başarılarına olumlu yönde katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır [91].

Dalacosta ve arkadaşları [63], Fen dersinin öğretiminde animasyonlu kavram karikatürlerinin kullanımını incelemiştir. Bu amaç doğrultusunda çeşitli programlar kullanılarak çizgi filmlere uygun kavram karikatürleri geliştirilmiştir. Araştırma, 10-11 yaşları arasındaki 179 ilköğretim öğrencisinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda ise Fen dersinin öğretiminde animasyonlu kavram karikatürlerinin kullanımının öğrencilerin Fen kavramlarını (kütle, hacim, öz kütle) daha iyi anlamalarına katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca animasyonlu kavram karikatürlerinin kullanımının normalde anlaşılması zor olan kavramları öğrencilerin daha kolay anlamalarını sağladığı tespit edilmiştir.

De Lange [92], kavram karikatürlerini Fen öğretiminde kullanma ve tasarlama amacıyla bir çalışma yapmıştır. Ayrıca bu çalışmada öğrencilerin dil becerilerinin gelişimi açısından kavram karikatürlerinin etkisi incelenmiştir. Araştırma, 150 öğrenci ile 5 öğretmenin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda ise öğretmenler ve öğrenciler tarafından kavram karikatürlerinin kullanımı hakkında olumlu görüş belirtilmiştir. Çalışmaya katılan öğretmenlerin hepsi öğrencilerin dil becerilerinin gelişimine olumlu katkı sağlamada kavram karikatürlerinin etkisinin çok büyük olduğunu söylemişlerdir. Çalışmaya katılan öğrenciler ise kavram karikatürleri hakkında derse karşı ilgi ve motivasyonlarını arttırdığı tespit edilmiştir.

Kavram karikatürleri, Fen Bilimleri dersi 7. sınıf “İnsan ve Çevre” ünitesinde yer alan besin zinciri konusunun öğretim sürecinde kullanılmıştır. Kavram karikatürlerinin kullanılmasındaki amaç öğrencilerin akademik başarı düzeylerine etkisini araştırmaktır. Araştırma, 7. sınıfta öğrenim gören 78 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu 78 öğrencinin 39’u deney grubunda kalan 39 öğrenci ise kontrol grubunda yer almıştır. Araştırma sonucunda kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersi 7. sınıf insan ve çevre ünitesinde yer alan besin zinciri konusunun öğretiminde kullanımı sonucunda öğrencilerin akademik başarı düzeylerine olumlu katkı sağladığı tespit edilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formu analizi sonucunda ise öğrenciler, kavram karikatürleri sayesinde derslerin daha eğlenceli geçtiğini ve daha fazla derse katılmak istediklerini belirtmişlerdir [93].

Sexton ve arkadaşları [94], matematik dersinin öğretiminde kullanılan kavram karikatürlerinin öğrencilerin matematik hesaplamalarına olan katkısını incelemişlerdir. Araştırma, ilköğretim 3. ve 4. sınıfta öğrenim gören 101 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere dört farklı karakterden oluşan bir kavram karikatürü verilmiştir. Kavram karikatüründe yer alan toplama işlemini ($99+24$) çözebilmek için öğrencilere hangi karakterin görüşüne katıldıkları sorulmuştur. Daha sonra ise öğrencilerden seçmiş oldukları karakterin hesaplama yöntemine göre yaptığı toplama işlemini nasıl yapabildiklerini açıklamışlardır. Araştırma sonucunda ise öğrencilerin toplama işlemini yaparken zihinlerinde gerçekleşen işlem basamaklarını belirlemek için kavram karikatürlerinin etkili bir araç olduğu tespit edilmiştir.

Chen, Ku ve Ho [95], öğrencilerdeki tartışma becerilerinin gelişimi açısından kavram karikatürleri ile yapılan öğretim tekniğinin etkisi üzerine çalışma yapmışlardır. Araştırma, ilköğretimde öğrenim gören 21 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda ise öğrenciler başarı seviyelerine göre üç bölüme ayrılmıştır. Bu seviyeler düşük, orta ve yüksek olarak belirlenmiştir. Yüksek ve orta seviyedeki öğrencilerin düşük seviyede bulunan öğrencilere göre puanlarının daha iyi olduğu gözlenmiştir. Ayrıca kavram karikatürleri ile yapılan öğretim tekniğinin öğrencilerin tartışma becerilerinin gelişimine katkısı yönünden çok etkili bir yöntem olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kavram karikatürleri, Fen Bilimleri dersi 5. sınıf “Canlılar ve Hayat” ünitesinin öğretim sürecinde kullanılmıştır. Kavram karikatürlerinin kullanılmasındaki amaç öğrencilerin Fen Bilimleri dersine karşı olan tutumlarına, akademik başarı düzeylerine ve kavram yanlışlarını gidermedeki etkisini araştırmaktır. Araştırma, 5. sınıfta öğrenim gören 60 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu 60 öğrencinin 30’u deney grubunda kalan 30 öğrenci ise kontrol grubunda yer almıştır. Araştırma sonucunda kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersi 5. sınıf canlılar ve hayat ünitesinde kullanımı sonucunda öğrencilerin akademik başarı düzeylerine ve Fen Bilimleri dersine karşı olan tutumlarına katkı sağlamadığı tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermede kavram karikatürlerinin etkisinin çok büyük olduğu vurgulanmıştır [8].

Morris ve arkadaşları [96], farklı okullarda çalışan okul öncesi öğretmenlerinin birbirinden farklı olan kavram karikatürlerini Fen öğretiminde nasıl kullandıklarını ve öğrencilerin süreç içerisinde kavram karikatürleriyle olan etkileşimlerini inceleyen bir araştırma yapmışlardır. Araştırma, birbirinden farklı okullarda bulunan 3 öğretmenin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Daha sonra öğretmenlerin sürece yönelik görüşleri alınmıştır. Öğretmenlerden alınan dönütler doğrultusunda kavram karikatürlerinin öğrencileri araştırmaya yönelttiği ve süreç içerisinde öğrencilerin motivasyonlarının artmasını sağladığını tespit etmişlerdir. Araştırma sonucunda ise kavram karikatürlerinin bir tartışma ortamını hazırladığını ve bu ortam içerisinde öğrencilerin kendi fikirlerini değiştirip geliştirdiği görülmüştür. Ayrıca okul öncesi dönemde yapılan Fen öğretiminde kavram karikatürlerinin kullanılabilecek etkili bir görsel araç olduğu belirtilmiştir.

Fen bilimleri dersinin öğretiminde kullanılan kavram karikatürlerinin yararlarını belirlemek amacıyla bir araştırma yapılmıştır. Bu amaç doğrultusunda kavram karikatürleri, Fen Bilimleri konuları ile ilgili hazırlanmıştır. Çalışma, 4. ve 5. sınıf öğrencilerin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda ise kavram karikatürlerinin, öğrencilerde oluşabilecek kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesi açısından çok önemli bir araç olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca kavram karikatürlerinin öğrenme sürecinde bir tartışma ortamı oluşturması yapılandırmacı yaklaşım açısından etkili bir öğretim yöntemi olduğu belirtilmiştir [40].

Fen Bilimleri dersi 8. sınıf “Mitoz-Mayoz Hücre Bölünmeleri” konusunun öğretim sürecinde kavram karikatürleri kullanılmıştır. Kavram karikatürlerinin kullanılmasındaki amaç öğrencilerin akademik başarı düzeylerine ve duyuşsal özelliklerine etkisini araştırmaktır. Araştırma, 8. sınıfta öğrenim gören 248 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu 248 öğrencinin 124’ü deney grubunda kalan 124 öğrenci ise kontrol grubunda yer almıştır. Araştırma sonucunda Fen Bilimleri dersi mitoz-mayoz hücre bölünmeleri konusunun öğretim sürecinde kavram karikatürlerinin kullanımının öğrencilerin akademik başarı düzeylerine olumlu katkı sağladığı tespit edilmiştir. Duyuşsal alanda elde edilen sonuçlara göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin duyuşsal alana ilişkin davranışları kazandıkları görülmüştür. Fakat duyuşsal alana ilişkin davranışları deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubuna oranla daha fazla gösterdikleri tespit edilmiştir. Ayrıca kavram karikatürlerinin uygulandığı deney grubu öğrencilerin daha dikkatli, daha istekli ve derse katılımının daha fazla olduğu gözlemlenmiştir [97].

Stephenson ve Warwick [48], Fen Bilimleri dersi “Işık” konusunun öğretiminde kavram karikatürlerinin kullanımının etkisini inceleyen bir araştırma yapmışlardır. Araştırmada ışık konusu ile ilgili kavram karikatürü kullanmışlardır. Araştırma, 10-11 yaşları arasındaki öğrencilerin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda ise ışık konusuyla ilgili öğrencilerde kavram yanlışları tespit edilmiştir. Ayrıca kavram karikatürlerinin öğrenilen kavramlar hakkında öğrencilerin ilgisini arttırdığı ve onları araştırmaya yönelttiği ifade edilmiştir.

Fen eğitiminde kavram karikatürleri kullanımının öğrenme ortamındaki etkisini inceleyen bir araştırma yapılmıştır. Araştırmadaki kavram karikatürleri bazı Fen konularına (hal değişimi, ışık, ses) göre hazırlanmıştır. Çalışma, ilköğretim öğrencileri, öğretmen adayları ve öğretmenlerin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak yapılandırmacı yaklaşım çerçevesinde kavram karikatürlerinin öğrenme ortamlarının oluşmasına olumlu katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca araştırmacılar bu çalışma sonucunda katılımcıların kavram karikatürlerinin etkisi hakkında olumlu görüş belirttikleri ifade edilmiştir [98].

Keogh ve Naylor [99], Fen dersinin öğretimine farklı bir anlayış getirmişlerdir. Bu yeni anlayış çerçevesinde öğrenme ortamlarındaki kavram karikatürlerinin etkisini tespit etmek için bu çalışmayı yapmışlardır. Çalışmaya katılan öğretmenler derslerini kavram karikatür tekniği ile işlemiştir. Çalışma, 80 öğretmenin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonunda ise kavram karikatürlerinin, öğrencilerin fikirlerini geliştirdiği, düşüncelerinin farkında olup günlük yaşamla ilişkilendirdiği ve motivasyonlarını arttırması sayesinde derse daha çok katılımın sağlandığı yönünde görüş belirtmişlerdir.

Literatür taraması yapıldığında, kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersindeki konular ile ilgili kullanımı hakkında birçok araştırma yapılmıştır. Bu araştırmalar incelendiğinde Fen Bilimleri konularının kavram karikatürleri ile işlenilmesi hakkında öğrenciler, dersi daha çok eğlenceli bir hale getirdiğini, derse karşı olan ilgilerini motivasyonlarını arttırdığını, öğrenme hızlarını arttırdığını, dersin sıkıcı olmaktan kurtulduğunu, kalıcı öğrenme sağladığını, Fen konularını daha iyi öğrendiklerini ve diğer Fen konularının da kavram karikatürleriyle işlenmesi yönünde görüşlerini belirtmiştir. Ayrıca öğrencilerin kavram karikatürleri hakkında öğretici, eğlenceli ve bilgi eksikliğini hem belirleyici hem de giderici olduğunu düşündükleri görülmüştür. Araştırmacılar ise kavram karikatürlerinin bir tartışma ortamını hazırladığını, öğrenilen kavramlar hakkında öğrencilerin ilgisini arttırıp araştırmaya yönelttiğini, motivasyonlarını arttırması sayesinde derse daha çok katılımın sağlandığını, öğrencilerin fikirlerini geliştirdiğini, kendi düşüncelerinin farkında olup günlük yaşamla ilişkilendirdiğini, öğrencilerin dil becerilerinin gelişimine olumlu katkı sağladığını, öğrencilerin kavramlarla ilgili görüşlerini belirlemede ve değerlendirmede kavram karikatürlerinin önemi vurgulanmıştır. Ayrıca araştırmacılar tarafından kavram karikatürü kullanımı hakkında anlaşılması zor olan bazı Fen kavramlarını soyut halden somut hale getirip kavram karışıklığını azalttığını ve öğrencilerde oluşabilecek kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesi açısından oldukça etkili bir yöntem olduğu yönünde görüş belirtilmiştir. Yapılan araştırmalara bakıldığında çalışmaların büyük bir çoğunluğu kavram karikatürlerinin farklı sınıf seviyelerindeki Fen Bilimleri dersinde kullanımı sonucunda öğrencilerin akademik başarılarına etkisi incelenmiştir. İncelenen bu

araştırmaların büyük bir çoğunluğunda kavram karikatürlerinin farklı sınıf seviyelerindeki Fen Bilimleri dersinde kullanımı sonucunda öğrencilerin akademik başarılarına olumlu katkı sağladığı görülmüştür. Bu çalışmalara Ceylan [14], Taşkın [55], Karakuş [76], Şenocak [78], Yolcu [84], Çetin [86], Gölgeci [87], Evrekli [91], Özüredi [93], Durmaz [97], Külekci [101], Çelik [103] örnek olarak verilebilir. Yalnız az da olsa bazı araştırmalarda kavram karikatürlerinin farklı sınıf seviyelerindeki Fen Bilimleri dersinde kullanımı sonucunda öğrencilerin akademik başarılarına herhangi bir katkısının olmadığı görülmektedir. Bu çalışmalara Baysarı [8], Güngör [79], Kara [80], Sayın [83], Göksu [88], Çiçek [89], Demirel [108] örnek olarak verilebilir. Ancak Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” konusunun öğretiminde kavram karikatürü tekniği kullanılmamıştır. Bu araştırmanın konusu olan “Basit Makineler Ünitesinin Öğretiminde Kullanılan Kavram Karikatürlerinin 8.Sınıf Öğrencilerinin Başarılarına ve Kavramsal Anlama Düzeylerine Etkisi” adlı herhangi bir araştırma ile karşılaşılmamıştır. Bu nedenle Fen öğretiminde ihtiyaç duyulan bu araştırmanın literatüre katkı getireceği düşünülmektedir.

2.3.3. Kavramsal Anlama İle İlgili Araştırmalar

Kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersi 5. sınıf “Madde ve Değişim” ünitesinde kullanımı sonucunda öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkisini inceleyen bir araştırma yapılmıştır. Araştırma, 5. sınıfta öğrenim gören 12 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersi 5. sınıf madde ve değişim ünitesinde kullanımı sonucunda öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine olumlu katkı sağladığı tespit edilmiştir. Ayrıca kelime ilişkilendirme testi analizi sonucunda kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin kavramlar arasında ilişkiler kurmasına olumlu yönde etki ettiği sonucu bulunmuştur [100].

Külekci [101], “Kavram Karikatürü Destekli Probleme Dayalı FeTeMM Etkinliklerinin Beşinci Sınıf Fen Bilimleri Öğretimi Üzerindeki Etkileri” adlı araştırmasını 5. sınıfta öğrenim gören 17 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirmiştir.

Bu araştırmada öğrencilerin mühendislik ve teknoloji algıları, kavramsal anlama düzeyleri ve akademik başarıları incelenmiştir. Araştırma sonucunda kavram karikatürü destekli probleme dayalı öğretim yönteminin Fen Bilimleri dersi 5. sınıf kuvvetin ölçülmesi ve sürtünme ünitesinde kullanımının öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine ve akademik başarılarına olumlu katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak bu yöntemin cinsiyet değişkenine göre bakıldığında erkek ve kız öğrencilerin kavramsal anlama düzeyleri ve akademik başarıları arasında herhangi bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Bir Mühendis Çiz Testi analiz sonucuna göre öğrencilerin ön mühendis çizimlerinde büyük bir çoğunluğu inşaat işçisi ya da tamirci olarak betimlemiş, son mühendis çizimlerinde ise tasarım yapan, üreten mühendisleri çizdikleri belirtilmiştir. Ön çizimlerdeki çizilen mühendislerin erkek olduğu görülmüş ama son çizimlerde bu algının azaldığı, kadın mühendis algısının da bir o kadar arttığı görülmüştür. Ayrıca kavram karikatürü destekli probleme dayalı FeTeMM etkinliklerinin kullanımı öğrencilerin mühendis ve teknoloji algılarına olumlu katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yıldırım [102], “Kavram Karikatürleri İle Zenginleştirilmiş Kavramsal Değişim Metinlerinin Sınıf Öğretmeni Adaylarının Basit Elektrik Devreleri Konusundaki Kavramsal Anlama ve Tutumlarına Etkisi” adlı araştırmasını Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalında öğrenim gören 225 öğretmen adayının katılımı ile gerçekleştirmiştir. Bu 225 öğretmen adayının 108’i deney grubunda kalan 117 öğretmen adayı ise kontrol grubunda yer almıştır. Araştırma sonucunda Fen Bilimleri Genel Fizik dersi basit elektrik devreleri konusunun öğretiminde kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinleri kullanımının öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine olumlu katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Genel Fizik dersi basit elektrik devreleri konusunun öğretiminde kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinleri kullanımının öğrencilerin basit elektrik devreleri konularına karşı tutumları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Diğer bir ifadeyle Genel Fizik dersi basit elektrik devreleri konusunun öğretiminde kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinleri kullanımının öğrencilerin basit elektrik devreleri konularına karşı tutumlarına olumlu katkı sağlamadığı tespit edilmiştir.

Kavram karikatürleri kullanımının 8. sınıf öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili anlayışlarının geliştirilmesindeki etkisini inceleyen bir araştırma yapılmıştır. Bu araştırmadaki amaç Fen Bilimleri dersi 8. sınıf “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesindeki manyetizma konusu ile ilgili bilimin doğası anlayışlarını kazandırmaktır. Bu amaçla 8. sınıf Fen Bilimleri dersi manyetizma konusunda öğrencilerin akademik başarıları, kavramsal anlama düzeyleri ve bilimin doğasıyla ilgili görüşleri incelenmiştir. Araştırma, 8 sınıfta öğrenim gören 20 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersi 8. sınıf manyetizma konusunda kullanımı sonucunda öğrencilerin hem akademik başarılarına hem de kavramsal anlama düzeylerine olumlu katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu analizi sonucunda öğrencilerin kavram karikatürü kullanımının konunun öğretimi sırasında dersin eğlenceli şekilde geçtiğini ve daha kolay anlamalarını sağladığı yönünde görüş belirtmişlerdir. Ayrıca Fen öğretiminde kavram karikatürlerinin kullanımının bilimin doğasıyla ilgili öğrencilerdeki kavram yanlışlarını yüksek bir oranda düzeldiği yönünde sonuç bulunmuştur [103].

Kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersi 7. sınıf “Kuvvet ve Hareket” ünitesinde kullanımının öğrencilerin Fen Bilimleri dersine karşı olan tutumlarına, kavramsal anlama düzeylerine ve Fen Bilimleri dersindeki motivasyonlarına etkisini inceleyen bir araştırma yapılmıştır. Araştırma, 7. sınıfta öğrenim gören 25 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu 25 öğrencinin 12’si deney grubunda kalan 13 öğrenci ise kontrol grubunda yer almıştır. Araştırma sonucunda kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersi 7. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinde kullanımının öğrencilerin Fen Bilimleri dersine karşı olan tutumlarına, kavramsal anlama düzeylerine ve Fen Bilimleri dersindeki motivasyonlarına olumlu katkı sağladığı tespit edilmiştir. Fakat öğrencilerin işbirlikli çalışma, araştırma yapma, iletişim ve katılım motivasyonları arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. Ayrıca kavram karikatürü kullanımının öğrencilerde oluşabilecek kavram yanlışlarının tespitinde ve giderilmesinde önemli bir yöntem olduğu belirtilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüş formu analiz sonucuna göre öğrenciler, kavram karikatürleriyle derslerin işlenmesinin eğlenceli olduğunu, konunun daha kolay

anlaşılmasını ve Fen konularını günlük yaşamla bağlantı kurup ilişkilendirmelerini sağladığını belirtmişlerdir [104].

Kavramsal değişim metnlerinin ve kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersi 7. sınıf “Güneş Sistemi ve Ötesi Uzay Bilmecesi” ünitesinde kullanımı sonucunda öğrencilerin astronomiye karşı olan tutumlarına, kavramsal değişimlerine ve akademik başarılarına etkisini inceleyen farklı bir araştırma yapılmıştır. Araştırma, 7. sınıfta öğrenim gören 53 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu 53 öğrencinin 31’i 1. grup deney grubunda kalan 22 öğrenci ise 2. grup deney grubunda yer almıştır. Araştırma sonucunda Fen dersi “Gök cisimleri” ve “Güneş Sistemi” konusunun öğretiminde kavram karikatürü ve kavramsal değişim metinleri öğrenme yöntemlerinin birbirine göre anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir. Fakat “Uzay Araştırmaları” konusunun öğretiminde kavram karikatürü ile yapılan öğretimin kavramsal değişim metinleri ile yapılan öğretime göre daha verimli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca göre yapılan öğretimin etkili olmasında kullanılan öğretim yöntemi ile birlikte konunun içeriğinin de belirleyici olduğu saptanmıştır. Kavramsal değişimin belirlenmesinde kavram karikatürü testi etkili olmuştur. Ayrıca kavram karikatürü alternatif kavramların giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinden daha etkili olmuştur. Son olarak öğrencilerin astronomi tutumlarına olumlu katkı sağlamada kavram karikatürünün kavramsal değişim metinlere göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır [105].

Tokiz [106], Fen Bilimleri dersi 6. , 7. ve 8. sınıf “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin öğretim sürecinde kavram haritası, kavram karikatürleri, görüşme ve çizimler kullanmıştır. Bu yöntemleri kullanmasındaki amaç Fen Bilimleri dersi 6. , 7. ve 8. sınıf kuvvet ve hareket ünitesiyle ilgili öğrencilerin hangi yöntemde kavramsal anlama düzeylerinin etkili olup olmadığını incelemektir. Ayrıca öğrencilerdeki kavram yanlışlarının belirlenmesinde hangi yöntemin etkili olup olmadığına bakılmıştır. Araştırma, 6. , 7. ve 8. sınıfta öğrenim gören 332 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu 332 öğrencinin 107’si 6. sınıfta, 110’u 7. sınıfta ve 115’i 8. sınıfta olarak yer almıştır. Araştırma sonucunda Fen dersi altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf kuvvet ve hareket ünitesinin öğretiminde kavram haritası, kavram karikatürleri, görüşme soruları ve çizimler birlikte kullanılarak değerlendirme

yapılmıştır. Araştırma sonunda yapılan analiz sonuçlarına göre öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesi ile ilgili kavramları genel olarak haritada doğru olacak şekilde yerleştirebildikleri belirtilmiştir. Fakat kavramları veya kavramlar arası ilişkileri açıklayamadıkları ifade edilmiştir. Kavram karikatürlerinde bulunan karakterlerden bilimsel olarak doğru söyleyen karakteri bulabildiklerini ancak neden o karakteri seçtikleri hakkında herhangi bir açıklama yapmada başarısız oldukları görülmüştür. Kavramsal anlama testi çizim soruları analizinde ise öğrenciler kuvvetin yönü ve doğrultusunu bulmada başarılı olduklarını ancak yol-zaman ve sürat-zaman grafik çizmede başarısız oldukları görülmüştür. Görüşme soruları analiz sonuçlarına göre öğrencilerde kavram yanlışlarının olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Fen Bilimleri dersi 7. sınıf kuvvet ve hareket ünitesiyle ilgili öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin iyi ama bazı kavramları anlamada sorun olduğu, 6. ve 8. sınıf öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin ise çok düşük olarak görüldüğü için kavramsal anlamalarının yeterli olmadığı belirtilmiştir.

Argümantasyon yöntemine dayalı kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersi 7. sınıf “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde kullanımı sonucunda öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine ve bilimsel süreç becerilerine etkisini inceleyen bir araştırma yapılmıştır. Araştırma, 7. sınıfta öğrenim gören 54 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu 54 öğrencinin 28’i deney grubunda kalan 26 öğrenci ise kontrol grubunda yer almıştır. Araştırma sonucunda argümantasyon yöntemine dayalı kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersi 7. sınıf yaşamımızdaki elektrik ünitesinde kullanımı sonucunda öğrencilerin hem bilimsel süreç becerilerine hem de kavramsal anlama düzeylerine olumlu katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu analizi sonucunda öğrenciler, karikatürlerin ilgi çekici olduğunu ayrıca konunun daha kolay anlaşılmasını sağladığını belirtmişlerdir [107].

Kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersi 7. sınıf “Güneş Sistemi ve Ötesi Uzay Bilmece” ünitesinde kullanımı sonucunda öğrencilerin kavramsal anlama ve akademik başarı düzeylerine etkisini inceleyen bir araştırma yapılmıştır. Araştırma, 7. sınıfta öğrenim gören 31 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu 31 öğrencinin 15’i deney grubunda kalan 16 öğrenci ise kontrol grubunda yer almıştır.

Araştırma sonucunda kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersi 7. sınıf güneş sistemi ve ötesi uzay bilmecesi ünitesinde kullanımı sonucunda öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine olumlu katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersi 7. sınıf güneş sistemi ve ötesi uzay bilmecesi ünitesinde kullanımı sonucunda öğrencilerin akademik başarı düzeylerine katkı sağlamadığı tespit edilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formu analizi sonucunda öğrenciler, derslerin kavram karikatürleriyle işlenmesinden hoşlandıklarını ve diğer bütün derslerinde kavram karikatürleriyle işlenmesi yönünde görüş belirtmişlerdir. Ayrıca kavram karikatürlerin öğrencilerde oluşabilecek kavram yanlışlarını iyice azalttığı ve öğrencilerin konuları daha iyi kavramasını sağladığı sonucuna ulaşılmıştır [108].

İnel [109], Fen Bilimleri dersi 6. sınıf “Madde ve Isı” ünitesinin öğretim sürecinde probleme dayalı olan öğrenme yöntemi ve kavram karikatürü tekniğini birlikte kullanmıştır. Bu iki yöntemin birlikte kullanılmasındaki amaç öğrencilerin Fen Bilimleri dersi 6. sınıf madde ve ısı ünitesindeki kavramsal anlama düzeylerine, motivasyonlarına ve problem çözme becerileri algılarına etkisini araştırmaktır. Araştırma, 6. sınıfta öğrenim gören 60 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu 60 öğrencinin 29’u deney grubunda kalan 31 öğrenci ise kontrol grubunda yer almıştır. Araştırma sonucunda probleme dayalı olan öğrenme yöntemi ve kavram karikatürü tekniğinin birlikte kullanımı sonucunda öğrencilerin Fen Bilimleri dersi 6. sınıf madde ve ısı ünitesindeki kavramsal anlama düzeylerine, motivasyonlarına ve problem çözme becerileri algılarına olumlu katkı sağladığı tespit edilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formu analizi sonucunda öğrenciler, dersin probleme dayalı olan öğrenme yöntemi ve kavram karikatürü tekniğinin birlikte kullanımı ile işlenmesine ilişkin öğrenme sürecine ve öğrenmelerine yarar sağladığını, dersin daha eğlenceli hale geldiğini ve diğer Fen konularında bu öğretim yöntemi tekniği ile işlenmesi yönünde görüş belirtmişler.

İngeç [110], fizik dersinin öğretiminde kullandığı kavram karikatürlerini ölçme değerlendirme aracı olarak incelemiştir. Araştırmada ölçme değerlendirme aracı olarak 5 tane kavram karikatürü ile birlikte momentum başarı testi kullanılmıştır. Araştırma, 52 öğretmen adayının katılımı ile gerçekleştirilmiştir.

Araştırma sonucunda ise öğretmen adaylarının kavram karikatürü puanları ile başarı testinden elde edilen puanları arasındaki ilişki düşük bulunmuştur. İngeç bu durumun kavram karikatürlerinin kavramsal anlama düzeyini, başarı testinin ise bilgi seviyesini ölçmesinden kaynaklandığını belirtmiştir. Ayrıca öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini ölçmek için kavram karikatürlerinin kullanılabileceği ifade edilmiştir.

Huang ve arkadaşları [111], Fen Bilimleri dersi “Manyetizma” konusunun öğretim sürecinde kavram karikatürleri kullanmışlardır. Kullanılan kavram karikatürleri internet ortamında çözülebilen iki aşamalı test olarak tasarlanmıştır. Tasarlanan bu kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersi manyetizma konusunun öğretim sürecinde kullanımı ile ilköğretim öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda kavram karikatürleriyle desteklenmiş iki aşamalı test yönteminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine olumlu katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca kavram karikatürlerinin iki aşamalı test sorularında kullanılmasının öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarını arttırdığını, konunun daha kolay anlaşılmasını sağladığını ve öğrencilerin konuları daha iyi kavramasını sağladığı yönünden öğretmene yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Son olarak kavram karikatürleri ile yapılan iki aşamalı test yönteminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine katkısı yönünden çok etkili bir yöntem olduğu ifade edilmiştir.

Literatür taraması yapıldığında, kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersindeki konular ile ilgili kullanımı hakkında birçok araştırma yapılmıştır. Bu araştırmalar incelendiğinde Fen Bilimleri konularının kavram karikatürleri ile işlenilmesi hakkında öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkisini inceleyen az da olsa birkaç çeşitli çalışmalar yapıldığı görülmektedir. İncelenen bu araştırmalarda kavram karikatürlerinin farklı sınıf seviyelerindeki Fen Bilimleri dersinde kullanımı sonucunda öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine olumlu katkı sağladığı görülmüştür. Bu çalışmalara Dalacosta ve arkadaşları [63], Bakır [100], Külekci [101], Yıldırım [102], Çelik [103], Meriç [104], Cin [107], Demirel [108], İnel [109], Huang ve arkadaşları [111], örnek olarak verilebilir. Bu çalışmalarda öğrenciler kavram karikatürlerin ilgi çekici olduğunu, dersin eğlenceli

bir şekilde geçtiğini ve konunun daha kolay anlaşılmasını sağladığı yönünde görüşlerini belirtmişlerdir. Araştırmacılar ise Fen öğretiminde kavram karikatürlerinin kullanımının bilimin doğasıyla ilgili öğrencilerdeki kavram yanlışlarını yüksek bir oranda giderebildiğini ve öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine olumlu katkı sağladığını belirtmiştir. Ayrıca öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini ölçmek için kavram karikatürlerinin kullanılabileceği ifade edilmiştir. Yalnız literatürdeki araştırmalarda bu sonuçla örtüşmeyen bir çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışmaya Tokiz [106] örnek olarak verilebilir. Tokiz [106] yaptığı bu çalışmada, Fen Bilimleri dersi 7. sınıf kuvvet ve hareket ünitesiyle ilgili öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin iyi ama bazı kavramları anlamada sorun olduğu, 6. ve 8. sınıf öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin ise çok düşük olarak görüldüğü için kavramsal anlamalarının yeterli olmadığını belirtmiştir. Ancak Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” konusunun öğretiminde kavram karikatürü tekniği kullanılmamıştır. Bu araştırmanın konusu olan “Basit Makineler Ünitesinin Öğretiminde Kullanılan Kavram Karikatürlerinin 8.Sınıf Öğrencilerinin Başarılarına ve Kavramsal Anlama Düzeylerine Etkisi” adlı herhangi bir araştırma ile karşılaşılmamıştır. Bu nedenle Fen öğretiminde ihtiyaç duyulan bu araştırmanın literatüre katkı getireceği düşünülmektedir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Tezin bu bölümünde, araştırmanın modeli, çalışma grubu, değişkenleri, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizi yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmanın modeli, ilköğretim 8. sınıf Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan “Basit Makineler” ünitesinin öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve kavramsal anlama düzeylerine etkisini incelemek amacıyla elde edilen verilerin analiz edilebilmesi için ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen modeli seçilmiştir.

Deneysel desen modeli, araştırmacı tarafından araştırılan bir konunun neden-sonuç ilişkisini incelemek amacıyla kullanılabilecek en uygun araştırma yöntemlerinden biridir [112]. Bu nedenle bu nicel araştırma için yarı deneysel desen modeli seçilmiştir.

Yarı deneysel desende, araştırma gruplarının seçimi rastgele yapılır ve araştırma gruplarına ön test-son test uygulanır [113]. Daha sonra ise her iki grubun son test ile ön test puanları arasındaki farklar karşılaştırılır. Bu karşılaştırma sonucu anlamlı bir farklılık var mı yok mu incelenir [114]. Bu nedenle araştırmada 4 tane 8. sınıf arasından rastgele olarak 2 sınıf seçilmiştir. Bu seçilen 2 sınıf arasından da rastgele yöntemle biri deney grubu diğeri ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Araştırmanın deney grubuna Fen Bilimleri öğretim programına uygun olarak hazırlanan kavram karikatürleri ile desteklendirilmiş yapılandırmacı öğretim, kontrol grubuna ise sadece yapılandırmacı öğretim uygulanmıştır.

Uygulama 8. sınıf Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan Basit Makineler ünitesinde gerçekleştirilmiştir. “Basit Makineler” ünitesi, kontrol ve deney gruplarında eşit olmak üzere uygulama süresi haftada 4 ders saati olarak toplam 3 hafta (12 ders saati) süresince işlenmiştir. Milli Eğitim Bakanlığının (MEB) konunun öğretimi için yıllık planda uygun gördüğü süre 3 haftadır.

Araştırmanın deneysel desenine ait detaylı bilgi aşağıdaki Çizelge 3.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1 Araştırmanın deneysel deseni

Gruplar	Ön test	Uygulama	Son test
Deney Grubu	BMÜBT BMKAT	Kavram Karikatürleri İle Desteklendirilmiş Yapılandırıcı Öğretim	BMÜBT BMKAT
Kontrol grubu	BMÜBT BMKAT	Yapılandırıcı Öğretim	BMÜBT BMKAT

Çizelge 3.1’de görüldüğü gibi uygulama öncesinde her iki grupta bulunan öğrencilere “Basit Makineler Ünite Başarı Testi” ve “Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi” ön test olarak uygulanmıştır. Uygulama sonunda ise başlangıçta uygulanan testler her iki grupta bulunan öğrencilere son test olarak tekrar uygulanmıştır.

Çalışma sonunda deney ve kontrol grubunun son test ile ön test puanları arasındaki farklar karşılaştırılıp öğrencilerin kavramsal anlama ve akademik başarıları açısından anlamlı bir farklılık olup olmadığına bakılmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılı Gaziantep İli, Şahinbey İlçesi'nde bulunan bir ortaokulun iki farklı şubede 8. sınıf düzeyinde öğrenim gören 81 öğrenci oluşturmaktadır. 8. Sınıf düzeyinde yer alan iki sınıf, rastgele yöntemle biri kontrol grubu diğeri ise deney grubu olarak atanmıştır. Kontrol grubunda 40 öğrenci, deney grubunda ise 41 öğrenci bulunmaktadır.

Çalışma grubuna ait detaylı bilgi aşağıdaki Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2 Çalışma grubuna ilişkin bilgiler

Gruplar	Kız		Erkek		Toplam	
	N	%	N	%	N	%
Kontrol Grubu	22	27,2	18	22,2	40	49,4
Deney Grubu	23	28,4	18	22,2	41	50,6
Toplam	45	55,6	36	44,4	81	100

Çizelge 3.2 incelendiğinde, araştırma toplam 81 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Bu 81 öğrencinin 40 (% 49,4) tanesi kontrol grubunda, 41 (% 50,6) tanesi ise deney grubunda yer almaktadır. Kontrol grubu öğrencilerinin 22 (% 27,2) tanesi kız, 18 (% 22,2) tanesi ise erkektir. Deney grubu öğrencilerinin 23 (% 28,4) tanesi kız, 18 (% 22,2) tanesi ise erkektir. Tüm öğrencilerin 45 (% 55,6) tanesi kız, 36 (% 44,4) tanesi ise erkektir. Çizelge biraz daha incelenecek olursa deney ve kontrol gruplarında bulunan erkek ve kız öğrenci sayılarının cinsiyet açısından homojen olduğu söylenebilir.

Araştırma süresince deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin sayısının değişmemesi ve sayı olarak da birbirine çok yakın olmaları sebebi ile denek kaybı gibi iç geçerliliği etkileyebilecek etmenler ortadan kalkmıştır.

3.3. Değişkenler

Araştırmadaki değişkenler, bağımlı ve bağımsız değişken olmak üzere iki farklı grupta incelenmiştir.

3.3.1. Bağımlı Değişkenler

Araştırmada bağımlı değişken, öğrencilerin kavramsal anlama düzeyleri ve akademik başarı seviyeleridir.

3.3.2. Bağımsız Değişkenler

Araştırmada bağımsız değişken, kavram karikatürleri ile desteklendirilmiş öğretim yöntemidir.

3.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak “Basit Makineler Ünite Başarı Testi” (BMÜBT) ve “Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi” (BMKAT) kullanılmıştır.

Veri toplama araçlarına ait detaylı bilgi aşağıdaki Çizelge 3.3’te gösterilmiştir.

Çizelge 3.3 Veri toplama araçlarına ait bilgiler

Veri Toplama Aracının Adı	Soru Tipi ve Sayısı	Geliştiricisi	Amaç
Basit Makineler Ünite Başarı Testi (BMÜBT)	Çoktan Seçmeli 19 Soru	Özkan - Eryılmaz Muştu	İlköğretim Fen Bilimleri programındaki 8.sınıf “Basit Makineler” ünitesi ile ilgili öğrencilerin akademik başarı düzeylerini ölçmek
Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi (BMKAT)	İki Aşamalı 14 Soru	Araştırmacı	İlköğretim Fen Bilimleri programındaki 8.sınıf “Basit Makineler” ünitesi ile ilgili öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini ölçmek

Çizelge 3.3’te görüldüğü gibi veriler Basit Makineler Ünite Başarı Testi (BMÜBT) ile araştırmacı tarafından geliştirilen Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi (BMKAT) ile toplanmıştır.

3.4.1. Basit Makineler Ünite Başarı Testi

Özkan ve Eryılmaz Muştı [115] tarafından “8. Sınıf Basit Makineler Ünitesine Yönelik Başarı Testi Geliştirme: Geçerlik ve Güvenirlik” adlı çalışmasında 19 soruluk Basit Makineler Ünite Başarı Testi (BMÜBT) geliştirilmiştir. Geliştirilen başarı testinin geçerlik ve güvenirlik çalışması Özkan ve Eryılmaz Muştı tarafından yapılmıştır. Güvenirlik katsayısının hesaplaması için 2016-2017 Eğitim-Öğretim yılında Aksaray ilindeki üç farklı ortaokulda öğrenim görmekte olan sekizinci sınıf öğrencilerine test uygulanmıştır. Test çalışmasına 243 öğrenci katılmıştır. Testin güvenirlik katsayısı (Cronbach alpha) 0,882 olarak hesaplanmıştır. Yapılan analiz sonucu Basit Makineler Ünite Başarı Testi’nin (BMÜBT) geçerli ve güvenilir olarak bir ölçme aracı olduğu belirtilmiştir. Ayrıca Basit Makineler Ünite Başarı Testi’nin ayırt edicilik katsayısının 0,576 olarak bulunması öğrenen ile öğrenemeyen öğrencilerin birbirinden ayırt edilmesini sağladığı yönünde yorumlanabilir.

Basit Makineler Ünite Başarı Testine ait puanlama cetveli aşağıdaki Çizelge 3.4’te verilmiştir.

Çizelge 3.4 Basit makineler ünite başarı testi puanlama cetveli

ÖĞRENCİNİN SORU YANITI	TOPLAM PUAN
Doğru Cevap	1 Puan
Yanlış Cevap	0 Puan

Çizelge 3.4 incelendiğinde, Basit Makineler Ünite Başarı Testi (BMÜBT) için alınabilecek en yüksek puan on dokuz (19), en düşük puan ise sıfır (0)’dır.

3.4.2. Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi

Fen Bilimleri dersinin öğretiminde öğretmenlerin en çok zorlandığı ve öğrencilerin de zor anladığı yer kavram öğretimidir. Öğrencilerin kavramları ve kavramlar arası ilişkileri bilimsel olarak doğru bir şekilde öğrenip anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi gerekmektedir. Buna bağlı olarak kavramsal anlamaların ve kavram öğrenmelerin ne düzeyde olduğunun da bilinmesi etkili öğrenmenin sağlanabilmesi için oldukça önemlidir. Bu nedenle öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini ölçmek için iki aşamalı test hazırlanmıştır. Bu iki aşamalı testlerin ilk aşaması genellikle çoktan seçmeli testlerdir. İkinci aşamada ise öğrencinin ilk aşamadaki soruya verdiği cevabın seçme nedeninin belirtilmesi istenmektedir [116].

Araştırmada, Fen Bilimleri öğretim programındaki 8.sınıf “Basit Makineler” ünitesi ile ilgili öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini ölçmek için iki aşamalı test hazırlanmıştır. Bu testte sorular iki aşamalı olmak üzere toplam da 14 sorudan oluşan Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi (BMKAT) oluşturulmuştur. Bu iki aşamalı testin ilk aşamasında çoktan seçmeli bir soru sorulmuştur. İkinci aşamada ise öğrencinin ilk aşamadaki çoktan seçmeli soruya verdiği cevabın sebebinin açıklandığı bölüm 5 seçenekli olacak şekilde hazırlanmıştır. Eğer öğrenci birinci aşamada verdiği cevabın ikinci aşamada nedenini bulamazsa nedenini açıklaması için 5. seçenek olan son seçenek boş bırakılmıştır.

Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi’nin geçerlilik ve güvenilirliği için Fen Bilimleri Eğitimi alanında 1 profesör, 1 doktor öğretim üyesi ve Milli Eğitim Bakanlığında görev yapmakta olan 3 Fen Bilimleri öğretmenin görüşleri alınmıştır. Yapılan görüşmeler sonucu uzmanların önerileri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Böylece hazırlanan Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi’nin kapsam geçerliliği gerekli düzenlemeler yapılarak sağlanmaya çalışılmıştır. Hazırlanan testin son hali oluşturulduktan sonra pilot uygulaması yapılmış olup güvenirlik katsayısı (Cronbach alpha) hesaplanmıştır.

Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi (BMKAT) için hazırlanan test sorularından bir soru aşağıda örnek olarak verilmiştir:

SORU 1: Aşağıdakilerden hangisi basit bir makinenin kullanım amaçlarından biri değildir?

- A) Kuvvetten kazanç sağlamak
- B) Yoldan kazanç sağlamak
- C) İşten kazanç sağlamak
- D) İş kolaylığı sağlamak

Çünkü:

- 1) Basit makineler yoldan kazanç sağlamaz.
- 2) Basit makineler işten kazanç sağlamaz.
- 3) Basit makineler iş kolaylığı sağlamaz.
- 4) Basit makineler kuvvetten kazanç sağlamaz.
- 5).....

Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi'nin hazırlanma aşamaları:

1. Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan “Basit Makineler” ünitesi için hedef ve kazanımlar incelenerek testin kapsam geçerliliğinin sağlanması amacıyla belirtke tablosu hazırlanmıştır.

2. Hazırlan belirtke tablosuna uygun olarak öğrencilerdeki kavramsal anlamayı ölçmek için iki aşamalı test hazırlanmıştır.

3. Hazırlanan testin ilk aşaması çoktan seçmeli bir soru olacak şekilde tasarlanmış olup ikinci aşama da ise öğrencinin ilk aşamada işaretlediği seçeneğin gerekçesi için beş şık olacak şekilde hazırlanmıştır. Eğer öğrenci ikinci aşamada, sorunun nedenini bulamazsa beşinci seçenek olan son kısma kendi cevabını yazması istenmiştir. Bu şekilde testte toplam 14 soru yer almaktadır.

4. Uzman görüşleri doğrultusunda hazırlanan testin pilot uygulaması için aynı okulun bir önceki yılında 8.sınıf düzeyinde öğrenim gören toplam 190 öğrenciye uygulanmıştır.

5. Pilot olarak uygulanan Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi'nin değerlendirilmesi yapılırken öğrencilerin her bir soru için puanlama cetveli aşağıdaki Çizelge 3.5'te verilmiştir [116].

Çizelge 3.5 Basit makineler kavramsal anlama testi puanlama cetveli

BİRİNCİ AŞAMA	İKİNCİ AŞAMA	TOPLAM PUAN
Doğru Cevap	Doğru Cevap	1 Puan
Doğru Cevap	Yanlış Cevap	0 Puan
Yanlış Cevap	Doğru Cevap	0 Puan
Yanlış Cevap	Yanlış Cevap	0 Puan

Çizelge 3.5 incelendiğinde, Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi (BMKAT) için alınabilecek en yüksek puan on dört (14), en düşük puan ise sıfır (0)'dır.

6. Toplanan verilerin analiz çalışması TAP (Test Analysis Program) programıyla değerlendirilmiştir.

Basit Makineler Kavramsal Anlama Testine ait analiz sonuçları aşağıdaki Çizelge 3.6'da verilmiştir.

Çizelge 3.6 Basit makineler kavramsal anlama testi analiz sonuçları

Öğrenci Sayısı	Madde Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Varyans	KR-20	P _j	r _{jx}
190	14	7,368	1,612	13,391	0,806	0,526	0,644

7. Tan'a göre güvenirlik katsayısı (Cronbach alpha), bir ölçme aracının iç tutarlılığını gösteren bir katsayıdır [117]. Yapılan değerlendirmeler sonucu testin KR-20 güvenirlik katsayısı (Cronbach alpha) 0,05 anlamlılık düzeyinde 0,806 olarak hesaplanmıştır. Tavşancıl'a göre bu güvenirlik katsayısı (Cronbach Alpha) $0,60 \leq \alpha < 0,90$ arasında olması nedeniyle Basit Makineler Kavramsal Anlama Testinin oldukça güvenilir olduğu söylenebilir [118].

Madde güçlüğü, 0 ile 1 değerleri arasındadır. Madde güçlük değeri sıfıra (0) yaklaştıkça madde zorlaşır, bire (1) yaklaşır ise madde kolaylaşır. Bu nedenle geliştirilen bir testin madde güvenilirliğinin yüksek çıkması için madde güçlük değeri yaklaşık olarak 0,50 olmalıdır. Yapılan değerlendirmeler sonucu “Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi” için madde güçlük değeri (p_j) 0,526 olarak hesaplanmıştır. Tan’a göre bu madde güçlük değeri 0,50 değerine yaklaşık bir değer olduğu söylenebilir [117].

Madde güçlük değerlerine ait detaylı bilgi aşağıdaki Çizelge 3.7’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.7 Madde güçlük değerler cetveli

Madde Güçlük Değeri (p_j)	Madde Yorumu
0,00 - 0,40	Zor
0,40 - 0,59	Orta
0,60 - 1,00	Kolay

Çizelge 3.7 incelendiğinde, “Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi” için hesaplanan madde güçlük (p_j) 0,526 değeri $0,40 < p_j < 0,59$ arasında olması nedeniyle orta güçlükte bir test olduğu söylenebilir [119].

Madde ayırt edicilik indeksi değeri, bir testteki maddelerin bireylerdeki ölçmesi beklenen özellikle ilgili olarak sahip olup olmayanları birbirinden ayırt ettiğini gösteren bir değerdir [119]. Atılğan’a göre madde ayırt edicilik indeksi değeri olabildiğince +1’e yakın olmalıdır. Yapılan değerlendirmeler sonucu Basit Makineler Kavramsal Anlama Testinin madde ayırt edicilik indeksi değeri (r_{jx}) 0,644 olarak hesaplanmıştır. Atılğan’a göre maddenin ayırt edici seviyede olduğu söylenebilir [120].

Madde ayırt edicilik indeksi değerlerine ait detaylı bilgi aşağıdaki Çizelge 3.8’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.8 Madde ayırt edicilik indeksi değerler cetveli

Madde Ayırt Edicilik İndeksi Değeri (r_{jx})	Madde Yorumu
0,00 - 0,19	Ayırt etme gücü düşük Çıkartılmalı
0,20 - 0,29	Ayırt etme gücü orta Düzeltilmeli
0,30 - 0,39	Ayırt etme gücü orta Kullanılabilir, ancak küçük geliştirmeler yapılabilir
0,40 - 1,00	Ayırt etme gücü yüksek Çok iyi

Çizelge 3.8 incelendiğinde, “Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi” için hesaplanan madde ayırt edicilik indeksi (r_{jx}) 0,644 değeri $0,40 < r_{jx} < 1,00$ arasında olması nedeniyle testin ayırt etme gücünün yüksek ve madde yorumunun çok iyi olduğu söylenebilir [119].

190 öğrenciye uygulanan 14 soruluk Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi (BMKAT) pilot uygulaması sonrası testte bulunan her bir soru için yapılan analizler sonucu madde güçlük değeri (p_j) ve madde ayırt edicilik indeksi değeri (r_{jx}) hesaplanmıştır.

Basit Makineler Kavramsal Anlama Testine ait her bir soru için madde analizi aşağıdaki Çizelge 3.9’da verilmiştir.

Çizelge 3.9 Basit makineler kavramsal anlama testi madde analiz cetveli

Sorular	Madde Güçlük Değeri (p_j)	Madde Ayırt Edicilik İndeksi Değeri (r_{jx})
Soru 1	0,61	0,53
Soru 2	0,62	0,53
Soru 3	0,39	0,47
Soru 4	0,38	0,52
Soru 5	0,42	0,50
Soru 6	0,59	0,53
Soru 7	0,47	0,52
Soru 8	0,50	0,52
Soru 9	0,44	0,59
Soru 10	0,49	0,56
Soru 11	0,56	0,63
Soru 12	0,69	0,53
Soru 13	0,55	0,54
Soru 14	0,64	0,51

Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi (BMKAT) için madde güçlük değerlerine ait detaylı yorum aşağıdaki Çizelge 3.10'da verilmiştir.

Çizelge 3.10 Basit makineler kavramsal anlama testi madde güçlük değerlerine ait yorumlar

Sorular	Madde Güçlük Değeri (p_j)	Madde Yorumu
Soru 1	0,61	Kolay
Soru 2	0,62	Kolay
Soru 3	0,39	Zor
Soru 4	0,38	Zor
Soru 5	0,42	Orta
Soru 6	0,59	Orta
Soru 7	0,47	Orta
Soru 8	0,50	Orta
Soru 9	0,44	Orta
Soru 10	0,49	Orta
Soru 11	0,56	Orta
Soru 12	0,69	Kolay
Soru 13	0,55	Orta
Soru 14	0,64	Kolay

Çizelge 3.10 incelendiğinde, 3 ve 4. sorunun madde güçlük değerleri $0,00 < p_j < 0,40$ arasında olduğu için zor soru, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 ve 13. soruların madde güçlük değerleri $0,40 < p_j < 0,59$ arasında olduğu için orta soru, 1, 2, 12 ve 14. soruların madde güçlük değerleri $0,60 < p_j < 1,00$ arasında olduğu için kolay soru olduğu söylenebilir [119].

Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi (BMKAT) için madde ayırt edicilik indeksi değerlerine ait detaylı yorum aşağıdaki Çizelge 3.11’de verilmiştir.

Çizelge 3.11 Basit makineler kavramsal anlama testi madde ayırt edicilik indeksi değerlerine ait yorumlar

Sorular	Madde Ayırt Edicilik İndeksi Değeri (r_{jx})	Madde Yorumu
Soru 1	0,53	Çok iyi
Soru 2	0,53	Çok iyi
Soru 3	0,47	Çok iyi
Soru 4	0,52	Çok iyi
Soru 5	0,50	Çok iyi
Soru 6	0,53	Çok iyi
Soru 7	0,52	Çok iyi
Soru 8	0,52	Çok iyi
Soru 9	0,59	Çok iyi
Soru 10	0,56	Çok iyi
Soru 11	0,63	Çok iyi
Soru 12	0,53	Çok iyi
Soru 13	0,54	Çok iyi
Soru 14	0,51	Çok iyi

Çizelge 3.11 incelendiğinde, bütün soruların madde ayırt edicilik indeksi değerleri $0,40 < r_{jx} < 1,00$ arasında olduğu için testte yer alan soruların madde ayırt edicilik gücü hakkında madde yorumunun çok iyi olduğu söylenebilir [119].

Son olarak Basit Makineler Kavramsal Anlama Testindeki her bir maddenin çıkartılması sonucu kalan maddelerin güvenirlik katsayısı (Cronbach alpha) hesaplanmıştır. Bu sonuçlara ait detaylı bilgi aşağıdaki Çizelge 3.12’de verilmiştir.

Çizelge 3.12 Basit makineler kavramsal anlama testindeki her bir maddenin çıkartılması sonucu elde edilen cronbach alpha değerleri

Sorular	Cronbach Alpha
Soru 1	0,795
Soru 2	0,794
Soru 3	0,800
Soru 4	0,795
Soru 5	0,797
Soru 6	0,794
Soru 7	0,796
Soru 8	0,796
Soru 9	0,789
Soru 10	0,791
Soru 11	0,786
Soru 12	0,794
Soru 13	0,794
Soru 14	0,796

Çizelge 3.12 incelendiğinde, Basit Makineler Kavramsal Anlama Testindeki her bir maddenin çıkartılması sonucu kalan maddelerin Cronbach alpha değerlerinden hiçbiri, toplam 14 soru ile elde ettiğimiz Cronbach alpha değerinden (0,806) daha büyük bir değer çıkmamıştır. Bu nedenle güvenirliği bozan herhangi bir soru yoktur. Ayrıca hiçbir sorunun testten çıkartılmasına da gerek olmadığı söylenebilir.

8. Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi'nin pilot uygulamasında bir sorun çıkmadığı için testte yer alan sorularda herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.

3.5. Veri Toplama Süreci

Araştırmada öğrencilerin akademik başarılarını ve kavramsal anlama düzeylerini belirlemek için yapılan çalışmaların süreci aşağıda verilmiştir:

1. Araştırma çalışmalarına başlamadan önce uygulanacak test ve etkinlik gibi materyaller sunularak gerekli yasal uygulama izni alınmıştır. Ayrıca alınan izin dilekçesi Ek - 1'de verilmiştir.

2. Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan “Basit Makineler” ünitesi için ders planı oluşturulmuştur. Ayrıca hazırlanan ders planı Ek - 2'de verilmiştir.

3. Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan “Basit Makineler” ünitesinin hedef ve kazanımları incelenip öğrencilerde kavramsal anlamalarını ölçmek için Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi oluşturulmak istenmiştir. Bu nedenle testin kapsam geçerliliğini sağlanması amacıyla belirtke tablosu hazırlanmıştır. Hazırlanan belirtke tablosu Ek - 3'te verilmiştir. Ayrıca hazırlanan Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi (BMKAT) Ek - 4'te yer almaktadır.

4. Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan “Basit Makineler” ünitesi için hedef ve kazanımlar incelenip konuyla ilgili alt kazanımlar belirlenerek kavram karikatürleri poster şeklinde hazırlanmıştır. Karikatürlerde yer alan konuşma balonlarının içindeki cümleler öğrencilerin bilişsel alana uygunluğu göz önünde bulundurularak alanında uzman kişilerin görüşleri doğrultusunda bilimsel olarak uygunluğu sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca toplamda 14 adet kavram karikatür posterleri hazırlanmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan kavram karikatürlerinin öğrencilerin deneysel çalışmalar sırasında doldurdıkları her bir karikatür yapraklarından birer örnek Ek - 5'te verilmiştir.

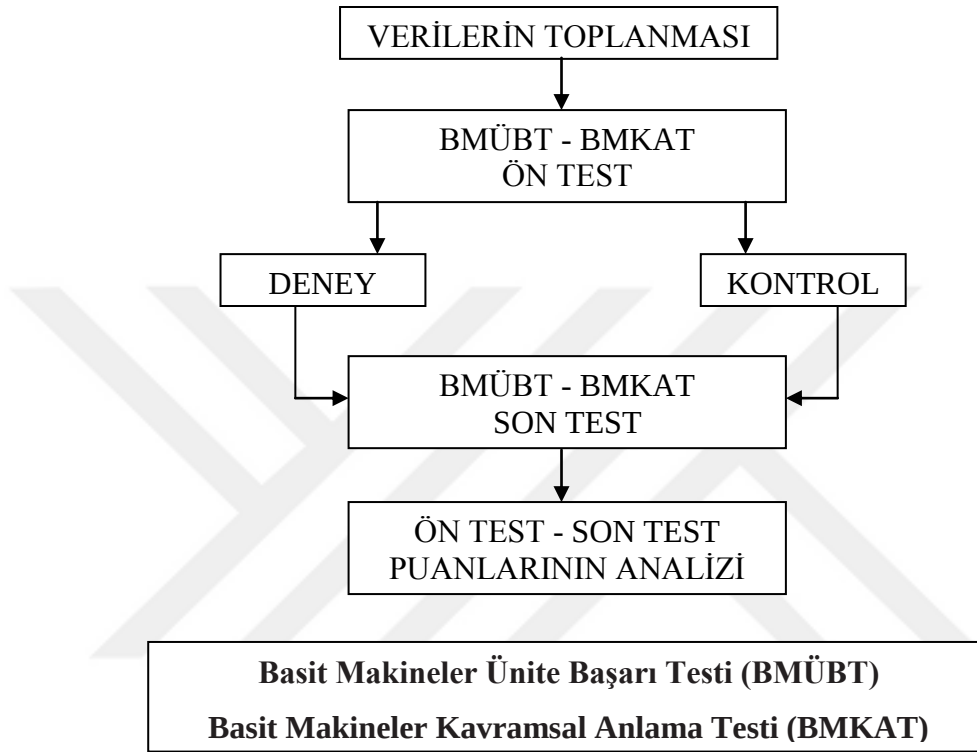
5. Fen Bilimleri dersi Basit Makineler ünitesi için hazırlanan karikatürler poster olacak şekilde A4 kağıdına tasarlanmıştır. Tasarlanan karikatürler, dersin giriş aşamasında öğrencilerin derse olan ilgilerini çekip günlük deneyimleri düşündürülerek sınıf içinde tartışma ortamı oluşturulmak amacıyla kullanılmıştır. Daha sonra öğrencilere kavram karikatürleri hakkında genel bir bilgi verilmiştir. Basit Makineler ünitesi için dikkat çekilerek konuya giriş yapılmıştır. Hazırlanan karikatürler öğrencilere dağıtılmış olup ayrıca araştırmacı tarafından tüm sınıfın göreceği şekilde akıllı tahtadan görsel olarak sunulmuştur. Öğrenciler dörtlü gruplara ayrılıp dağıtılan karikatürlerin incelenmesi istenmiştir. Düşüncelerini grup içinde paylaşmaları istenmiştir. Bu sayede öğrencilere küçük grup tartışması yapılarak birbirleriyle bilgilerini ve düşüncelerini paylaşmaları sağlanmıştır. Karikatürde yer alan “Siz ne düşünüyorsunuz?” sorusu ile öğrencilerin hangi karaktere katıldıklarını bireysel olarak nedenlerini yazmaları istenmiştir. Gruplardaki öğrencilere söz hakkı verilerek karikatürlerdeki hangi karakterin fikrine katıldıklarını nedenlerini söyleyerek açıklamaları istenmiştir. Grupların görüşleri alındıktan sonra tüm sınıfı da tartışmaya katıp araştırmacı tarafından gerekli yönlendirmeler yapılarak öğrencilerin doğru sonuca ulaşmaları sağlanmıştır. Kavram karikatürüne dayalı öğretim yöntemine dayanılarak işlenen konunun süreç içinde öğrencilerin derste daha eğlendiğini, daha fazla derse katılma isteği oluşturduğu gözlemlenmiştir.

6. Basit Makineler Ünite Başarı Testi’ni çalışmamda kullanmak için gerekli izinler alınmıştır. Testin kullanımına ilişkin izin ayrı ayrı olmak üzere Özkan ve Eryılmaz Muştu’dan alınmıştır. Alınan izin belgesi Ek - 6’da verilmiştir. Ayrıca Basit Makineler Ünite Başarı Testi (BMÜBT) Ek - 7’de yer almaktadır.

7. 2019 - 2020 Eğitim - Öğretim yılında “Basit makineler” ünitesi deney ve kontrol gruplarına işlenmeden önce öğrencilere ön test olarak “Basit Makineler Ünite Başarı Testi” ve “Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi” uygulanmıştır. Ünite üç haftalık, on iki ders saati süresinde işlendikten sonra aynı testler son test olarak tekrar uygulanmıştır.

Veri toplama aşamasına ait detaylı bilgi aşağıdaki Çizelge 3.13'te gösterilmiştir.

Çizelge 3.13 Veri toplama aşamasına ait detaylı bilgi



3.6. Verilerin Analizi

Kavram karikatürleri ile 3 hafta süren çalışma sonucunda Basit Makineler Ünite Başarı Testi (BMÜBT) ve Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi (BMKAT) öğrencilere ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Uygulama sonucunda toplanan veriler paket program ile analiz edilmiştir. Analiz yapılırken öğrencilerin aldıkları puanların normalliğe uygun olup olmadığı incelenmiştir. Grupların sayısı 50'den küçük olduğu durumda Shapiro-Wilk, büyük olduğu durumda Kolmogorow-Smirnow testi kullanılmaktadır [121]. Testte çıkan p değerinin 0,05'ten büyük çıkması durumunda puanların normal dağılımdan istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı şeklinde yorumlanır [121].

Araştırmada, deney ve kontrol gruplarının son test ile ön test puanları arasında karşılaştırma yapılırken öğrenci sayısı 50'den küçük olduğu için Shapiro-Wilk testine bakılmıştır. Bu nedenle son test ile ön test puanları arasında karşılaştırma yapılırken deney grubundaki toplam öğrenci sayısı 41, kontrol grubundaki toplam öğrenci sayısı 40 olduğu için Shapiro-Wilk testi kullanılıp öğrencilerin aldığı puanların normalliğe uygunluğuna bakılmıştır.

Verilerin normal dağılıp dağılmadığını görmek için analiz sonucu hesaplanan basıklık ve çarpıklık katsayılarına bakılıp da bulunabilir. Basıklık (Skewness) ve çarpıklık (Kurtosis) katsayılarına bakıldığında değerler -1,5 ile +1,5 arasında ise verilerin normal dağılıma uygun olduğu söylenebilir [122]. Verilerin normallik analizi için diğer bir yöntem ise histogram grafiğindeki dağılıma bakmaktır [123]. Eğer bu dağılım simetrik bir çan eğrisine görsel olarak benzer ise Can [123]'a göre bu durum normalliğin bir ölçütü olarak ifade edilebilir.

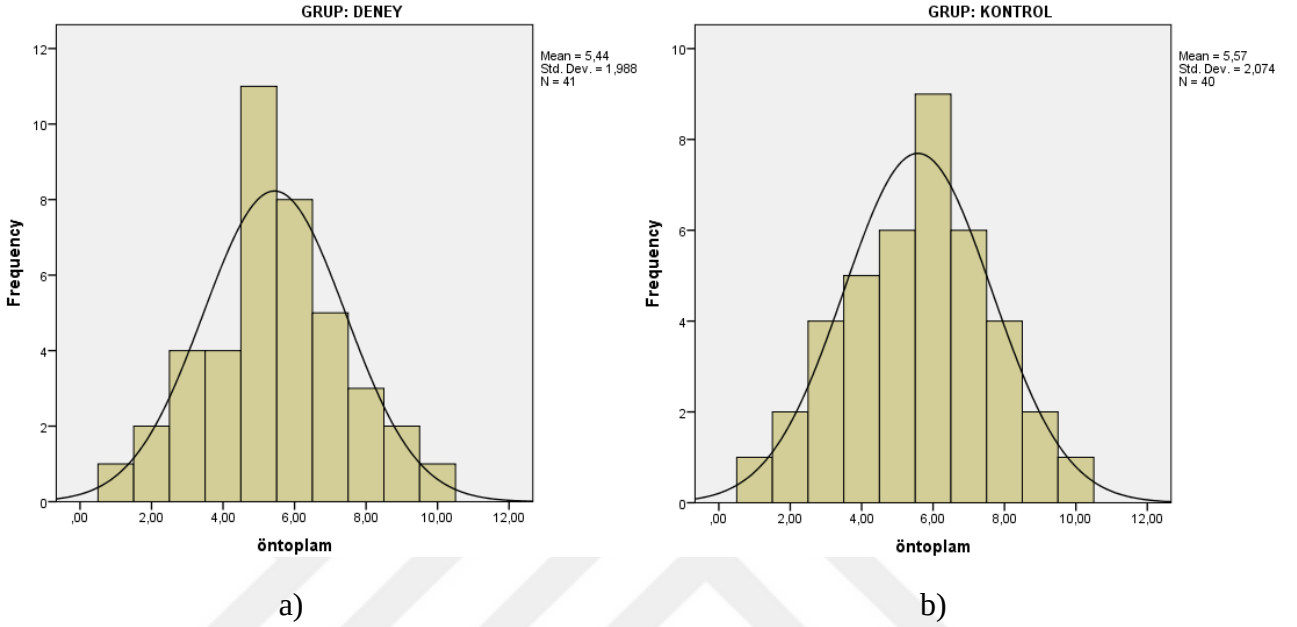
Deney ve kontrol grubunun başarı testine ait normallik analiz sonuçları aşağıdaki Çizelge 3.14'te verilmiştir.

Çizelge 3.14 Deney ve kontrol grubunun başarı testine ait normallik analiz sonuçları

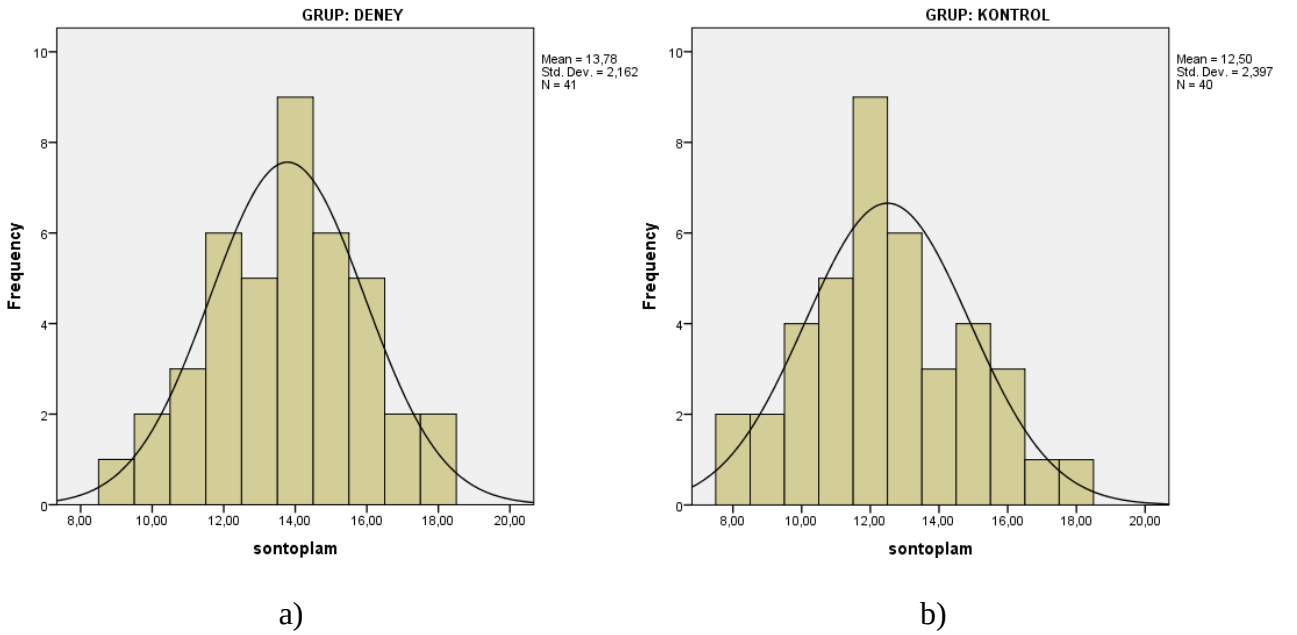
Grup	Test	Shapiro-Wilk			Basıklık (Skewness)	Çarpıklık (Kurtosis)
		Statistic	df	Sig.		
Deney	ÖnTest	0,974	41	0,453	0,055	- 0,001
	Son Test	0,976	41	0,522	- 0,092	- 0,374
	Son-Ön	0,981	41	0,701	0,172	- 0,307
Kontrol	ÖnTest	0,978	40	0,600	- 0,103	- 0,346
	Son Test	0,974	40	0,483	0,218	- 0,299
	Son-Ön	0,977	40	0,572	0,336	- 0,200

Çizelge 3.14 incelendiğinde, deney ve kontrol grubunun başarı testine ait normallik analizi için Shapiro-Wilk katsayısına bakıldığında p değerlerinin hepsi $p > 0,05$ bulunduğu için öntest, sontest ve sontest-öntest puanlarının normal dağılıma uygun olduğu söylenebilir [121]. Ayrıca grupların basıklık, çarpıklık katsayıları -1,5 ile +1,5 arasında olduğu için öntest, sontest ve sontest-öntest'lerden toplanan verilerin normal dağılım gösterdiği yönünde yorum yapılabilir [122].

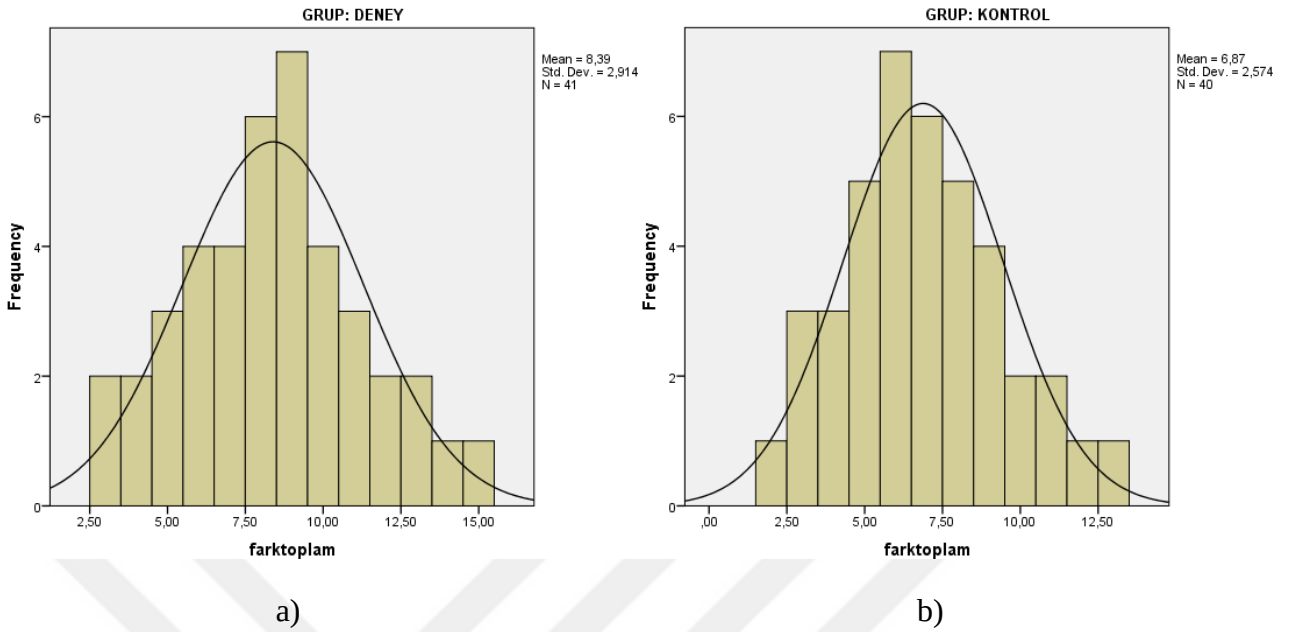
Deney ve kontrol grubunun başarı testine ait histogram grafikleri aşağıdaki Şekil 3.1, 3.2, 3.3'te gösterilmiştir.



Şekil 3.1 Başarı ön test histogram grafiği a) Deney grubu b) Kontrol grubu



Şekil 3.2 Başarı son test histogram grafiği a) Deney grubu b) Kontrol grubu



Şekil 3.3 Başarı son test-ön test histoğram grafiği a) Deney grubu b) Kontrol grubu

Şekil 3.1, 3.2, 3.3 incelendiğinde, deney ve kontrol grubunun başarı testine ait öntest, sontest ve fark (sontest-öntest) dağılımları görsel olarak simetrik bir çan eğrisine benzediği için verilerin normal dağılım gösterdiği söylenebilir [123].

Deney ve kontrol grubunun cinsiyetine göre başarı testine ait normallik analiz sonuçları aşağıdaki Çizelge 3.15’te verilmiştir.

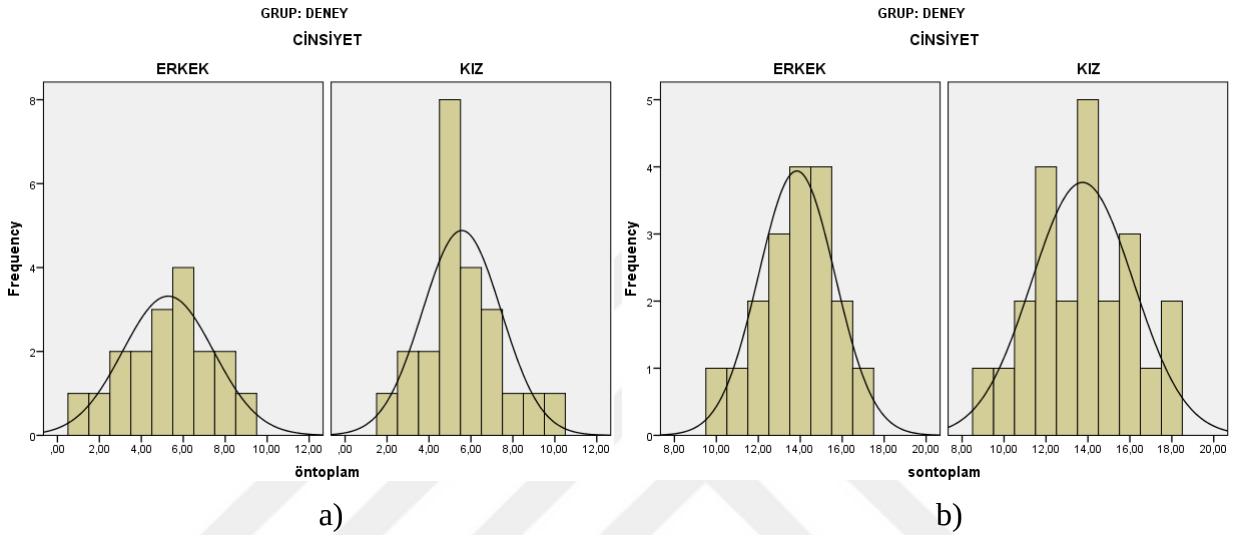
Çizelge 3.15 Deney ve kontrol grubunun cinsiyetine göre başarı testine ait normallik analiz sonuçları

Deney Grubu	Test	Shapiro-Wilk			Basıklık (Skewness)	Çarpıklık (Kurtosis)
		Statistic	df	Sig.		
Erkek	ÖnTest	0,975	18	0,891	- 0,246	- 0,440
	Son Test	0,969	18	0,781	- 0,379	- 0,149
Kız	ÖnTest	0,952	23	0,314	0,474	0,547
	Son Test	0,973	23	0,750	0,022	- 0,559
Kontrol Grubu	Test	Shapiro-Wilk			Basıklık (Skewness)	Çarpıklık (Kurtosis)
		Statistic	df	Sig.		
Erkek	ÖnTest	0,972	18	0,827	- 0,163	- 0,582
	Son Test	0,966	18	0,720	- 0,036	- 0,584
Kız	ÖnTest	0,984	22	0,964	- 0,066	- 0,191
	Son Test	0,975	22	0,832	0,355	- 0,098

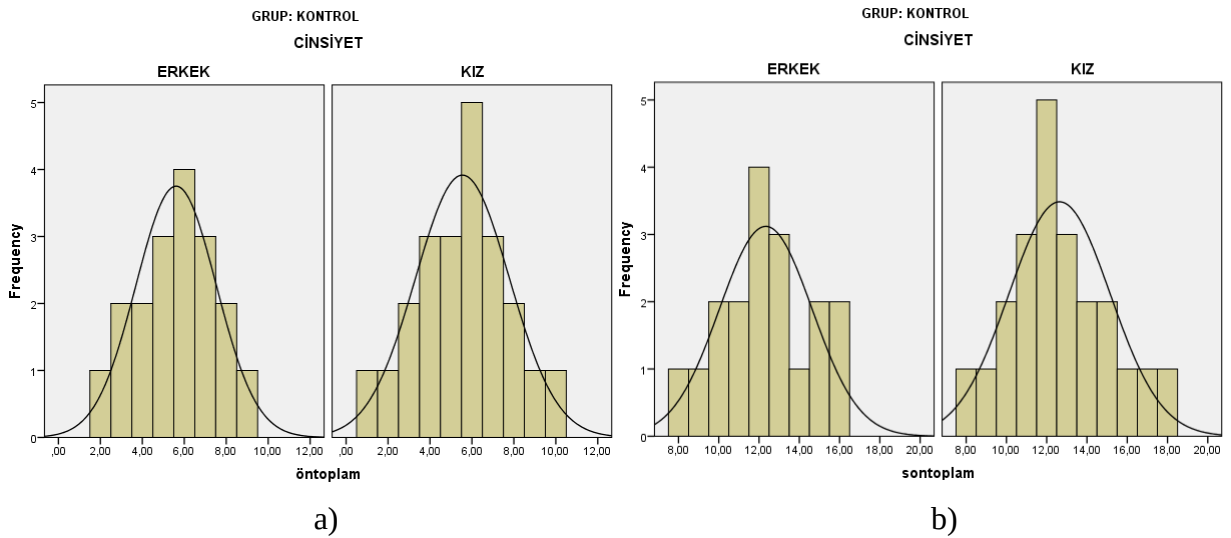
Çizelge 3.15 incelendiğinde, deney ve kontrol grubunun cinsiyetine göre başarı testine ait normallik analizi için Shapiro-Wilk katsayısına bakıldığında p değerlerinin hepsi $p > 0,05$ bulunduğu için öntest ve sontest puanların normal

dağılıma uygun olduğu söylenebilir [121]. Ayrıca grupların basıklık, çarpıklık katsayıları -1,5 ile +1,5 arasında olduğu için ön ve son testlerden toplanan verilerin normal dağılım gösterdiği yönünde yorum yapılabilir [122].

Deney ve kontrol grubunun cinsiyetine göre başarı testine ait histogram grafikleri aşağıdaki Şekil 3.4, 3.5'te gösterilmiştir.



Şekil 3.4 Cinsiyete göre başarı histogram grafiği a) Deney grubu ön test b) Deney grubu son test



Şekil 3.5 Cinsiyete göre başarı histogram grafiği a) Kontrol grubu ön test b) Kontrol grubu son test

Şekil 3.4, 3.5 incelendiğinde, deney ve kontrol grubunun cinsiyetine göre başarı testine ait öntest ve sontest dağılımları görsel olarak simetrik bir çan eğrisine benzediği için verilerin normal dağılım gösterdiği söylenebilir [123].

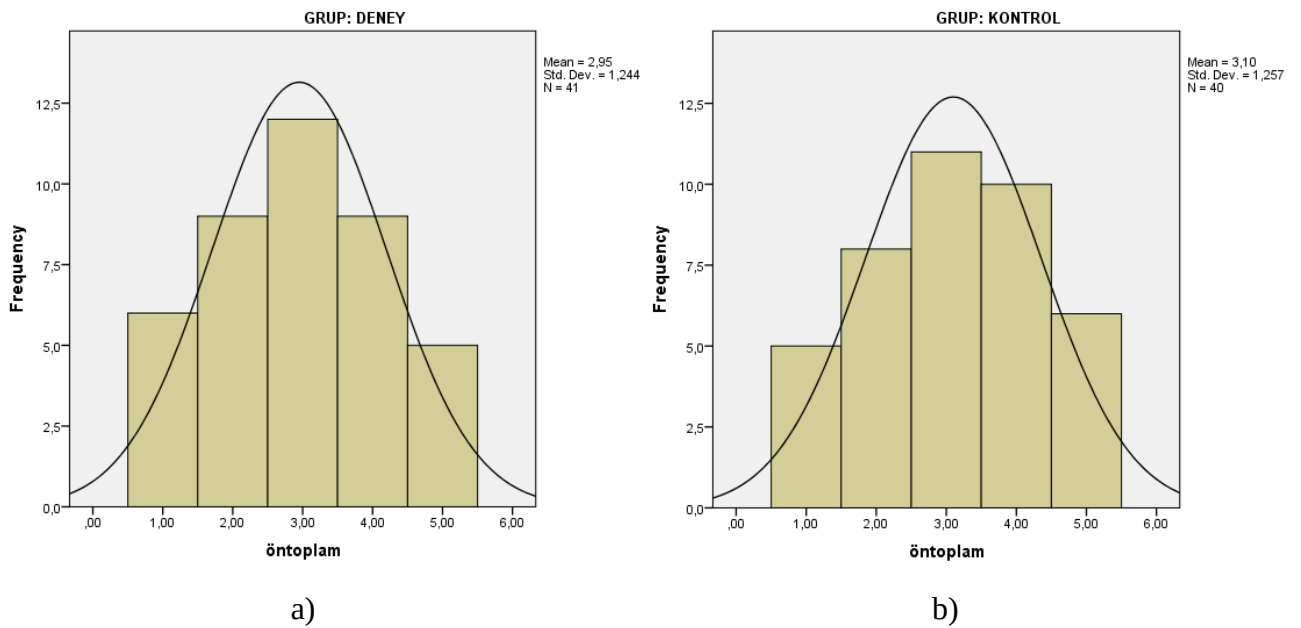
Deney ve kontrol grubunun kavramsal anlama testine ait normallik analiz sonuçları aşağıdaki Çizelge 3.16’da verilmiştir.

Çizelge 3.16 Deney ve kontrol grubunun kavramsal anlama testine ait normallik analiz sonuçları

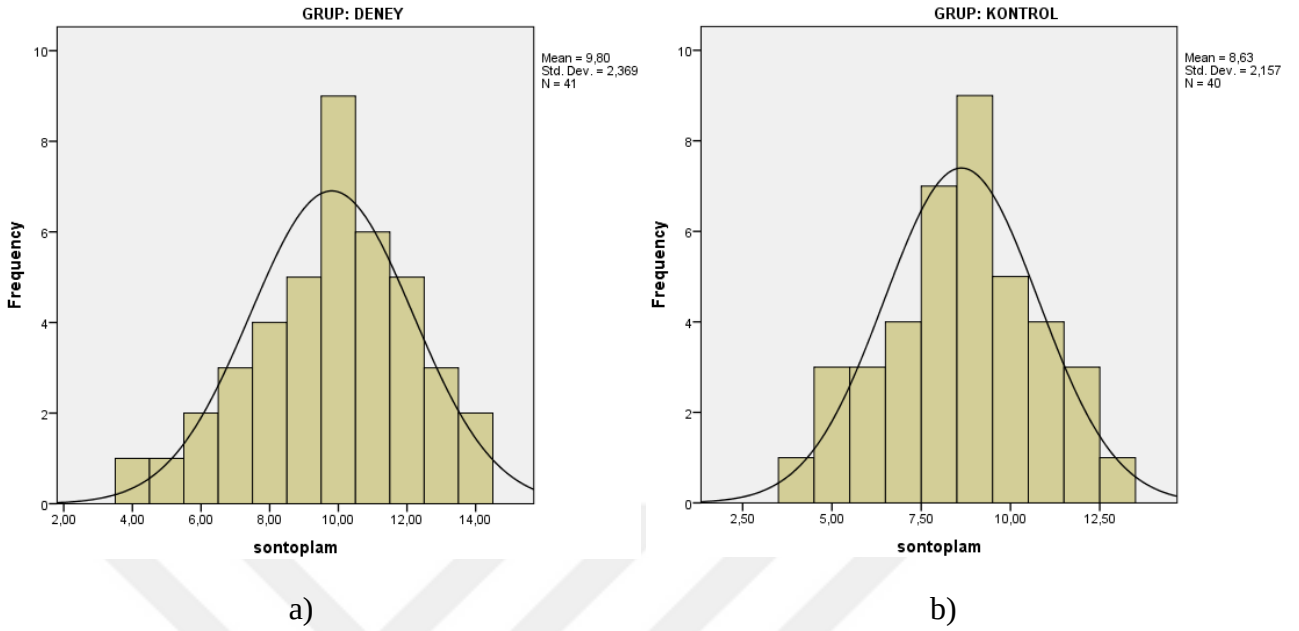
Grup	Test	Shapiro-Wilk			Basıklık (Skewness)	Çarpıklık (Kurtosis)
		Statistic	df	Sig.		
Deney	ÖnTest	0,947	41	0,058	0,015	- 0,894
	Son Test	0,970	41	0,355	- 0,396	- 0,122
	Son-Ön	0,982	41	0,743	0,021	- 0,063
Kontrol	ÖnTest	0,946	40	0,051	- 0,116	- 0,923
	Son Test	0,973	40	0,446	- 0,131	- 0,413
	Son-Ön	0,976	40	0,556	- 0,026	0,060

Çizelge 3.16 incelendiğinde, deney ve kontrol grubunun kavramsal anlama testine ait normallik analizi için Shapiro-Wilk katsayısına bakıldığında p değerlerinin hepsi $p > 0,05$ bulunduğu için öntest, sontest ve sontest-öntest puanların normal dağılıma uygun olduğu söylenebilir [121]. Ayrıca grupların basıklık, çarpıklık katsayıları -1,5 ile +1,5 arasında olduğu için öntest, sontest ve sontest-öntest’lerden toplanan verilerin normal dağılım gösterdiği yönünde yorum yapılabilir [122].

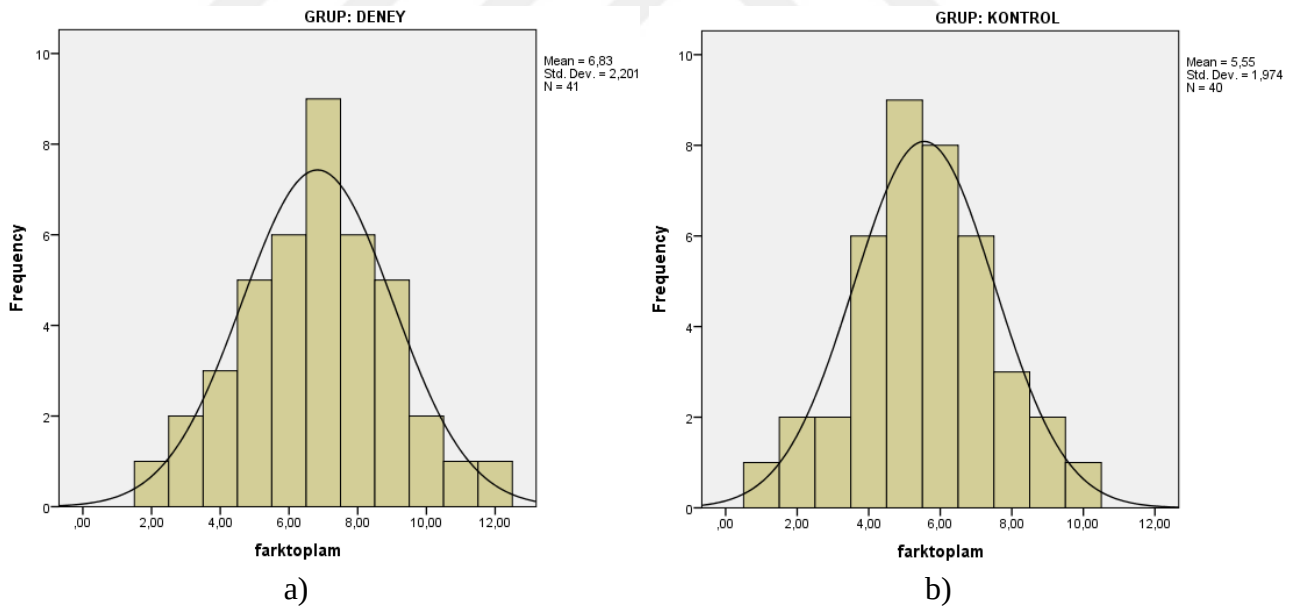
Deney ve kontrol grubunun kavramsal anlama testine ait histogram grafikleri aşağıdaki Şekil 3.6, 3.7, 3.8’de gösterilmiştir.



Şekil 3.6 Kavramsal Anlama ön test histogram grafiği a) Deney grubu b) Kontrol grubu



Şekil 3.7 Kavramsal anlama son test histogram grafiği a) Deney grubu b) Kontrol grubu



Şekil 3.8 Kavramsal anlama son test-ön test histogram grafiği a) Deney grubu b) Kontrol grubu

Şekil 3.6, 3.7, 3.8 incelendiğinde, deney ve kontrol grubunun başarı testine ait öntest, sontest ve fark (sontest-öntest) dağılımları görsel olarak simetrik bir çan eğrisine benzediği için verilerin normal dağılım gösterdiği söylenebilir [123].

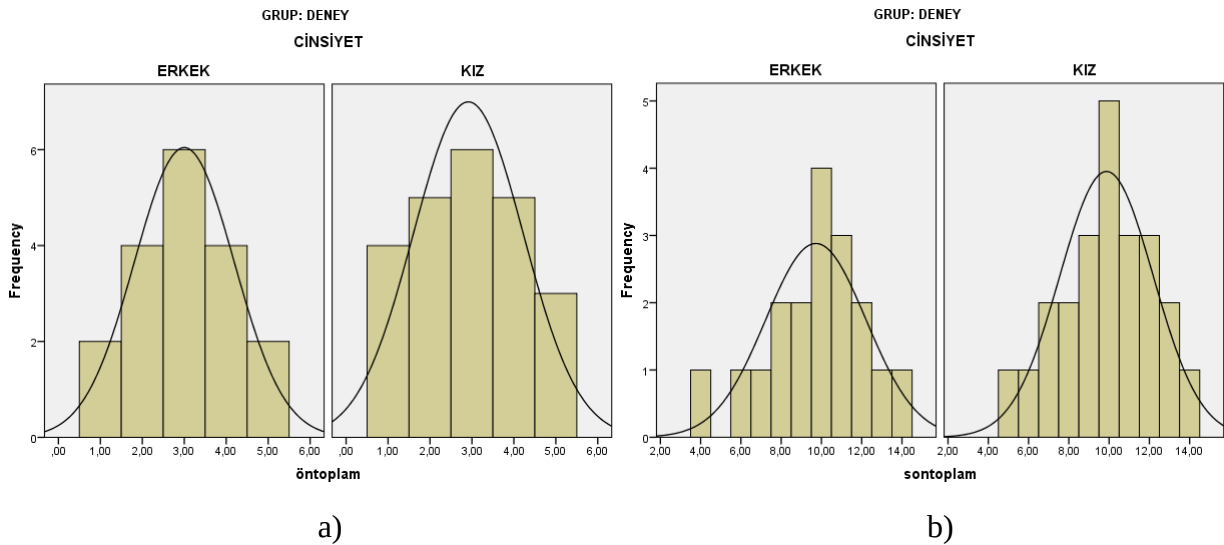
Deney ve kontrol grubunun cinsiyetine göre kavramsal anlama testine ait normallik analiz sonuçları aşağıdaki Çizelge 3.17’de verilmiştir.

Çizelge 3.17 Deney ve kontrol grubunun cinsiyetine göre kavramsal anlama testine ait normallik analiz sonuçları

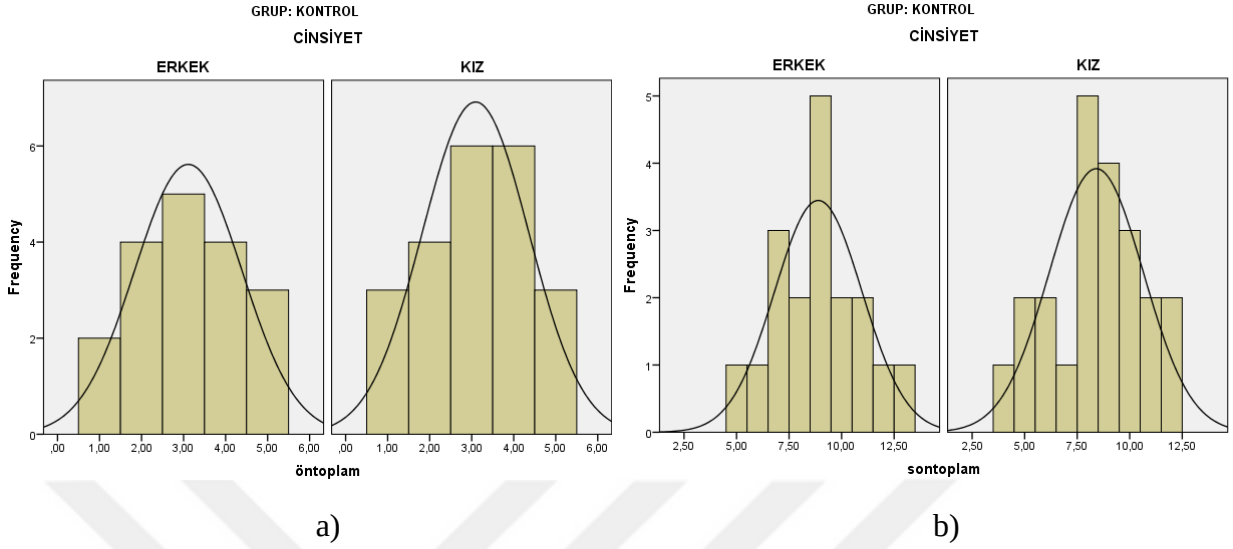
Deney Grubu	Test	Shapiro-Wilk			Basıklık (Skewness)	Çarpıklık (Kurtosis)
		Statistic	df	Sig.		
Erkek	ÖnTest	0,932	18	0,209	0,011	- 0,584
	Son Test	0,972	18	0,838	- 0,541	0,404
Kız	ÖnTest	0,916	23	0,054	0,042	- 1,013
	Son Test	0,976	23	0,821	- 0,281	- 0,378
Kontrol Grubu	Test	Shapiro-Wilk			Basıklık (Skewness)	Çarpıklık (Kurtosis)
		Statistic	df	Sig.		
Erkek	ÖnTest	0,924	18	0,155	- 0,041	- 0,896
	Son Test	0,977	18	0,919	0,122	- 0,230
Kız	ÖnTest	0,918	22	0,070	- 0,186	- 0,867
	Son Test	0,960	22	0,488	- 0,260	- 0,552

Çizelge 3.17 incelendiğinde, deney ve kontrol grubunun cinsiyetine göre kavramsal anlama testine ait normallik analizi için Shapiro-Wilk katsayısına bakıldığında p değerlerinin hepsi $p > 0,05$ bulunduğu için ön test ve son test puanların normal dağılıma uygun olduğu söylenebilir [121]. Ayrıca grupların basıklık, çarpıklık katsayıları -1,5 ile +1,5 arasında olduğu için ön ve son testlerden toplanan verilerin normal dağılım gösterdiği yönünde yorum yapılabilir [122].

Deney ve kontrol grubunun cinsiyetine göre kavramsal anlama testine ait histogram grafikleri aşağıdaki Şekil 3.9, 3.10’da gösterilmiştir.



Şekil 3.9 Cinsiyete göre kavramsal anlama histogram grafiği a) Deney grubu ön test
b) Deney grubu son test



Şekil 3.10 Cinsiyete göre kavramsal anlama histogram grafiği a) Kontrol grubu ön test b) Kontrol grubu son test

Şekil 3.9, 3.10 incelendiğinde, deney ve kontrol grubunun cinsiyetine göre kavramsal anlama testine ait öntest ve sontest dağılımları görsel olarak simetrik bir çan eğrisine benzediği için verilerin normal dağılım gösterdiği söylenebilir [123].

Yapılan analizler sonucu puanların normal dağılıma uygun olduğu için t-testi kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubunun uygulama öncesindeki durumlarını karşılaştırmak için öğrencilerin ön test puanlarına bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır. Aynı şekilde her iki grubun uygulama sonrasındaki durumlarını karşılaştırmak için öğrencilerin son test puanlarına bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır. Daha sonra her iki grubun uygulama sonrasındaki son test ile ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek için bağımlı örneklem t-testi uygulanmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Tezin bu bölümünde, başarı ve kavramsal anlama testine ait bulgular ve tartışma yer almaktadır.

4.1. Basit Makineler Ünite Başarı Testine ait Bulgular ve Tartışma

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi öncesi ve sonrasındaki akademik başarı düzeylerine bakılmıştır. Araştırmanın problem cümlesi doğrultusunda oluşturulan A maddesine (Basit Makineler ünitesinin öğretiminde kullanılan kavram karikatürlerinin 8.sınıf öğrencilerinin başarılarına etkisi) ilişkin sekiz tane alt problemlerin yanıtlanması için analiz sonucunda çıkan veriler hakkında yorum ve tartışma yapılmıştır. Araştırma, 8. sınıfta öğrenim gören 81 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu 81 öğrencinin 41’i deney grubunda kalan 40 öğrenci ise kontrol grubunda yer almıştır.

4.1.1. Deney ve Kontrol Grubunun Başarı Ön Testine ait Bulgular ve Tartışma

Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi öncesi ön test olarak “Basit Makineler Ünite Başarı Testi” uygulanmış olup sonuçlarına ilişkin analizlere yer verilmiştir. Araştırmanın birinci alt problemi “Deney ve kontrol grubunun ön test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu problemin yanıtlanması için deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesindeki ön testten elde edilen puanlara bağımsız örneklem t- testi uygulanmıştır. Sonuçlara ilişkin değerler aşağıdaki Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Deney ve kontrol grubunun başarı ön testine ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	Ss	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Deney Grubu Ön Test	41	5,44	1,98	-0,301	0,764	p > 0,05
Kontrol Grubu Ön Test	40	5,57	2,07			

Çizelge 4.1 incelendiğinde, Bağımsız Örneklem t- Testi sonuçlarına göre $t = -0,301$ ve anlamlılık düzeyi $p = 0,764$ olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan p değeri 0,05'ten büyük bulunduğu için deney ve kontrol grubunun ön test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p > 0,05$). Ayrıca deney grubunun çizelgede görüldüğü gibi ön test başarı puan ortalaması $\bar{X}_{\text{deney}} = 5,44$ kontrol grubunun ise ön test başarı puan ortalaması $\bar{X}_{\text{kontrol}} = 5,57$ olarak bulunmuştur. Bu bulguya göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi öncesindeki akademik başarıları açısından birbirine denk oldukları ifade edilebilir.

4.1.2. Deney ve Kontrol Grubunun Başarı Son Testine ait Bulgular ve Tartışma

Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi sonrası son test olarak “Basit Makineler Ünite Başarı Testi” uygulanmış olup sonuçlarına ilişkin analizlere yer verilmiştir. Araştırmanın ikinci alt problemi “Deney ve kontrol grubunun son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu problemin yanıtlanması için deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasındaki son testten elde edilen puanlara bağımsız örneklem t- testi uygulanmıştır. Sonuçlara ilişkin değerler aşağıdaki Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2 Deney ve kontrol grubunun başarı son testine ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	Ss	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Deney Grubu Son Test	41	13,78	2,16	2,526	0,014	p < 0,05
Kontrol Grubu Son Test	40	12,50	2,39			

Çizelge 4.2 incelendiğinde, Bağımsız Örneklem t- Testi sonuçlarına göre $t = 2,526$ ve anlamlılık düzeyi $p = 0,014$ olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan p değeri 0,05'ten küçük bulunduğu için deney ve kontrol grubunun son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($p < 0,05$). Ayrıca deney grubunun çizelgede görüldüğü gibi son test başarı puan ortalaması $\bar{X}_{\text{deney}} = 13,78$ kontrol grubunun ise son test başarı puan ortalaması $\bar{X}_{\text{kontrol}} = 12,50$ olarak bulunmuştur. Bu bulguya göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi sonrasındaki akademik başarıları açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu ifade edilebilir.

Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesini kavram karikatürleri ile desteklendirilmiş yapılandırmacı öğretim yapılan deney grubunun, yapılandırmacı öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Literatüre bakıldığında elde edilen bu sonuca benzer çalışmalar olduğu görülmektedir. Kavram karikatürlerinin 7. sınıf “İnsan ve Çevre” ünitesinde kullanımının öğrencilerin akademik başarı düzeylerine etkisine yönelik yapılan yarı deneysel çalışmada da kavram karikatürlerinin öğrencilerin akademik başarılarını artıttığı tespit edilmiştir [55]. Fen Bilimleri dersi 7. sınıf insan ve çevre ünitesinde yer alan “Besin Zinciri” konusunda kavram karikatürlerinin kullanımının öğrenci başarısı üzerindeki etkisini inceleyen farklı bir çalışma daha yapılmıştır. Çalışma sonucunda kavram karikatürleri ile desteklendirilmiş yapılandırmacı öğretim yapılan deney grubunun, yapılandırmacı öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır [93]. Ocak ve diğerlerinin [59] yaptığı bir başka çalışmada ise ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi “Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” ünitesinin öğretiminde kavram karikatürü tekniğini

kullanmışlar ve çalışma sonucunda kavram karikatürlerinin kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına olumlu katkı sağladığını saptamışlardır. Yapılan bazı çalışmalarda ise kavram karikatürleri ile desteklenen deneysel grup ile kontrol grubunun başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir [8].

4.1.3. Kontrol Grubunun Başarı Ön Test-Son Testine ait Bulgular ve Tartışma

Kontrol grubu öğrencilerine Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi öncesi ön test, öğretimi sonrası ise son test olarak “Basit Makineler Ünite Başarı Testi” uygulanmış olup sonuçlarına ilişkin analizlere yer verilmiştir. Araştırmanın üçüncü alt problemi “Kontrol grubunun ön test ve son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu problemin yanıtlanması için kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasındaki ön ve son testten elde edilen puanlara bağımlı örneklem t- testi uygulanmıştır. Sonuçlara ilişkin değerler aşağıdaki Çizelge 4.3’te verilmiştir.

Çizelge 4.3 Kontrol grubunun başarı ön test-son testine ait bağımlı örneklem t- testi sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	Ss	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Kontrol Grubu Ön Test	40	5,57	2,07	-15,085	0,001	p < 0,05
Kontrol Grubu Son Test	40	12,50	2,39			

Çizelge 4.3 incelendiğinde, Bağımlı Örneklem t- Testi sonuçlarına göre $t = -15,085$ ve anlamlılık düzeyi $p = 0,001$ olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan p değeri 0,05’ten küçük bulunduğu için kontrol grubunun ön test ve son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($p < 0,05$). Ayrıca kontrol grubunun çizelgede görüldüğü gibi ön test başarı puan ortalaması $\bar{X}_{\text{kontrol}} = 5,57$ son test başarı puan ortalaması $\bar{X}_{\text{kontrol}} = 12,50$ olarak bulunmuştur. Bu bulguya göre, kontrol grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi sonrasındaki akademik başarıları açısından anlamlı bir farklılık olduğu ifade edilebilir.

Kontrol grubu öğrencilerine Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi yapılandırmacı öğretim yapılarak da öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Literatüre bakıldığında elde edilen bu sonuca benzer çalışmalar olduğu görülmektedir. Kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersi 7. sınıf “İnsan ve Çevre” ünitesinde kullanımının öğrencilerin akademik başarı düzeylerine etkisini inceleyen bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada yapılandırmacı öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca göre yapılandırmacı öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin insan ve çevre ünitesindeki akademik başarılarını arttırdığı tespit edilmiştir [86]. Kavram karikatürleri ile zihin haritalarının Fen Bilimleri dersi 6. sınıf “Madde ve Isı” ünitesinde birlikte kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına etkisini inceleyen bir başka çalışmada ise yapılandırmacı öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test başarı puanları incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucunda yapılandırmacı öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarısında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır [91]. Yapılan bazı çalışmalarda ise kontrol grubunun ön test ve son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı gözlemlenmiştir [87].

4.1.4. Deney Grubunun Başarı Ön Test-Son Testine ait Bulgular ve Tartışma

Deney grubu öğrencilerine Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi öncesi ön test, öğretimi sonrası ise son test olarak “Basit Makineler Ünite Başarı Testi” uygulanmış olup sonuçlarına ilişkin analizlere yer verilmiştir. Araştırmanın dördüncü alt problemi “Deney grubunun ön test ve son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu problemin yanıtlanması için deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrasındaki ön ve son testten elde edilen puanlara bağımlı örneklem t- testi uygulanmıştır. Sonuçlara ilişkin değerler aşağıdaki Çizelge 4.4’te verilmiştir.

Çizelge 4.4 Deney grubunun başarı ön test-son testine ait bağımlı örneklem t- testi sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	Ss	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Deney Grubu Ön Test	41	5,44	1,98	-18,450	0,001	p < 0,05
Deney Grubu Son Test	41	13,78	2,16			

Çizelge 4.4 incelendiğinde, Bağımlı Örneklem t- Testi sonuçlarına göre $t = -18,450$ ve anlamlılık düzeyi $p = 0,001$ olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan p değeri 0,05'ten küçük bulunduğu için deney grubunun ön test ve son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($p < 0,05$). Ayrıca deney grubunun çizelgede görüldüğü gibi ön test başarı puan ortalaması $\bar{X}_{\text{deney}} = 5,44$ son test başarı puan ortalaması $\bar{X}_{\text{deney}} = 13,78$ olarak bulunmuştur. Bu bulguya göre, deney grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi sonrasındaki akademik başarıları açısından anlamlı bir farklılık olduğu ifade edilebilir.

Deney grubu öğrencilerine Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi yapılandırıcı öğretim ile birlikte kavram karikatürlerinin kullanımının öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.. Literatüre bakıldığında elde edilen bu sonuca benzer çalışmalar olduğu görülmektedir. Kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersi 8. sınıf “Mitoz-Mayoz Hücre Bölünmeleri” konusunda kullanımının öğrencilerin akademik başarı düzeylerine etkisini inceleyen bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada kavram karikatürleriyle desteklendirilmiş yapılandırıcı öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca göre kavram karikatürleriyle desteklendirilmiş yapılandırıcı öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin mitoz-mayoz hücre bölünmeleri konusundaki akademik başarı düzeylerini arttırdığı tespit edilmiştir [97]. Kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersi 7. sınıf “Işık” ünitesinde kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına etkisini inceleyen bir başka çalışmada ise kavram karikatürleriyle desteklendirilmiş yapılandırıcı öğretimin

yapıldığı deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test başarı puanları incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucunda kavram karikatürleriyle desteklendirilmiş yapılandırmacı öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin akademik başarısında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır [84].

4.1.5. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetine Göre Başarı Ön Testine ait Bulgular ve Tartışma

Kontrol grubu öğrencilerine Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi öncesi ön test olarak “Basit Makineler Ünite Başarı Testi” uygulanmış olup sonuçlarına ilişkin analizlere yer verilmiştir. Araştırmanın beşinci alt problemi “Kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre ön test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu problemin yanıtlanması için kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre uygulama öncesindeki ön testten elde edilen puanlara bağımsız örneklem t- testi uygulanmıştır. Sonuçlara ilişkin değerler aşağıdaki Çizelge 4.5’te verilmiştir.

Çizelge 4.5 Kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre başarı ön testine ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları

Cinsiyet	N	$\bar{X}$	Ss	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Erkek	18	5,27	2,10	-0,815	0,419	p > 0,05
Kız	22	5,81	2,06			

Çizelge 4.5 incelendiğinde, Bağımsız Örneklem t- Testi sonuçlarına göre $t = -0,815$ ve anlamlılık düzeyi $p = 0,419$ olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan p değeri 0,05’ten büyük bulunduğu için kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre ön test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p > 0,05$). Ayrıca kontrol grubundaki erkek öğrencilerin çizelgede görüldüğü gibi ön test başarı puan ortalaması $\bar{X}_{\text{erkek}} = 5,27$ kız öğrencilerin ön test başarı puan ortalaması ise $\bar{X}_{\text{kız}} = 5,81$ olarak bulunmuştur. Bu bulguya göre, kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi öncesindeki akademik başarıları açısından birbirine denk oldukları ifade edilebilir.

4.1.6. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetine Göre Başarı Son Testine ait Bulgular ve Tartışma

Kontrol grubu öğrencilerine Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi sonrası son test olarak “Basit Makineler Ünite Başarı Testi” uygulanmış olup sonuçlarına ilişkin analizlere yer verilmiştir. Araştırmanın altıncı alt problemi “Kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu problemin yanıtlanması için kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre uygulama sonrasındaki son testten elde edilen puanlara bağımsız örneklem t- testi uygulanmıştır. Sonuçlara ilişkin değerler aşağıdaki Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.6 Kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre başarı son testine ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları

Cinsiyet	N	$\bar{X}$	Ss	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Erkek	18	12,33	2,30	-0,394	0,696	$p > 0,05$
Kız	22	12,63	2,51			

Çizelge 4.6 incelendiğinde, Bağımsız Örneklem t- Testi sonuçlarına göre $t = -0,394$ ve anlamlılık düzeyi $p = 0,696$ olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan p değeri $0,05$ ’ten büyük bulunduğu için kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p > 0,05$). Ayrıca kontrol grubundaki erkek öğrencilerin çizelgede görüldüğü gibi son test başarı puan ortalaması $\bar{X}_{\text{erkek}} = 12,33$ kız öğrencilerin son test başarı puan ortalaması ise $\bar{X}_{\text{kız}} = 12,63$ olarak bulunmuştur. Bu bulguya göre, kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi sonrasındaki akademik başarıları açısından anlamlı bir farklılık olmadığı ifade edilebilir.

Yapılandırmacı öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi sonrasındaki akademik başarı düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Literatüre bakıldığında elde edilen bu sonuca benzer çalışmalar olduğu görülmektedir. Kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersi 8. sınıf “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinde kullanımının öğrencilerin akademik başarı düzeylerine etkisini inceleyen bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada yapılandırmacı öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre akademik başarı düzeyleri incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucunda kontrol grubunu oluşturan kız ve erkek öğrencilerin akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık gözlenmemiştir [88]. Fen Bilimleri dersi 7. sınıf “İnsan ve Çevre” ünitesinde kavram karikatürlerinin kullanımının öğrencilerin akademik başarı düzeylerine etkisini inceleyen bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada yapılandırmacı öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre akademik başarı düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca göre yapılandırmacı öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre insan ve çevre ünitesindeki akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir [86].

4.1.7. Deney Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetine Göre Başarı Ön Testine ait Bulgular ve Tartışma

Deney grubu öğrencilerine Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi öncesi ön test olarak “Basit Makineler Ünite Başarı Testi” uygulanmış olup sonuçlarına ilişkin analizlere yer verilmiştir. Araştırmanın yedinci alt problemi “Deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre ön test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu problemin yanıtlanması için deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre uygulama öncesindeki ön testten elde edilen puanlara bağımsız örneklem t- testi uygulanmıştır. Sonuçlara ilişkin değerler aşağıdaki Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7 Deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre başarı ön testine ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları

Cinsiyet	N	$\bar{X}$	Ss	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Erkek	18	5,11	2,37	-0,933	0,357	$p > 0,05$
Kız	23	5,69	1,63			

Çizelge 4.7 incelendiğinde, Bağımsız Örneklem t- Testi sonuçlarına göre $t = -0,933$ ve anlamlılık düzeyi $p = 0,357$ olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan p değeri $0,05$ 'ten büyük bulunduğu için deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre ön test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p > 0,05$). Ayrıca deney grubundaki erkek öğrencilerin çizelgede görüldüğü gibi ön test başarı puan ortalaması $\bar{X}_{\text{erkek}} = 5,11$ kız öğrencilerin ön test başarı puan ortalaması ise $\bar{X}_{\text{kız}} = 5,69$ olarak bulunmuştur. Bu bulguya göre, deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi öncesindeki akademik başarıları açısından birbirine denk oldukları ifade edilebilir.

4.1.8. Deney Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetine Göre Başarı Son Testine ait Bulgular ve Tartışma

Deney grubu öğrencilerine Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi sonrası son test olarak “Basit Makineler Ünite Başarı Testi” uygulanmış olup sonuçlarına ilişkin analizlere yer verilmiştir. Araştırmanın sekizinci alt problemi “Deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu problemin yanıtlanması için deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre uygulama sonrasındaki son testten elde edilen puanlara bağımsız örneklem t- testi uygulanmıştır. Sonuçlara ilişkin değerler aşağıdaki Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8 Deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre başarı son testine ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları

Cinsiyet	N	$\bar{X}$	Ss	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Erkek	18	13,83	1,82	0,137	0,892	$p > 0,05$
Kız	23	13,73	2,43			

Çizelge 4.8 incelendiğinde, Bağımsız Örneklem t- Testi sonuçlarına göre $t = 0,137$ ve anlamlılık düzeyi $p = 0,892$ olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan p değeri $0,05$ 'ten büyük bulunduğu için deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p > 0,05$). Ayrıca deney grubundaki erkek öğrencilerin çizelgede görüldüğü gibi son test başarı puan ortalaması $\bar{X}_{\text{erkek}} = 13,83$ kız öğrencilerin son test başarı puan ortalaması ise $\bar{X}_{\text{kız}} = 13,73$ olarak bulunmuştur. Bu bulguya göre, deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi sonrasındaki akademik başarıları açısından anlamlı bir farklılık olmadığı ifade edilebilir.

Kavram karikatürleri ile desteklendirilmiş yapılandırmacı öğretim yapılan deney grubun öğrencilerinin cinsiyetine göre Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi sonrasındaki akademik başarı düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Literatüre bakıldığında elde edilen bu sonuca benzer çalışmalar olduğu görülmektedir. Kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersi 5. sınıf “Yer Kabuğunun Gizemi” ünitesinde kullanımının öğrencilerin akademik başarı düzeylerine etkisini inceleyen bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada kavram karikatürleri ile desteklendirilmiş yapılandırmacı öğretim yapılan deney grubun öğrencilerinin cinsiyetine göre akademik başarı düzeyleri incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucunda deney grubunu oluşturan kız ve erkek öğrencilerin akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık gözlenmemiştir [80]. Kavram karikatürü destekli probleme dayalı FeTeMM etkinliklerinin Fen Bilimleri dersi 5. sınıf “Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme” ünitesinde kullanımının öğrencilerin akademik başarı düzeylerine etkisini inceleyen bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre

akademik başarı düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuca göre kavram karikatürü destekli probleme dayalı FeTeMM etkinliklerinin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre kuvvetin ölçülmesi ve sürtünme ünitesindeki akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır [101].

4.2. Basit Makineler Kavramsal Anlama Testine ait Bulgular ve Tartışma

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi öncesi ve sonrasındaki kavramsal anlama düzeylerine bakılmıştır. Araştırmanın problem cümlesi doğrultusunda oluşturulan B maddesine (Basit Makineler ünitesinin öğretiminde kullanılan kavram karikatürlerinin 8.sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerine etkisi) ilişkin sekiz tane alt problemlerin yanıtlanması için analiz sonucunda çıkan veriler hakkında yorum ve tartışma yapılmıştır. Araştırma, 8. sınıfta öğrenim gören 81 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu 81 öğrencinin 41’i deney grubunda kalan 40 öğrenci ise kontrol grubunda yer almıştır.

4.2.1. Deney ve Kontrol Grubunun Kavramsal Anlama Ön Testine ait Bulgular ve Tartışma

Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi öncesi ön test olarak “Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi” uygulanmış olup sonuçlarına ilişkin analizlere yer verilmiştir. Araştırmanın birinci alt problemi “Deney ve kontrol grubunun ön test kavramsal anlama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu problemin yanıtlanması için deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesindeki ön testten elde edilen puanlara bağımsız örneklem t- testi uygulanmıştır. Sonuçlara ilişkin değerler aşağıdaki Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.9 Deney ve kontrol grubunun kavramsal anlama ön testine ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	Ss	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Deney Grubu Ön Test	41	2,95	1,24	-0,535	0,594	$p > 0,05$
Kontrol Grubu Ön Test	40	3,10	1,25			

Çizelge 4.9 incelendiğinde, Bağımsız Örneklem t- Testi sonuçlarına göre $t = -0,535$ ve anlamlılık düzeyi $p = 0,594$ olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan p değeri $0,05$ 'ten büyük bulunduğu için deney ve kontrol grubunun ön test kavramsal anlama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p > 0,05$). Ayrıca deney grubunun çizelgede görüldüğü gibi ön test kavramsal anlama puan ortalaması $\bar{X}_{\text{deney}} = 2,95$ kontrol grubunun ise ön test kavramsal anlama puan ortalaması $\bar{X}_{\text{kontrol}} = 3,10$ olarak bulunmuştur. Bu bulguya göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi öncesindeki kavramsal anlama düzeyleri açısından birbirine denk oldukları ifade edilebilir.

4.2.2. Deney ve Kontrol Grubunun Kavramsal Anlama Son Testine ait Bulgular ve Tartışma

Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi sonrası son test olarak “Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi” uygulanmış olup sonuçlarına ilişkin analizlere yer verilmiştir. Araştırmanın ikinci alt problemi “Deney ve kontrol grubunun son test kavramsal anlama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu problemin yanıtlanması için deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasındaki son testten elde edilen puanlara bağımsız örneklem t- testi uygulanmıştır. Sonuçlara ilişkin değerler aşağıdaki Çizelge 4.10’da verilmiştir.

Çizelge 4.10 Deney ve kontrol grubunun kavramsal anlama son testine ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	Ss	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Deney Grubu Son Test	41	9,80	2,36	2,342	0,022	p < 0,05
Kontrol Grubu Son Test	40	8,62	2,15			

Çizelge 4.10 incelendiğinde, Bağımsız Örneklem t- Testi sonuçlarına göre $t = 2,342$ ve anlamlılık düzeyi $p = 0,022$ olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan p değeri 0,05'ten küçük bulunduğu için deney ve kontrol grubunun son test kavramsal anlama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($p < 0,05$). Ayrıca deney grubunun çizelgede görüldüğü gibi son test kavramsal anlama puan ortalaması $\bar{X}_{\text{deney}} = 9,80$ kontrol grubunun ise son test kavramsal anlama puan ortalaması $\bar{X}_{\text{kontrol}} = 8,62$ olarak bulunmuştur. Bu bulguya göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi sonrasındaki kavramsal anlama düzeyleri açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu ifade edilebilir.

Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesini kavram karikatürleri ile desteklendirilmiş yapılandırmacı öğretim yapılan deney grubunun, yapılandırmacı öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerine göre kavramsal anlama düzeyleri yönünden daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Literatüre bakıldığında elde edilen bu sonuca benzer çalışmalar olduğu görülmektedir. Fen Bilimleri dersi 5. sınıf “Madde ve Değişim” ünitesinde kavram karikatürlerinin kullanımının öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkisini inceleyen bir çalışma yapılmıştır. Çalışma sonucunda kavram karikatürleri ile desteklendirilmiş yapılandırmacı öğretim yapılan deney grubunun, yapılandırmacı öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerine göre kavramsal anlama düzeyleri yönünden daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır [100]. Argümantasyon yöntemine dayalı kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersi 7. sınıf “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde kullanımı sonucunda öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkisini inceleyen bir araştırma yapılmıştır. Yapılan araştırma sonucunda kavram karikatürlerinin kullanımının öğrencilerin kavramsal

anlama düzeylerine olumlu katkı sağladığı tespit edilmiştir [107]. Başka bir çalışmada ise Fen Bilimleri dersi 7. sınıf “Güneş Sistemi ve Ötesi Uzay Bilmecesi” ünitesinde kavram karikatürlerinin kullanımı sonucunda öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkisi incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucunda kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersi 7. sınıf güneş sistemi ve ötesi uzay bilmecesi ünitesinde kullanımı sonucunda öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine katkı sağladığı saptanmıştır [103]. Huang ve arkadaşlarının [111] yaptığı bir başka çalışmada ise Fen Bilimleri dersi “Manyetizma” konusunun öğretiminde kavram karikatürü tekniğini kullanmışlar ve çalışma sonucunda kavram karikatürlerinin kullanımının öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine katkısı yönünden çok etkili bir yöntem olduğunu ifade etmişlerdir. Yapılan bazı çalışmalarda ise kavram karikatürleri ile desteklenen deneysel grup ile kontrol grubunun kavramsal anlama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir [106].

4.2.3. Kontrol Grubunun Kavramsal Anlama Ön Test-Son Testine ait Bulgular ve Tartışma

Kontrol grubu öğrencilerine Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi öncesi ön test, öğretimi sonrası ise son test olarak “Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi” uygulanmış olup sonuçlarına ilişkin analizlere yer verilmiştir. Araştırmanın üçüncü alt problemi “Kontrol grubunun ön test ve son test kavramsal anlama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu problemin yanıtlanması için kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasındaki ön ve son testten elde edilen puanlara bağlı örneklem t- testi uygulanmıştır. Sonuçlara ilişkin değerler aşağıdaki Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.11 Kontrol grubunun kavramsal anlama ön test-son testine ait bağımlı örneklem t- testi sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	Ss	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Kontrol Grubu Ön Test	40	3,10	1,25	-16,544	0,001	p < 0,05
Kontrol Grubu Son Test	40	8,62	2,15			

Çizelge 4.11 incelendiğinde, Bağımlı Örneklem t- Testi sonuçlarına göre $t = -16,544$ ve anlamlılık düzeyi $p = 0,001$ olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan p değeri 0,05'ten küçük bulunduğu için kontrol grubunun ön test ve son test kavramsal anlama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($p < 0,05$). Ayrıca kontrol grubunun çizelgede görüldüğü gibi ön test kavramsal anlama puan ortalaması $\bar{X}_{\text{kontrol}} = 3,10$ son test kavramsal anlama puan ortalaması $\bar{X}_{\text{kontrol}} = 8,62$ olarak bulunmuştur. Bu bulguya göre, kontrol grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi sonrasındaki kavramsal anlama düzeyleri açısından anlamlı bir farklılık olduğu ifade edilebilir.

Kontrol grubu öğrencilerine Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi yapılandırmacı öğretim yapıları da öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Literatüre bakıldığında elde edilen bu sonuca benzer çalışmalar olduğu görülmektedir. Kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersi 7. sınıf “Kuvvet ve Hareket” ünitesinde kullanımının öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkisini inceleyen bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada yapılandırmacı öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test kavramsal anlama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca göre yapılandırmacı öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesindeki kavramsal anlama düzeylerine katkı sağladığı tespit edilmiştir [104].

4.2.4. Deney Grubunun Kavramsal Anlama Ön Test-Son Testine ait Bulgular ve Tartışma

Deney grubu öğrencilerine Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi öncesi ön test, öğretimi sonrası ise son test olarak “Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi” uygulanmış olup sonuçlarına ilişkin analizlere yer verilmiştir. Araştırmanın dördüncü alt problemi “Deney grubunun ön test ve son test kavramsal anlama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu problemin yanıtlanması için deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrasındaki ön ve son testten elde edilen puanlara bağımlı örneklem t- testi uygulanmıştır. Sonuçlara ilişkin değerler aşağıdaki Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.12 Deney grubunun kavramsal anlama ön test-son testine ait bağımlı örneklem t- testi sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	Ss	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Deney Grubu Ön Test	41	2,95	1,24	-20,290	0,001	p < 0,05
Deney Grubu Son Test	41	9,80	2,36			

Çizelge 4.12 incelendiğinde, Bağımlı Örneklem t- Testi sonuçlarına göre $t = -20,290$ ve anlamlılık düzeyi $p = 0,001$ olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan p değeri 0,05’ten küçük bulunduğu için deney grubunun ön test ve son test kavramsal anlama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($p < 0,05$). Ayrıca deney grubunun çizelgede görüldüğü gibi ön test kavramsal anlama puan ortalaması $\bar{X}_{\text{deney}} = 2,95$ son test kavramsal anlama puan ortalaması $\bar{X}_{\text{deney}} = 9,80$ olarak bulunmuştur. Bu bulguya göre, deney grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi sonrasındaki kavramsal anlama düzeyleri açısından anlamlı bir farklılık olduğu ifade edilebilir.

Deney grubu öğrencilerine Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi yapılandırıcı öğretim ile birlikte kavram karikatürlerinin kullanımının öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Literatüre

bakıldığında elde edilen bu sonuca benzer çalışmalar olduğu görülmektedir. Kavram karikatürlerinin Fen Bilimleri dersi 6. sınıf “Madde ve Isı” ünitesinde kullanımının öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkisini inceleyen bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada kavram karikatürleriyle desteklendirilmiş yapılandırmacı öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test kavramsal anlama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca göre kavram karikatürleriyle desteklendirilmiş yapılandırmacı öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin madde ve ısı ünitesindeki kavramsal anlama düzeylerini arttırdığı tespit edilmiştir [109].

4.2.5. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetine Göre Kavramsal Anlama Ön Testine ait Bulgular ve Tartışma

Kontrol grubu öğrencilerine Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi öncesi ön test olarak “Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi” uygulanmış olup sonuçlarına ilişkin analizlere yer verilmiştir. Araştırmanın beşinci alt problemi “Kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre ön test kavramsal anlama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu problemin yanıtlanması için kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre uygulama öncesindeki ön testten elde edilen puanlara bağımsız örneklem t- testi uygulanmıştır. Sonuçlara ilişkin değerler aşağıdaki Çizelge 4.13’te verilmiştir.

Çizelge 4.13 Kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre kavramsal anlama ön testine ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları

Cinsiyet	N	$\bar{X}$	Ss	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Erkek	18	2,88	1,27	-0,960	0,343	$p > 0,05$
Kız	22	3,27	1,24			

Çizelge 4.13 incelendiğinde, Bağımsız Örneklem t- Testi sonuçlarına göre $t = -0,960$ ve anlamlılık düzeyi $p = 0,343$ olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan p değeri 0,05’ten büyük bulunduğu için kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre ön test kavramsal anlama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı

sonucuna ulaşılmıştır ($p > 0,05$). Ayrıca kontrol grubundaki erkek öğrencilerin çizelgede görüldüğü gibi ön test kavramsal anlama puan ortalaması $\bar{X}_{\text{erkek}} = 2,88$ kız öğrencilerin ön test kavramsal anlama puan ortalaması ise $\bar{X}_{\text{kız}} = 3,27$ olarak bulunmuştur. Bu bulguya göre, kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi öncesindeki kavramsal anlama düzeyleri açısından birbirine denk oldukları ifade edilebilir.

4.2.6. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetine Göre Kavramsal Anlama Son Testine ait Bulgular ve Tartışma

Kontrol grubu öğrencilerine Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi sonrası son test olarak “Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi” uygulanmış olup sonuçlarına ilişkin analizlere yer verilmiştir. Araştırmanın altıncı alt problemi “Kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre son test kavramsal anlama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu problemin yanıtlanması için kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre uygulama sonrasındaki son testten elde edilen puanlara bağımsız örneklem t- testi uygulanmıştır. Sonuçlara ilişkin değerler aşağıdaki Çizelge 4.14’te verilmiştir.

Çizelge 4.14 Kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre kavramsal anlama son testine ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları

Cinsiyet	N	$\bar{X}$	Ss	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Erkek	18	8,88	2,08	0,695	0,491	$p > 0,05$
Kız	22	8,40	2,23			

Çizelge 4.14 incelendiğinde, Bağımsız Örneklem t- Testi sonuçlarına göre $t = 0,695$ ve anlamlılık düzeyi $p = 0,491$ olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan p değeri $0,05$ ’ten büyük bulunduğu için kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre son test kavramsal anlama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p > 0,05$). Ayrıca kontrol grubundaki erkek öğrencilerin

çizelgede görüldüğü gibi son test kavramsal anlama puan ortalaması $\bar{X}_{\text{erkek}} = 8,88$ kız öğrencilerin son test kavramsal anlama puan ortalaması ise $\bar{X}_{\text{kız}} = 8,40$ olarak bulunmuştur. Bu bulguya göre, kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi sonrasındaki kavramsal anlama düzeyleri açısından anlamlı bir farklılık olmadığı ifade edilebilir.

4.2.7. Deney Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetine Göre Kavramsal Anlama Ön Testine ait Bulgular ve Tartışma

Deney grubu öğrencilerine Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi öncesi ön test olarak “Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi” uygulanmış olup sonuçlarına ilişkin analizlere yer verilmiştir. Araştırmanın yedinci alt problemi “Deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre ön test kavramsal anlama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu problemin yanıtlanması için deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre uygulama öncesindeki ön testten elde edilen puanlara bağımsız örneklem t- testi uygulanmıştır. Sonuçlara ilişkin değerler aşağıdaki Çizelge 4.15’te verilmiştir.

Çizelge 4.15 Deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre kavramsal anlama ön testine ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları

Cinsiyet	N	$\bar{X}$	Ss	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Erkek	18	3,00	1,28	0,219	0,827	$p > 0,05$
Kız	23	2,91	1,23			

Çizelge 4.15 incelendiğinde, Bağımsız Örneklem t- Testi sonuçlarına göre $t = 0,219$ ve anlamlılık düzeyi $p = 0,827$ olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan p değeri 0,05’ten büyük bulunduğu için deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre ön test kavramsal anlama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p > 0,05$). Ayrıca deney grubundaki erkek öğrencilerin çizelgede görüldüğü gibi ön test kavramsal anlama puan ortalaması $\bar{X}_{\text{erkek}} = 3,00$ kız öğrencilerin ön test kavramsal anlama puan ortalaması ise $\bar{X}_{\text{kız}} = 2,91$ olarak

bulunmuştur. Bu bulguya göre, deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi öncesindeki kavramsal anlama düzeyleri açısından birbirine denk oldukları ifade edilebilir.

4.2.8. Deney Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetine Göre Kavramsal Anlama Son Testine ait Bulgular ve Tartışma

Deney grubu öğrencilerine Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi sonrası son test olarak “Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi” uygulanmış olup sonuçlarına ilişkin analizlere yer verilmiştir. Araştırmanın sekizinci alt problemi “Deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre son test kavramsal anlama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu problemin yanıtlanması için deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre uygulama sonrasındaki son testten elde edilen puanlara bağımsız örneklem t- testi uygulanmıştır. Sonuçlara ilişkin değerler aşağıdaki Çizelge 4.16’da verilmiştir.

Çizelge 4.16 Deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre kavramsal anlama son testine ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları

Cinsiyet	N	$\bar{X}$	Ss	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Erkek	18	9,72	2,49	-0,195	0,846	p > 0,05
Kız	23	9,86	2,32			

Çizelge 4.16 incelendiğinde, Bağımsız Örneklem t- Testi sonuçlarına göre $t = -0,195$ ve anlamlılık düzeyi $p = 0,846$ olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan p değeri 0,05’ten büyük bulunduğu için deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre son test kavramsal anlama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p > 0,05$). Ayrıca deney grubundaki erkek öğrencilerin çizelgede görüldüğü gibi son test kavramsal anlama puan ortalaması $\bar{X}_{\text{erkek}} = 9,72$ kız öğrencilerin son test kavramsal anlama puan ortalaması ise $\bar{X}_{\text{kız}} = 9,86$ olarak bulunmuştur. Bu bulguya göre, deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi sonrasındaki kavramsal anlama düzeyleri açısından anlamlı bir farklılık olmadığı ifade edilebilir.

Kavram karikatürleri ile desteklendirilmiş yapılandırmacı öğretim yapılan deney grubun öğrencilerinin cinsiyetine göre Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi sonrasındaki kavramsal anlama düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Literatüre bakıldığında elde edilen bu sonuca benzer çalışmalar olduğu görülmektedir. Kavram karikatürü destekli probleme dayalı FeTeMM etkinliklerinin Fen Bilimleri dersi 5. sınıf “Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme” ünitesinde kullanımının öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkisini inceleyen bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre kavramsal anlama düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuca göre kavram karikatürü destekli probleme dayalı FeTeMM etkinliklerinin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre kuvvetin ölçülmesi ve sürtünme ünitesindeki kavramsal anlama düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır [101].

SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Tezin bu bölümünde, başarı ve kavramsal anlama testine ait sonuçlar ve öneriler yer almaktadır.

5.1. Basit Makineler Ünite Başarı Testine ait Sonuçlar

Basit makineler ünitesinin öğretiminde kullanılan kavram karikatürlerinin 8.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisini incelemek amacıyla yapılan bu çalışmada elde edilen veriler “Bulgular ve Tartışma” kısmında incelenmiştir. İncelenen veriler doğrultusunda ulaşılan sonuçlar ise bu bölümde yer almaktadır.

5.1.1. Deney ve Kontrol Grubunun Başarı Ön Testine ait Sonuçlar

Kavram karikatürleri ile desteklendirilmiş yapılandırmacı öğretim yapılan deney grubu öğrencileri ile yapılandırmacı öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin öğretim öncesindeki ön testten elde edilen başarı puanlarına t- testi uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen verilere göre p değeri 0,05’ten büyük bulunduğu için deney ve kontrol grubunun ön test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Çizelge 4.1). Bu bulguya göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi öncesindeki akademik başarıları açısından birbirine denk oldukları ifade edilebilir.

5.1.2. Deney ve Kontrol Grubunun Başarı Son Testine ait Sonuçlar

Kavram karikatürleri ile desteklendirilmiş yapılandırmacı öğretim yapılan deney grubu öğrencileri ile yapılandırmacı öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin öğretim sonrasındaki son testten elde edilen başarı puanlarına t- testi uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen verilere göre p değeri 0,05’ten küçük bulunduğu için deney ve kontrol grubunun son test başarı puanları arasında

istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Çizelge 4.2). Bu bulguya göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi sonrasındaki akademik başarıları açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu ifade edilebilir. Sonuç olarak, kavram karikatürleri ile desteklendirilmiş yapılandırmacı öğretim yapılan deney grubunun, yapılandırmacı öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

5.1.3. Kontrol Grubunun Başarı Ön Test-Son Testine ait Sonuçlar

Yapılandırmacı öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin öğretim sonrasındaki ön test ve son testten elde edilen başarı puanlarına t- testi uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen verilere göre p değeri 0,05’ten küçük bulunduğu için kontrol grubunun ön test ve son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Çizelge 4.3). Bu bulguya göre, kontrol grubu öğrencilerine Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi yapılandırmacı öğretim yapıları da öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı tespit edilmiştir.

5.1.4. Deney Grubunun Başarı Ön Test-Son Testine ait Sonuçlar

Kavram karikatürleriyle desteklendirilmiş yapılandırmacı öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin öğretim sonrasındaki ön test ve son testten elde edilen başarı puanlarına t- testi uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen verilere göre p değeri 0,05’ten küçük bulunduğu için deney grubunun ön test ve son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Çizelge 4.4). Bu bulguya göre, deney grubu öğrencilerine Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi yapılandırmacı öğretim ile birlikte kavram karikatürlerinin kullanımının öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı tespit edilmiştir.

5.1.5. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetine Göre Başarı Ön Testine ait Sonuçlar

Yapılandırıcı öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre öğretim öncesindeki ön testten elde edilen başarı puanlarına t- testi uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen verilere göre p değeri 0,05'ten büyük bulunduğu için kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre ön test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Çizelge 4.5). Bu bulguya göre, kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi öncesindeki akademik başarıları açısından birbirine denk oldukları ifade edilebilir.

5.1.6. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetine Göre Başarı Son Testine ait Sonuçlar

Yapılandırıcı öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre öğretim sonrasındaki son testten elde edilen başarı puanlarına t- testi uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen verilere göre p değeri 0,05'ten büyük bulunduğu için kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Çizelge 4.6). Bu bulguya göre, kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi sonrasındaki akademik başarıları açısından anlamlı bir farklılık olmadığı ifade edilebilir. Sonuç olarak, yapılandırıcı öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre akademik başarıları üzerinde belirleyici bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

5.1.7. Deney Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetine Göre Başarı Ön Testine ait Sonuçlar

Kavram karikatürleriyle desteklendirilmiş yapılandırıcı öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre öğretim öncesindeki ön testten elde

edilen başarı puanlarına t- testi uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen verilere göre p değeri 0,05'ten büyük bulunduğu için deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre ön test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Çizelge 4.7). Bu bulguya göre, deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi öncesindeki akademik başarıları açısından birbirine denk oldukları ifade edilebilir.

5.1.8. Deney Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetine Göre Başarı Son Testine ait

Sonuçlar

Kavram karikatürleriyle desteklendirilmiş yapılandırmacı öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre öğretim sonrasındaki son testten elde edilen başarı puanlarına t- testi uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen verilere göre p değeri 0,05'ten büyük bulunduğu için deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Çizelge 4.8). Bu bulguya göre, deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi sonrasındaki akademik başarıları açısından anlamlı bir farklılık olmadığı ifade edilebilir. Sonuç olarak, kavram karikatürleriyle desteklendirilmiş yapılandırmacı öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre akademik başarıları üzerinde belirleyici bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

5.2. Basit Makineler Kavramsal Anlama Testine ait Sonuçlar

Basit makineler ünitesinin öğretiminde kullanılan kavram karikatürlerinin 8.sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerine etkisini incelemek amacıyla yapılan bu çalışmada elde edilen veriler “Bulgular ve Tartışma” kısmında incelenmiştir. İncelenen veriler doğrultusunda ulaşılan sonuçlar ise bu bölümde yer almaktadır.

5.2.1. Deney ve Kontrol Grubunun Kavramsal Anlama Ön Testine ait Sonuçlar

Kavram karikatürleri ile desteklendirilmiş yapılandırmacı öğretim yapılan deney grubu öğrencileri ile yapılandırmacı öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin öğretim öncesindeki ön testten elde edilen kavramsal anlama puanlarına t- testi uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen verilere göre p değeri 0,05'ten büyük bulunduğu için deney ve kontrol grubunun ön test kavramsal anlama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Çizelge 4.9). Bu bulguya göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi öncesindeki kavramsal anlama düzeyleri açısından birbirine denk oldukları ifade edilebilir.

5.2.2. Deney ve Kontrol Grubunun Kavramsal Anlama Son Testine ait Sonuçlar

Kavram karikatürleri ile desteklendirilmiş yapılandırmacı öğretim yapılan deney grubu öğrencileri ile yapılandırmacı öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin öğretim sonrasındaki son testten elde edilen kavramsal anlama puanlarına t- testi uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen verilere göre p değeri 0,05'ten küçük bulunduğu için deney ve kontrol grubunun son test kavramsal anlama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Çizelge 4.10). Bu bulguya göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi sonrasındaki kavramsal anlama düzeyleri açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu ifade edilebilir. Sonuç olarak, kavram karikatürleri ile desteklendirilmiş yapılandırmacı öğretim yapılan deney grubunun, yapılandırmacı öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerine göre kavramsal anlama yönünden daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

5.2.3. Kontrol Grubunun Kavramsal Anlama Ön Test-Son Testine ait Sonuçlar

Yapılandırmacı öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin öğretim sonrasındaki ön test ve son testten elde edilen kavramsal anlama puanlarına t- testi uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen verilere göre p değeri 0,05'ten küçük bulunduğu için kontrol grubunun ön test ve son test kavramsal anlama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Çizelge 4.11). Bu bulguya göre, kontrol grubu öğrencilerine Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi yapılandırmacı öğretim yapıları da öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini arttırdığı tespit edilmiştir.

5.2.4. Deney Grubunun Kavramsal Anlama Ön Test-Son Testine ait Sonuçlar

Kavram karikatürleriyle desteklendirilmiş yapılandırmacı öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin öğretim sonrasındaki ön test ve son testten elde edilen kavramsal anlama puanlarına t- testi uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen verilere göre p değeri 0,05'ten küçük bulunduğu için deney grubunun ön test ve son test kavramsal anlama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Çizelge 4.12). Bu bulguya göre, deney grubu öğrencilerine Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi yapılandırmacı öğretim ile birlikte kavram karikatürlerinin kullanımının öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini arttırdığı tespit edilmiştir.

5.2.5. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetine Göre Kavramsal Anlama Ön Testine ait Sonuçlar

Yapılandırmacı öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre öğretim öncesindeki ön testten elde edilen kavramsal anlama puanlarına t- testi uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen verilere göre p değeri 0,05'ten büyük bulunduğu için kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre ön test kavramsal anlama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı

sonucuna ulaşılmıştır (Çizelge 4.13). Bu bulguya göre, kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi öncesindeki kavramsal anlama düzeyleri açısından birbirine denk oldukları ifade edilebilir.

5.2.6. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetine Göre Kavramsal Anlama Son Testine ait Sonuçlar

Yapılandırmacı öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre öğretim sonrasındaki son testten elde edilen kavramsal anlama puanlarına t- testi uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen verilere göre p değeri 0,05’ten büyük bulunduğu için kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre son test kavramsal anlama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Çizelge 4.14). Bu bulguya göre, kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi sonrasındaki kavramsal anlama düzeyleri açısından anlamlı bir farklılık olmadığı ifade edilebilir. Sonuç olarak, yapılandırmacı öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre kavramsal anlama düzeyleri üzerinde belirleyici bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

5.2.7. Deney Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetine Göre Kavramsal Anlama Ön Testine ait Sonuçlar

Kavram karikatürleriyle desteklendirilmiş yapılandırmacı öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre öğretim öncesindeki ön testten elde edilen kavramsal anlama puanlarına t- testi uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen verilere göre p değeri 0,05’ten büyük bulunduğu için deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre ön test kavramsal anlama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Çizelge 4.15). Bu bulguya göre, deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi öncesindeki kavramsal anlama düzeyleri açısından birbirine denk oldukları ifade edilebilir.

5.2.8. Deney Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetine Göre Kavramsal Anlama Son Testine ait Sonuçlar

Kavram karikatürleriyle desteklendirilmiş yapılandırmacı öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre öğretim sonrasındaki son testten elde edilen kavramsal anlama puanlarına t- testi uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen verilere göre p değeri 0,05'ten büyük bulunduğu için deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre son test kavramsal anlama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Çizelge 4.16). Bu bulguya göre, deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi sonrasındaki kavramsal anlama düzeyleri açısından anlamlı bir farklılık olmadığı ifade edilebilir. Sonuç olarak, kavram karikatürleriyle desteklendirilmiş yapılandırmacı öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin cinsiyetine göre kavramsal anlama düzeyleri üzerinde belirleyici bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmada, Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretim sürecinde kavram karikatürleri ile desteklendirilmiş yapılandırmacı öğretim yapılan deney grubunun, yapılandırmacı öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerine göre akademik başarı ve kavramsal anlama düzeyleri açısından daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Literatüre bakıldığında elde edilen bu sonuca benzer çalışmalar olduğu görülmektedir. Ceylan [14], Taşkın [55], Karakuş [76], Şenocak [78], Yolcu [84], Çetin [86], Gölgeli [87], Evrekli [91], Özüredi [93], Durmaz [97], Külekci [101] ve Çelik [103] yapmış oldukları çalışmalarda kavram karikatürlerinin öğrencilerin akademik başarılarına katkı sağladığını saptamışlardır. Dalacosta ve arkadaşları [63], Bakır [100], Külekci [101], Yıldırım [102], Çelik [103], Meriç [104], Cin [107], Demirel [108], İnel [109], Huang ve arkadaşları [111] yapmış oldukları çalışmalarda kavram kariaktürlerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine katkı sağladığını tespit etmişlerdir. Yapılan bu çalışmaların sonuçlarına bakıldığında araştırmamızın sonuçlarını destekler niteliktedir.

Son olarak, Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretim sürecinde kavram karikatürlerinin kullanımı sırasında öğrenciler ile ilgili yapılan gözlemler aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır:

1. Derse karşı merak uyandırdığını,
2. Derse karşı ilgi ve motivasyonlarını arttırdığını,
3. Derse daha çok katılımın sağladığını,
4. Dersin daha eğlenceli bir hale gelmesini sağladığını,
5. Önceki bilgileriyle yeni bilgileri karşılaştırarak sorguladığını,
6. Dersi günlük yaşamla ilişkilendirdiğini,
7. Konuyu daha iyi öğrendiklerini,
8. Diğer Fen konularının da kavram karikatürleriyle işlenilmesi yönünde isteklerinin olduğu gözlemlenmiştir.

5.3. Öneriler

Bu bölümde, Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi sonunda elde edilen bulgulardan yola çıkılarak aşağıdaki öneriler sunulmuştur:

1. Bu çalışma sadece 8. sınıf Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesiyle sınırlıdır. Bu sebeple Fen alanında kavram karikatürlerinin kullanımının farklı konulara ve farklı sınıf seviyelerine göre çalışmalar yapılabilir.
2. Bu çalışmada öğrencilerin akademik başarılarını ve kavramsal anlama düzeylerini arttırmada kavram karikatürlerinin kullanımının etkili olduğu gözlenmiştir. Bu nedenle Basit Makineler ünitesini işleyen öğretmenlere sınıflarında ders anlatımları sırasında kavram karikatürlerini kullanmaları önerilebilir.
3. Bu çalışmada kullanılan kavram karikatürleri hedef ve kazanımlar doğrultusunda araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Çalışma sırasında öğrencilerden bireysel ya da grup olarak kendi kavram karikatürlerini çizmeleri istenebilir. Böylelikle öğrencilerin yaratıcı düşüncelerinin gelişmesine olumlu katkı sağlanabilir.
4. Fen Bilimleri dersindeki kavramlar genellikle soyut olduğu için bu kavramların öğretimi sırasında kavram karikatürlerinden yararlanılabilir.

5. Öğretmenler öğrencileri sınav yaparken kavram karikatürlerinden faydalanabilirler.

6. Öğrenci ders kitaplarında kavram karikatürleri yok denecek kadar azdır. Bu nedenle ders kitaplarında kavram karikatürlerine daha fazla yer verilmesi önerilebilir.



KAYNAKLAR

- [1] Y.İ. Şahin, “Drama Tekniği İle Zenginleştirilmiş 5E Öğretim Modelinin Öğrenci Başarı ve Tutumlarına Yönelik Etkileri: Maddenin Tanecikli Yapısı ve Karışımlar”. Giresun Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, pp. 147, Giresun, 2016.
- [2] F. Torun, “5E Modeline Göre Tasarlanan E-Öğrenme Ortamının Kullanılabilirliği”, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Bilişim Enstitüsü, pp. 83, Ankara, 2014.
- [3] T. Erdoğan, “Probleme Dayalı Öğrenmenin Erişmeye ve Öz-Düzenleme Becerilerine Etkisi”, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, pp. 217, Ankara, 2012.
- [4] E. Erdem, “Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine, Problem Çözme Becerisine ve Öz-Yeterlilik Algı Düzeyine Etkisi”, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, pp. 146, Ankara, 2006.
- [5] F. Şaşmaz Ören, T. Yılmaz, “Fen ve Teknoloji Dersinde Kavram Karikatürleriyle Desteklenmiş Bilimsel Hikayeler Temelli Rehber Materyal Geliştirme Çalışması”, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, vol. 2, no. 2, pp. 130-141, 2013.
- [6] Milli Eğitim Bakanlığı, *Fen ve Teknoloji Müfredat Programı*. Ankara: MEB Yayınları, 2005.
- [7] A. G. Balım, D. İnel, E. Evrekli, “Fen Öğretiminde Kavram Karikatürü Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algılarına Etkisi”, *İlköğretim Online*, vol. 7, no. 1, pp. 188-202, 2008.
- [8] E. Baysarı, “İlköğretim Düzeyinde 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Canlılar ve Hayat Ünitesi Öğretiminde Kavram Karikatürü Kullanımının Öğrenci Başarısına, Fen Tutumuna ve Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Olan Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2007.
- [9] B. Keogh, S. Naylor, B. Downing, “Children’s Interactions in the Classroom: Argumentation in Primary Science”, *In 4th European Science Education Research Association Conference*, Noordwijkerhout, Netherlands, August 2003, pp. 19-23.
- [10] E. Pekmez, S. Moralı, I. Uğurel, “Öğretmen Adaylarının Kavram Karikatürleri Hakkındaki Görüşleri”, *XV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*, Muğla, 13-15 Eylül 2006, pp. 78-79.
- [11] B. Keogh, S. Naylor, “Science on the Underground: An Initial Evaluation”, *Public Understanding of Science*, vol. 8, no. 2, pp. 105-122, 1999.
- [12] I. Uğurel, S. Moralı, “Karikatürler ve Matematik Öğretiminde Kullanımı”, *Milli Eğitim Dergisi*, vol. 34, no. 170, pp. 47-66, 2006.
- [13] Ş. Yaşar, “Yapısalcı Kuram ve Öğrenme-Öğretme Süreci”, Anadolu Üniversitesi, *Eğitim Fakültesi Dergisi*, vol. 8, no. (1-2), pp. 68-75, 1998.
- [14] Ö. Ceylan, “Fen Öğretiminde Kavram Karikatürü Kullanımının 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Bilişsel Yapılarına Etkisinin İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya, 2015.

- [15] S. Çepni, A. Ayas, D. Johnson, M. F. Turgut, *Fizik öğretimi: YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitim Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi*. Ankara: Bilkent, 1997.
- [16] M. Ralph, C. Sexton, K. Wagner, J. Gerlovich, *Science for All Children: Methods for Constructing Understanding*. Massachusetts: Allyn and Bacon Company, 1998.
- [17] F. Kaptan, *Fen Bilgisi Öğretimi*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi, 1999.
- [18] N. Senemoğlu, M. Gömleksiz, T. Üstündağ, *Öğrenmenin Oluşumu, İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı*. Ankara: T.C. MEB Projeler Koordinasyon Merkezi Başkanlığı, 2001.
- [19] H. Soylu, *Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar: Keşif Yoluyla Öğrenme*. Ankara: Nobel Yayınları, 2004.
- [20] S. Çepni, *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji (4. baskı)*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık, 2005.
- [21] G. Ülgen, *Kavram Geliştirme: Kuramlar ve Uygulamalar (3. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık, 2001.
- [22] S. Alkış, *Sosyal Bilgilerde Kavram Öğretimi, Sosyal Bilgiler Öğretimi (s.76)*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık, 2012.
- [23] K. Yılmaz, R. Çolak, “Kavramlara Genel Bir Bakış: Kavramların ve Kavram Haritalarının Pedagojik Açından İncelenmesi”, *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, vol. 15, no. 1, pp. 185-204, 2011.
- [24] A. P. Ayas, S. Çepni, A. R. Akdeniz, H. Özmen, N. Yiğit, H. Ş. Ayvaci, *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık, 2012.
- [25] H. Demircioğlu, “Sınıf Öğretmeni Adaylarına Yönelik Maddenin Halleri Konusuyla İlgili Bağlam Temelli Materyal Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Araştırılması”, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2008.
- [26] K. A. Butler, A. Lumpe, “Student use of Scaffolding Software: Relationships With Motivation and Conceptual Understanding”, *Journal of Science Education and Technology*, vol. 17, no. 5, pp. 427-436, 2008.
- [27] T. Güneş, N. Dilek, E. S. Demir, M. Hoplan, M. Çelikoğlu, “Öğretmenlerin Kavram Öğretimi, Kavram Yanılgılarını Saptama ve Giderme Çalışmaları Üzerine Nitel Bir Araştırma”, *International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, vol. 11, no. 13, pp. 936-944, 2010.
- [28] H. Ş. Ayvaci, T. Şenel Çoruhlu, “Fiziksel ve Kimyasal Değişim Konularındaki Kavram Yanılgılarının Düzeltilmesinde Açıklayıcı Hikâye Yönteminin Etkisi”, *On dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, vol. 28, no. 1, pp. 93-104, 2009.
- [29] B. Güngör, “İnsanda Sindirim Sistemi Konusunda İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Kavram Yanılgılarının Kökenlerinin Belirlenmesine Yönelik Boylamsal Bir Çalışma”, Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir, 2009.
- [30] K. Rincke, “It's Rather Like Learning A Language: Development of Talk and Conceptual Understanding in Mechanics Lessons”, *International Journal of Science Education*, vol. 33, no. 2, pp. 229-258, 2011.

- [31] İ. Morgil, N. Yörük, “Cross-Age Study of the Understanding of Some Concepts in Chemistry Subjects in Science Curriculum”, *Journal of Turkish Science Education*, vol. 3, no. 1, pp. 15-27, 2006.
- [32] N. Yörük, Ö. S. Çakır, Ö. Geban, “Kavramsal Değişim Yaklaşımının Hücre Solunum Konusunda Lise Öğrencilerinin Biyoloji Dersine Karşı Tutumlarına Etkisi”, *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi*, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 6-8 Eylül 2000.
- [33] H. Özcan, “İlköğretim ve Yükseköğretim Öğrencilerinin Farklı Disiplin Alanları Açısından Enerji Konusu Üzerine Kavramsal Anlamaları”, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir, 2006.
- [34] E. Atav, E. Erdem, A. Yılmaz, B. Gücüm, “Enzimler Konusunun Anlamalı Öğrenilmesinde Analogiler Oluşturmanın Etkisi”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, vol. 27, no. 27, pp. 21-29, 2004.
- [35] K. Yürümezoğlu, S. Ayaz, A. Çökelez, “İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Enerji Ve Enerji İle İlgili Kavramları Algılamaları”, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Dergisi*, vol. 3, no. 2, pp. 52-73, 2009.
- [36] O. Birgin, “4-5. Sınıf Matematik Öğretim Programında Öngörülen Ölçme Ve Değerlendirme Yaklaşımlarının Öğretmenler Tarafından Uygulanabilirliği”, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2010.
- [37] H. Demirelli, “Yapılandırıcı Öğrenme Teorisine Dayalı Bir Laboratuvar Aktivitesi: Elektrot Kalibrasyonu ve Gran Metodu”, *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, vol. 23, no. 2, pp. 161-170, 2003.
- [38] B. Keogh, S. Naylor, “Concept Cartoons: What Have We Learnt?”, *Journal of Turkish Science Education*, vol. 10, no. 1, pp. 3-11, 2013.
- [39] D. Anderson, “Biology Concept Cartoons Can Engage All of Your Students”, *In Annual Meeting of the National Association of Biology Teachers*, Anaheim, CA, 2011.
- [40] F. Kabapınar, “Effectiveness of Teaching Via Concept Cartoons From the Point of View of Constructivist Approach”, *Educational Sciences: Theory & Practice*, vol. 5, no. 1, pp. 135-146, 2005.
- [41] Y. M. Martinez, “Does the K-W-L Reading Strategy Enhance Student Understanding in an Honors High School Science Classroom?”. Masters thesis, California State University Fullerton, 2004.
- [42] F. Ekici, E. Ekici, F. Aydın, “Utility of Concept Cartoons in Diagnosing and Overcoming Misconceptions Related To Photosynthesis”, *International Journal of Environmental and Science Education*, vol. 2, no. 4, pp. 111-124, 2007.
- [43] B. Keogh, S. Naylor, B. Downing, “Argumentation and primary science”, *Research in Science Education*, vol. 37, no. 1, pp. 17-39, 2007.
- [44] İ. Yıldız, “Kavram Karikatürlerinin Kavram Yanılgılarının Tespitinde ve Giderilmesinde Kullanılması: Düzgün Dairesel Hareket”, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2008.

- [45] C. Güney Mürsel, “Deyim ve Atasözlerinin Öğretiminde Karikatürün Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Programları Anabilim Dalı Eğitimde Program Geliştirme Bilim Dalı, Ankara, 2009.
- [46] S. Korucu, “Çokgenler Konusunda Karikatür ve Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemlerinin Karşılaştırılması”, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, İstanbul, 2009.
- [47] J. Sheppard, “Research into the Application of Constructivist Principles to Science Education Through Identifying More Inclusive And Motivating Learning Startegies”, *The Westfield Premier’s Education Scholarship*, 2002.
- [48] P. Stephenson, P. Warwick, “Using Concept Cartoons to Support Progression in Students' Understanding of Light”, *Physics Education*, vol. 37, no. 2, pp. 135-141, 2002.
- [49] L. Samková, M. Tichá, “On the Way to Develop Open Approach to Mathematics in Future Primary School Teachers”, *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science*, vol. 9, no. 2, pp. 37-44, 2016.
- [50] B. Keogh, S. Naylor, “Active Assessment”, *Mathematics Teaching*, 215, September, 2009, pp. 35-37.
- [51] A. Çinici, M. Özden, A. Akgün, K. Herdem, Ş. M. Deniz, H. L. Karabiber, “Kavram karikatürleriyle desteklenmiş argümantasyon temelli uygulamaların etkinliğinin incelenmesi”, *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, vol. 7, no. 18, pp. 571-596, 2014.
- [52] S. Naylor, B. Keogh, *Concept Cartoons in Science Education*, Millgate House, 2000.
- [53] A. Kılınç, “Öğretimde Mizahi Kavramaya Dayalı Bir Materyal Geliştirme Çalışması: Bilim Karikatürleri”, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2008.
- [54] N. Aykaç, *Aktif Öğretim Yöntemleri*. Ankara: Naturel, 2005.
- [55] Ö. Taşkın, “Fen ve Teknoloji Öğretiminde Kavram Karikatürü Kullanımının Öğrenci Başarısı ve Tutumuna Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa, 2014.
- [56] Y. Demir, “Kavram Yanılgılarının Belirlenmesinde Kavram Karikatürlerinin Kullanılması”, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Erzurum, 2008.
- [57] B. Keogh, S. Naylor, J. Turner, “Changing Teacher Practice Through Professional Development in Formative Assessment”, *Paper presented at the ESERA Conference*, Lyon, France, 2011.
- [58] E. Berg, P. Kruit, “Investigating With Concept Cartoons: Practical Suggestions for Using Concept Cartoons To Start Student Investigations In Elementary School And Beyond”. *Scientia In Education*, (Special Issue), pp. 129-138, 2017.
- [59] İ. Ocak, F. Güleç Islak, G. Ocak, “İlkokul 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersinde Kavram Karikatürü Kullanımının Akademik Başarıya Etkisi”, XIV. Uluslararası Katılımlı Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu [Özel sayı]. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, pp. 119-132, 2015.

- [60] E. Evrekli, A. G. Balım, “Fen ve Teknoloji Öğretiminde Zihin Haritası ve Kavram Karikatürü Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algılarına Etkisi”, *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, vol. 1, no. 2, pp. 76-98, 2010.
- [61] R. Allen, *The Essentials of Science, Grades K-6: Effective Curriculum, Instruction, and Assessment, (Priorities in Practice)*, USA, 2006.
- [62] A. Uslu, “Karikatürün Eğitim Kaygısı”, *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi*, 84, pp. 35-38, 2007.
- [63] K. Dalacosta, M. Kamariotaki-Papparrigopoulou, J. A. Palyvos, N. Spyrellis, “Multimedia Application With Animated Cartoons For Teaching Science in Elementary Education”, *Computers & Education*, vol. 52, no. 4, pp. 741-748, 2009.
- [64] M. Hatzitaskos, N. Karacapilidis, “Fostering Learning Through The Use of Argumentative Serious Games”, *In International Conference on e-Infrastructure and e-Services for Developing Countries*. Germany, Berlin: Springer, pp. 1-10, 2009.
- [65] C. Chin, L. Y. Teou, “Using Concept Cartoons İn Formative Assessment: Scaffolding Students Argumentation”, *International Jurnal of Science Education*, vol.31, no. 10, pp. 1307-1332, 2009.
- [66] E. Evrekli, D. İnel, A. G Balım, “Fen Öğretiminde Kavram Karikatürü Kullanımına İlişkin Öğrenci Görüşleri”, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)* vol. 3, no. 1, pp. 1-9, 2009.
- [67] İ. Çetinkaya, “Basit Makineler Ünitesi ile İlgili Geliştirilen Düşünce Deneyi Etkinliklerinin 8. Sınıf Öğrencilerinin Kavramsal Anlamalarına Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray, 2019.
- [68] N. H. Takaç, “Farklı Yazma Aktivitelerinin Kullanımının Basit Makineler Konusunda Öğrenci Başarı ve Tutumuna Etkisinin Belirlenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Giresun Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mersin, 2019.
- [69] T. Altıparmak, “Ortaokul 8. Sınıf Basit Makineler Ünitesinde SCAMPER Tekniği Uygulamalarının Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray, 2019.
- [70] S. Özlen, “8.Sınıf Düzeyinde Basit Makineler Konusunda Tasarım Temelli STEM Etkinliklerinin Geliştirilmesi ve Etkilerinin Değerlendirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla, 2019.
- [71] Ö. F. Sertkaya, “8.Sınıf Fen Bilimleri Dersi Basit Makineler Ünitesinde Algodoo Yazılımı ile Desteklenen 5E Modelinin Öğrenci Başarı ve Tutumuna Etkisinin İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, 2018.
- [72] S. Almalı, “Ortaokul 8.Sınıflar Basit Makineler Ünitesine Köy Enstitüleri Örneklerinin Yansımaları”, Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin, 2018.

- [73] S. Ö. Çelik, “7.Sınıf Basit Makineler Konusunun Film ve Çizgi Filmler ile Öğretimin Tutuma ve Akademik Başarıya Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan, 2015.
- [74] B. Ayazgök, “Basit Makineler Konusunun Dayandığı Fizik İlkeleri Hakkındaki İlköğretim 7.Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı Düzeyleri ile Bilişötesi Farkındalık Düzeylerinin İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2013.
- [75] H. L. Karabiber, “Argümantasyona Dayalı Kavram Karikatürü Etkinliklerinin 8. Sınıf Öğrencilerinin Nükleer Enerjinin Riskleri ve Faydaları Hakkındaki Düşüncelerine Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman, 2019.
- [76] S. Karakuş, “Fen Bilimleri Dersinde Kavram Karikatürü Kullanımının 7.Sınıf Öğrencilerinin Kütle-Ağırlık Konusundaki Kavram Yanılgılarına Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2019.
- [77] E. Yurtyapan, “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Biyoloji Konularına Yönelik Kavram Karikatürü Destekli Tahmin-Gözlem-Açıklama Uygulamalarının Başarı ve Üst Biliş Becerilerine Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya, 2018.
- [78] K. Z. Şenocak, “Fen Öğretiminde Kavram Karikatürü Kullanımının 5. Sınıf Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesinde Öğrenci Başarısı ve Tutumu Üzerine Etkileri”, Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale, 2018.
- [79] H. Güngör, “Fen ve Teknoloji Öğretiminde Kavram Karikatürü Kullanımının İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya, 2018.
- [80] M. Kara, “İlköğretim 5.Sınıf Yer Kabuğunun Gizemi Ünitesinde Kavram Karikatürü Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya, 2017.
- [81] M. Minárechová, “Using A Concept Cartoon Method to Address Elementary School Students' Ideas About Natural Phenomena”, *European Journal of Science and Mathematics Education*, vol. 4, no. 2, pp. 214-228, 2016.
- [82] G. Atasayar Yamık, “Fen Eğitiminde Kavram Karikatürü Uygulamasının İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Motivasyonları Üzerindeki Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2015.
- [83] Ş. Sayın, “İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi 7. Sınıf ‘Işık’ Ünitesinin Öğretiminde Kavram Karikatürleri Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarıları, Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algıları ve Motivasyonları Üzerine Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa, 2015.
- [84] H. Yolcu, “Fen Öğretiminde Kavram Karikatürleri Tekniğinin Yapılandırmacı Öğrenme Ortamında Kullanılmasının İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Başarı, Tutum ve Mantıksal Düşünme Yeteneklerine Etkisi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay, 2013.

- [85] Ü. İzgi, “Öğretmen Adaylarının Eğitiminde ve İlköğretim I. Kademe Fen Eğitiminde Kavram Karikatürü Kullanımının Etkileri”, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2012.
- [86] E. Çetin, “Karikatürler ile Zenginleştirilmiş Fen ve Teknoloji Dersinin Öğrenci Başarısı ve Tutumları Üzerine Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya, 2012.
- [87] D. Gölgeci, “Düşün-Eşleş-Paylaş Tekniği ile Birlikte Kullanılan Kavram Karikatürlerinin Öğrencilerin Akademik Başarıları ile Fen ve Teknoloji Dersine Olan Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri, 2012.
- [88] H. K. Göksu, “Fen ve Teknoloji Öğretiminde Kavram Karikatürlerinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi”, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Burdur, 2012.
- [89] T. Çiçek, “İlköğretim 6.Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Kavram Karikatürlerinin Öğrenci Başarısına, Tutumuna ve Kalıcılığa Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa, 2011.
- [90] C. Chin, L. Y. Teou, “Formative assessment: Using concept cartoon, pupils’ drawings, and group discussions to tackle children’s ideas about biological inheritance”, *Journal of Biological Education*, vol. 44, no. 3, pp. 108-115, 2010.
- [91] E. Evrekli, “Fen ve Teknoloji Öğretiminde Zihin Haritası ve Kavram Karikatürü Etkinliklerin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Sorgulayıcı Öğrenme Beceri Algılarına Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2010.
- [92] J. De Lange, “Case Study, the Use of Concept Cartoons in the Flemish Science Education: Improvement of the Tools and Supporting Learners' Language Skills Through A Design Based Research”, *European Science Education Research Association Conference*, Turkey, Istanbul, (31 Ağustos- 1 Eylül), 2009.
- [93] Ö. Özüredi, “Kavram Karikatürlerinin İlköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi, İnsan ve Çevre Ünitesinde Yer Alan “Besin Zinciri” Konusunda Öğrenci Başarısı Üzerindeki Etkisi”, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa, 2009.
- [94] M. Sexton, A. Gervasoni, R. Brandenburg, “Using A Concept Cartoon to Gain Insight Into Children’s Calculation Strategies”, *Australian Primary Mathematics Classroom*, vol. 14, no. 4, pp. 24-28, 2009.
- [95] W. C. Chen, C. H. Ku, Y. C. Ho, “Applying the Strategy of Concept Cartoon Argument Instruction to Empower the Children's Argumentation Ability in A Remote Elementary Science Classroom”, *13th European Conference for Research on Learning and Instruction*, Hollanda, Amsterdam, 2009.
- [96] M. Morris, M. Merrit, S. Fairclough, N. Birrell, C. Howitt, “Trialling Concept Cartoons in Early Childhood Teaching and Learning of Science”, *Teaching Science: The Journal of the Australian Science Teachers Association*, vol. 53, no. 2, pp. 42-45, 2007.

- [97] B. Durmaz, “Yapılandırıcı Fen Öğretiminde Kavram Karikatürlerinin Öğrencilerin Başarısı ve Duyuşsal Özelliklerine Etkisi” (Muğla İli Merkez İlçe Örneği), Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla, 2007.
- [98] B. Keogh, S. Naylor, “Concept Cartoons, Teaching and Learning in Science: An Evaluation”, *International Journal of Science Education*, vol. 21, no. 4, pp. 431-446, 1999.
- [99] B. Keogh, S. Naylor, “Teaching and Learning in Science: A New Perspective”, *British Educational Research Association Conference*, Manchester Metropolitan University, Lancaster, 1996.
- [100] R. Bakır, “Kavram Karikatürü Kullanılarak Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin Madde ve Değişim Ünitesindeki Kavramsal Anlamalarının İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya, 2019.
- [101] E. Külekci, “Kavram Karikatürü Destekli Probleme Dayalı Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) Etkinliklerinin Beşinci Sınıf Fen Bilimleri Öğretimi Üzerindeki Etkileri”, Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa, 2019.
- [102] B. Yıldırım, “Kavram Karikatürleri İle Zenginleştirilmiş Kavramsal Değişim Metinlerinin Sınıf Öğretmeni Adaylarının Basit Elektrik Devreleri Konusundaki Kavramsal Anlama ve Tutumlarına Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur, 2017.
- [103] S. Çelik, “Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Yönelik Anlayışlarının Geliştirilmesinde Kavram Karikatürü Kullanımı”, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir, 2016.
- [104] G. Meriç, “Fen ve Teknoloji Dersinde Kavram Karikatürlerinin Öğrencilerin Kavramsal Anlama, Motivasyon ve Tutum Düzeyleri Üzerine Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa, 2014.
- [105] E. Arıkurt, “Kavram Karikatürlerinin ve Kavramsal Değişim Metinlerinin Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Başarılarına, Kavramsal Değişimlerine ve Tutumlarına Etkisinin Karşılaştırılması”, Yüksek Lisans Tezi, Giresun Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun, 2014.
- [106] A. Tokiz, “İlköğretim 6. 7. Ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket Konusundaki Kavramsal Anlama Düzeylerinin Kavram Karikatürleri, Kavram Haritası, Çizimler ve Görüşmeler Kullanılarak Değerlendirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa, 2013.
- [107] M. Cin, “Argümantasyon Yöntemine Dayalı Kavram Karikatürü Etkinliklerinin Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerine ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkileri”, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2013.
- [108] R. Demirel, “Kavram Karikatürleriyle Desteklenen Fen ve Teknoloji Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları ve Kavramsal Anlamalarına Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya, 2013.

- [109] D. İnel, “Kavram Karikatürleri Destekli Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Problem Çözme Becerileri Algılarına, Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyonlarına ve Kavramsal Anlama Düzeylerine Etkileri”, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2012.
- [110] S. K. İngeç, “Use Of Concept Cartoons As An Assessment Tool In Physics Education”, *Online Submission*, vol. 5, no. 11, pp. 47-54, 2008.
- [111] T.H. Huang, Y.C. Liu, T.Y. Lin, V. Istanda, “Construction of Integrating of Concept Cartoons into Two-Tier On-Line Testing System”, *International Association for Development of the Information Society (IADIS) International Conference WWW/Internet 2006*, Murcia, Spain, 2006, pp. 34-38.
- [112] S. Çepni, *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş* (2. Baskı). Trabzon: Üçyol Kültür Merkezi, 2005.
- [113] J. W. Creswell, *Araştırma Deseni: Nitel, Nicel ve Karma Yöntem Yaklaşımları*, (Cev. Edt. S.B. Demir), Ankara: Eğiten, 2016.
- [114] S. Bulduk, *Psikolojide Deneyisel Araştırma Yöntemleri*. İstanbul: Çantay Kitabevi, 2003.
- [115] E.B. Özkan, Ö. Eryılmaz Muştı, “8. Sınıf Basit Makineler Ünitesine Yönelik Başarı Testi Geliştirme: Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması”, *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, vol. 11, no. 1, pp. 737-754, 2018.
- [116] F. Ö. Karataş, S. Köse, B. Çoştı, “Öğrenci Yanılgılarını ve Anlama Düzeylerini Belirlemede Kullanılan İki Aşamalı Testler”, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, vol. 13, no. 13, pp. 54-69, 2003.
- [117] Ş. Tan, *Öğretimi Planlama ve Değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık, 2006.
- [118] E. Tavşancıl, *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS İle Veri Analizi* (3. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2006.
- [119] Ş. Büyüköztürk, E. Kılıç Çakmak, Ö. E. Akgün, Ş. Karadeniz, F. Demirel, *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (14. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları, 2013.
- [120] H. Atılğan, A. Kan, N. Doğan, *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Anı Yayıncılık, 2009.
- [121] Ş. Büyüköztürk, *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı: İstatistik, Araştırma Deseni, SPSS Uygulamaları ve Yorum* (22. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık, 2016.
- [122] B. Tabachnick, L. Fidell, B.G. Tabachnick, *LS Fidell Using Multivariate Statistics (sixth ed.)*. Boston: Pearson, 2013.
- [123] A. Can, *SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi* (3.Baskı). Ankara: Pegem Akademi, 2014.

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Erdinç İSPİR
Doğum Yeri : Kilis
Doğum Tarihi : 01.10.1987
Medeni Hali : Bekar
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : erdispi@gmail.com

Eğitim Durumu

Derece	Alan	Üniversite	Mezuniyet Yılı
Yüksek Lisans	Fen Bilgisi Eğitimi	Adıyaman Üniversitesi	2020
Lisans	Fen Bilgisi Öğretmenliği	Necmettin Erbakan Üniversitesi	2012
Lise	Fen Bilimleri	19 Mayıs Lisesi	2004



EKLER

EK 1. Araştırma İzin Belgesi



T.C.
GAZİANTEP VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 34659092-605.01-E.20792822
Konu : Araştırma İzin Talebi
(Erdinç İSPİR)

23/10/2019

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: Gaziantep Üniversitesi Rektörlüğünün 13.09.2019 tarihli ve 4896 sayılı yazısı.

Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans öğrencisi Erdinç İSPİR'in "Basit Makineler Ünitesinin Öğretiminde Kullanılan Karikatürlerinin 8.Sınıf Öğrencilerinin Başarılarına ve Kavramsal Anlama Düzeylerine Etkisi" konulu anket uygulama isteği kapsamında, İlimiz Şahinbey İlçesinde bulunan Hürriyet Ortaokulunda öğrenim gören 8. Sınıf öğrencilerine yönelik araştırma çalışma isteği, ilgi yazıda belirtilmektedir.

Bu kapsamda Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans öğrencisi Erdinç İSPİR'in anket uygulama isteği, Bakanlığımız Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 22.08.2017 tarihli ve 12607291 (2017/25) sayılı genelgesi kapsamında değerlendirilmiş olup; araştırmacının, araştırmasının bitiminden itibaren 15 gün içerisinde araştırma sonuçlarını 2 kopya halinde CD içerisinde Müdürlüğümüze bildirmesi şartıyla, İlimiz Şahinbey İlçesinde bulunan Hürriyet Ortaokulunda öğrenim gören 8. Sınıf öğrencilerine anket uygulama isteği eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde gönüllülük esasına göre uygulanması, Müdürlüğümüz Ar-Ge bürosu bünyesinde oluşturulan komisyonun uygunluk raporu doğrultusunda uygun mütalaa edilmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde; Olurlarınıza arz ederim.

Cengiz METE
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR

<...>

Rızvan EROĞLU
Vali a.
Vali Yardımcısı

Adres: Gaziantep Valiliği 5. kat İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Elektronik Ağ: www.gaziantep.meb.gov.tr
e-posta: gaziantepmemi@meb.gov.tr

Bilgi için: Md.Yrd.M.A.TIRYAKIOĞLU
Mem.S.AYYILDIZ,Dah.4450
Tel: 0 (342) 231 10 58
Faks: 0 (342) 232 24 10

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır, <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden d59c-49cf-3534-ab3a-548b kodu ile teyit edilebilir.

EK 2. Basit Makineler Ünite Ders Planı

DENEY GRUBU	1.HAFTA
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	8. Sınıf
Ünite No / Adı:	5.Ünite / Basit Makineler
Konu:	Basit Makineler
Süre:	4 saat (40' + 40' + 40' + 40')
Öğrenci Kazanımları / Hedef ve Davranışlar:	F.8.5.1.1. Basit makinelerin sağladığı avantajları örnekler üzerinden açıklar.
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Sabit makara, hareketli makara, palanga, kaldıraç, eğik düzlem, çıkrık, dişli çarklar, kasnaklar, vida, kama, bileşik makineler, basit makinelerin kullanım alanları
Uygulanacak Yöntem ve Teknikler:	Anlatım, Soru Cevap, Grup Çalışması ve Kavram Karikatürü Tekniği
Kullanılacak Araç ve Gereçler:	MEB Fen Bilimleri Ders Kitabı, Kavram Karikatür Etkinlikleri
Açıklamalar:	Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi öncesi ön test olarak “Basit Makineler Ünite Başarı Testi” (BMÜBT) uygulanır. Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi öncesi ön test olarak “Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi” (BMKAT) uygulanır. Mevcut Fen Bilimleri Öğretim Programı çerçevesinde Basit Makineler konu anlatımı
Etkinlikler:	Karikatür No: 1 ⇒ BASİT MAKİNELER adlı etkinlik Karikatür No: 2 ⇒ SABİT MAKARA adlı etkinlik Karikatür No: 3 ⇒ HAREKETLİ MAKARA adlı etkinlik Karikatür No: 4 ⇒ PALANGA adlı etkinlik MEB Fen Bilimleri Ders Kitabı Sayfa:163 Sıra Sizde Etkinliği MEB Fen Bilimleri Ders Kitabı Sayfa:164 Sıra Sizde Etkinliği MEB Fen Bilimleri Ders Kitabı Sayfa:165 Etkinlik 5-1 Makaraları Kullanalım
ÖZET	
BASİT MAKİNELER İnsan vücudu belki de var olan en mükemmel ve becerikli makinedir. İskelet sistemimiz ayrıntılı bir biçimde tasarlanıp bir araya getirilmiş basit makineler bütünüdür. Birçok beceriye sahip olan insan vücudunun da sınırları vardır. Yorulmadan ne kadar süre çalışabilirsiniz? Bir işi daha kısa sürede ve daha kolay bir şekilde yapabilmeyi sağlayan araçlar nelerdir? Günlük yaşamda işlerimizi daha kolay yapabilmek için çeşitli makineler kullanırız. Ağır bir taşı yerinden kaldırmak için kas gücümüzün yetersiz kaldığı durumlarda, sağlam bir kalas kullanabiliriz. Bu kalası bir desteğe dayadığımızda yerinden oynatamadığımız taşı rahatlıkla kaldırabiliriz. Elle kırmakta zorlanacağımız bir cevizi, ceviz kırma makinesi ile kolaylıkla kırabiliriz. İnşaat işçileri yukarıya çıkarmaları gereken kumu, bina içerisindeki merdivenleri kullanarak çıkarmak yerine bir makara ile doğrudan yukarıya çekerek çıkarırlar. Kullanılan makara yolu kısaltarak işçilere büyük kolaylık sağlar.	
1	

Çivi çakmamıza yarayan çekiç, tırnaklarımızı kesmek için kullandığımız tırnak makası, ekmek dilimlediğimiz bıçak, gazoz kapağını açmak için kullanılan gazoz açacağı, iki ahşap malzemeyi birbirine sabitlemek için kullanılan vida, kâğıt ve kumaş kesmek için kullanılan makas da birer basit makinedir. Verilen örneklerden de anlaşılacağı üzere basit makineler günlük yaşamda işlerimizi oldukça kolaylaştırmaktadırlar.

Günlük hayatta iş yapma kolaylığı sağlamak amacıyla kullanılan makara, palanga, kaldıraç, eğik düzlem, çıkırık, dişli çark, kasnak, vida ve kama adı verilen araçlara genel olarak **basit makineler** denir.

Basit Makinelerin Genel Özellikleri

- ✓ Bir veya iki parçadan oluşup tek bir kuvvetin etkisiyle çalışır.
- ✓ İnsan gücü ile çalışırlar. Elektrik ya da başka enerji türleriyle çalışan makineler basit makine olarak kabul edilmezler.
- ✓ Bazıları uygulanan kuvvetin sadece yönünü değiştirirken bazıları da hem yönünü, hem büyüklüğünü değiştirir.
- ✓ Basit makineler iş yapma kolaylığı sağlayan makinelerdir. Ancak bu durum, basit makinelerin işten kazanç sağlayacağı anlamına gelmez. Basit makinelerde hiçbir zaman işten ve enerjiden kazanç sağlanmaz. Örneğin bir yerde çakılı olan çiviye elle, penseyle veya keserle çıkarsanız da aslında yaptığımız iş çiviye çıkarmaktır. Yani çiviye ne ile çıkarırsanız çıkarın aynı işi yapmış olacaksınız.
- ✓ Basit makineler; kuvvetten veya yoldan kazanç sağlamak, bir işin yapılma hızını değiştirmek ya da bir enerji türünü başka bir enerji türüne dönüştürmek amacıyla binlerce yıldan beri kullanılmakta olan araçlardır. Ancak basit makineler hem kuvvetten hem de yoldan aynı anda kazanç sağlanmaz. Başka bir deyişle bir basit makine kuvvet ya da yolun birinden kazanç sağlıyorsa diğerinden de aynı oranda kaybettirir.
- ✓ Basit makineler fazladan enerji kazancı sağlamaz. Basit makineler fazladan enerji sağlamadığı gibi aksine bazı durumlarda sürtünmeden dolayı enerji kaybına da yol açarlar.

Yaygın Olarak Kullanılan Basit Makineler: Günlük yaşamda yaygın olarak makara, palanga, kaldıraç, eğik düzlem, çıkırık, dişli çark, kasnak, vida ve kama adı verilen basit makineler kullanarak işlerimizi daha kolay yaparız. Şimdi bu basit makinelerin çalışma prensiplerini, sağladığı avantajları ve kullanım alanlarını inceleyelim.

MAKARALAR

Cisimleri yükseğe kaldırmak için kullanılan, bir eksen etrafında serbestçe dönebilen, çevresinde bir ipin geçebilmesi için bir oluğu bulunan teker şeklindeki basit makinelere **makara** denir. Makaralar, oluğundan geçen ipe uygulanan kuvvet sayesinde dönerler. İnşaatlarda binaların üst katlarına ağır yükleri çıkarma, bayrağın göndere çekilmesi gibi durumlarda makaralardan yararlanılır. Özelliklerine göre sabit makara ve hareketli makara olmak üzere iki çeşit makara vardır.

1- SABİT MAKARALAR

Sabit bir noktaya asılan ve dönerek cisimlerin hareket etmelerine kolaylık sağlayan makaralara **sabit makara** denir. Sabit makaralar ile yük taşırken makara sadece kendi eksenini etrafında döner. Taşınan yük ile birlikte hareket etmez. Sabit makara ile yük taşırken en az yükün ağırlığına eşit büyüklükte kuvvet uygulamak gerekir. Örneğin sabit bir makara ile 100N'luk bir yükü kaldırmak için ipe 100N'luk kuvvet uygulamak gerekir. Aynı şekilde sabit makara ile bir yükü 1m yukarı çıkarabilmek için ipin de 1m çekilmesi gerekir. Bu nedenle sabit makaralar yoldan ve kuvvetten kazanç sağlamazlar.

Sabit makarada yük, uygulanan kuvvetin tersi yönünde hareket eder. (ip aşağı çekilirse yük yukarı çıkar). Bu sadece kuvvetin yönü değiştirilerek iş yapma kolaylığı sağlanmış olur.

Özetle sabit makarada;

- ✓ Yükün ağırlığına (makara ağırlığı önemsiz ise) eşit büyüklükte kuvvet uygulamak gerekir. (**Yük=P, Kuvvet=F ise F=P**)
- ✓ Yüke 1 m yol aldırabilmek için ipi de 1 m çekmek gerekir.
- ✓ Uygulanan kuvvetin yönünü değiştirir.
- ✓ Kuvvetten ve yoldan kazanç veya kayıp yoktur. Sadece uygulanan kuvvetin yönünü değiştirerek iş yapma kolaylığı sağlar.

2- HAREKETLİ MAKARA

Yükle birlikte hareket eden makaralara **hareketli makara** denir. Bu tür makaralarda yük, çekilen yönde (aşağı veya yukarı doğru) makarayla birlikte hareket eder. Yani hareketli makara ve yük uygulanan kuvvet ile aynı yönde ve birlikte hareket eder. Hareketli makaranın merkezine sabitlenmiş bir kancaya asılan yük, makara oluğundan geçen ipin serbest ucuna kuvvet uygulanarak hareket ettirilir. Yükün ağırlığı (makara ağırlığı önemsiz ise) , makaradan geçerek birbirine paralel konuma gelmeye çalışan ipinler arasında eşit olarak paylaşılır. Uygulanan kuvvet, bu sebeple yükün ağırlığından (makara ağırlığı önemsiz ise) küçük olur. Örneğin sabit bir makara ile 100N'luk bir yükü kaldırmak için ipe 50N'luk kuvvet uygulamak yeterlidir. Yani kuvvetten 2 kat kazanç sağlanır. Hareketli makaralar, kuvvetten kazanç sağlayarak iş yapma kolaylığı sağlar. Fakat hareketli makara ile yüke 1 m yol aldırarak için ipin 2 m çekilmesi gerekir. Yani yoldan 2 kat kayıp vardır. Bu durumda kuvvetten kazanç sağlandığı oranda yoldan kayıp yaşandığı için işten kazanç elde edilmez. Özetle hareketli makarada;

- ✓ Uygulanan kuvvetin büyüklüğü (makara ağırlığı önemsiz ise) yükün ağırlığının yarısına eşittir. Yani yükün ağırlığı makaranın iki tarafındaki ipler arasında eşit olarak paylaşılır. Bu nedenle kuvvetten 2 kat kazanç vardır. (**Yük=P, Kuvvet=F ise F=P/2**)
- ✓ Yüke 1m yol aldırabilmek için ipi 2m çekmek gerekir. Yani yoldan 2 kat kayıp vardır.
- ✓ Kuvvetten kazanç, yoldan kayıp olduğu için işten kazanç yoktur.

PALANGALAR

En az bir adet sabit makara ile en az bir adet hareketli makaradan ve bütün makaraların oluklarından geçen kesintisiz ipten oluşan makara sistemlerine **palanga (bileşik makara sistemi)** denir. Palanga ile hem uygulanan kuvvetin yönü değiştirilebilir hem de yükü kaldırmak için uygulanması gereken kuvvetin büyüklüğü azaltılabilir. Palangalarda yükü üzerinde taşıyan ip sayısı arttıkça uygulanacak kuvvetin büyüklüğü de aynı oranda azalır. Buna karşılık yükü belirli bir yüksekliğe çıkarmak için çekilmesi gereken ip miktarı da yükü taşıyan ip sayısı oranında artar. Yani yoldan aynı oranda kayıp yaşanır. Bu nedenle palangalar kuvvetten kazanç sağlayarak iş yapma kolaylığı sağlar. İşten kazanç yoktur. Özetle palangalarda;

- ✓ Yükün ağırlığı, yükü taşıyan ipler arasında eşit olarak paylaşılır. (**Yük=P, Kuvvet=F ise F=Yük/İp Sayısı**)
- ✓ Yüke aldırılacak olan yol ip sayısı oranında artar. Yani ip sayısı arttıkça ipin çekilmesi gereken miktar da artar. Bu nedenle yoldan kayıp vardır.
- ✓ Kuvvetten kazanç, yoldan kayıp olduğu için işten kazanç yoktur.

DENEY GRUBU	2.HAFTA
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	8. Sınıf
Ünite No / Adı:	5.Ünite / Basit Makineler
Konu:	Basit Makineler
Süre:	4 saat (40' + 40' + 40' + 40')
Öğrenci Kazanımları / Hedef ve Davranışlar:	F.8.5.1.1. Basit makinelerin sağladığı avantajları örnekler üzerinden açıklar.
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Sabit makara, hareketli makara, palanga, kaldıraç, eğik düzlem, çukruk, dişli çarklar, kasnaklar, vida, kama, bileşik makineler, basit makinelerin kullanım alanları
Uygulanacak Yöntem ve Teknikler:	Anlatım, Soru Cevap, Grup Çalışması ve Kavram Karikatürü Tekniği
Kullanılacak Araç ve Gereçler:	MEB Fen Bilimleri Ders Kitabı, Kavram Karikatür Etkinlikleri
Açıklamalar:	Mevcut Fen Bilimleri Öğretim Programı çerçevesinde Basit Makineler konu anlatımı
Etkinlikler:	Karikatür No: 5 ⇒ 1. KALDIRAÇ adlı etkinlik Karikatür No: 6 ⇒ 2. KALDIRAÇ adlı etkinlik Karikatür No: 7 ⇒ 3. KALDIRAÇ adlı etkinlik Karikatür No: 8 ⇒ EĞİK DÜZLEM adlı etkinlik Karikatür No: 9 ⇒ ÇIKRIK adlı etkinlik Karikatür No: 10 ⇒ DİŞLİ ÇARKLAR adlı etkinlik MEB Fen Bilimleri Ders Kitabı Sayfa:170 Etkinlik 5-2 Kaldıraç Yapılımı MEB Fen Bilimleri Ders Kitabı Sayfa:173 Sıra Sizde Etkinliği
ÖZET	
KALDIRAÇLAR Bir çubuk ve çubuğun etrafında serbestçe dönebileceği bir destek noktasından oluşan basit makinelere kaldıraç denir. Kaldıraçların kullanım amaçlarından en önemlisi bir yükü, yükün ağırlığından daha az kuvvet uygulayarak kaldırmaktır. Kaldıraç kullanarak yük kaldırabilmek için kaldıraca kuvvet uygulanır. Kaldıraca kuvvet uygulanan noktanın, kaldıracın destek noktasına olan mesafesine kuvvet kolu (etki kolu), yükün konulduğu yerin destek noktasına olan mesafesine de yük kolu denir. Kaldıraçlarda destek noktasının kuvvet uygulanan noktaya ve yüke olan uzaklığı, yükü kaldırmak için uygulanması gereken kuvvetin büyüklüğünü etkiler. Kaldıraçlarda destek noktası kuvvetten ne kadar uzak olursa ya da yüke ne kadar yakın olursa, yükü kaldırmak için uygulamamız gereken kuvvet de aynı oranda azalır. Bu nedenle destek noktasının konumuna göre kaldıraçlar üç grupta incelenebilir.	
1	

1. Desteğin Arada (Kuvvet ve Yükün Arasında) Olduğu Kaldıraçlar (Çift Taraflı Kaldıraç)

Destek noktasının, kuvvet ve yük arasında veya tam ortasında olduğu kaldıraçlardır. Desteğin arada/ortada olduğu kaldıraçlar kullanılarak kuvvetin yönü değiştirilir, kuvvetten kazanç sağlanır. Bu tür kaldıraçlarda destek, uygulanan kuvvete ne kadar uzak olursa ya da yüke ne kadar yakın olursa, yükü kaldırmak için uygulanması gereken kuvvet o kadar az olur. Kerpeten, pense, makas, keser, kayık küreği desteğin arada; tahterevalli, eşit kollu terazi ise desteğin ortada olduğu kaldıraçlara örnek olarak verilebilir.

2. Kuvvetin Arada (Yük ve Destek Arasında) Olduğu Kaldıraçlar (Tek Taraflı Kaldıraç)

Destek ve yükün iki uçta, kuvvetin de bu ikisinin arasında olduğu kaldıraçlardır. Bu tür kaldıraçlarda kuvvetin yönü değişmez. Kuvvetin ortada olduğu kaldıraçlarla yük kaldırmak için yükün ağırlığından daha fazla kuvvet uygulamak gerekir. Bu nedenle bu tür kaldıraçlarda kuvvetten kayıp vardır. Ancak aynı oranda yoldan kazanç sağlandığı için iş yapma kolaylığı sağlanır. Bu tür kaldıraçlara insan kolları, iş makinelerinin pistonla çalışan kolları, çene, tenis raketi, cımbız, kürek, olta, maşa örnek olarak verilebilir.

3. Yükün Arada (Kuvvet ve Destek Arasında) Olduğu Kaldıraçlar (Tek Taraflı Kaldıraç)

Destek ve kuvvetin iki uçta, yükün de bu ikisinin arasında olduğu kaldıraçlardır. Bu tür kaldıraçlarda kuvvetin yönü değişmez. Yani yük, uygulanan kuvvetle aynı yönde hareket eder. Fakat bu tür kaldıraçlarda yük, daha az kuvvet ile hareket ettirilebilir. Bu nedenle kuvvetten kazanç sağlanır. Kuvvetten sağlanan kazanç oranında da yoldan kayıp vardır. Bu tür kaldıraçlara fındık ya da ceviz kıracağı, el arabası, menteşeli kapılar, gazoz açacağı, kâğıt delgi zımbası örnek olarak verilebilir.

Kaldıraçlarda da diğer basit makineler gibi iş ve enerjiden kazanç elde edilmez, sadece iş yapma kolaylığı sağlanır.

EĞİK DÜZLEM

Bir kalas ya da levhanın bir ucunun yükün çıkarılacağı yüksek yere dayandırılmasıyla elde edilen basit makineler **eğik düzlem** denir. Eğik düzlemler, kendisini oluşturan yüzeylerin iki ucu arasında belli bir yükseklik farkı oluşturularak elde edilir. Eğik düzlemi diğer basit makinelerden ayıran en önemli özellik hareketsiz olmasıdır. Eğik düzlemlerin en yaygın kullanım amacı; kaldırılması zor olan yükleri belirli bir yüksekliğe çıkarmaktır. Eğik düzlemler kuvvet kazanç sağlarken yoldan kaybettiren basit makinelerdir. Ancak kuvvetten kazandırdıkları oranda yoldan kaybettirirler. Bu nedenle yapılan iş azalmaz yani işten kazanç sağlanmaz. Eğik düzlem kullanarak kuvvetten daha çok kazanç elde edebilmek için eğik düzlemin yüzeyindeki sürtünme kuvveti azaltılmalıdır. Eğik düzlemin yüksekliği artarsa kuvvet kazancı azalırken yol kazancı artar. Eğik düzlemin boyu arttırılırsa kuvvet kazancı artarken yol kazancı azalır. Her iki durumda da işten kazanç elde edilemez.

✓ Eğik düzlemin boyu ya da uzunluğu ne olursa olsun her zaman az ya da çok kuvvet kazancı vardır.

Araç yüklemek için kullanılan yükleme rampaları, dağ eteklerinde yer alan sarmal yollar ve vidaların kıvrımlı yerleri birer eğik düzlem örneğidir.

Teknolojinin günümüzdeki kadar gelişmediği zamanlarda eski Mısırlılar piramitleri inşa etmek için kullandıkları kayaları eğik düzlemler sayesinde daha az kuvvet uygulayarak taşımışlardır.

Osmanlı Devleti'nin padişahlarından biri olan Fatih Sultan Mehmet, İstanbul'un fethini kolaylaştırmak amacıyla donanmasının bir kısmını Haliç'e indirmek için belirlenen güzergâh üzerine kızaklar yerleştirmiş ve kızakları yağlatarak gemileri yağlı kızaklar üzerinden çekirmiştir. Fatih Sultan Mehmet bu şekilde eğik düzlemlerin işi kolaylaştırmasından yararlanmıştır. İş daha da kolaylaştırmak için eğik düzlemleri yağlatarak sürtünme kuvvetini azaltmıştır.

Dağların zirvesini aşmak için inşa edilen yollar en kestirme güzergâh üzerinde değil, dağın eteklerinde kıvrılacak şekilde planlanır. Eğimi azaltmak için başvurulmuş bu yöntem taşıtların zirveyi daha kolay aşmasını eğik düzlem mantığı ile sağlar. Burada en kestirme güzergâh kullanmak yolu kısaltır fakat daha çok enerji gerektirir. Aynı tepeyi kıvrımlı/hafif eğimli yollar kullanarak çıkmak yolu uzatır fakat daha az enerji harcanarak daha kolay çıkılır.

ÇIKRIK

Dönme eksenleri çakışık(aynı), çapları birbirinden farklı iki veya daha fazla silindirden meydana gelen, çapı küçük olan silindire iple bağlanan yükün, çapı büyük olan silindire kuvvet uygulanması sonucu oluşan dönme hareketi ile asılı olduğu ipin silindire dolanmasıyla yukarı çıkarılmasını sağlayan basit makineler **çıkırık** denir.

Çıkırık, kuvvet uygulanana silindirin çapı büyük olduğu için yükün, ağırlığından daha küçük bir kuvvet ile yukarı çıkarılmasını sağlar. Bu sebeple çıkırıklarda kuvvetten kazanç yoldan kayıp vardır. Bu nedenle iş ve enerjiden kazanç olmaz. Kalemıraş, el matkabı, kahve değirmeni, kapı anahtarı, araba direksiyonu, kuyudan su çekme düzeneği, kıyma makinesi birer çıkırık örneğidir.

Çıkırıklarda yükün yükselme miktarı, çıkırık kolunun bağlı olduğu silindirin çapı ve dönme sayısı ile ipin sarıldığı silindirin yarıçapına bağlıdır.

DİŞLİ ÇARKLAR

Dişli çarklar, kuvveti dişlere veya bir zincir yardımıyla diğer bir dişli çarka aktaran sistemlerdir. Dişli çarklar eş merkezli olabileceği gibi farklı merkezli dişler de vardır. Eş merkezli dişlilerin dönme yönleri aynı iken farklı merkezli dişlilerin dönme yönleri birbirine zıttır.

Merkezi aynı olan yani orta noktaları birbirine perçinlenmiş dişli çarkların dönme yönleri ve dönme sayıları aynıdır. Yani büyük çark 2 tur döndüğü zaman küçük çark da 2 tur döner. Merkezi farklı olan dişli çarkların dönme eksenleri zıttır. Ayrıca diş sayısı fazla olan az dönerken diş sayısı az olan diğerine göre daha fazla döner.

Bazı değirmenler, saatler, zeytinyağı fabrikaları, bisiklet ve araçlar dişli çarkların kullanım alanlarından bazılarıdır.

DENEY GRUBU	3.HAFTA
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	8. Sınıf
Ünite No / Adı:	5.Ünite / Basit Makineler
Konu:	Basit Makineler
Süre:	4 saat (40' + 40' + 40' + 40')
Öğrenci Kazanımları / Hedef ve Davranışlar:	F.8.5.1.1. Basit makinelerin sağladığı avantajları örnekler üzerinden açıklar. F.8.5.1.2. Basit makinelerden yararlanarak günlük yaşamda iş kolaylığı sağlayacak bir düzenek tasarlar.
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Sabit makara, hareketli makara, palanga, kaldıraç, eğik düzlem, çıkrık, dişli çarklar, kasnaklar, vida, kama, bileşik makineler, basit makinelerin kullanım alanları
Uygulanacak Yöntem ve Teknikler:	Anlatım, Soru Cevap, Grup Çalışması ve Kavram Karikatürü Tekniği
Kullanılacak Araç ve Gereçler:	MEB Fen Bilimleri Ders Kitabı, Kavram Karikatür Etkinlikleri
Açıklamalar:	Mevcut Fen Bilimleri Öğretim Programı çerçevesinde Basit Makineler konu anlatımı Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi sonrası son test olarak “Basit Makineler Ünite Başarı Testi” (BMÜBT) uygulanır. Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi sonrası son test olarak “Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi” (BMKAT) uygulanır.
Etkinlikler:	Karikatür No: 11 ⇒ KASNAKLAR adlı etkinlik Karikatür No: 12 ⇒ VİDA adlı etkinlik Karikatür No: 13 ⇒ KAMA adlı etkinlik Karikatür No: 14 ⇒ BİLEŞİK MAKİNELER adlı etkinlik MEB Fen Bilimleri Ders Kitabı Sayfa:176 Sıra Sizde Etkinliği MEB Fen Bilimleri Ders Kitabı Sayfa:177 Kendimizi Değerlendirelim 5-1 MEB Fen Bilimleri Ders Kitabı Sayfa:180 Tasarlayalım Etkinliği MEB Fen Bilimleri Ders Kitabı Sayfa:181-184 arası Ünite Ölçme ve Değerlendirme Çalışmaları
ÖZET	
KASNAKLAR Kasnaklar ise dişleri olmayan tekerleklerdir. Kasnaklar birbirlerine bir kayış ile bağlanır ve kuvvet aktarımı sağlar. Kasnaklar, dişlerin dişsiz halidir. Kasnakların çalışabilmesi için birbirine kayış yardımıyla bağlanması gereklidir. Kayışlar kasnaklara düz ya da ters bağlanabilirler. Kasnakların kullanım amacı dişli çarklarda olduğu gibi dönme hareketinin yönünü ve hızını değiştirmektir. Teleferik sistemleri, tekne ve araç motorları kasnakların kullanım alanlarından bazılarıdır.	

VİDA

Bir silindir etrafına sarılı eğik düzlemler şeklinde oluşan basit makinelere **vida** adı verilir. Vida, günlük yaşamda parçaları birbirine sabitlemek için kullanılan eğik düzlemde oluşan bir tür basit makinedir. Vida, eğik düzlemde olduğu gibi yolu uzatarak kuvvet kazancı sağlayabilen bir araçtır.

Vidalar günlük hayatta genel olarak iki ya da daha fazla parçayı birbirine tutturmaya yarar. Bunun yanı sıra kıyma makinelerinin içerisinde, yer altı kaynak sularının çıkarılmasında kullanılan dalgıç pompa düzeneklerinde ve bazı şişe kapaklarında da vida sistemlerinden yararlanılmaktadır.

Bir vida kendi eksenini etrafında bir tur döndüğünde bir adım ilerler. Bir vida adımı ise iki diş arasındaki mesafedir. Vida kendi eksenini etrafında kaç tur dönerse o kadar cisim içerisinde ilerler. Küçük vidaları vida adımı kadar yol aldirmek için daha az kuvvet uygulanırken, büyük vidalara vida adımı kadar yol aldirmek için daha fazla kuvvet uygulanmalıdır. Biri küçük biri büyük vida adımına sahip iki vidanın bir vida adımı yol alması sonucu büyük vida adımına sahip olan daha fazla yol alır.

KAMA

Sırt sırta yapıştırılmış iki eğik düzlemde oluşan ve kuvvetten kazanç sağlamak için kullanılan eğik düzlemin özel şekline denir. Cisimleri kesmek, doğramak veya parçalamak için kullanılır. Demir, çelik ya da ahşaptan yapılabilir.

Kamaya küçük kuvvet uygulayarak büyük kuvvet elde edilir. Bu nedenle kuvvetten kazanç yoldan kayıp olur.

Kamaya örnek olarak bıçak, makas, kazma, keser, orak, balta, iğne, çuvaldız, keski, kılıç, jilet, çivi verilebilir. Ayrıca ağızımızdaki dişler de kamaya örnektir.

BİLEŞİK MAKİNELER

İki veya daha fazla basit makinenin birleştirilmesiyle oluşan araçlara **bileşik makineler** denir.

Genelde günümüzde kullandığımız araç gereçler sadece bir basit makine düzeneği içermemektedir. Birden fazla basit makine düzeneği içeren bu makinelere bileşik makineler denir. Mesela bisiklet bir bileşik makinedir. Bisikletin yapısında kaldıraç, dişli çark ve çıkırık düzenekleri yer almaktadır. Başka bir örnek olarak olta bir bileşik makinedir. Oltanın yapısında çıkırık, makara ve kaldıraç bulunmaktadır. Benzer şekilde araba motorlarında dişli çark ve kasnak düzenekleri yer almaktadır. Son olarak el arabası da bir bileşik makinedir. El arabasının yapısında kaldıraç, eğik düzlem ve tekerlek bulunmaktadır.

KONTROL GRUBU	1.HAFTA
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	8. Sınıf
Ünite No / Adı:	5.Ünite / Basit Makineler
Konu:	Basit Makineler
Süre:	4 saat (40' + 40' + 40' + 40')
Öğrenci Kazanımları / Hedef ve Davranışlar:	F.8.5.1.1. Basit makinelerin sağladığı avantajları örnekler üzerinden açıklar.
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Sabit makara, hareketli makara, palanga, kaldıraç, eğik düzlem, çıkrık, dişli çarklar, kasnaklar, vida, kama, bileşik makineler, basit makinelerin kullanım alanları
Uygulanacak Yöntem ve Teknikler:	Anlatım, Soru Cevap
Kullanılacak Araç ve Gereçler:	MEB Fen Bilimleri Ders Kitabı
Açıklamalar:	Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi öncesi ön test olarak “Basit Makineler Ünite Başarı Testi” (BMÜBT) uygulanır. Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi öncesi ön test olarak “Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi” (BMKAT) uygulanır. Mevcut Fen Bilimleri Öğretim Programı çerçevesinde Basit Makineler konu anlatımı
Etkinlikler:	MEB Fen Bilimleri Ders Kitabı Sayfa:163 Sıra Sizde Etkinliği MEB Fen Bilimleri Ders Kitabı Sayfa:164 Sıra Sizde Etkinliği MEB Fen Bilimleri Ders Kitabı Sayfa:165 Etkinlik 5-1 Makaraları Kullanalım
ÖZET	
BASİT MAKİNELER İnsan vücudu belki de var olan en mükemmel ve becerikli makinedir. İskelet sistemimiz ayrıntılı bir biçimde tasarlanıp bir araya getirilmiş basit makineler bütünüdür. Birçok beceriye sahip olan insan vücudunun da sınırları vardır. Yorulmadan ne kadar süre çalışabilirsiniz? Bir işi daha kısa sürede ve daha kolay bir şekilde yapabilmeyi sağlayan araçlar nelerdir? Günlük yaşamda işlerimizi daha kolay yapabilmek için çeşitli makineler kullanırız. Ağır bir taşı yerinden kaldırabilmek için kas gücümüzün yetersiz kaldığı durumlarda, sağlam bir kalas kullanabiliriz. Bu kalası bir desteğe dayadığımızda yerinden oynatamadığımız taşı rahatlıkla kaldırabiliriz. Elle kırmakta zorlanacağımız bir cevizi, ceviz kırma makinesi ile kolaylıkla kırabiliriz. İnşaat işçileri yukarıya çıkarmaları gereken kumu, bina içerisindeki merdivenleri kullanarak çıkarmak yerine bir makara ile doğrudan yukarıya çekerek çıkarırlar. Kullanılan makara yolu kısaltarak işçilere büyük kolaylık sağlar.	
1	

Çivi çakmamıza yarayan çekiç, tırnaklarımızı kesmek için kullandığımız tırnak makası, ekmek dilimlediğimiz bıçak, gazoz kapağını açmak için kullanılan gazoz açacağı, iki ahşap malzemeyi birbirine sabitlemek için kullanılan vida, kâğıt ve kumaş kesmek için kullanılan makas da birer basit makinedir. Verilen örneklerden de anlaşılacağı üzere basit makineler günlük yaşamda işlerimizi oldukça kolaylaştırmaktadırlar.

Günlük hayatta iş yapma kolaylığı sağlamak amacıyla kullanılan makara, palanga, kaldıraç, eğik düzlem, çıkırık, dişli çark, kasnak, vida ve kama adı verilen araçlara genel olarak **basit makineler** denir.

Basit Makinelerin Genel Özellikleri

- ✓ Bir veya iki parçadan oluşup tek bir kuvvetin etkisiyle çalışır.
- ✓ İnsan gücü ile çalışırlar. Elektrik ya da başka enerji türleriyle çalışan makineler basit makine olarak kabul edilmezler.
- ✓ Bazıları uygulanan kuvvetin sadece yönünü değiştirirken bazıları da hem yönünü, hem büyüklüğünü değiştirir.
- ✓ Basit makineler iş yapma kolaylığı sağlayan makinelerdir. Ancak bu durum, basit makinelerin işten kazanç sağlayacağı anlamına gelmez. Basit makinelerde hiçbir zaman işten ve enerjiden kazanç sağlanmaz. Örneğin bir yerde çakılı olan çiviye elle, penseyle veya keserle çıkarsanız da aslında yaptığınız iş çiviye çıkarmaktır. Yani çiviye ne ile çıkarırsanız çıkarın aynı işi yapmış olacaksınız.
- ✓ Basit makineler; kuvvetten veya yoldan kazanç sağlamak, bir işin yapılma hızını değiştirmek ya da bir enerji türünü başka bir enerji türüne dönüştürmek amacıyla binlerce yıldan beri kullanılmakta olan araçlardır. Ancak basit makineler hem kuvvetten hem de yoldan aynı anda kazanç sağlanmaz. Başka bir deyişle bir basit makine kuvvet ya da yolun birinden kazanç sağlıyorsa diğerinden de aynı oranda kaybettirir.
- ✓ Basit makineler fazladan enerji kazancı sağlamaz. Basit makineler fazladan enerji sağlamadığı gibi aksine bazı durumlarda sürtünmeden dolayı enerji kaybına da yol açarlar.

Yaygın Olarak Kullanılan Basit Makineler: Günlük yaşamda yaygın olarak makara, palanga, kaldıraç, eğik düzlem, çıkırık, dişli çark, kasnak, vida ve kama adı verilen basit makineler kullanarak işlerimizi daha kolay yaparız. Şimdi bu basit makinelerin çalışma prensiplerini, sağladığı avantajları ve kullanım alanlarını inceleyelim.

MAKARALAR

Cisimleri yükseğe kaldırmak için kullanılan, bir eksen etrafında serbestçe dönebilen, çevresinde bir ipin geçebilmesi için bir oluğu bulunan teker şeklindeki basit makinelere **makara** denir. Makaralar, oluğundan geçen ipe uygulanan kuvvet sayesinde dönerler. İnşaatlarda binaların üst katlarına ağır yükleri çıkarma, bayrağın göndere çekilmesi gibi durumlarda makaralardan yararlanılır. Özelliklerine göre sabit makara ve hareketli makara olmak üzere iki çeşit makara vardır.

1- SABİT MAKARALAR

Sabit bir noktaya asılan ve dönerek cisimlerin hareket etmelerine kolaylık sağlayan makaralara **sabit makara** denir. Sabit makaralar ile yük taşırken makara sadece kendi eksen etrafında döner. Taşınan yük ile birlikte hareket etmez. Sabit makara ile yük taşırken en az yükün ağırlığına eşit büyüklükte kuvvet uygulamak gerekir. Örneğin sabit bir makara ile 100N'luk bir yükü kaldırabilmek için ipe 100N'luk kuvvet uygulamak gerekir. Aynı şekilde sabit makara ile bir yükü 1m yukarı çıkarabilmek için ipin de 1m çekilmesi gerekir. Bu nedenle sabit makaralar yoldan ve kuvvetten kazanç sağlamazlar.

Sabit makarada yük, uygulanan kuvvetin tersi yönünde hareket eder. (ip aşağı çekilirse yük yukarı çıkar). Bu sadece kuvvetin yönü değiştirilerek iş yapma kolaylığı sağlanmış olur. Özetle sabit makarada;

- ✓ Yükün ağırlığına (makara ağırlığı önemsiz ise) eşit büyüklükte kuvvet uygulamak gerekir. (**Yük=P, Kuvvet=F ise F=P**)
- ✓ Yüke 1 m yol aldırabilmek için ipi de 1 m çekmek gerekir.
- ✓ Uygulanan kuvvetin yönünü değiştirir.
- ✓ Kuvvetten ve yoldan kazanç veya kayıp yoktur. Sadece uygulanan kuvvetin yönünü değiştirerek iş yapma kolaylığı sağlar.

2- HAREKETLİ MAKARA

Yükle birlikte hareket eden makaralara **hareketli makara** denir. Bu tür makaralarda yük, çekilen yönde (aşağı veya yukarı doğru) makarayla birlikte hareket eder. Yani hareketli makara ve yük uygulanan kuvvet ile aynı yönde ve birlikte hareket eder. Hareketli makaranın merkezine sabitlenmiş bir kancaya asılan yük, makara olduğundan geçen ipin serbest ucuna kuvvet uygulanarak hareket ettirilir. Yükün ağırlığı (makara ağırlığı önemsiz ise) , makaradan geçerek birbirine paralel konuma gelmeye çalışan ipinler arasında eşit olarak paylaşılır. Uygulanan kuvvet, bu sebeple yükün ağırlığından (makara ağırlığı önemsiz ise) küçük olur. Örneğin sabit bir makara ile 100N'luk bir yükü kaldırmak için ipe 50N'luk kuvvet uygulamak yeterlidir. Yani kuvvetten 2 kat kazanç sağlanır. Hareketli makaralar, kuvvetten kazanç sağlayarak iş yapma kolaylığı sağlar. Fakat hareketli makara ile yüke 1 m yol aldırmak için ipin 2 m çekilmesi gerekir. Yani yoldan 2 kat kayıp vardır. Bu durumda kuvvetten kazanç sağlandığı oranda yoldan kayıp yaşandığı için işten kazanç elde edilmez. Özetle hareketli makarada;

- ✓ Uygulanan kuvvetin büyüklüğü (makara ağırlığı önemsiz ise) yükün ağırlığının yarısına eşittir. Yani yükün ağırlığı makaranın iki tarafındaki ipler arasında eşit olarak paylaşılır. Bu nedenle kuvvetten 2 kat kazanç vardır. (**Yük=P, Kuvvet=F ise F=P/2**)
- ✓ Yüke 1m yol aldırabilmek için ipi 2m çekmek gerekir. Yani yoldan 2 kat kayıp vardır.
- ✓ Kuvvetten kazanç, yoldan kayıp olduğu için işten kazanç yoktur.

PALANGALAR

En az bir adet sabit makara ile en az bir adet hareketli makaradan ve bütün makaraların oluklarından geçen kesintisiz ipten oluşan makara sistemlerine **palanga (bileşik makara sistemi)** denir. Palanga ile hem uygulanan kuvvetin yönü değiştirilebilir hem de yükü kaldırmak için uygulanması gereken kuvvetin büyüklüğü azaltılabilir. Palangalarda yükü üzerinde taşıyan ip sayısı arttıkça uygulanacak kuvvetin büyüklüğü de aynı oranda azalır. Buna karşılık yükü belirli bir yüksekliğe çıkarmak için çekilmesi gereken ip miktarı da yükü taşıyan ip sayısı oranında artar. Yani yoldan aynı oranda kayıp yaşanır. Bu nedenle palangalar kuvvetten kazanç sağlayarak iş yapma kolaylığı sağlar. İşten kazanç yoktur. Özetle palangalarda;

- ✓ Yükün ağırlığı, yükü taşıyan ipler arasında eşit olarak paylaşılır. (**Yük=P, Kuvvet=F ise F=Yük/İp Sayısı**)
- ✓ Yüke aldırılacak olan yol ip sayısı oranında artar. Yani ip sayısı arttıkça ipin çekilmesi gereken miktar da artar. Bu nedenle yoldan kayıp vardır.
- ✓ Kuvvetten kazanç, yoldan kayıp olduğu için işten kazanç yoktur.

KONTROL GRUBU	2.HAFTA
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	8. Sınıf
Ünite No / Adı:	5.Ünite / Basit Makineler
Konu:	Basit Makineler
Süre:	4 saat (40' + 40' + 40' + 40')
Öğrenci Kazanımları / Hedef ve Davranışlar:	F.8.5.1.1. Basit makinelerin sağladığı avantajları örnekler üzerinden açıklar.
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Sabit makara, hareketli makara, palanga, kaldıraç, eğik düzlem, çıkrık, dişli çarklar, kasnaklar, vida, kama, bileşik makineler, basit makinelerin kullanım alanları
Uygulanacak Yöntem ve Teknikler:	Anlatım, Soru Cevap
Kullanılacak Araç ve Gereçler:	MEB Fen Bilimleri Ders Kitabı
Açıklamalar:	Mevcut Fen Bilimleri Öğretim Programı çerçevesinde Basit Makineler konu anlatımı
Etkinlikler:	MEB Fen Bilimleri Ders Kitabı Sayfa:170 Etkinlik 5-2 Kaldıraç Yapalım MEB Fen Bilimleri Ders Kitabı Sayfa:173 Sıra Sizde Etkinliği
ÖZET	
KALDIRAÇLAR Bir çubuk ve çubuğun etrafında serbestçe dönebileceği bir destek noktasından oluşan basit makinelere kaldıraç denir. Kaldıraçların kullanım amaçlarından en önemlisi bir yükü, yükün ağırlığından daha az kuvvet uygulayarak kaldırmaktır. Kaldıraç kullanarak yük kaldırmak için kaldıraca kuvvet uygulanır. Kaldıraca kuvvet uygulanan noktanın, kaldıracın destek noktasına olan mesafesine kuvvet kolu (etki kolu), yükün konulduğu yerin destek noktasına olan mesafesine de yük kolu denir. Kaldıraçlarda destek noktasının kuvvet uygulanan noktaya ve yüke olan uzaklığı, yükü kaldırmak için uygulanması gereken kuvvetin büyüklüğünü etkiler. Kaldıraçlarda destek noktası kuvvetten ne kadar uzak olursa ya da yüke ne kadar yakın olursa, yükü kaldırmak için uyguladığımız gereken kuvvet de aynı oranda azalır. Bu nedenle destek noktasının konumuna göre kaldıraçlar üç grupta incelenebilir.	
1	

1. Desteğin Arada (Kuvvet ve Yükün Arasında) Olduğu Kaldıraçlar (Çift Taraflı Kaldıraç)

Destek noktasının, kuvvet ve yük arasında veya tam ortasında olduğu kaldıraçlardır. Desteğin arada/ortada olduğu kaldıraçlar kullanılarak kuvvetin yönü değiştirilir, kuvvetten kazanç sağlanır. Bu tür kaldıraçlarda destek, uygulanan kuvvete ne kadar uzak olursa ya da yüke ne kadar yakın olursa, yükü kaldırmak için uygulanması gereken kuvvet o kadar az olur. Kerpeten, pense, makas, keser, kayık küreği desteğin arada; tahterevallı, eşit kollu terazi ise desteğin ortada olduğu kaldıraçlara örnek olarak verilebilir.

2. Kuvvetin Arada (Yük ve Destek Arasında) Olduğu Kaldıraçlar (Tek Taraflı Kaldıraç)

Destek ve yükün iki uçta, kuvvetin de bu ikisinin arasında olduğu kaldıraçlardır. Bu tür kaldıraçlarda kuvvetin yönü değişmez. Kuvvetin ortada olduğu kaldıraçlarla yük kaldırmak için yükün ağırlığından daha fazla kuvvet uygulamak gerekir. Bu nedenle bu tür kaldıraçlarda kuvvetten kayıp vardır. Ancak aynı oranda yoldan kazanç sağlandığı için iş yapma kolaylığı sağlanır. Bu tür kaldıraçlara insan kolları, iş makinelerinin pistonla çalışan kolları, çene, tenis raketi, cımbız, kürek, olta, maşa örnek olarak verilebilir.

3. Yükün Arada (Kuvvet ve Destek Arasında) Olduğu Kaldıraçlar (Tek Taraflı Kaldıraç)

Destek ve kuvvetin iki uçta, yükün de bu ikisinin arasında olduğu kaldıraçlardır. Bu tür kaldıraçlarda kuvvetin yönü değişmez. Yani yük, uygulanan kuvvetle aynı yönde hareket eder. Fakat bu tür kaldıraçlarda yük, daha az kuvvet ile hareket ettirilebilir. Bu nedenle kuvvetten kazanç sağlanır. Kuvvetten sağlanan kazanç oranında da yoldan kayıp vardır. Bu tür kaldıraçlara fındık ya da ceviz kıracağı, el arabası, menteşeli kapılar, gazoz açacağı, kâğıt delgi zımbası örnek olarak verilebilir.

Kaldıraçlarda da diğer basit makineler gibi iş ve enerjiden kazanç elde edilmez, sadece iş yapma kolaylığı sağlanır.

EĞİK DÜZLEM

Bir kalas ya da levhanın bir ucunun yükün çıkarılacağı yüksek yere dayandırılmasıyla elde edilen basit makineler **eğik düzlem** denir. Eğik düzlemler, kendisini oluşturan yüzeylerin iki ucu arasında belli bir yükseklik farkı oluşturularak elde edilir. Eğik düzlemi diğer basit makinelerden ayıran en önemli özellik hareketsiz olmasıdır. Eğik düzlemlerin en yaygın kullanım amacı; kaldırılması zor olan yükleri belirli bir yüksekliğe çıkarmaktır. Eğik düzlemler kuvvet kazanç sağlarken yoldan kaybettiren basit makinelerdir. Ancak kuvvetten kazandırdıkları oranda yoldan kaybettirirler. Bu nedenle yapılan iş azalmaz yani işten kazanç sağlanmaz. Eğik düzlem kullanarak kuvvetten daha çok kazanç elde edebilmek için eğik düzlemin yüzeyindeki sürtünme kuvveti azaltılmalıdır. Eğik düzlemin yüksekliği artarsa kuvvet kazancı azalırken yol kazancı artar. Eğik düzlemin boyu arttırılırsa kuvvet kazancı artarken yol kazancı azalır. Her iki durumda da işten kazanç elde edilemez.

✓ Eğik düzlemin boyu ya da uzunluğu ne olursa olsun her zaman az ya da çok kuvvet kazancı vardır.

Araç yüklemek için kullanılan yükleme rampaları, dağ eteklerinde yer alan sarmal yollar ve vidaların kıvrımlı yerleri birer eğik düzlem örneğidir.

Teknolojinin günümüzdeki kadar gelişmediği zamanlarda eski Mısırlılar piramitleri inşa etmek için kullandıkları kayaları eğik düzlemler sayesinde daha az kuvvet uygulayarak taşımışlardır.

Osmanlı Devleti'nin padişahlarından biri olan Fatih Sultan Mehmet, İstanbul'un fethini kolaylaştırmak amacıyla donanmasının bir kısmını Haliç'e indirmek için belirlenen güzergâh üzerine kızaklar yerleştirmiş ve kızakları yağlatarak gemileri yağlı kızaklar üzerinden çekirmiştir. Fatih Sultan Mehmet bu şekilde eğik düzlemlerin işi kolaylaştırmasından yararlanmıştır. İş daha da kolaylaştırmak için eğik düzlemleri yağlatarak sürtünme kuvvetini azaltmıştır.

Dağların zirvesini aşmak için inşa edilen yollar en kestirme güzergâh üzerinde değil, dağın eteklerinde kıvrılacak şekilde planlanır. Eğimi azaltmak için başvuru bu yöntem taşıtların zirveyi daha kolay aşmasını eğik düzlem mantığı ile sağlar. Burada en kestirme güzergâh kullanmak yolu kısaltır fakat daha çok enerji gerektirir. Aynı tepeyi kıvrımlı/hafif eğimli yollar kullanarak çıkmak yolu uzatır fakat daha az enerji harcanarak daha kolay çıkılır.

ÇIKRIK

Dönme eksenleri çakışık(aynı), çapları birbirinden farklı iki veya daha fazla silindirden meydana gelen, çapı küçük olan silindire iple bağlanan yükün, çapı büyük olan silindire kuvvet uygulanması sonucu oluşan dönme hareketi ile asılı olduğu ipin silindire dolanmasıyla yukarı çıkarılmasını sağlayan basit makinelere **çıkırık** denir.

Çıkırık, kuvvet uygulanana silindirin çapı büyük olduğu için yükün, ağırlığından daha küçük bir kuvvet ile yukarı çıkarılmasını sağlar. Bu sebeple çıkırıklarda kuvvetten kazanç yoldan kayıp vardır. Bu nedenle iş ve enerjiden kazanç olmaz. Kalemıraş, el matkabı, kahve değirmeni, kapı anahtarı, araba direksiyonu, kuyudan su çekme düzeneği, kıyma makinesi birer çıkırık örneğidir.

Çıkırıklarda yükün yükselme miktarı, çıkırık kolunun bağlı olduğu silindirin çapı ve dönme sayısı ile ipin sarıldığı silindirin yarıçapına bağlıdır.

DİŞLİ ÇARKLAR

Dişli çarklar, kuvveti dişlere veya bir zincir yardımıyla diğer bir dişli çarka aktaran sistemlerdir. Dişli çarklar eş merkezli olabileceği gibi farklı merkezli dişler de vardır. Eş merkezli dişlilerin dönme yönleri aynı iken farklı merkezli dişlilerin dönme yönleri birbirine zıttır.

Merkezi aynı olan yani orta noktaları birbirine perçinlenmiş dişli çarkların dönme yönleri ve dönme sayıları aynıdır. Yani büyük çark 2 tur döndüğü zaman küçük çark da 2 tur döner. Merkezi farklı olan dişli çarkların dönme eksenleri zıttır. Ayrıca diş sayısı fazla olan az dönerken diş sayısı az olan diğerine göre daha fazla döner.

Bazı değirmenler, saatler, zeytinyağı fabrikaları, bisiklet ve araçlar dişli çarkların kullanım alanlarından bazılarıdır.

KONTROL GRUBU	3.HAFTA
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	8. Sınıf
Ünite No / Adı:	5.Ünite / Basit Makineler
Konu:	Basit Makineler
Süre:	4 saat (40' + 40' + 40' + 40')
Öğrenci Kazanımları / Hedef ve Davranışlar:	F.8.5.1.1. Basit makinelerin sağladığı avantajları örnekler üzerinden açıklar. F.8.5.1.2. Basit makinelerden yararlanarak günlük yaşamda iş kolaylığı sağlayacak bir düzenek tasarlar.
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Sabit makara, hareketli makara, palanga, kaldıraç, eğik düzlem, çıkırık, dişli çarklar, kasnaklar, vida, kama, bileşik makineler, basit makinelerin kullanım alanları
Uygulanacak Yöntem ve Teknikler:	Anlatım, Soru Cevap
Kullanılacak Araç ve Gereçler:	MEB Fen Bilimleri Ders Kitabı
Açıklamalar:	Mevcut Fen Bilimleri Öğretim Programı çerçevesinde Basit Makineler konu anlatımı Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi sonrası son test olarak “Basit Makineler Ünite Başarı Testi” (BMÜBT) uygulanır. Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinin öğretimi sonrası son test olarak “Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi” (BMKAT) uygulanır.
Etkinlikler:	MEB Fen Bilimleri Ders Kitabı Sayfa:176 Sıra Sizde Etkinliği MEB Fen Bilimleri Ders Kitabı Sayfa:177 Kendimizi Değerlendirelim 5-1 MEB Fen Bilimleri Ders Kitabı Sayfa:180 Tasarlayalım Etkinliği MEB Fen Bilimleri Ders Kitabı Sayfa:181-184 arası Ünite Ölçme ve Değerlendirme Çalışmaları
ÖZET	
KASNAKLAR Kasnaklar ise dişleri olmayan tekerleklerdir. Kasnaklar birbirlerine bir kayış ile bağlanır ve kuvvet aktarımı sağlar. Kasnaklar, dişlerin dişsiz halidir. Kasnakların çalışabilmesi için birbirine kayış yardımıyla bağlanması gereklidir. Kayışlar kasnaklara düz ya da ters bağlanabilirler. Kasnakların kullanım amacı dişli çarklarda olduğu gibi dönme hareketinin yönünü ve hızını değiştirmektir. Teleferik sistemleri, tekne ve araç motorları kasnakların kullanım alanlarından bazılarıdır.	

VİDA

Bir silindir etrafına sarılı eğik düzlemler şeklinde oluşan basit makinelere **vida** adı verilir. Vida, günlük yaşamda parçaları birbirine sabitlemek için kullanılan eğik düzlemde oluşan bir tür basit makinedir. Vida, eğik düzlemde olduğu gibi yolu uzatarak kuvvet kazancı sağlayabilen bir araçtır.

Vidalar günlük hayatta genel olarak iki ya da daha fazla parçayı birbirine tutturmaya yarar. Bunun yanı sıra kıyma makinelerinin içerisinde, yer altı kaynak sularının çıkarılmasında kullanılan dalgıç pompa düzeneklerinde ve bazı şişe kapaklarında da vida sistemlerinden yararlanılmaktadır.

Bir vida kendi eksenini etrafında bir tur döndüğünde bir adım ilerler. Bir vida adımı ise iki diş arasındaki mesafedir. Vida kendi eksenini etrafında kaç tur dönerse o kadar cisim içerisinde ilerler. Küçük vidaları vida adımı kadar yol aldırarak için daha az kuvvet uygulanırken, büyük vidalara vida adımı kadar yol aldırarak için daha fazla kuvvet uygulanmalıdır. Biri küçük biri büyük vida adımı sahip iki vidanın bir vida adımı yol alması sonucu büyük vida adımı sahip olan daha fazla yol alır.

KAMA

Sırt sırta yapıştırılmış iki eğik düzlemde oluşan ve kuvvetten kazanç sağlamak için kullanılan eğik düzlemin özel şekline denir. Cisimleri kesmek, doğramak veya parçalamak için kullanılır. Demir, çelik ya da ahşaptan yapılabilir.

Kamaya küçük kuvvet uygulayarak büyük kuvvet elde edilir. Bu nedenle kuvvetten kazanç yoldan kayıp olur.

Kamaya örnek olarak bıçak, makas, kazma, keser, orak, balta, iğne, çuvaldız, keski, kılıç, jilet, çivi verilebilir. Ayrıca ağızındaki dişler de kamaya örnektir.

BİLEŞİK MAKİNELER

İki veya daha fazla basit makinenin birleştirilmesiyle oluşan araçlara **bileşik makineler** denir.

Genelde günümüzde kullandığımız araç gereçler sadece bir basit makine düzeneği içermemektedir. Birden fazla basit makine düzeneği içeren bu makinelere bileşik makineler denir. Mesela bisiklet bir bileşik makinedir. Bisikletin yapısında kaldırıcı, dişli çark ve çıkırık düzenekleri yer almaktadır. Başka bir örnek olarak olta bir bileşik makinedir. Oltanın yapısında çıkırık, makara ve kaldırıcı bulunmaktadır. Benzer şekilde araba motorlarında dişli çark ve kasnak düzenekleri yer almaktadır. Son olarak el arabası da bir bileşik makinedir. El arabasının yapısında kaldırıcı, eğik düzlem ve tekerlek bulunmaktadır.

EK 3. Belirtke Tablosu

Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi
(BMKAT)
Belirtke Tablosu

KAZANIMLAR	HATIRLAMA	ANLAMA	UYGULAMA	ANALİZ ETME	TOPLAM SORU SAYISI	%
F.8.5.1.1. Basit makinelerin sağladığı avantajları örnekler üzerinden açıklar.	S2 S5	S1 S6	S3 S7	S9	7	50
F.8.5.1.2. Basit makinelerden yararlanarak günlük yaşamda iş kolaylığı sağlayacak bir düzenek tasarlar.	S8	S14 S12	S4 S13 S11	S10	7	50
TOPLAM SORU SAYISI	3	4	5	2	14	100
%	21,4	28,6	35,7	14,3	100	

EK 4. Basit Makineler Kavramsal Anlama Testi (BMKAT)**8.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BASİT MAKİNELER ÜNİTESİ İLE İLGİLİ
KAVRAMSAL ANLAMA DÜZEYLERİ**

Değerli Öğrenciler, bu testte toplam 14 soru vardır. Her bir soru 2 aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamaya cevap verdikten sonra cevabınızın gerekçesini ikinci aşamada size en uygun gelen seçeneği işaretleyiniz. Eğer ikinci aşamada size uygun gelen bir seçenek yoksa boş bırakılan son seçeneğe kendi cevabınızı yazınız. Tüm soruları dikkatlice okuyunuz, seçeneklerden sadece birini işaretleyiniz. Lütfen her soruyu içtenlikle cevaplandırınız. Teşekkürler.

BASİT MAKİNELER KAVRAMSAL ANLAMA TESTİ

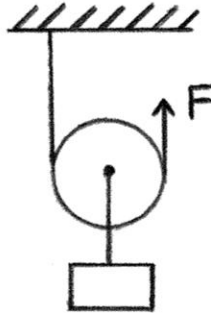
SORU 1: Aşağıdakilerden hangisi basit bir makinenin kullanım amaçlarından biri değildir?

- A) Kuvvetten kazanç sağlamak
- B) Yoldan kazanç sağlamak
- C) İşten kazanç sağlamak
- D) İş kolaylığı sağlamak

Çünkü:

- 1) Basit makineler yoldan kazanç sağlamaz.
- 2) Basit makineler işten kazanç sağlamaz.
- 3) Basit makineler iş kolaylığı sağlamaz.
- 4) Basit makineler kuvvetten kazanç sağlamaz.
- 5)

SORU 2:



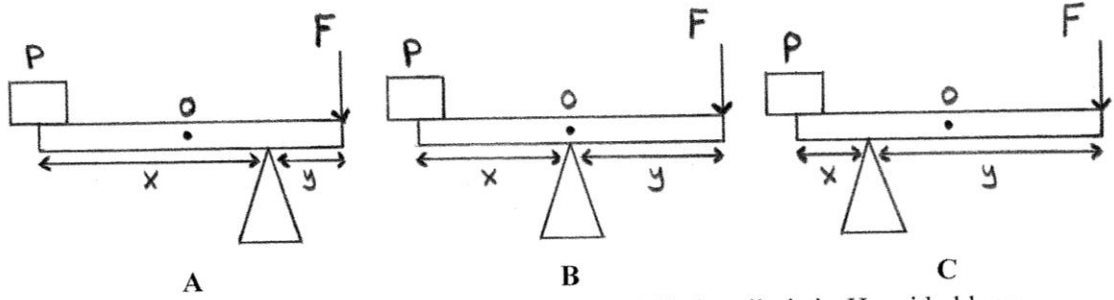
Yukarıda verilen düzenek hangi basit makine çeşididir?

- A) Palanga
- B) Sabit Makara
- C) Kaldıraç
- D) Hareketli Makara

Çünkü:

- 1) Bir destek üzerinde serbestçe dönebilen basit bir makinedir.
- 2) Sabit ve hareketli makaraların birleşmesiyle oluşan sistemdir.
- 3) Sabit bir noktaya bağlı sadece kendi çevresinde dönebilen makaradır.
- 4) Hem kendi çevresinde dönebilen hem de ip ile birlikte yukarı aşağı hareket eden makaradır.
- 5)

SORU 3:



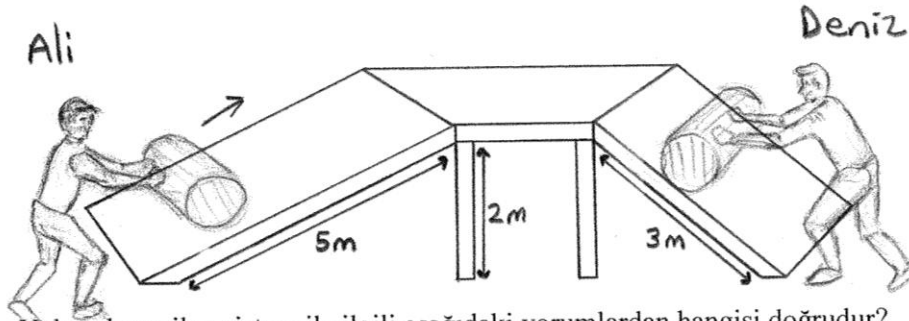
Yukarıda orta noktası "O" ile gösterilen kaldıraç modelleri verilmiştir. Hangi kaldıraç modelinde kuvvetten kazanç vardır? (Çubuğun ağırlığı önemsizdir.)

- A) A B) B C) C D) A ve B

Çünkü:

- 1) x uzunluğu y uzunluğuna eşit olduğu için F kuvveti P yüküne eşittir.
- 2) x uzunluğu y uzunluğundan büyük olduğu için P yükü F kuvvetinden büyüktür.
- 3) x uzunluğu y uzunluğundan küçük olduğu için F kuvveti P yükünden küçüktür.
- 4) x uzunluğu y uzunluğundan büyük ve eşit olduğu için F kuvveti P yükünden küçüktür.
- 5)

SORU 4: Ali ve Deniz eşit ağırlıktaki varilleri eğik düzlem ile yukarıya çıkaracaklardır.



Yukarıda verilen sistem ile ilgili aşağıdaki yorumlardan hangisi doğrudur?

- A) Deniz daha az kuvvet uygular.
 B) Ali daha az kuvvet uygular.
 C) Ali, Deniz'e göre yoldan kazanç sağlar.
 D) Deniz, Ali 'ye göre kuvvetten kazanç sağlar.

Çünkü:

- 1) Eğik düzlemde yükseklik eşit olduğu zaman yol uzadıkça daha az kuvvet uygularız.
- 2) Eğik düzlemde yükseklik eşit olduğu zaman yol kısaltıkça daha az kuvvet uygularız.
- 3) Eğik düzlemde yükseklik eşit olduğu zaman yol uzadıkça yoldan kazanç olur.
- 4) Eğik düzlemde yükseklik eşit olduğu zaman yol kısaltıkça kuvvetten kazanç olur.
- 5)

SORU 5: Aşağıda basit makinelerin bazı özellikleri verilmiştir.

- ✓ Daire şeklinde bir eksen etrafında kayış yardımıyla dönebilen basit bir makinedir.
- ✓ Silindir üzerine kurulmuş eğik düzlemde oluşan basit bir makinedir.
- ✓ Yarıçapları aynı, dönme eksenleri farklı silindirlerden oluşan basit bir makinedir.
- ✓ Bir destek üzerinde serbestçe dönebilen basit bir makinedir.

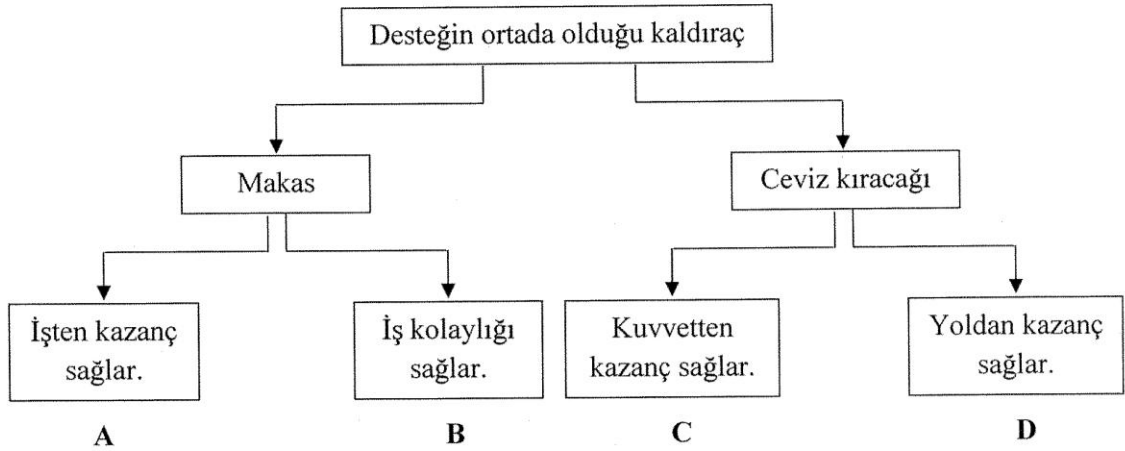
Yukarıda verilen basit makinelerden hangisinin tanımı yanlış yapılmıştır?

- A) Çıkrık B) Kasnaklar C) Kaldıraç D) Vida

Çünkü:

- 1) Kaldıraç, bir makara üzerinde serbestçe dönebilen basit bir makinedir.
- 2) Vida, silindir üzerine kurulmuş kaldıraçtan oluşan basit bir makinedir.
- 3) Kasnaklar, daire şeklinde bir eksen etrafında dişli yardımıyla dönebilen basit bir makinedir.
- 4) Çıkrık, yarıçapları farklı, dönme eksenleri aynı silindirlerden oluşan basit bir makinedir.
- 5)

SORU 6:



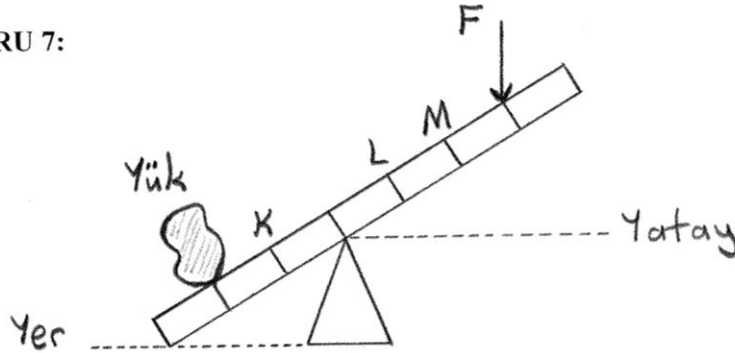
Yukarıda verilen dallanmış ağaçtan doğru yollar takip edildiğinde hangi çıkışa ulaşılır?

- A) A B) B C) C D) D

Çünkü:

- 1) Destegin ortada oldugu kaldirac çeşidi olan makas işten kazanç sağlar.
- 2) Destegin ortada oldugu kaldirac çeşidi olan ceviz kiracagi kuvvetten kazanç sağlar.
- 3) Destegin ortada oldugu kaldirac çeşidi olan makas iş kolaylığı sağlar.
- 4) Destegin ortada oldugu kaldirac çeşidi olan ceviz kiracagi yoldan kazanç sağlar.
- 5)

SORU 7:



Yukarıda verilen kaldıraç modelinde uygulanan kuvvet yükün ağırlığına eşit ise çubuğun yatay dengeye gelebilmesi için aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır?

(Eşit bölmeli çubuğun ağırlığı önemsizdir.)

- A) Yük, K noktasına getirilmelidir.
- B) Destek, L noktasına getirilmelidir.
- C) Uygulanan kuvvet, L noktasına getirilmelidir.
- D) Uygulanan kuvvet, M noktasına getirilmelidir.

Çünkü:

- 1) Kuvvet desteğe yaklaştığı için yatay denge sağlanır.
- 2) Yük desteğe yaklaştığı için yatay denge sağlanır.
- 3) Destek kuvvete yaklaştığı için yatay denge sağlanır.
- 4) Yük ile kuvvetin desteğe olan uzaklıkları eşit olduğu için yatay denge sağlanır.
- 5)

SORU 8:

- A. Maşa $\Rightarrow$ Kaldıraç
- B. Kalemıraş $\Rightarrow$ Çıkrık
- C. Keser $\Rightarrow$ Eğik düzlem
- D. Tenis raketi $\Rightarrow$ Kaldıraç

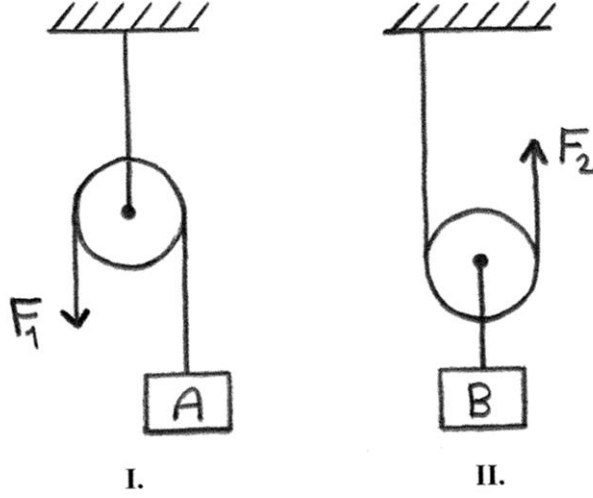
Günlük yaşamda sık kullandığımız bazı aletler yukarıda verilmiştir. Yapılan eşleştirmelerden hangisi yanlış yapılmıştır?

- A) A
- B) B
- C) C
- D) D

Çünkü:

- 1) Kalemıraş bir çıkrık çeşidi değildir.
- 2) Tenis raketi bir kaldıraç çeşidi değildir.
- 3) Maşa bir kaldıraç çeşidi değildir.
- 4) Keser bir eğik düzlem çeşidi değildir.
- 5)

SORU 9:



Yukarıda verilen sistemler için aşağıdaki yorumlardan hangisi yanlıştır?

(Makara ağırlığı önemsizdir.)

- A) I. sistemde yoldan kazanç yoktur.
- B) Sistemlerde $A = B$ ise $F_1 = F_2$ dir.
- C) II. sistemde kuvvetten kazanç vardır.
- D) Sistemlerde $F_1 = A$ ve $F_2 < B$ dir.

Çünkü:

- 1) Sistemlerde $F_1 = A$ ve $F_2 > B$ dir.
- 2) Sistemlerde $A = B$ ise $F_1 = 2F_2$ dir.
- 3) I. sistemde $F_1 = A$ olduğu için yoldan kazanç vardır.
- 4) II. sistemde $F_2 < B$ olduğu için kuvvetten kazanç yoktur.
- 5)

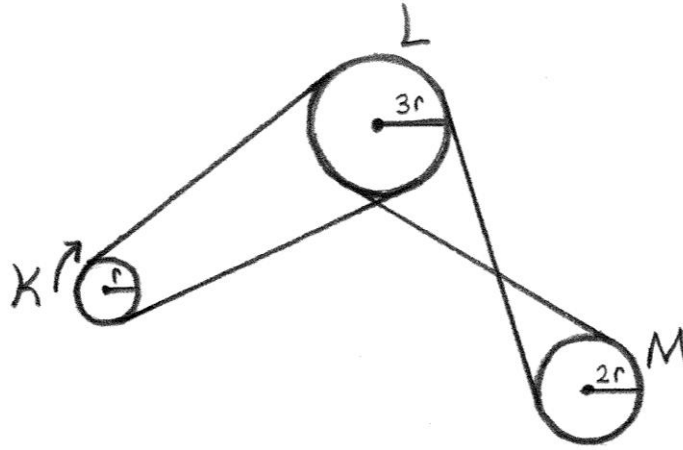
SORU 10: Aşağıdaki basit makinelerden hangisinin çalışma prensibi diğerlerinden farklıdır?

- A) Anahtar B) Cımbız C) Kerpeten D) Tırnak makası

Çünkü:

- 1) Kerpeten, anahtar ve tırnak makası birer kaldıraçtır ama cımbız bir çıkırcık çeşididir.
- 2) Anahtar, cımbız ve kerpeten birer çıkırcıktır ama tırnak makası bir kaldıraç çeşididir.
- 3) Cımbız, kerpeten ve tırnak makası birer kaldıraçtır ama anahtar bir çıkırcık çeşididir.
- 4) Tırnak makası, anahtar ve cımbız birer çıkırcıktır ama kerpeten bir kaldıraç çeşididir.
- 5)

SORU 11:



Şekildeki sistemde **K** kasnağı ok yönünde 6 tur döndürülürse aşağıdaki yorumlardan hangisi yanlış olur?

- A) En az turu **L** kasnağı atar.
- B) En fazla turu **K** kasnağı atar.
- C) **L** ve **M** kasnakları zıt yönde dönerler.
- D) **K** ve **M** kasnakları aynı yönde dönerler.

Çünkü:

- 1) **L** ve **M** kasnakları aynı yönde dönerler.
- 2) **L** kasnağının yarıçapı en büyük olduğu için en fazla turu **L** kasnağı atar.
- 3) **K** ve **M** kasnakları zıt yönde dönerler.
- 4) **K** kasnağının yarıçapı en küçük olduğu için en az turu **K** kasnağı atar.
- 5).....

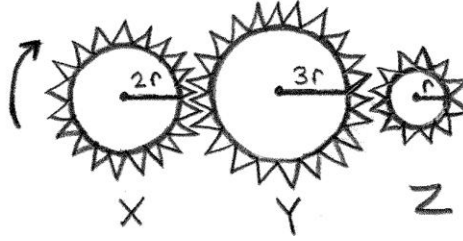
SORU 12: Aşağıdaki aletlerden hangisi basit makine olarak kabul edilmez?

- A) Pense
- B) Tornavida
- C) Tahterevalli
- D) Elektrik motoru

Çünkü:

- 1) Tornavida insan gücüyle çalıştığı için basit makine değildir.
- 2) Elektrik motoru elektrik ile çalıştığı için basit makine değildir.
- 3) Pense elektrik ile çalışmadığı için basit makine değildir.
- 4) Tahterevalli insan gücüyle çalıştığı için basit makine değildir.
- 5)

SORU 13:



Şekildeki sistemde X dişlisi ok yönünde 3 tur döndürülürse aşağıdaki yorumlardan hangisi yanlış olur?

- A) En fazla turu X dişlisi atar.
- B) Y ve Z dişlileri zıt yönde dönerler.
- C) En az turu Y dişlisi atar.
- D) X ve Z dişlileri aynı yönde dönerler.

Çünkü:

- 1) Y dişlisinin yarıçapı en büyük olduğu için en fazla turu Y dişlisi atar.
- 2) X ve Z dişlileri zıt yönde dönerler.
- 3) Z dişlisinin yarıçapı en küçük olduğu için en fazla turu Z dişlisi atar.
- 4) Y ve Z dişlileri aynı yönde dönerler.
- 5)

SORU 14:

Öğretmen: Birden fazla basit makinenin kullanılmasıyla bileşik makineler oluşur. Buna göre günlük hayattan bileşik makinelere örnek veriniz.

Öğrenci: Olta, Kapı kolu, Bisiklet, El arabası

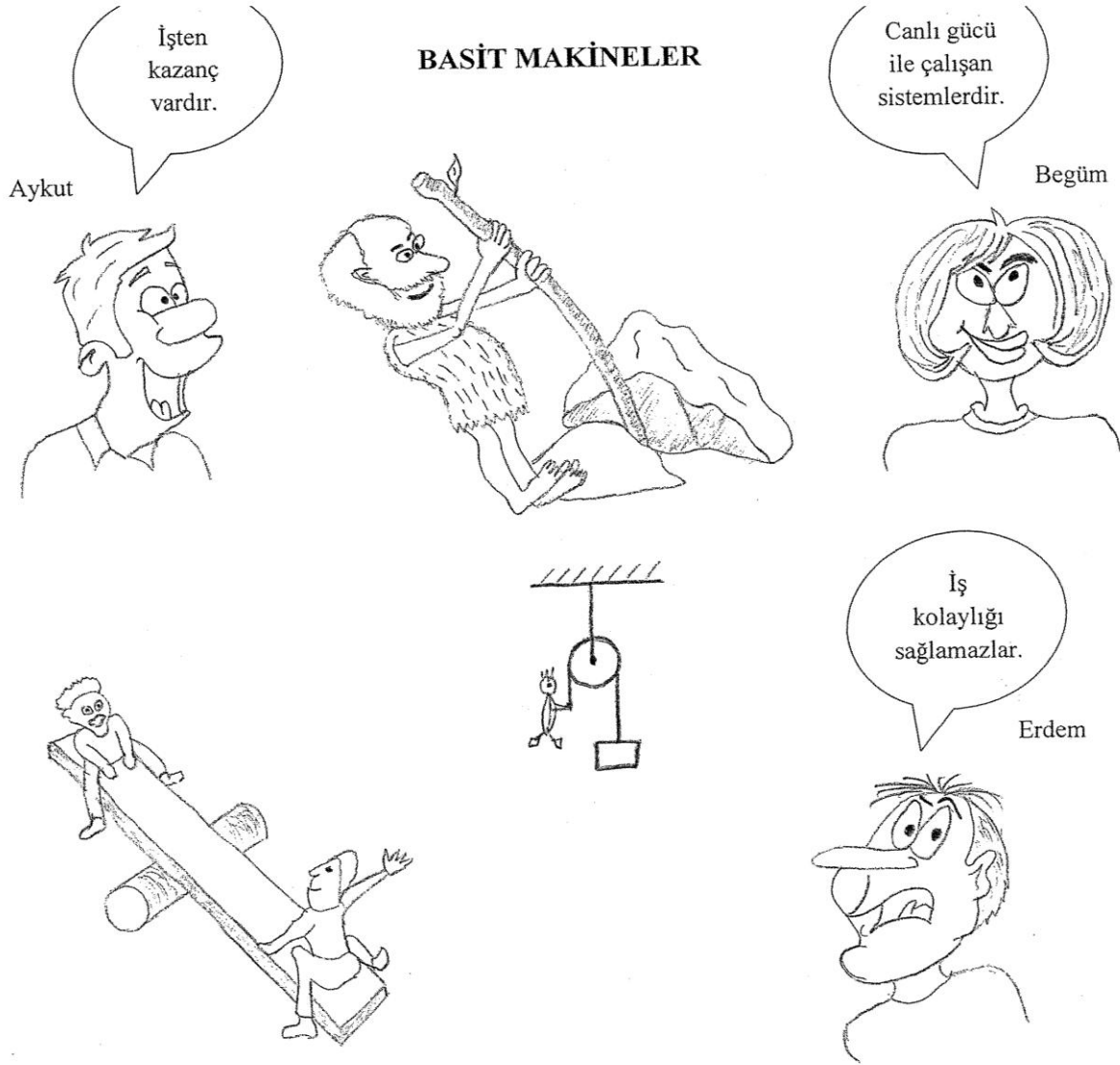
Yukarıda öğretmenin öğrenciye sorduğu soru ile öğrencinin bu soruya verdiği cevap yer almaktadır. Buna göre öğrencinin bileşik makinelere verdiği örneklerden hangisi yanlıştır?

- A) Olta
- B) Kapı kolu
- C) Bisiklet
- D) El arabası

Çünkü:

- 1) El arabası, kapı kolu ve olta birer bileşik makinedir ama bisiklet bir dişli çark çeşididir.
- 2) Bisiklet, olta ve kapı kolu birer bileşik makinedir ama el arabası bir kaldıraç çeşididir.
- 3) Kapı kolu, el arabası ve bisiklet birer bileşik makinedir ama olta bir makara çeşididir.
- 4) Olta, bisiklet ve el arabası birer bileşik makinedir ama kapı kolu bir çıkırık çeşididir.
- 5)

EK 5. Uygulama Sürecindeki Kavram Karikatürleri



Siz ne düşünüyorsunuz?

Sizce kimin düşüncesi doğrudur? Cevabınızı kutulardan sadece birine X işareti koyarak belirtiniz.

Aykut

☐

Begüm

☒

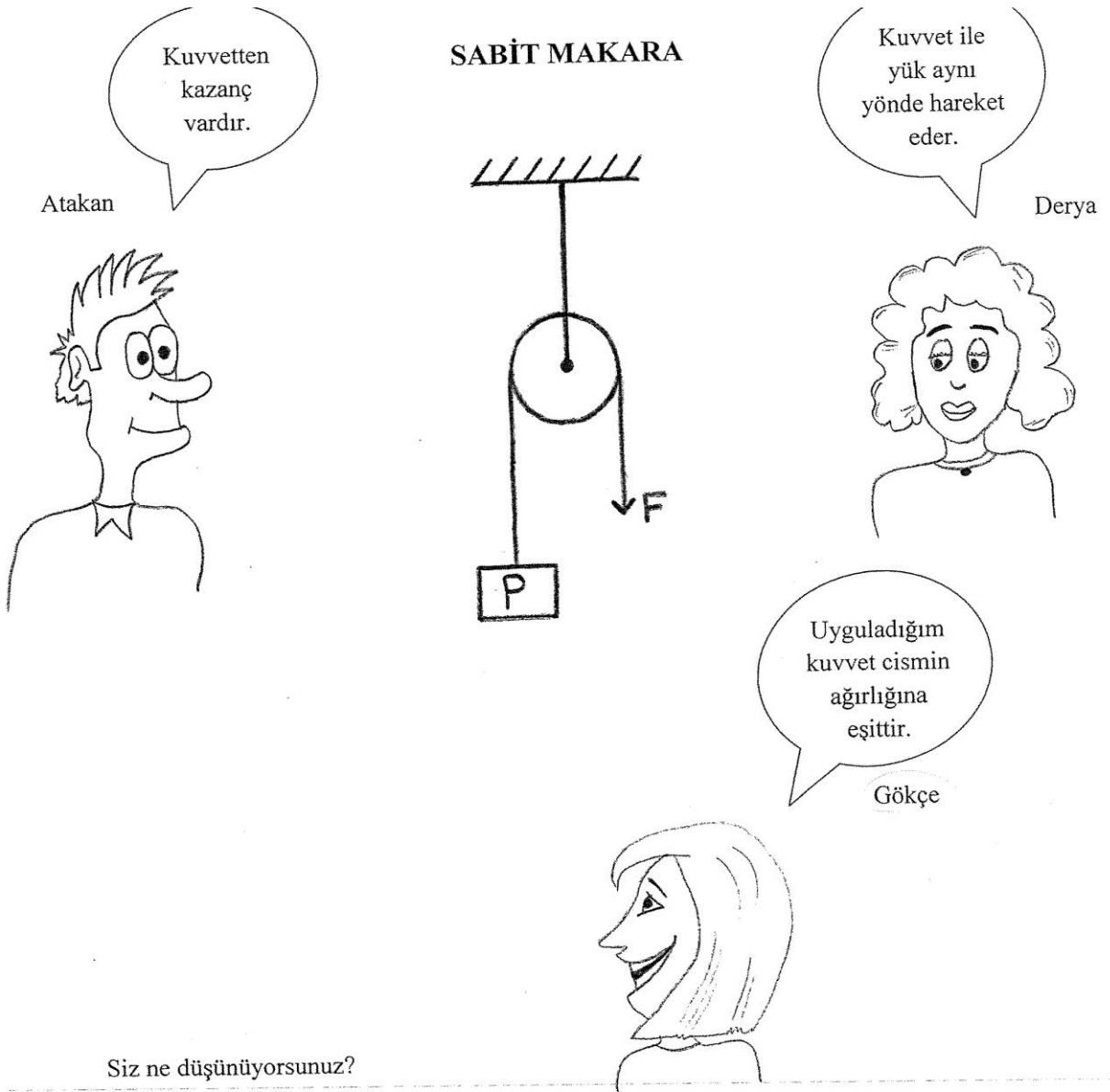
Erdem

☐

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

Basit makineler işleri daha kolay yapmak için geliştirilen araçlardır. Bu nedenle bize iş yapma kolaylığı sağlar. Yalnız iş değişmediği için işten kazanç yoktur. Ayrıca basit makineler insan gücüyle çalışır. Elektrik enerjisi gibi başka enerji türleriyle çalışan araçlar basit makine değildir.

Karikatür No: 1



Sizce kimin düşüncesi doğrudur? Cevabınızı kutulardan sadece birine X işareti koyarak belirtiniz.

Atakan ☐

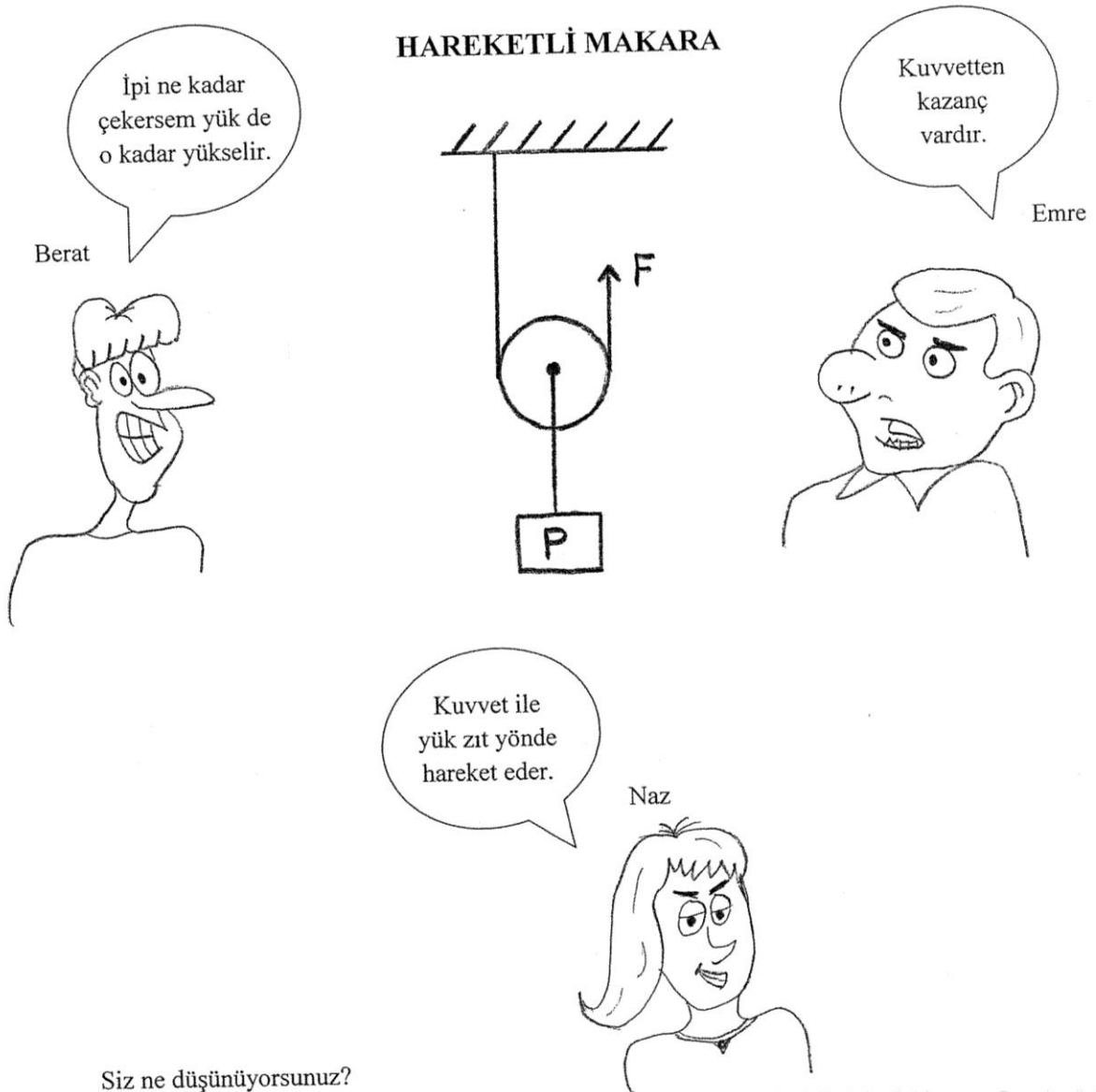
Derya ☐

Gökçe ☒

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

İpin bütün noktadaki gerilme kuvveti aynı olduğu için uygulanan kuvvetin büyüklüğü yükün ağırlığına eşittir. Bu nedenle kuvvetten kazanç yoktur. Ayrıca kuvvet ile yük zıt yönde hareket eder.

Karikatür No: 2



Siz ne düşünüyorsunuz?

Sizce kimin düşüncesi doğrudur? Cevabınızı kutulardan sadece birine X işareti koyarak belirtiniz.

Berat ☐

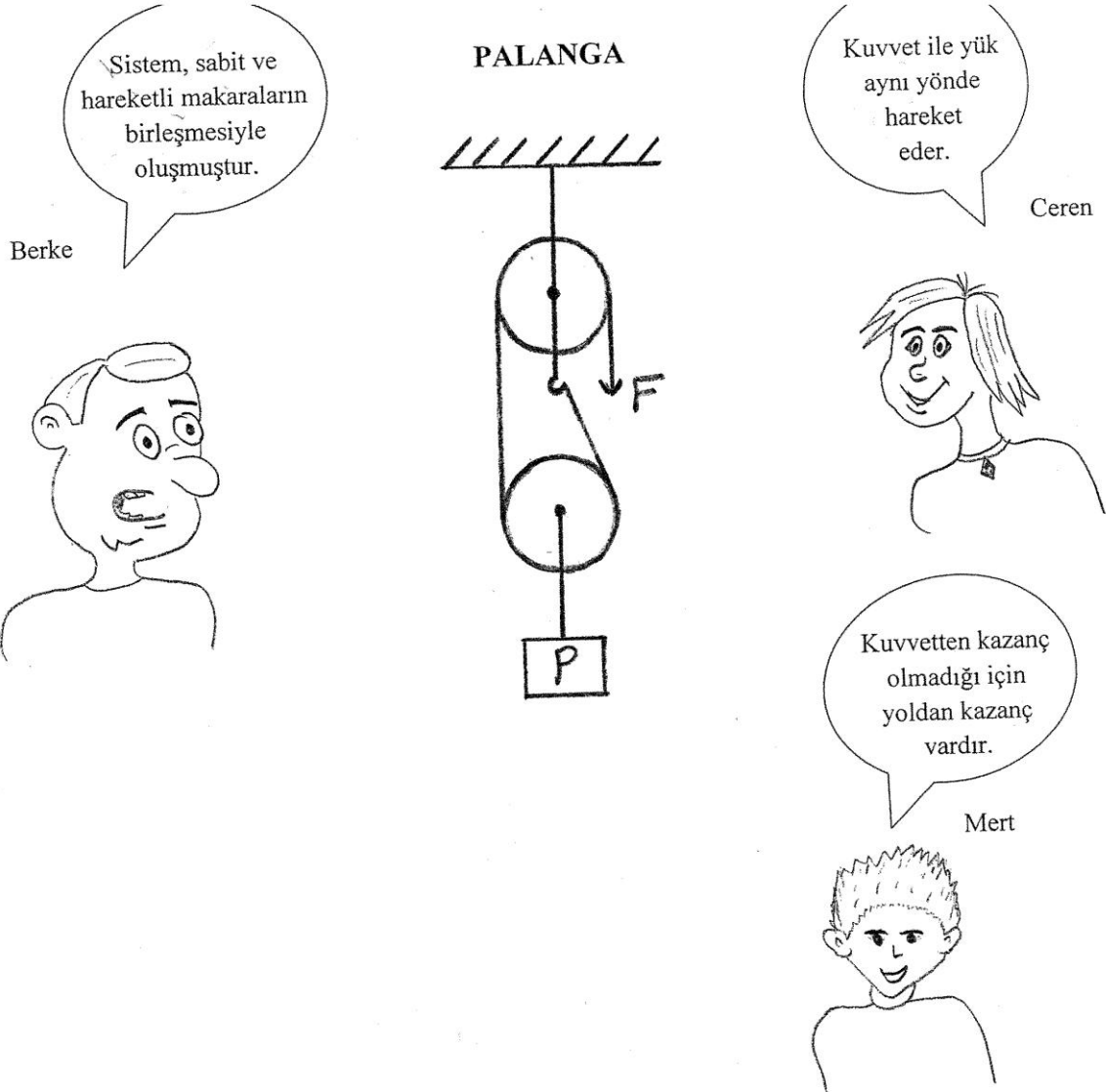
Emre ☒

Naz ☐

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

Makara... ağırlığı... önemli... ise uygulanan kuvvetin büyük/üçü yük...
ağırlığının yarısına eşittir. Bu nedenle kuvvetten kazanç vardır.
Hareketli makarada yükü kas metre yukarı çekmek istiyorsak onun iki katı kadar
ipi çekmeliyiz. Ayrıca kuvvet ile yük aynı yönde hareket eder.

Karikatür No: 3



Siz ne düşünüyorsunuz?

Sizce kimin düşüncesi doğrudur? Cevabınızı kutulardan sadece birine X işareti koyarak belirtiniz.

Berke ☒ Ceren ☐ Mert ☐

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

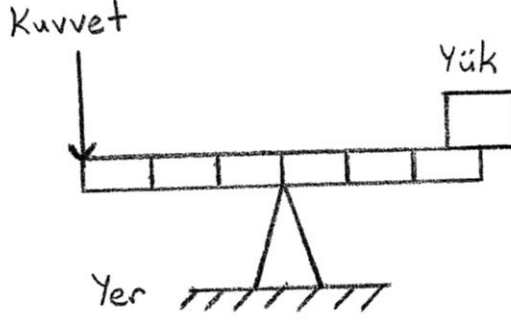
Palangalar hareketli ve sabit makaraların bir arada kullanılmasıyla oluşur. Palangalar çok ağır yüklerin daha az kuvvetle hareket ettirilmesini sağlar. Burada kuvvetten kazanç vardır. Aynı zamanda yoldan kazanç vardır. Ayrıca kuvvet ile yük aynı yönde hareket eder.

Karikatür No: 4

1. KALDIRAÇ

Kuvvet kolu, yük koluna eşit olduğu için kuvvetten kazanç vardır.

Aslı



Bu kaldıraç tipine örnek olarak pense verilebilir ama makas verilemez.

Cansu



Kuvvet desteğe yaklaştırılırsa kuvvetten kazanç azalır.

Kerem



Siz ne düşünüyorsunuz?

Sizce kimin düşüncesi doğrudur? Cevabınızı kutulardan sadece birine X işareti koyarak belirtiniz.

Aslı ☐Cansu ☐Kerem ☒

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

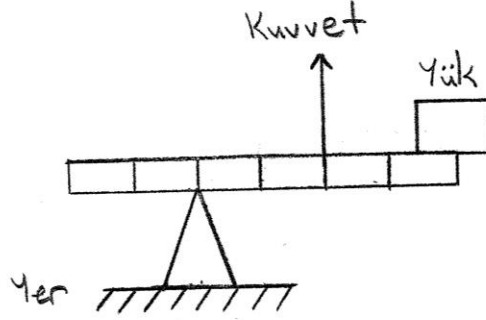
Kaldıraçlarda kuvvet kolu yük kolundan büyük olduğundan uygulanan kuvvet cismin ağırlığından küçük olur. Bu nedenle kuvvetten kazanç vardır. Kuvvet desteğe yaklaştırılırsa kuvvet kolu küçüleceği için kuvvetten kazanç azalır. Ayrıca günlük yaşamda makas ve pense bu kaldıraç örnekleri verilebilir.

Karikatür No: 5

2. KALDIRAÇ

Adem

Yük kolu,
kuvvet kolundan
büyük olduğu
için yoldan
kazanç vardır.



Burçin

Bu kaldıraç tipine
örnek olarak maşa
verilebilir ama
tenis raketi
verilemez.



Kuvvet desteğe
yaklaştırılırsa
kuvvetten
kazanç artar.

Kumsal



Siz ne düşünüyorsunuz?

Sizce kimin düşüncesi doğrudur? Cevabınızı kutulardan sadece birine X işareti koyarak belirtiniz.

Adem



Burçin



Kumsal



Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

Kaldıraçlarda yük kolu kuvvet kolundan büyük olduğu zaman yoldan kazanç olur. Kuvvet desteğe yaklaştırılırsa kuvvet kolu küçük olur. Bu nedenle kuvvetten kazanç azalır. Ayrıca bu kaldıraç tipine maşa vs. tenis raketi örnek verilebilir.

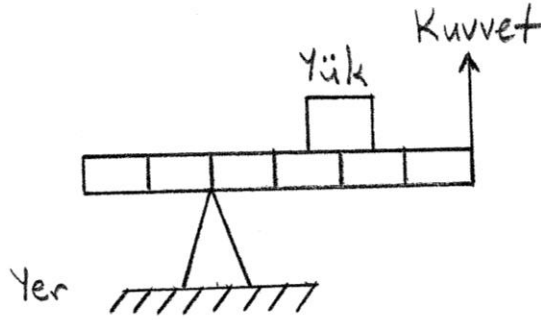
Karikatür No: 6

3. KALDIRAÇ

Sara



Kuvvet kolu, yük kolundan büyük olduğu için yoldan kazanç vardır.



Ozan



Yük desteğe yaklaştırılırsa kuvvetten kazanç artar.

Bu kaldıraç tipine örnek olarak ceviz kıracağı verilebilir ama el arabası verilemez.

Öykü



Siz ne düşünüyorsunuz?

Sizce kimin düşüncesi doğrudur? Cevabınızı kutulardan sadece birine X işareti koyarak belirtiniz.

Sara ☐Ozan ☒Öykü ☐

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

Kuvvet kolu... yük kolundan... büyük olduğundan... kuvvetten kazanç vardır. Yük desteğe yaklaştırılırsa kuvvetten kazanç artar. Ayrıca bu kaldıraç tipine el arabası ve ceviz kıracağı örnek verilir.

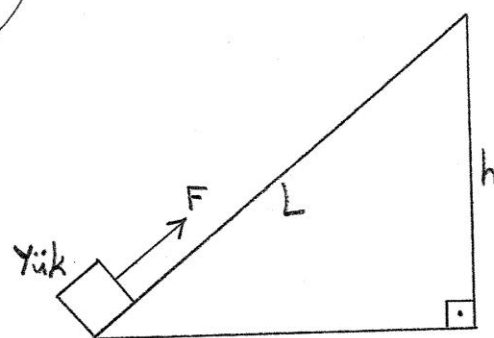
Karikatür No: 7

EĞİK DÜZLEM

Yükseklik
sabit kalmak şartıyla
eğik düzlemin boyu
arttıkça cisme
uygulanan kuvvette
o kadar artar.

Ayaz





Eğik düzlem,
yoldan kazanç
sağlar.

Şirin



L : Eğik düzlemin boyu
 h : Eğik düzlemin
yüksekliği

Eğik düzlemde
daha az kuvvet
uygulamak için eğik
düzlemin yüksekliği
azaltılabilir.

Yiğit



Siz ne düşünüyorsunuz?

Sizce kimin düşüncesi doğrudur? Cevabınızı kutulardan sadece birine X işareti koyarak belirtiniz.

Ayaz ☐ Şirin ☐ Yiğit ☒

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

Eğik düzlemler her zaman kuvvetten kazanç, yoldan ise kayıp sağlayan sistemlerdir. Yükseklik sabit kalmak şartıyla eğik düzlemin boyu artarsa eğim azalır ve kuvvetten kazanç artar, yani cisme uygulanan kuvvet azalır. Ayrıca eğik düzlemin boyu sabit tutulup yükseklik arttırılırsa eğim artacağı için kuvvetten kazanç azalır. Bu nedenle eğik düzlemin yüksekliği azaltılırsa eğim azalacağı için cisme daha az kuvvet uygulanır.

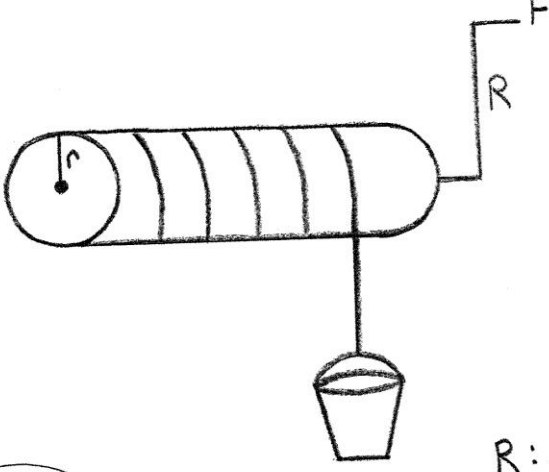
Karikatür No: 8

ÇIKRIK

Çıkırıktaki kuvvet kolunun yük kolundan büyük olması daha az kuvvet uygulamamızı sağlar.

Gizem





Çıkırıktaki dönme eksenleri farklı, yarıçapları aynı silindirlere oluşan basit makinedir.

Nisa



Çıkırıktaki $R > r$ olduğu sürece yoldan kazanç sağlayabilir.

Rıdvan



R : Kuvvetin uygulandığı kolun yarıçapı

r : Yükün bağlı olduğu silindirin yarıçapı

Siz ne düşünüyorsunuz?

Sizce kimin düşüncesi doğrudur? Cevabınızı kutulardan sadece birine X işareti koyarak belirtiniz.

Gizem ☒

Nisa ☐

Rıdvan ☐

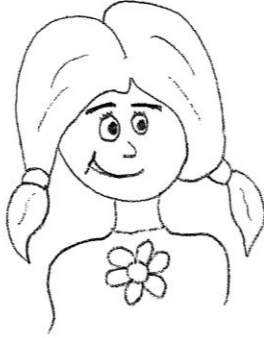
Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

Çıkırıktaki dönme eksenleri aynı yarıçapları farklı olan silindirlere oluşan basit makinelerdir. Çıkırıktaki kuvvet kolunun yük kolundan büyük olursa kuvvetten kazanç sağlanır. Yani daha az kuvvet uygulamamızı sağlar. Ayrıca çıkırıktaki $R > r$ olduğu sürece kuvvetten kazanç sağlanır. Dolayısıyla aynı oranda yoldan kazanç olur.

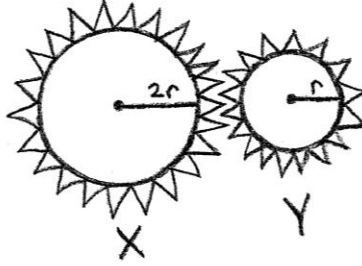
Karikatür No: 9

Tur sayıları
arasında
 $Y > X$ ve $T > Z$
ilişkisi vardır.

Banu

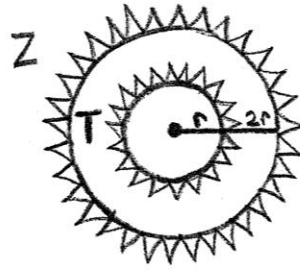


DİŞLİ ÇARKLAR



Z ve T
dişlileri birbirine
eş merkezli olup
zıt yönde
dönerler.

Hayal



X ve Y dişlileri
birbirine temas
halinde olup
zıt yönde
dönerler.

Umut



Siz ne düşünüyorsunuz?

Sizce kimin düşüncesi doğrudur? Cevabınızı kutulardan sadece birine X işareti koyarak belirtiniz.

Banu

☐

Hayal

☐

Umut

☒

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

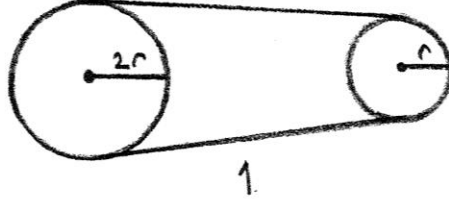
..X ve Y dişlileri birbirine temas halinde olup zıt yönde dönerler.....
 ..Z ve T dişlileri birbirine eş merkezli olup aynı yönde dönerler. Ayrıca..
 ..dişlilerde yarıçapı küçük olan dişli daha fazla tur atar. Bu nedenle..
 ..Y dişlisinin yarıçapı X dişlisinden küçük olduğu için tur sayıları arasında
 $Y > X$ 'dir. Yalnız Z ve T eş merkezli olduğu için tur sayıları aynı olur.

Karikatür No: 10

KASNAKLAR

Yarıçapı küçük olan kasnak yarıçapı büyük olan kasnağa göre daha fazla tur atar.

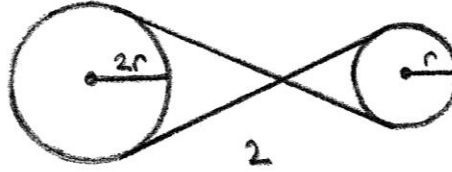
Beyza



1

1 numaralı kasnaklar düz bağlı olup zıt yönde dönerler.

Sarp



2

2 numaralı kasnaklar çapraz bağlı olup aynı yönde dönerler.

Zehra



Siz ne düşünüyorsunuz?

Sizce kimin düşüncesi doğrudur? Cevabınızı kutulardan sadece birine X işareti koyarak belirtiniz.

Beyza

☒

Sarp

☐

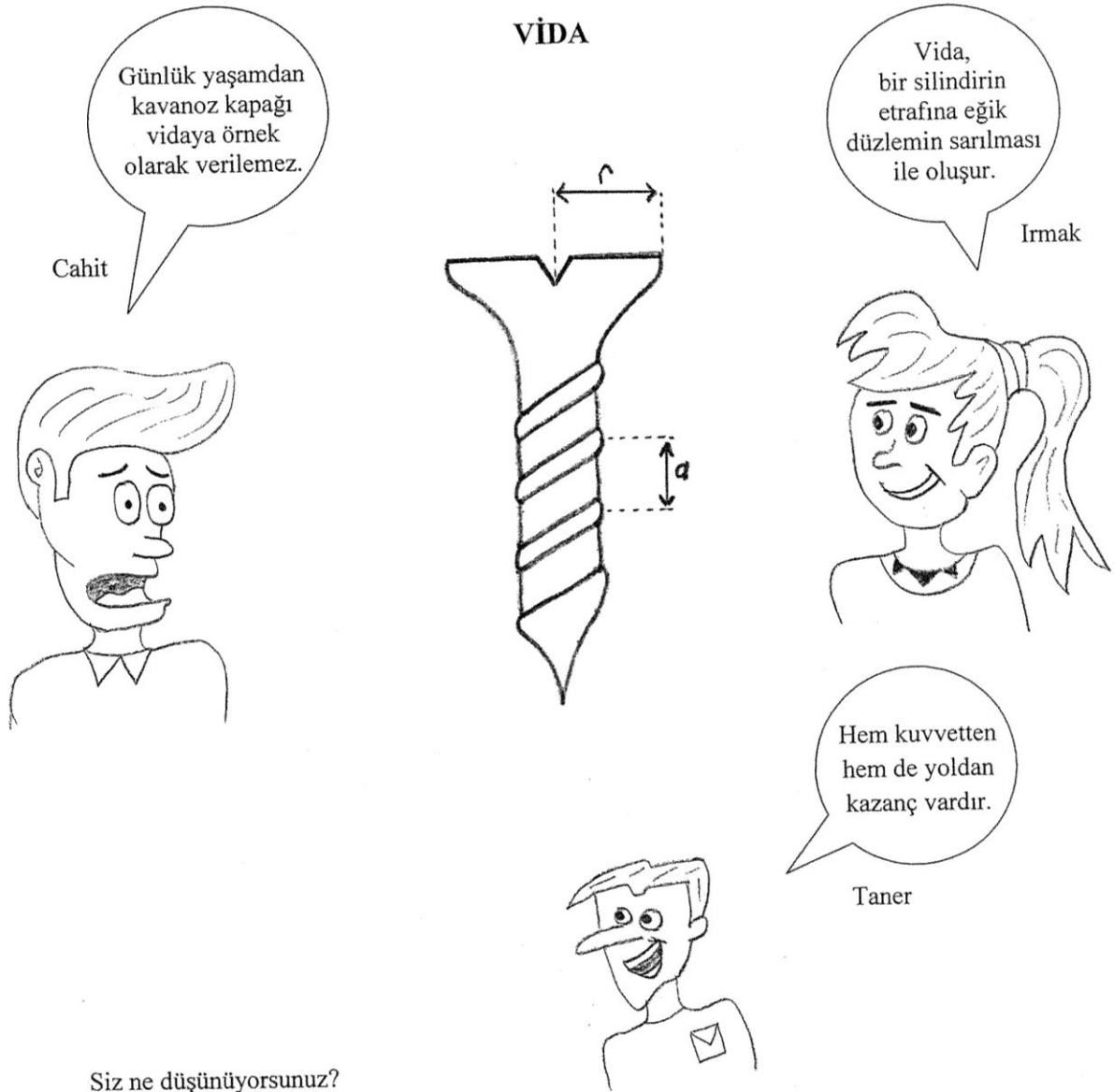
Zehra

☐

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

Kasnaklar... aynı... dişli... gibi... yarıçapı... küçük... olan... kasnak... yarıçapı... büyük... olan... kasnağa... göre... daha... fazla... tur... atar... 1... numaralı... kasnaklar... düz... bağlı... olup... aynı... yönde... dönerler... Ayrıca... 2... numaralı... kasnaklar... çapraz... bağlı... olup... zıt... yönde... dönerler...

Karikatür No: 11



Cahit

☐

Irmak

☒

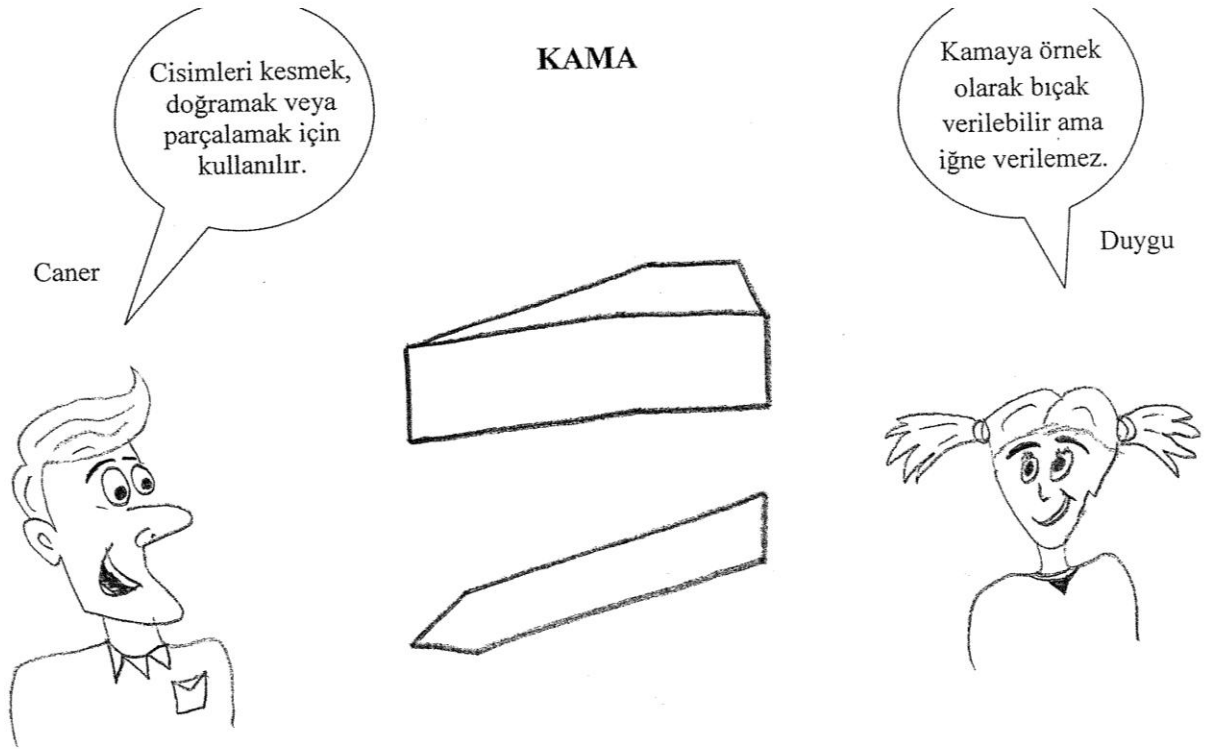
Taner

☐

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

Vida, bir silindirin etrafına eğik düzlemin sarılmasıyla oluşur. Vida eğik düzlemde olduğu gibi yarı uzatarak kuvvetten kazanca sağlar. Dolayısıyla yoldan kazanca değil kazanç vardır. Ayrıca günlük yaşamda kavanoz kapağı vidaya örnek olarak verilebilir.

Karikatür No: 12



Ağzımızdaki dişler kamaya örnek olarak verilemez.

Elçin



Siz ne düşünüyorsunuz?

Sizce kimin düşüncesi doğrudur? Cevabınızı kutulardan sadece birine X işareti koyarak belirtiniz.

Caner ☒

Duygu ☐

Elçin ☐

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

kama, cisimlerin kesmek, doğramak veya parçalamak için kullanılır. Aygır, güllük, yasamdan bıçak, iğne ve ağızımızdaki dişler kamaya örnek olarak verilebilir.

Karikatür No: 13

BİLEŞİK MAKİNELER

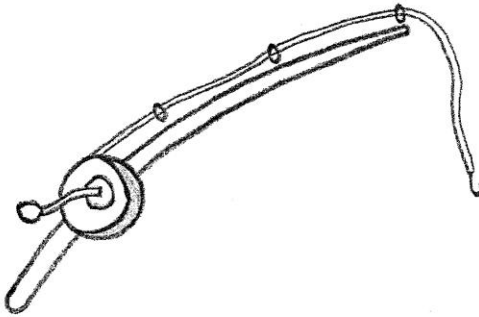
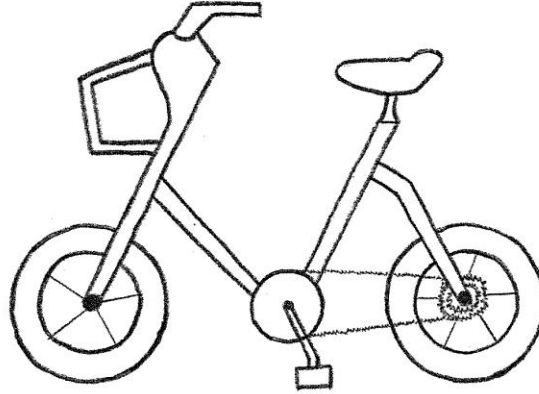
Olta, bir bileşik makine değildir. Çünkü sadece çıkırıktan oluşmuştur.

Anıl



Bisikletin yapısında dişli çark ve makara düzenekleri yer almaktadır.

Esra



İki ya da daha fazla basit makinenin birleştirilmesiyle elde edilir.

Utku



Siz ne düşünüyorsunuz?

Sizce kimin düşüncesi doğrudur? Cevabınızı kutulardan sadece birine X işareti koyarak belirtiniz.

Anıl

☐

Esra

☐

Utku

☒

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

Bileşik makineler, 2 ya da daha fazla basit makinenin birleştirilmesiyle oluşur. Olta, bir bileşik makinedir. Çünkü yapısında kaldırıcı makara ve çıkartı vardır. Ayrıca bisikletin yapısında makara bulunmaz. Çünkü bisikletin yapısında kaldırıcı, dişli çark ve çıkartı vardır.

Karikatür No: 14

EK 6. Basit Makineler Ünite Başarı Testi Kullanım İzni



erd ispi <erdispi@gmail.com>

BAŞARI TESTİ KULLANIM İZNİ

3 ileti

erd ispi <erdispi@gmail.com>
Alıcı: eminberkozkan@gmail.com

23 Şubat 2019 21:40

Sayın Hocam merhabalar;

" 8. SINIF BASİT MAKİNELER ÜNİTESİNE YÖNELİK BAŞARI TESTİ GELİŞTİRME: GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI " adlı makalenizi okudum.Güzel bir çalışma olmuş tebrik ederim.Bende basit makineler ünitesi ile ilgili çalışma yapmayı düşünüyorum.Bu nedenle basit makineler konusunda yapmış olduğunuz başarı testini izniniz olursa kullanmak istiyorum.

Erdinç İSPİR

GAZİANTEP

Emin Berk Özkan <eminberkozkan@gmail.com>
Alıcı: erd ispi <erdispi@gmail.com>

23 Şubat 2019 23:07

Dilekleriniz için teşekkür ederim. Çalışmayı kullanabilirsiniz, İyi çalışmalar...

23 Şub 2019 Cmt, saat 22:40 tarihinde erd ispi <erdispi@gmail.com> şunu yazdı:
[Alıntılanan metin gizlendi]

erd ispi <erdispi@gmail.com>
Alıcı: Emin Berk Özkan <eminberkozkan@gmail.com>

24 Şubat 2019 11:59

Hocam çok teşekkür ederim iyi çalışmalar..

Emin Berk Özkan <eminberkozkan@gmail.com>, 23 Şub 2019 Cmt, 23:08 tarihinde şunu yazdı:
[Alıntılanan metin gizlendi]



erd ispi <erdispi@gmail.com>

BAŞARI TESTİ KULLANIM İZNİ

3 ileti

erd ispi <erdispi@gmail.com>
Alıcı: ozlemeryilmaz@gmail.com

23 Şubat 2019 21:41

Sayın Hocam merhabalar;

" 8. SINIF BASİT MAKİNELER ÜNİTESİNE YÖNELİK BAŞARI TESTİ GELİŞTİRME: GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI " adlı makalenizi okudum.Güzel bir çalışma olmuş tebrik ederim.Bende basit makineler ünitesi ile ilgili çalışma yapmayı düşünüyorum.Bu nedenle basit makineler konusunda yapmış olduğunuz başarı testini izniniz olursa kullanmak istiyorum.

Erdinç İSPİR

GAZİANTEP

Özlem Eryılmaz Muştu <ozlemeryilmaz@gmail.com>
Alıcı: erd ispi <erdispi@gmail.com>

24 Şubat 2019 07:04

Merhabalar, testi elbette kullanabilirsiniz. Çalışmalarınızda başarılar dilerim.

23 Şub 2019 Cmt, saat 22:42 tarihinde erd ispi <erdispi@gmail.com> şunu yazdı:
[Alıntılanan metin gizlendi]

--
Dr. Öğrt. Üyesi Özlem ERYILMAZ MUŞTU
Aksaray Üniversitesi, Eğitim Fakültesi
Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı
Aksaray, TÜRKİYE

Özlem ERYILMAZ MUŞTU, PhD
Assistant Professor, Department of Science Education
Faculty of Education, Aksaray University, TURKEY

erd ispi <erdispi@gmail.com>
Alıcı: Özlem Eryılmaz Muştu <ozlemeryilmaz@gmail.com>

24 Şubat 2019 12:00

Hocam çok teşekkür ederim iyi çalışmalar..

EK 7. Basit Makineler Ünite Başarı Testi (BMÜBT)

1.

- I. Destek ortada,
 II. Destek uçta-yük uçta,
 III. Destek uçta-yük ortada

Aşağıdakilerden hangisi verilen üç farklı kaldıraç sistemine doğru örnek olarak verilebilir?

I	II	III
A) Makas	Cımbız	Ceviz kıracağı
B) El arabası	Makas	Pense
C) Kerpeten	Kriko	Kürek
D) Makas	Kürek	Maşa

2.

Kaldıraçlarla ilgili olarak aşağıdaki verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- A) Kuvvet kolunun yük kolundan küçük olduğu durumlarda kuvvetten kazanç sağlanır.
 B) Pense, kuvvetin ortadan uygulandığı kaldıraç türüdür.
 C) Maşa ve makas aynı tip kaldıraç çeşididir.
 D) Çift taraflı ve tek taraflı olmak üzere iki çeşit kaldıraç vardır.

3.

- I. Sadece desteğin arada olduğu kaldıraçlarda kuvvet yönü değişir.
 II. Kuvvetin arada olduğu kaldıraçlarda yoldan kazanç sağlanmaz.
 III. Yükün arada olduğu kaldıraçlarda kuvvetten kazanç vardır.

Kaldıraç çeşitleriyle ilgili verilen bilgilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

4.

Aşağıdaki basit makine ve günlük hayattaki örneği eşleştirmelerinden hangisi yanlıştır?

- A) Eğik Düzlem - Kerpeten
 B) Kaldıraç - Makas
 C) Çıkırık - Anahtar
 D) Makara - Asansör

5.

Basit makinelerle ilgili verilen aşağıdaki bilgilerden hangisi doğrudur?

- A) Basit makinelerin en önemli özelliği her zaman kuvvet kazancı sağlamalarıdır.
 B) Basit makine işten kazanç sağlamaz.
 C) Bütün basit makineler hem yoldan hem de kuvvetten kazanç sağlayabilir.
 D) Basit makineler fazladan enerji kazancı sağlar.

6.

Aşağıdakilerden hangisi basit makinelere örnek olarak gösterilemez?

- A) Asansör
 B) Kahve Değirmeni
 C) Anahtar
 D) Korniş

7.

- I. Makaralar sabit makara ve hareketli makara olmak üzere iki çeşittir.
 II. Sabit makarada yoldan kazanç vardır.
 III. Sabit makaralarda uygulanan kuvvetin yönü değiştirilir.
 IV. Hareketli makaralarda kuvvet kazancı vardır.
 V. İşten kazanç yoktur.
 Yukarıdaki bilgileri okuyan bir öğrenci bütün öncüllere doğru cevabını vermiştir.

Cevapladığı her doğru cevap için 2 puan alacak olan öğrenci toplamda kaç puan almıştır?

- A) 10 puan
 B) 8 puan
 C) 6 puan
 D) 4 puan

8.

Yandaki düzenekte

$F=P$ ve

cisim

yerde

olduğuna

göre,

cismi

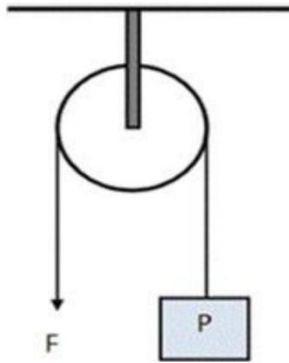
yarden 6

metre

yükseğe

çıkarmak için ipin kaç metre çekilmesi gerekmektedir?

- A) 1 m
 B) 3 m
 C) 6 m
 D) 12 m



9.

Aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Sabit makaralarda kuvvet kazancı 1'dir.
 B) Sabit makaralarda kuvvetten kayıp, yoldan kazanç vardır.
 C) Sabit makaralarda kuvvetin yönü değişir.
 D) Hareketli makaralarda kuvvetten kazanç, yoldan kayıp vardır.

10.

Aşağıda palangalar ile ilgili verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

- I. Yoldan kayıp vardır.
 II. Kuvvetten kazanç vardır.
 III. Birleşik makara sistemi olarak bilinirler.

- A) I ve II
 B) I ve III
 C) II ve III
 D) I, II ve III

11.

Eğik düzlem ile ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- A) Eğik düzlemde eğim ne kadar küçükse kuvvet kazancı da o kadar fazla olur.
 B) Eğik düzlem işten kazanç sağlar
 C) Eğik düzlem hareketli bir sistemdir.
 D) Eğik düzlemde eğim artırılırsa yoldan kayıp olur.

12.

I. Kuvvetten daha çok kazanç sağlamak için eğik düzlemdeki sürtünme artırılmalıdır.

II. Eğik düzlemin amacı kaldırılması güç yükleri yükseğe çıkarmaktır.

III. Eğik düzlemde kuvvetten kazanç olduğu oranda yoldan kayıp olur.

Yukarıda verilen bilgilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

13.

Dönme eksenleri çakışık, çapları birbirinden farklı iki veya daha fazla silindirden meydana gelen basit makinelere **çıkırık** denir. **Buna göre aşağıdakilerden hangisi çıkırık değildir?**

- A) Bisiklet zinciri
- B) Araba direksiyonu
- C) Anahtar
- D) Kahve değirmeni

14.

I. El matkabı, anahtar ve kalemtırış bilinen çıkırık sistemlerindendir.

II. Çıkırıklarda kuvvetten kazanç, yoldan kayıp vardır.

III. Çıkırığı oluşturan silindirlerin merkezleri çakışık, dönme yönü ve sayısı aynıdır.

Yukarıda çıkırıklarla ilgili verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

- A) I ve II
- B) I ve III
- C) II ve III
- D) I, II ve III

15.

Mustafa bir gün bisikletiyle gezerken bir anda boş yere pedal çevirdiğini fark eder. Bisikletinden inip ne olduğuna bakmak için eğildiğinde, normalde dişli çarkların etrafına sarılı olan zincirin yerinden çıktığını görür. Zinciri tekrar nasıl takacağını düşünürken, okulda Fen Bilgisi öğretmenin anlattığı basit makineler konusu aklına gelir, dişli çarkların da bir basit makine olduğunu hatırlar. Derste bisikleti hareket ettiren sistemin bu dişli çarklar olduğunu ve zincirin de bu çarkları döndürdüğünü öğrenmişlerdir. Derste öğrendiklerini hatırladıktan sonra zinciri bir şekilde takmış ve bisikletine binip pedal çevirmeye başlamıştır. Ancak şimdi de Mustafa konuyla ilgili başka bir problemle karşılaşmıştır. Bu seferde bisiklet geri geri gitmektedir.

Sizce bisikletin geri geri gitmesinin asıl sebebi ne olabilir?

- A) Zinciri tam olarak takamadığı için
- B) Zinciri çapraz olarak taktığı için
- C) Zincir tekrar çıktığı için
- D) Zinciri düz taktığı için

16.

Bir basit makine çeşidi olan vida ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Vida kullanımı bize işten kazanç sağlar.
- B) Vidanın iki kıvrımı arası vida adımını oluşturur.
- C) Vidada kuvvet kazancı vardır.
- D) Vidanın adımını oluşturan kıvrımlar bir eğik düzlemdir

17.

Aşağıdaki verilenlerden hangisi bir basit makine çeşidi olan kasnaklara örnek olarak verilebilir?

- A) Saat düzeneği
- B) Yürüyen merdiven
- C) Direksiyon simidi
- D) Bisiklet vitesi

18.

Günlük yaşamımızda sıklıkla karşılaştığımız aşağıdaki uygulamalardan hangisi eğik düzlemler düşünülmüş olarak hazırlanmıştır?

- A) Dağın tepesine ulaşabilmek için teleferik kullanılması
- B) Dağın zirvesine araba ile çıkmamızı sağlayan karayolunun kıvrımlı olması
- C) Dağa tırmanırken çekiç kullanılması
- D) Dağ bisikletlerinin hareket etmesini sağlayan zincir sistemleri

19.

Ahmet Amca dağ yamacındaki evinde yalnız başına yaşayan biridir. Günlük yiyecek ihtiyacını evinin yanındaki tarlasından ve hayvanlardan sağlamaktadır. Bir gün yanı başındaki dağın tepesinden bir kaya parçası kopmuş ve tarlasına düşmüştür. Kaya parçası çok büyük olmasa da Ahmet Amca'nın tek başına hareket ettiremeyeceği şekildedir.

Buna göre aşağıdaki basit makine sistemlerinden hangisini kullanıp bir düzenek hazırlamalıyız ki Ahmet Amca kayayı tek başına tarlasından uzaklaştırabilsin?

- A) Eğik Düzlem
- B) Sabit makara
- C) Kaldıraç
- D) Çıkrık