

T.C.
ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KUVVET VE ENERJİ ÜNİTESİNİN MODELLE ÖĞRETİMİNİN
AKADEMİK BAŞARI, MOTİVASYON, ÖZ DÜZENLEME BECERİLERİNE
ETKİSİ

Yasemin SARAÇ

Danışman: Prof. Dr. Paşa YALÇIN

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI

ERZİNCAN

2023

Her Hakkı Saklıdır.

Kabul ve Onay Sayfası

Prof. Dr. Paşa YALÇIN danışmanlığında, Yasemin SARAÇ tarafından hazırlanan bu çalışma 28/07/2023 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul oybirliği (3/3) ile kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Ali SÜLÜN İmza:

Üye : Prof. Dr. Demet YİĞİT İmza:

Üye : Prof. Dr. Paşa YALÇIN İmza:

Yukarıdaki sonuç Enstitü Yönetim Kurulunun / / 20.... tarih ve/..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Bülent ÇAĞLAR
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirişlerin, şekil ve tabloların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

Bilimsel Etiğe Uygunluk Sayfası

“Kuvvet ve Enerji Ünitesinin Modelle Öğretiminin Akademik Başarı, Motivasyon, Öz Düzenleme Becerilerine Etkisi” isimli “Yüksek Lisans” tezim tarafımca intihal tespit programı ile incelenmiştir. Buna göre tezimde bilimsel etik ihlali ve intihal olarak nitelendirilebilecek herhangi bir durum olmadığını taahhüt ederim.

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir biçimde elde edildiğini; aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiğı gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi beyan ederim. 28/07/2023

Yasemin SARAÇ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KUVVET VE ENERJİ ÜNİTESİNİN MODELLE ÖĞRETİMİNİN AKADEMİK BAŞARI, MOTİVASYON VE ÖZ-DÜZENLEME BECERİLERİNE ETKİSİ

Yasemin SARAÇ

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Paşa YALÇIN

Bu çalışmanın amacı, ortaokul yedinci sınıf "Kuvvet ve Enerji Ünitesinin" konusunun öğretiminde model etkinlikleri kullanılmasının öğrencilerin akademik başarı, fen öğrenme motivasyonları ve öz-düzenleme becerilerine etkisini incelemektir. Araştırmada karma yöntem kullanılmış olup, "ön test-son test kontrol gruplu" deneme modeline göre gerçekleştirildi. 40 öğrenci ile yürütülen çalışmada akademik başarı için nicel veriler; bilgi, kavrama, uygulama basamaklarını içeren 30 sorudan oluşma "Kuvvet ve Enerji Başarı Testi" ile elde edildi. Modelle öğretimin deney grubu üzerine motivasyon etkisini 23 maddeden oluşan "Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği" ve öz-düzenleme becerilerine etkisini ise 16 maddeden oluşan "Algılanan Öz-Düzenleme Ölçeği" uygulanarak elde edildi. Nitel veriler için gözlem tekniği ve yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanarak gerekli veriler toplandı.

Uygulama sürecinde kontrol grubu öğrencileri beş hafta boyunca Milli Eğitim Bakanlığı Fen Bilimleri Öğretimi Programının öngördüğü yöntemler ile dersler işlenirken, deney grubu öğrencilerine beş hafta boyunca modele dayalı fen öğretimi kullanılarak dersler işlendi. Deney grubuna dersler işlenirken; ölçek modeller, pedagojik modeller, analogik modeller, simgesel-sembolik modeller, haritalar-diyagramlar-tablolar, kavram süreç modelleri... vb. model türleri kullanıldı. Yapılan çalışmada model destekli öğretimin deney grubu öğrencilerin akademik başarılarını, fen öğrenme motivasyonlarını ve öz-düzenlemelerini olumlu olarak anlamlı derecede etkilediği tespit edildi. Çalışma sonuçlarının literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2023, 70 Sayfa

Anahtar Kelimeler: Akademik başarı, Fen öğrenmeye yönelik motivasyon, Kuvvet ve enerji ünitesi, Modelle öğretim, Öz-düzenleme becerileri

ABSTRACT

Master Thesis

THE EFFECT OF TEACHING THE FORCE AND ENERGY UNIT WITH MODELS ON ACADEMIC SUCCESS, MOTIVATION, SELF- REGULATION SKILLS

Yasemin SARAÇ

Erzincan Binali Yıldırım University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Mathematics and Science Education

Supervisor: Prof. Dr. Paşa YALÇIN

The purpose of this study is to investigate the effects of using model activities in teaching the "Force and Energy" in the seventh grade of a secondary school on students' academic achievement, self-regulation skills, and science learning motivation. A mixed method was used for the study, and it was conducted according to the experimental model of "pre-test-post-test-control group". In the study conducted with 40 students, quantitative data for academic achievement was obtained using the "Force and Energy Achievement Test, which consists of 30 questions covering the levels of knowledge, comprehension, and application. The motivational effect of the model teaching on the experimental group was determined using the 23-item "Motivational Scale for Science Learning" and the effect on self-regulation skills using the 16-item "Perceived Self-Regulation Scale." Data were collected using observation and semi-structured interview questions for qualitative data.

During the application process, students in the control group were taught for five weeks using the methods prescribed in the Science Education Programme of the Ministry of National Education, while students in the experimental group were taught for five weeks using model-based science education. In teaching the lessons to the experimental group, scale models, pedagogical models, analogue models, symbolic-symbolic models, map-diagram-tables, concept-process models, etc. were used. The study shows that model-based instruction positively affected the academic achievement, motivation and self-regulation of students in the experimental group. It is hoped that the results of the study will contribute to the literature.

2023, 70 Pages

Keywords: Academic success, Motivation for science learning, Force and energy, Teaching with models, Self-regulation skills

TEŞEKKÜR

Çalışma süreci boyunca tecrübesiyle beni yönlendiren, hoşgörü ve sabrını her zaman hissettiğim, motivasyonumun düşmesini engelleyen; danışmanım, değerli hocam Prof. Dr. Paşa YALÇIN' a en içten teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca çalışma sürecinde yardımlarını benden esirgemeyen; Prof. Dr. Sema ALTUN YALÇIN' a, Prof. Dr. Demet YİĞİT' e, Dr. Öğr. Üyesi Muhammed Said AKAR' a, Dr. Öğr. Üyesi MUSTAFA KÖROĞLU' na ve eğitim hayatım boyunca üzerimde emeği olan tüm öğretmenlerime çok teşekkür ediyorum.

Tez çalışmam boyunca desteğini gördüğüm öğretmen arkadaşlarım Ebru DEMİREL' e, Alperen USTA' ya ve Talat Alp BAYRAKTUTAN' a; araştırmaya gönüllü olarak katılım gösteren öğrencilere; bu süreçte beni motive eden dostlarıma ve bu yola çıkmama vesile olan idarecilerime çok teşekkür ederim.

Beni her konuda destekleyen, emeklerini asla ödeyemeyeceğim, şükür sebebim, sevgili ailem; annem Zübeyde SARAÇ' a ve babam İzzettin SARAÇ' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yasemin SARAÇ

Temmuz, 2023

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	5
2.1. Fen Öğretiminde Modelleme Konusunda Yapılan Çalışmalar	5
2.2. Fen Öğretiminde Motivasyon Konusunda Yapılan Çalışmalar	8
2.3. Fen Öğretiminde Öz-Düzenleme Konusunda Yapılan Çalışmalar	10
3. KURAMSAL TEMELLER.....	13
3.1. Fen Öğretiminde Modelleme Yöntemi	13
3.2. Fen Öğretiminde Motivasyon.....	14
3.3. Fen Öğretiminde Öz -Düzenleme	15
3.4. Kuvvet ve Enerji Ünitesi	17
4. MATERYAL ve YÖNTEM.....	18
4.1. Araştırma Modeli	18
4.2. Çalışma Grubu.....	19
4.3. Veri Toplama Araçları	20
4.3.1. "Kuvvet ve Enerji" akademik başarı testi.....	20
4.3.2. Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği	21
4.3.3. Algılanan öz-düzenleme ölçeği	21
4.3.4. Yarı yapılandırılmış görüşme formu	22
4.3.5. Gözlem tekniği.....	22
4.4. Verilerin Toplanması.....	23
4.5. Uygulama Süreci	24
5. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	32
5.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Ait Bulgular ve Yorumlar.....	32

5.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Ait Bulgular ve Yorumlar.....	35
5.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Ait Bulgular ve Yorumlar	37
6. SONUÇ ve TARTIŞMA.....	42
7. ÖNERİLER.....	46
KAYNAKLAR	48
EKLER.....	54
Ek-1. "Kuvvet ve Enerji Ünitesi" Akademik Başarı Testi	55
Ek-2. Başarı Testine İlişkin Belirtke Tablosu	63
Ek-3. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği.....	64
Ek-4. Algılanan Öz-Düzenleme Ölçeği.....	66
Ek-5. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları	67
Ek-6. Kuvvet ve Enerji, Ünitelendirilmiş Yıllık Plan	68
Ek-7. Etik Kurul Kararı	69
Ek-8. Araştırma İzin Belgesi	70

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 4.1. Deney grubu nicel ve nitel veri toplama aşaması	24
Şekil 4.2. Kontrol grubu nicel veri toplama aşaması	24
Şekil 4.3. Öğrencilerin oluşturduğu modeller	26
Şekil 4.4. Simülasyon modeller	27
Şekil 4.5. Sembolik ve matematiksel modeller	28
Şekil 4.6. Öğrenciler tarafından oluşturulan simülasyon model	29
Şekil 4.7. Kuvvet ve enerji kavram haritası	28



TABLolar LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 4.1. Nicel boyutta araştırma deseni.....	18
Tablo 4.2. Nitel boyutta araştırma deseni	19
Tablo 4.3. Tek grup ön test – son test deseni	19
Tablo 4.4. Pilot uygulama akademik başarı testi	21
Tablo 4.5. Kuvvet ve enerji ünitesi kullanılan modeller.....	25
Tablo 5.1. Akademik başarı ön test puanları arasında anlamlılık ilişkisi	32
Tablo 5.2. Akademik başarı son test puanları arasında anlamlılık ilişkisi.....	32
Tablo 5.3. Motivasyon ön test puanları arasında anlamlılık ilişkisi	33
Tablo 5.4. Motivasyon son test puanları arasında anlamlılık ilişkisi.....	33
Tablo 5.5. Öz-düzenleme ön test puanları arasında anlamlılık ilişkisi	34
Tablo 5.6. Öz-düzenleme son test puanları arasında anlamlılık ilişkisi.....	34
Tablo 5.7. Wilcoxon işaretli sıralar akademik başarı testi tablosu	35
Tablo 5.8. Wilcoxon işaretli sıralar motivasyon testi tablosu.....	36
Tablo 5.9. Wilcoxon işaretli sıralar öz-düzenleme testi tablosu	36
Tablo 5.10. Modelleme yönteminin motivasyona etkisi hakkında öğrenci görüşleri.....	37
Tablo 5.11. Öğrencilerin sevdiği modelleme yöntemleri.....	38
Tablo 5.12. Ders işleyişinde modelleme yöntemi farkları	39
Tablo 5.13. Modelleme yönteminin katkı sağladığı beceriler	40

SİMGELER ve KISALTMALAR

Simgeler

$\bar{X}$	Ortalama
%	Yüzde
F	Frekans
p	Anlamlılık Düzeyi
S	Standart Sapma
N	Toplam Denek Sayısı

Kısaltmalar

ABT	Akademik Başarı Testi
AÖDÖ	Algılanan Öz-Düzenleme Ölçeği
BTS	Beceri Temelli Sorular
D	Deney Grubu
FÖYMÖ	Fen Öğrenme Yönelik Motivasyon Ölçeği
FeTTeM	Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik
K	Kontrol Grubu
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
PhET	Physics Education Technology
STEM	Science, Technology, Engineering, Mathematics
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences

1. GİRİŞ

Fen Bilimleri dersinin öğretim programı amacı; "bireysel farklılıkları ne olursa olsun tüm öğrencilerin fen okur-yazarı olarak yetiştirmektir." Bütün bireylerin fen okur-yazarı olarak yetişmesini sağlayabilmek için; temel bilgileri kazandırmak, bilimsel süreç becerileri kullanılmasını sağlamak, yakın çevrede gerçekleşen olaylara karşı ilgi ve merak uyandırmak, karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek alt amaçlar olarak tanımlanabilir (Fen Öğretim Programı MEB, 2018). Öğrenme-öğretme sürecinde bilginin ezberci anlayışla aktarıldığı, düz anlatım, not tutturma, doğrulama vb. etkinlikleri kullanarak öğrencinin pasif, öğretmenin otoriter olduğu geleneksel yöntemler bu amaçların gerçekleşmesi için yeterli olmamaktadır. Öğrencilerin; öz-düzenleme becerisini geliştirecek, motivasyonunu artırarak, öğrenmeyi öğrenen bireyler olmasını sağlayacak; öğretmenin rehber olduğu öğrenciyi aktif hale getiren öğretim yöntemlerinin kullanılması bu amaçların gerçekleşmesinde daha etkili olacağı düşünülmektedir.

Araştıran-sorgulayan, fen okuryazarı bireyler yetiştirmek hedefine ulaşabilmek için fen eğitiminde yer alan ve öğrenciler tarafından olumsuz ön yargı oluşturabilecek soyut ve karmaşık kavramları somutlaştırarak daha anlaşılır hale getiren yöntemler seçilmelidir (Bebek, 2016). Bu yöntemlerden biri de modelleme yöntemidir. Soyut kavramların somutlaştırılmasında öğrenmeye yardımcı araçlar olan modeller kullanılır (Minaslı, 2009). Modeller, karmaşık kavramları basitleştiren, soyut kavramları somutlaştırmaya yarayan araçlardır. Soyut kavramlar öğrencilere karmaşık geldiği için derse karşı ön yargı oluşturmakta, motivasyonlarını düşürmekte ve akademik başarıyı olumsuz etkilemektedir. Geleneksel yöntemlerle kıyaslandığında; öğretimde modelleme yönteminin kullanılmasının, öğrenme üzerinde daha etkili olduğu düşünülmektedir (Gobert ve Buckley, 2000).

Motivasyon kişilerin amaçlarına ulaşmak maksadıyla çabalama ya da çalışmaları olarak tanımlanabilir (Warren, 2000). Motivasyon, her hangi bir hedef için bireylerin istekli hale gelmesini sağlayan; biyolojik, bilişsel ve duygusal güç olarak yorumlanabilir. Bu yüzden istenilen hedeflere ulaşmak için eğitim öğretimde motivasyonun oldukça önemli bir yeri vardır.

Akademik başarıyı etkileyen önemli faktörlerden birisi de öz-düzenleme becerisi olduğu düşünülmektedir. Kişinin kendisini tanıyarak, amaçlarını belirlemesi ve çalışma ilkeleri doğrultusunda bilişsel olarak kendini motive etmesi, öğrenme süreçlerini planlayabilmesi, öğrenme sürecini olumlu yönde etkilemektedir. Öz-düzenlemesi gelişen öğrenciler, öz-farkındalıklarının bilinciyle; hedef belirleme, zaman yönetimi, öğrenme stratejileri, kendini değerlendirme, öz-motivasyon inançları, öz-yeterlik ve içsel görev ilgisi gibi birçok faktörün gelişmesini ve öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini oluşturmalarını sağlar (Zimmerman, 2001). Bu sebeplerden dolayı öz-düzenleme becerisinin öğrenme sürecinde önemli bir yeri vardır.

Araştırmanın amacı;

Bu çalışmada ortaokul yedinci sınıf öğrencilerine "Kuvvet ve Enerji Ünitesinin" öğretiminde model kullanımının; akademik başarı, öz-düzenleme becerileri ve fen öğrenmeye karşı motivasyonlarına etkisinin belirlenmesi amaçlandı.

Araştırmanın problem durumu;

Araştırmanın problemi "Fen öğretiminde model kullanımının ortaokul öğrencilerinin; akademik başarılarına, fen öğrenme motivasyonlarına ve öz-düzenleme becerilerine etkisi var mıdır?" olarak belirlendi. Bu kapsamda aşağıda verilen alt problem cümleleri cevaplandırılmaya çalışıldı.

1- Fen öğretiminde model kullanımının deney ve kontrol grubu öğrencilerinin;

- a) Akademik başarı ön test - son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- b) Motivasyon ön test - son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- c) Öz-düzenleme becerisi ön test - son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2- Fen öğretiminde model kullanımının deney grubundaki öğrencilerin;

- a) Akademik başarı ön test - son test puanları arasında fark var mıdır?
- b) Motivasyon ön test - son test puanları arasında fark var mıdır?
- c) Öz-düzenleme becerisi ön test - son test puanları arasında fark var mıdır?

3- Fen öğretiminde model kullanımı hakkındaki öğrencilerin görüşleri nelerdir?

Araştırmanın sayıtları;

1- Çalışma grubunda bulunan öğrenciler araştırmada kullanılan ölçütlerde yer alan sorulara ve ifadelere samimiyetle cevap verdikleri düşünülmektedir.

2- Çalışma sürecinde; bağımsız değişken dışındaki değişkenlerin kontrol altında tutulduğu ya da her iki grupta yer alan öğrencileri de eşit düzeyde etkilediği düşünülmektedir.

Araştırmanın sınırlılıkları;

Bu araştırma;

- 1- 2022 -2023 eğitim-öğretim yılında altı haftalık uygulama süreciyle,
- 2- "Kuvvet ve Enerji Ünitesinde" yer alan kazanımlarla,
- 3- Çalışma grubu bakımından araştırmada yer alan 40 öğrenci ile
- 4- Görüşme sürecinde deney grubunda yer alan 10 öğrenci ile
- 5- Çalışmada ölçüt olarak kullanılan başarı testi, motivasyon ve öz-düzenleme ölçekleriyle sınırlıdır.

Araştırmanın önemi;

İlgili literatür taraması yapıldığında fen bilimleri öğretim programında soyut kavramları içeren konuların öğretiminde geleneksel yöntemlerin yetersiz kaldığı tespit edildi (Çarık ve Çoruk, 2017). Ayrıca öğrenmenin istenilen düzeyde gerçekleşmesi için motivasyon ve öz-düzenleme becerilerinin oldukça önemli olduğu sonucuna ulaşıldı (Zimmerman, 2001). Bu sebeplerden dolayı; somut olmadığı için anlaşılması güç kavramları bulunduran "Kuvvet ve Enerji Ünitesi" konusunda model kullanımının akademik başarı, fen öğrenme motivasyonu ve öz-düzenleme becerilerine etkisini belirlemek amacıyla bu çalışma yapıldı. Araştırmanın bu kapsamda literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Tanımlar;

Fen Bilgisi: Bireylerin yakın ve uzak çevresinde gerçekleşen olayları inceleme, henüz gözlenmemiş olayları tahmin etmeleri olarak tanımlanabilir (Kaptan ve Korkmaz, 1999).

Geleneksel Öğretim: Öğrencileri pasif, öğretmeni aktif kılan, öğretmenin merkez olduğu, bilginin ezberci bir anlayışla aktarıldığı öğretim yöntemidir (Yılmaz, 2008).

Modeller: Karmaşık kavramları basitleştiren, soyut kavramları somutlaştırmaya yarayan araçlardır.

Modellemeye Dayalı Öğrenme: Sistem ya da olaya ilişkin zihinsel modellerin oluşturulma süreci, gelişmiş bir düşünme sürecidir (Harrison ve Treagust, 1998).

Motivasyon: Her hangi bir hedef için bireylerin istekli hale gelmesini sağlayan biyolojik, bilişsel ve duygusal güç.

Öz-düzenleme: Kişinin kendisini tanıma, amaçlarını belirleme ve çalışma ilkeleri doğrultusunda bilişsel olarak kendini motive etme işidir (Çiltaş, 2011).

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Fen Öğretiminde Modelleme Konusunda Yapılan Çalışmalar

Fen öğretiminde modelleme konusunda literatür taraması sonucunda yapılan çalışmaların bir kısmına aşağıda yer verildi;

Grosslight vd. (1991), nitel araştırma yöntemlerinin kullandığı araştırmada, öğrencilerin modellerle ilgili görüşlerini ve modellerin öğretime etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklemini yedinci ve on birinci sınıfta bulunan öğrenciler oluşturmuştur. Araştırmanın sonucunda modellerin öğretimde kullanılmasının öğrencilerin anlama düzeylerini pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Üstün vd. (2001), fen bilgisi eğitiminde model kullanma ile öğretimin başarıya etkisini belirlemek amacıyla "İş enerji ve basit makineler" ünitesinde sekizinci sınıfta yer alan 40 öğrenciyle çalışmalarını gerçekleştirmişlerdir. Elde edilen bulgular doğrultusunda model kullanımının başarıyı pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Treagust (2002), öğrencilerin bilimsel modelleri anlama düzeylerini araştırmak amacıyla bir ölçüt geliştirmiştir. 228 öğrenciyle yürüttüğü araştırma sonucunda öğrencilerin bilimsel modelleri anlama düzeyini beş tema ile analiz etmiştir. Araştırma sonucunda fen öğretiminde modelleme yönteminin önemine ve öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun bilimsel modelleri tam olarak anlayamadığına ulaşmıştır.

Schwarz ve White (2005), çalışmalarında on bir hafta süreyle düzenledikleri Model-Enhanced Thinker Tools (METT) programı kullanmışlardır. Yedinci sınıf öğrencilerinin örneklemini oluşturduğu çalışma sonucunda; modelleme yöntemi sürecinde öğrencilerin aktif rol alması, modelleme yöntemini anlamada pozitif yönde etki oluşturduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Çoban (2009), "Fen Öğretiminde Modelleme Yöntemlerinin Öğrencilerin; Kavramsal Anlama, Bilimsel Süreç, Bilimsel Bilgi ve Varlık Anlayışlarına Etkisini" araştırmak amacıyla yedinci sınıftaki öğrencilerle çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırmanın uygulama süreci 65 öğrenci ile 6 hafta boyunca yürütülmüştür. Bütün öğrencilere uygulama öncesi ve sonrası; nicel ve nitel ölçme araçları uygulanmıştır. Araştırma

sonucunda; kavramsal anlama, bilimsel süreç, varlık anlayışlarında hem nitel hem nicel verilerde deney grubunun olumlu yönde etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır. Bilimsel bilgiye yönelik görüşlerde ise nicel verilerde anlamlı bir fark bulunamamış fakat nitel verilerde deney grubu lehine gelişme olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Arslan ve Doğru (2014) tarafından, "Modellemeye Dayalı Fen Öğretiminin İlköğretim Öğrencilerinin Anlama, Hatırd Tutma, Yaratıcılık Düzeyleri ile Zihinsel Modelleri Üzerine Etkisi" yürütülen çalışmada; nicel verilerde deney ve kontrol grubuyla uygulama öncesi ve sonrasında ölçütler kullanılmıştır. "Madde ve Isı" ünitesinde yapılan çalışmanın sonucunda anlama ve hatırd tutma düzeyinde bir fark oluşmadığı; yaratıcılık düzeylerinde ise deney grubunun pozitif yönde etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır.

"Modellemeye Dayalı Öğretimin 4. Sınıf Öğrencilerinin Ses Konusundaki Kavramsal Gelişimine Etkisi" üzerine Apaydın ve Birinci (2016) tarafından, aynı sınıfta bulunan 33 öğrenciyle araştırma gerçekleştirilmiştir. Araştırmada tek grup kullanılmış ve uygulama öncesi ve uygulamadan sonra testler yapılmıştır. Ayrıca nicel ölçme aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme soruları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda model öğretimin kavram yanlışlarını azalttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Çetinkaya (2017) tarafından "Fen Eğitiminde Modelleme Temelinde Düzenlenen Kişiselleştirilmiş Harmanlanmış Öğrenme Ortamlarının Başarıya Etkisi" belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. "Madde ve Isı" ünitesinde altıncı sınıf öğrencileriyle kontrol ve deney grubu yarı-deneyssel desen yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Deney grubuna, modelleme yöntemi kullanılarak öğrenciler tarafından oluşturulan web destekli materyaller kullanılmıştır. Çalışma verileri doğrultusunda deney grubu öğrencilerinin başarısını anlamlı derecede etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Çavumirza (2018), "Model ile Fen Öğretiminin 8. Sınıf Öğrencilerinin Başarılarına, Eleştirel Düşünme Eğilimlerine, Tutumlarına ve Kavram Öğrenmelerine Etkisi" üzerine 2014 – 2015 eğitim öğretim yılında gerçekleştirdiği araştırmada; örneklemini oluşturan dört sınıfın ikisi deney grubunu diğer ikisi de kontrol grubu oluşturularak, yarı deneyssel desen yöntemini kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda ise gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

"Modellerle Zenginleştirilmiş Fen Öğretiminin Akademik Başarı, Kalıcılık ve Tutum Üzerine Etkisi" Şimşek ve Hamzaoglu (2020) tarafından yapılan araştırma örnekleme 45 öğrenciden oluşturulmuştur. Çalışmada deney ve kontrol grubuna yarı deneysel deney yöntemi kullanılmıştır. Altıncı sınıf öğrencileriyle çalışmanın sonucunda akademik başarı, bilgilerin kalıcılığı deney grubu üzerine pozitif fark olduğu ve fen tutumları açısından iki grup arasında fark olmadığıdır.

Ayvacı ve Bülbül (2020) tarafından yürütülen "Ortaokul Öğrencilerinin Modelleme Becerilerinin Belirlenmesi" üzerine yaptığı çalışmada Bilim Uygulamaları dersini gören 17 beşinci sınıf, 22 altıncı sınıf ve 18 yedinci sınıf öğrenci ile örnekleme toplam 57 öğrenci oluşturmuştur. Nitel yöntemler kullanılarak yürütülen çalışmanın sonucunda modelleme yöntemi kullanılması bilgilerin kalıcılığına pozitif yönde etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

"Fen Eğitiminde Model ve Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Kullanılmasının Öğrencilerin Akademik Başarısına, Motivasyon ve İlgi Düzeylerine Etkisinin İncelenmesi" üzerine Sivri (2021) tarafından gerçekleştirilen Yüksek Lisans Tez çalışmasında, "Destek ve Hareket Sistemi" konusunda toplam 66 öğrenciyle deney ve kontrol grubu yarı deneysel desen yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın hedefi modellerin ve artırılmış gerçeklik teknolojisinin; akademik başarı, motivasyon ve ilgi düzeyine etkisini incelemektir. Elde edilen veriler sonucunda; fen öğretiminde modelleme yönteminin ve artırılmış gerçeklik tekniğinin, öğrencilerin akademik başarı, motivasyon ve ilgilerini deney grubu lehinde anlamlı düzeyde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Fen öğretiminde model kullanımı hakkında yapılan araştırmalar incelendiğinde; farklı eğitim kademelerinde yer alan öğrencilerin çalışma grubunu oluşturduğu ve çeşitli konular üzerinde araştırmaların gerçekleştirildiği tespit edildi. Konu ile ilgili yapılan çalışmalar fen öğretiminde model kullanımının özellikle akademik başarı, bilginin kalıcılığı, ilgi ve tutuma etkisini araştırmak amacıyla yapılmış ve elde edilen bulgular sonucunda genellikle fen öğretiminde model kullanımının özellikle akademik başarı üzerinde pozitif anlamda etkili olduğu yorumu yapılabilir.

2.2. Fen Öğretiminde Motivasyon Konusunda Yapılan Çalışmalar

Fen öğretiminde motivasyon konusunda yapılan literatür çalışmalarının bir kısmına aşağıda yer verildi;

"A Motivational View of Constructivistinformed Teaching" Palmer (2005) tarafından gerçekleştirilen çalışmasının amacı, literatür taraması yoluyla yapılandırmacı öğretimin mevcut modellerine motivasyonun önemini belirlemektir. Birçok yapılandırmacı öğretim modellerini analiz etmiştir. Yaptığı çalışmanın sonucunda motivasyonun öğrenmede önemli bir unsur olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Doğru ve Ünlü (2012) tarafından yürütülen; "Jigsaw IV Tekniği Kullanımının Fen Öğretiminde Öğrencilerin Motivasyon, Fen Kaygısı ve Akademik Başarılarına Etkisi" üzerine gerçekleştirdikleri araştırmada işbirlikçi öğrenme yöntemi olan Jigsaw IV tekniğinin; motivasyona, kaygı ve akademik başarıları üzerinde etkisini "Yaşamımızdaki Elektrik" konusu kapsamında araştırmışlardır. Çalışma örneklemini 2011-2012 öğretim yılı içerisinde yedinci sınıfta bulunan toplam 64 öğrenci oluşturmuştur. Deney grubuna ve kontrol grubuna uygulama öncesi ve sonrası ölçüt testler uygulanmış ve analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda Jigsaw IV tekniği kullanılan deney grubunun kaygı düzeyinin azaldığı ve akademik başarısının arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Akpınar vd. (2013) tarafından yapılan "İlköğretim Öğrencilerinin Fen Bilgisi Öğrenimine Yönelik Motivasyon Düzeylerinin Cinsiyet ve Sınıf Değişkenine Göre Değerlendirilmesi" çalışmanın amacı öğrencilerinin fen öğrenimine yönelik motivasyonlarını belirlemek ve bazı değişkenlere (cinsiyete, sınıf düzeyine) göre analiz etmektir. 2011-2012 eğitim öğretim yılında yürütülen çalışma örneklemini Elazığ ilinde bulunan yedi ilköğretim okulunda toplam 505 öğrenci oluşturmaktadır. Motivasyonun; öz-yeterlilik, öğrenme stratejileri, derse katılım ve üst düzey önem vermek gibi önemli öğelerden oluştuğu düşünülen çalışmada her bir öğenin değişkenleri betimsel yöntemler kullanılarak ayrı ayrı yorumlanmıştır.

Jessie John vd. (2016)'ın "Science Learning Motivation As Correlate Of Students Academic Performances" yaptıkları çalışmada öğrencilerin akademik başarısının fen

öğrenme motivasyona etkisini araştırmışlardır. 21 öğrenciyle gerçekleştirilen çalışmanın sonucunda dışsal motivasyon ve akademik başarı arasında bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Alkan ve Bayri (2017) tarafından "Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon ile Fen Başarısı Arasındaki İlişki Üzerine Bir Meta Analiz Çalışması" yapılmıştır. Çalışmanın amacı fene yönelik motivasyonu ve başarısı arasındaki ilişkiyi belirlemektir. Örneklemi; 2000-20014 yılları arasında araştırma konusuyla ilgili yapılan 6 çalışma ve toplam 5903 kişi oluşturmuştur. Araştırmada yer alan 6 çalışmanın da motivasyon ve başarı arasında anlamlı farklılık olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Meta-analiz yöntemle yorumlanan çalışma sonucuna göre; öğrencilerin motivasyon düzeyleri ve başarısı arasında pozitif yönde anlamlı bir etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Uğraş (2018)'in "Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Motivasyon İle Öz-yeterlik İnançlarının Fen Bilimleri Dersindeki Başarıyla İlişkisinin İncelemesi" çalışmasının örneklemi Elazığ ilinde yedinci sınıfta öğrenim gören toplam 160 öğrenci oluşturmuştur. Çalışmasında veri toplamak amacıyla uygulamada öncesi ve sonrası deney ve kontrol grubundaki öğrencilere ölçütler kullanılmıştır. Ölçütlerden elde edilen verilerin analizleri yapılmıştır. Araştırmanın sonucu; motivasyon ve öz-yeterlik inançları ile başarı arasında pozitif yönde anlamlı bir fark tespit edilmiştir.

Yıldırım (2023)'ün "Madde Ve Değişim Ünitesinde Harmanlanmış Öğrenme Modelinin Öğrencilerin Akademik Başarıları ve Fene Yönelik Motivasyonlarının Etkisi" çalışmasının amacı, "Madde ve Değişim" ünitesinde harmanlanmış öğrenme yönteminin motivasyon ve başarıya etkisini tespit etmektir. Çalışmada uygulama öncesinde ve sonrasında ölçütler uygulamıştır. 60 öğrenci ile 6 hafta boyunca yarı deneysel desen yöntemi kullanılarak araştırma yürütülmüştür. Yapılan araştırmada elde edilen bulgular sonucunda "harmanlanmış öğrenme modelinin" akademik başarıya olumlu yönde etki ettiği, motivasyona ise orta derece deney grubu lehine etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Fen öğretiminde motivasyon konusunda yapılan araştırmalar incelendiğinde; farklı yaş gruplarının oluşturduğu çalışma gruplarıyla, çeşitli öğrenme yöntemleri kullanılarak araştırmaların yapıldığı fark edilmiştir. Yapılan araştırmaların amacı genellikle

motivasyonun akademik başarı üzerine etkisini belirlemek ve farklı öğrenme stratejilerinin fen öğrenme motivasyonuna etkisini tespit edebilmektir. Konu ile ilgili yapılan çalışmalardan elde edilen bulgular sonucunda fen öğretiminde motivasyonun akademik başarı başta olmak üzere öğrenmede önemli birçok faktör üzerinde pozitif anlamda etkisi olduğu yorumu yapılabilir.

2.3. Fen Öğretiminde Öz-Düzenleme Konusunda Yapılan Çalışmalar

Fen öğretiminde öz-düzenleme konusunda yapılan literatür çalışmalarının bir kısmına aşağıda yer verildi;

Gregory Schraw vd. (2006), "Promoting Self-Regulation in Science Education: Metacognition as Part of a Broader Perspective on Learning" yaptıkları araştırmada; öz-düzenleme üzerinde yapılan çalışmaları inceleyerek fen öğretimindeki önemini incelemeyi amaçlamışlardır. İnceleme sonucunda öz-düzenleme becerisinin fen eğitiminde önemli bir etken olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

İsrael (2007)'in "Öz-Düzenleme Eğitimi, Fen Başarısı ve Öz-Yeterlilik" yaptığı çalışmada ön ve son test ölçütleri kullanılarak deneysel araştırma yöntemi ve tarama yöntemi kullanmıştır. Çalışmanın iki amacı vardır. İlki; öz-düzenleme eğitiminde öz-düzenleme becerisini, öz-yeterliliğini ve başarısını incelemek, ikincisi; öz-düzenleme, öz-yeterlilik ve başarı arasındaki ilişkileri analiz etmektir. Çalışma 2005-2006 eğitim-öğretim yılında 6. sınıf öğrencileriyle yürütülmüştür. Çalışmanın deneysel kısmı 14 hafta, deney ve kontrol grubunda toplam 88 öğrenci; betimsel kısmında 594 öğrenci ile fen bilgisi derslerinde yürütülmüştür. Bulgular araştırmacının düzenlediği başarı testleri ve ölçeklerle, karne not ve yansıtma defterleri ile elde edilmiştir. Öz-düzenleme eğitimi; başarı, hatırlama, öz-yeterlilik ve öz-düzenlemenin olumlu bir etkiye yol açtığı ve öz-düzenleme, öz-yeterlilik düzeyleri ile başarı arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Sungur (2011)'un "Öğrencilerin Ödevle İlgili Öz Düzenleme Becerilerinin ve Öğretmenlerin Ödev Uygulamalarının Araştırılması" çalışmasında öğretmen ve öğrenci açısından ödev konusunu araştırmayı amaçlamıştır. 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri

dersi ödevlerini üzerinde gerçekleştirilen çalışmada; öğrencilerin öz-düzenleme becerileri, ödevlerin niteliği, öğretmenlerinin ödevlerle ilgili geri bildirimi ve ders başarısı ilişkisini incelemiştir.

Ilgaz (2011) "İlköğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi Öz-Düzenlemeli Öğrenme Stratejileri, Öz-yeterlik ve Özerklik Algılarının İncelenmesi" üzerine 2010-2011 eğitim öğretim yılında Edirne ilinde toplam 1286 öğrenci ile tarama modelinde araştırma yapmıştır. Bulgular araştırmacı tarafından geliştirilmiş ölçütler kullanılarak elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda; öğrencilerin öz-yeterlik ve özerklik algılarının yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Sanalan vd. (2012)'ın "Öz-Düzenlemeli Öğrenmenin Fen ve Teknoloji Eğitimi Açısından Değerlendirilmesi" çalışmada amaç motivasyonel inancın ve öz-düzenleme stratejisinin fen öğretimine olan etkisini yorumlamaktır. Öz-düzenleme yöntemiyle fen öğretiminin gerçekleştirilmesi sürecinde öğrenme stratejisindeki çeşitlilik, başarıyı pozitif doğrultuda etkilediği düşünülmektedir. Öğretimde bu yöntemin kullanılmasının eğitimde istenen amaçlara ulaşmayı kolaylaştıracağı sonucuna ulaşılmıştır.

Karabacak (2014)'ın "Öz-Düzenleme ve İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Fen Başarısının İncelenmesi" çalışmasının örneklemini Balıkesir İlinde 2011-2012 eğitim-öğretim yılında 8. sınıfta bulunan toplam 120 öğrencidir. Çalışmada nitel ve nicel verilerden yararlanılmıştır. Çalışma sonucunda fen bilimleri dersinde öz-düzenleme stratejilerinin, fen bilimleri dersi akademik başarının anlamlı derecede etkilediği yorumlanmıştır.

Sağır ve Varlı (2020)'nın "5. Sınıf Öğrencilerinin Fene Yönelik Tutumları ve Öz-Düzenleme Becerilerine Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Etkisi" üzerine yaptıkları araştırmalarında, uygulama öncesi ve sonrasında ölçütler kullanılmıştır. Yarı deneysel desen kullanılarak 6 hafta süren araştırmanın örneklemini; 2016-2017 eğitim-öğretim yıllarında 5. sınıfta bulunan toplam 31 kişi oluşturmuştur. Elde edilen bulguların analizinde; öz-düzenleme becerisi deney grubunu üzerinde olumlu fark bulunmuştur.

Fen ğretiminde öz-düzenleme konusu hakkında yapılan çalışmalar incelendiğinde; öz-düzenlemenin motivasyon, öz-yeterlilik ve akademik başarıya etkisini araştırmak amacıyla yapılmış ve elde edilen bulgular sonucunda öz-düzenlemenin özellikle akademik başarı üzerinde pozitif anlamda etkili olduğu yorumu yapılabilir.



3. KURAMSAL TEMELLER

3.1. Fen Öğretiminde Modelleme Yöntemi

Bilimsel araştırmanın bileşenlerinden olan modelleme yöntemi bütün eğitim programlarında önemli bir yere sahiptir. Soru sorma ve problem tanımlama olmak üzere; deney planlama ve yapma, bulguları analiz etme ve yorumlama, matematiksel ve işlemsel düşünme, bulguları kullanıp argüman geliştirebilme, çözüm üretme, karar verme ve üretme sürecinde odaklanılan eylemlerden "bir model geliştirme ve kullanma" yer almaktadır (NRC, 2007, 2012). Modeller zihinde yapılandırılan ve zihinsel bileşenlerin sorgulandığı (Johnson ve Laird, 1993), sözlü, yazılı ve diğer yollarla anlatım yöntemi olarak tanımlanabilir (Gobert ve Buckley, 2000).

Modellemeye dayalı eğitim öğretim süreçleri; çoklu zeka alanlarına hitap eder; kavramsal öğrenmeyi ve değişimi kolaylaştırır ve öğrencinin yapılandırma, gözden geçirme olarak tanıdığından anlamayı kolaylaştırır (Shen ve Confrey, 2007).

Fen öğretiminde modelleme öğrencilerin var olan zihinsel modelleri kullanarak bilinen bir olaydan bilinmeyen bir olayı öğrenmeye ya da soyut bir kavramı somutlaştırarak öğrenmeyi kolaylaştıran bir araç olarak tanımlanabilir. Modelleme yönteminin doğru bir biçimde kullanıla bilinmesi için modellerin yapısı oldukça önemlidir. Modellerin asıl amacı orijinaline yakın ürünler yerine, bilgileri anlamayı kolaylaştıracak işlevsel özellikleri olmalıdır. Ayrıca öğrencileri yaratıcılığa, araştırma-sorgulamaya teşvik eden ve bilimsel bulgular doğrultusunda karar verme becerilerini içeren bir süreçtir.

Harrison ve Treagust (2000), model türlerini dokuz başlık altında toplamıştır. Bunlar; "ölçek modeller, pedagojik modeller, simgesel ya da sembolik modeller, haritalar-diyagramlar-tablolar, kavram süreç modelleri, simülasyonlar ve zihinsel modellerdir."

Ölçek modeller; Dokunarak hissedilen, taşınabilir, sosyo-kültürel ihtiyaçları karşılayan, temsil edeceği yapıyı birçok özeliğini yansıtan, farklı boyuttaki yapılardır (Heddens, 2005).

Pedagojik Analojik modeller; Gözlemlenmesi mümkün olmayan karmaşık yapı ve olayları nitelendiren; soyut kavramı somutlaştırmak için kullanılan bir benzetim yöntemidir.

Simgesel ya da Sembolik modeller; Özellikle denklemlerin gösterilmesi ve bazı yapıların sembolleştirilerek verilmesinde kullanılır.

Matematiksel modeller; Kavramlar arası ilişkileri analiz etmek ve yorumlamak için kullanılan modellerdir.

Teorik modeller; Teorik yapı ve olayların tanımlanması amacıyla insanlar tarafından oluşturulan modellerdir.

Haritalar-Diyagramlar-Tablolar; Kavramların bütün halinde görülmesini sağlayan, değişkenler arasındaki ilişkileri ve örüntüleri ortaya koyan modellerdir.

Kavramsal süreç modelleri; Var olan durumu ya da olayı süreç içerisinde ki değişimi açıkça gösteren modelleridir.

Simülasyonlar; Normalde denenmesi zor olan durumlarda benzeşim yöntemi kullanılarak oluşturulan modellerdir.

Zihinsel modeller; Bireylerin bir olay ya da kavrama yönelik sahip oldukları deneyimleri bir süzgeçten geçirerek muhakeme ederek oluşturdukları fikirlerdir.

3.2. Fen Öğretiminde Motivasyon

Motivasyon; davranışın harekete geçmesine, yönlendirmeye ve sürecin devam etmesini sağlayan içsel güdü olarak yorumlanabilir (Palmer, 2005). Öğrenmenin gerçekleşmesini etkileyen önemli faktörlerden biri de öğrencinin motivasyonudur. Motivasyon, öğrencilerin eğitim öğretim hayatları üzerinde önemli ve etkili bir faktör olarak kabul edilmektedir (Lubbers, 2000). Motivasyon, kişilerde bilinçli ya da bilinçli olmayarak davranışı meydana getiren ve kişiler tarafında amaçlı olarak tekrarına karar verilen güdülerin tümüdür (Arık, 1996).

Motivasyonun, öğrenme ve davranışlar üzerinde oldukça etkili olduğu kabul edilir fakat eğitim-öğretim sürecinde nasıl kullanılacağı genellikle bilinmemektedir. Bu durumda motivasyonun, bir eğitim-öğretim sürecinde yeterince önem verilmemesine sebep olmaktadır. Öğrenme sürecinde öğrencinin akademik başarısı öğrencilerin motivasyonu ile yakından ilgisi olduğu düşünülmektedir (Kind ve Jones, 2008). Eğitim-öğretim süreci, öğrenci motivasyonuna bağlı bir şekilde değişir; öğrenci motivasyonu düşükse düşük, yüksekse yüksektir (Spitzer, 1996). Spitzer'e (1996) göre, motivasyon düzeyine göre eğitim-öğretim süreci başarısız ya da istenilen yerde olmamasının önemli nedenlerinden birisidir. Von Glasersfeld (1998), öğrencilerin öğrenme hedefi, öğrenme değeri ve öğrenme stratejisine dayalı olarak motivasyon fen bilimleri dersinin öğrenimi için önemli olduğunu belirtmiştir (Tuan vd., 2005).

Eğitimsel açıdan bakıldığında; Palmer (2005) motivasyonun, öğrenme davranışını harekete geçiren ve sürdüren her türlü sürece uygulanabileceğini belirtmektedir. Öğrencilerin fen öğrenimindeki motivasyonu, "öğrencilerin feni daha iyi anlamak için fenle ilgili görevlere aktif katılımı" olarak tanımlanmaktadır (Lee ve Brophy, 1996).

3.3. Fen Öğretiminde Öz -Düzenleme

Öz-düzenleme, bireylerin amaçlarına ulaşması için; davranışları, bilişsel ve duyuşsal özelliklerini harekete geçirdikleri; motivasyonel inanç, bilişsel ve üstbilişsel düşünme gerektiren bir süreç olarak yorumlanabilir (Pintrich ve Linnenbrink, 2000). Raver (2012)'e göre öz-düzenleme; bireylerin pozitif ve negatif tüm duygularını, davranışlarını, dikkatlerini ve odak noktalarını yönetebilme ya da kontrol etme becerisidir. Öz-düzenleme; öğrencilerin davranışlarını kendilerinin farkında olarak düzenlenmesi olarak tanımlanabilir (Flavell 1979).

Öz-düzenleme, bireylerin ortam ve kişilerden bağımsız, öğrenme sürecini kendisinin kontrol etmesi demektir. Böylece bireyin sorumluluk bilincinin gelişir, hayatını kontrol eder, bağımsız kalır ve başarılı olup kendini gerçekleştirebilmesinde önemli rol oynar (İsrail, 2007). Öz düzenleme, kişilerin öğrenme sürecinde aktif olmasını sağlamaktadır (Üredi, 2005). Öz-düzenleme becerileri yüksek olan bireyler diğer bireylere göre başarıya

ulaşmak için daha çok çaba gösterdiklerinden dolayı daha başarılıdırlar (Risemberg ve Zimmerman, 1992).

z-düzenleme becerisi; öğrencilerin öğrenme sürecinde dikkatlerini öğrenmeye odaklama, zamanı verimli kullanma, kendine güvenme, bilgi ve kavramlar arasında anlamlı bağ kurma, öğrenme hedeflerini ve stratejilerini kendilerine göre belirleme ve kendini motive edebilmesi gibi becerileri içermektedir (Zimmerman, 2001). Öğrencilerin süreç boyunca hedeflerini belirleyerek, stratejilerini seçip kullanarak, çalışmalarını izleyerek ve öğrenme ıktıları üzerinde düşünerek kendilerini düzenlerler (Zimmerman, 2008). Kendi öğrenmelerini düzenleyen öğrenciler; çalışmalarını yorumlarla ve ilerleme sağlayarak geri bildirim sağlarlar.

Öğrencilerin nasıl öğrendikleri, öğrenmeyi nasıl düzenledikleri ve kendilerinin öğrenme etkinliklerini değerlendirmelerinin öğrenme üzerindeki etkisi eğitimde öz-düzenlemenin önemini ön plana çıkarmaktadır (Zimmerman ve Schunk, 2004). Öğrencilerin z-düzenleme becerilerini özellikle yaş faktörüne bağlı farklılıklar olmaktadır (Bronson, 2000; Schunk, 1994). Öğretmenler alt sınıflarda bulunan öğrencilerin hedef belirlemede, zaman yönetiminde ve sınıfta gerçekleştirilen çalışma sürecinde çabalamalar için motivasyonlarının oluşmasını sağlayarak öğrencilerin öğrenmesini düzenlemede önemli bir rol oynarlar. Ancak, ğrenciler st sınıflara ilerlediklerinde öğretmenler zamanla bu desteği azaltırlar (Zimmerman, 2002). Böylece ğretmenin yokluğunda da öğrenciler; nerede, ne zaman, nasıl, neden ve ne yapacaklarına karar verirler (Zimmerman, 1998).

Sosyal ve bilişsel öğrenme süreci öz-düzenleme becerilerinin geliştirmesi için iyi bir yöntemdir (Bandura, 1977). Kişiler sosyal etkileşim yoluyla davranışlarını geliştirebilir ya da değiştirebilirler.

z-düzenleme becerisi yüksek olan öğrenciler; verimli bir öğrenmenin gerçekleşebilmesi için kaynakları doğru yönetme, hedef belirleme, öz-değerlendirme, öz-yeterlilik, zamanı verimli kullanma becerilerine sahiptirler (Bandura, 1994; Pitrinch, 2004; Schunk, 2009).

Öz-düzenleme becerileri; zamanı verimli yönetebilme, hedef belirleme, çabalama ve bireylerin çalışma sürecini inceleyerek yorumlayabilmesi yalnız akademik başarıyı değil, bireylerin tüm yaşamını etkileyen temel bileşenleridir (Zimmerman, 1998).

3.4. Kuvvet ve Enerji Ünitesi

"Kuvvet ve Enerji Ünitesi" ile ilgi yapılan çalışmalar incelendiğinde; soyut ve karmaşık kavramlardan oluşması ve öğrencilerin kavramları anlamada güçlük çektiği fark edilmiştir. FeTeMM yaklaşımı, STEM, robotik kodlama, problem çözme vb. farklı alan ve yöntemler kullanılarak, farklı değişkenler; kavram yanılgıları, akademik başarı, eleştirel düşünme, motivasyon vb. üzerinde etkileri araştırılmıştır (Tozlu vd., 2019; Laçın, 2021; Erdem, 2021; Evcim, 2021; Eroğlu ve Hamzaoglu 2021; Çoşkun, 2021; Tunç, 2022).

Fidan (2019), "Artırılmış Gerçeklikle Desteklenmiş Probleme Dayalı Fen Öğretiminin Akademik Başarı, Kalıcılık, Tutum ve Öz-Yeterlilik İnancına Etkisi" doktora tez çalışmasında; 1428 öğrenciye "Fen Bilimleri Dersine Yönelik Öğrenme Güçlüğü Yaşanan Üniteler Anketi" uygulamış ve elde ettiği sonuçlar doğrultusunda "Fiziksel Olaylar" alanında öğrencilerin zorluk çektiği, özellikle kuvvet konusunun yer aldığı ünitelerde öğrenme güçlüğü çekildiği sonucuna ulaşmıştır.

Fen bilimleri öğretim programında "Kuvvet ve Enerji Ünitesi" sekiz kazanım bulunmakta ve yaklaşık beş hafta 20 ders saati olacak biçimde planlanmıştır (MEB, 2013). Kuvvet, iş, enerji, sürtünme kuvveti gibi geniş bir konu kapsamına sahip olması ve farklı sınıf düzeylerinde bulunan konularla da ilişkili olduğu için oldukça önemlidir.

Literatür taramasında çalışmaların daha çok 2020 yılı sonrasında yoğunlaştığı ve özellikle akademik başarı üzerinde yapıldığı fark edilmiştir.

4. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, uygulama süreci ve veri analizine yönelik bilgilere yer verildi;

4.1. Araştırma Modeli

Araştırmada karma yöntem kullanıldı ve "ön test - son test kontrol gruplu" yarı deneysel desene göre gerçekleştirildi. Araştırmanın çalışma grubunu, MEB bağlı devlet okullarında yedinci sınıfta bulunan öğrenciler oluşturduğu için eşleştirilmiş grupların ölçümlerle yerleştiği yarı deneysel desen kullanıldı.

Fen öğretiminde model kullanımının; akademik başarı, fen öğrenme motivasyonu ve öz-düzenleme becerisine etkisini araştırmak amacıyla uygulama sürecinde deney grubuna dersler araştırmacı tarafından modelleme kullanılarak, kontrol grubuna ise Fen Bilimleri Öğretimi Programının öngördüğü yöntemler ile dersler işlendi. Nicel veriler (akademik başarı testi, motivasyon ve öz-düzenleme ölçeği) uygulama öncesi ve sonrasında; nitel veriler ise sadece deney grubundaki öğrencilere uygulama sırasında gözlem tekniği ve uygulama sonrasında yarı yapılandırılmış görüşme tekniğiyle elde edildi. Tablo 4.1.'de Nicel boyutta araştırma deseni, Tablo 4.2.'de Nitel boyutta araştırma deseni ile ilgili şemaya yer verildi.

Tablo 4.1. Nicel boyutta araştırma deseni

Grup	Deneysel İşlem Öncesi Ön Test	Deneysel İşlem	Deneysel İşlem Sonrası Son Test
Deney Grubu	ABT	Fen	ABT
	FÖYMÖ	Öğretiminde	FÖYMÖ
	AÖDÖ	Modelleme Yöntemi	AÖDÖ
Kontrol Grubu	ABT	Fen Öğretim	ABT
	FÖYMÖ	Programında	FÖYMÖ
	AÖDÖ	Yöntemler	AÖDÖ

Tablo 4.2. Nitel boyutta araştırma deseni

Grup	Deneysel İşlem Öncesi Ön Test	Deneysel İşlem	Deneysel İşlem Sonrası Son Test
Deney Grubu	-	Ders içi gözlem	Yarı yapılandırılmış görüşme
Kontrol Grubu	-	-	-

Araştırmanın ikinci alt problemi "Fen öğretiminde model kullanımının deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı, fen öğrenme motivasyonu ve öz-düzenleme becerisi ön test - son test puanları arasında fark var mıdır?" sorusunun cevabını bulmak hedefiyle, tek grup ön test-son test desen kullanıldı. Araştırma verilerinde; sadece model kullanımının yer aldığı deney grubundaki öğrencilerin aynı ölçütler kullanıldığında elde edilen veriler analiz edildi. Tablo 4.3.'de Tek grup ön test - son test desenine yer verildi.

Tablo 4.3. Tek grup ön test – son test deseni

Grup	Ön Test	İşlem	Son Test
	ABT		ABT
Deney Grubu	FÖYMÖ	Fen Öğretiminde Modelleme Yöntemi	FÖYMÖ
	AÖDÖ		AÖDÖ

4.2. Çalışma Grubu

Çalışmanın nicel veri örneklemini, 2022-2023 eğitim-öğretim yılının ikinci yarısında, İç Anadolu'da merkeze uzak bir bölgede yer alan iki devlet ortaokulunda bulunan 7. sınıfta öğrenim gören öğrenciler oluşturdu. Deney ve kontrol gruplarında yirmişer öğrencinin oluşturduğu toplam 40 öğrenci araştırmaya gönüllü olarak katıldı. İki okulda da sınıflar oluştururken başarı grubu oluşturulmadığı dolayısıyla heterojen gruplarla çalışmanın yürütüldüğü varsayıldı. Ayrıca araştırmada yer alan grupların fen bilgisi başarı ortalamaları, sosyo-ekonomik yapıları ve okul dışında kurs alan öğrenci sayısı bakımından benzer özellikler taşımasına özen gösterildi.

Fen öğretiminde model kullanımından önce yapılan ön test sonuçlarında değişkenler açısından gruplar arasında fark bulunamadı (Bkz. Tablo 5.1. Akademik başarı testi, Tablo 5.3. Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği, Tablo 5.5. Algılanan öz-düzenleme ölçeği). Elde edilen bulgular sonucunda grupların benzer özellikler taşıdığı şeklinde yorumlanabilir.

Çalışmanın nitel veri örneklemini; gözlem tekniğiyle uygulama süreci boyunca tüm deney grubu, yarı yapılandırılmış görüşme soruları için ise deney grubundan rastgele seçilen 10 öğrenci oluşturdu.

4.3. Veri Toplama Araçları

Bu bölümde nicel veri toplama ölçütleri (Akademik başarı testi, Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği, Algılanan öz-düzenleme ölçeği) ve nitel veri toplama araçları (Yarı yapılandırılmış görüşme formu ve gözlem tekniği) hakkında bilgilere alt başlıklar altında yer verildi;

4.3.1. "Kuvvet ve Enerji" akademik başarı testi

Çalışmanın amacı doğrultusunda; fen öğretiminde model kullanımının akademik başarıya etkisini belirlemek amacıyla; Fidan (2018), tarafından hazırlanan 38 adet çoktan seçmeli "Kuvvet ve Enerji" akademik başarı testinde birtakım düzenlemeler yapılarak araştırmada nicel ölçüt olarak uygulandı. Ölçüt çalışmada kullanılmadan önce Fidan'dan gerekli izin alındı. Testin kapsam geçerliliğinin sağlanması için öğretim programına göre hazırlanan ünitelendirilmiş yıllık plan (Bkz. Ek-6), ölçütün geçerliliği sağlamak amacıyla (10., 16., 17., 18., 19., 22., 23., 25., 29., 31. ve 34.) öğrencilerin sınıf düzeyine uygun olması için on bir çoktan seçmeli madde ölçütten çıkarıldı. Ölçütün kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla uzman görüşü de alınarak; MEB tarafından hazırlanan geçerliliği ve güvenilirliği test edilmiş, 3. Ünite Kuvvet ve Enerji BTS'den dört soru (4., 5., 8. ve 20.) ölçüte eklendi.

Ölçütün güvenilirliğini ve geçerliliğini test etmek amacıyla pilot uygulama; 2022-2023 eğitim-öğretim yılında 8. sınıfta öğrenim gören, İç Anadolu bölgesinde merkeze uzak bir ilçede bulunan 48 öğrenciye uygulandı. Her doğru cevap "1", yanlış ve boş cevaplar "0"

puan olarak değerlendirildi ve ölçütün analizi yapıldı. 48 öğrenciye uygulanan pilot uygulama sonucu Tablo 4.4.'te yer verildi;

Tablo 4.4. Pilot uygulama akademik başarı testi

	N	$\bar{X}$	Ortalama P	Ortalama rjx	Ortalama Pbr	KR-20	SS
ABT	48	10,45	0,40	0,41	0,40	0,81	4,23

Tablo 4.4. incelendiğinde; 48 öğrenciden elde edilen pilot uygulama bulguları doğrultusunda; ölçütün orta güçlük düzeyinde, kapsam ve yapı geçerliliğinin yüksek olduğu söylenebilir.

4.3.2. Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği

Çalışmanın amacı doğrultusunda; fen öğretiminde model kullanımının algılanan motivasyon düzeyine etkisini belirlemek amacıyla ölçüt olarak; Dede ve Yaman (2008) tarafından oluşturulan "Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği" kullanıldı. Dede ve Yaman (2008) ölçüt oluşturma sürecinde literatür araştırmasından yola çıkarak ön test oluşturup, uzman görüşü almışlardır. Uzman görüşü ve pilot uygulama sonucu doğrultusunda ölçüt üzerinde gerekli düzenlemeler yapmışlar ve 23 maddeden oluşan motivasyon ölçeğini oluşturmuşlardır.

"Araştırma Yapmaya Yönelik Motivasyon", "Performansa Yönelik Motivasyon", "İletişime Yönelik Motivasyon", "İşbirlikli Çalışmaya Yönelik Motivasyon" ve "Katılıma Yönelik Motivasyon" boyutlarını içeren 5'li Likert tipli bir ölçüttür.

Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı 0,80 olan ölçütün elde edilen veriler ışığında geçerlik ve güvenirliğe sahip olduğu söylenebilir.

4.3.3. Algılanan öz-düzenleme ölçeği

Çalışmanın amacı doğrultusunda; fen öğretiminde model kullanımının algılanan öz-düzenleme becerisine etkisini belirlemek amacıyla Arslan ve Gelişli (2015) tarafından tasarlanan "Algılanan Öz-Düzenleme Ölçeği" kullanıldı.

Arslan ve Gelişli (2015) çalışmalarında örneklemini Sakarya ilinde öğrenim gören 604 ortaokul öğrencisi oluşturmuştur. 16 maddeden oluşan ölçütün Cronbach alfa iç tutarlılık güvenirlik katsayıları ölçeğin tümü için 0.9, açık olma alt ölçeği için 0.84, arayış alt ölçeği için 0.82 olarak belirtilmiştir. Çalışmanın sonucunda analiz edilen veriler doğrultusunda ölçütün geçerlik ve güvenirliğe sahip olduğu görülmektedir.

4.3.4. Yarı yapılandırılmış görüşme formu

Çalışmanın amacı doğrultusunda; nitel verileri toplamak için yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanıldı. Görüşme "bütünsel yorumlama" tekniğidir. Elde edilen küçük veriler doğrultusunda, tüm veriler "büyük resmi" oluşturur. İyi bir görüşme, düşünce ve inanç hakkında objektif bilgi edinme bilimidir. (Teaching Clinical Psychology – Using Interviews in Research, 2007). Yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılarak görüşülene kendini ifade etme imkanı ve istenilen alanda derinlemesine veri elde etme imkanı sağlar.

Görüşme formundaki sorular fen öğretiminde modelleme yöntemi, fen öğrenme motivasyon ve öz-düzenleme alanında literatür taraması yapılarak hazırlandı. Görüşme soruları ile ilgili uzman görüşü alındı ve rastgele seçilmiş deney grubunda yer almayan 3 öğrenciyle pilot uygulama gerçekleştirildi. Uzman görüşü ve pilot uygulama doğrultusunda görüşme sorularına düzenlemeler yapıldı. Fen öğretiminde model kullanımı ve son test nicel veri araçlarının uygulanmasından sonra deney grubundan rastgele seçilen 10 ile önceden ayarlanmış 11 Ocak 2023 ve 13 Ocak 2023 tarihleri arasında önceden ayarlanmış saat ve yerde rastgele seçilen öğrencilerle ayrı ayrı görüşmeler gerçekleştirildi. Esnek bir araştırma aracı olan görüşme yöntemi; araştırmacı ve öğrenci arasında, araştırmanın konusu hakkında derinlemesine bilgi elde etmek amacıyla sözlü olarak gerçekleştirildi. Görüşmeler ses kayıt cihazı kullanılarak, ortalama 20-25 dakikada tamamlandı.

4.3.5. Gözlem tekniği

Çalışmanın amacı doğrultusunda; nitel ölçme araçlarından yarı yapılandırılmış görüşme sorularını tamamlar nitelikte, süreci daha kapsamlı bir şekilde yorumlayabilmek amacıyla uygulama boyunca bir diğer nitel veri ölçme aracı olan gözlem tekniği kullanıldı. Gözlem,

sözle ifade edilmeyen yönlele odaklanarak ihtiyaç duyulan verilerin çıplak gözle veya bir araç kullanılarak izleme yöntemi olarak tanımlanabilir.

"Kuvvet ve Enerji Ünitesi" başlamadan bir hafta önce öğrencilerin uygulama sürecinde video ve fotoğraf çekiminden rahatsız olmamaları için fotoğraf ve video çekimine başlandı. Araştırmacı tarafından deney grubundaki tüm öğrencilere belirlenen 5 Aralık 2022 ve 3 Ocak 2023 tarihleri arasında, fen öğretiminde model kullanımı uygulaması sürecinde gözlem tekniğı kullanılarak; not alma, video ve fotoğraf çekimi ile veriler elde edildi. Yarı yapılandırılmış görüşme formu ile beraber gözlem tekniğinden elde edilen veriler yorumlandı.

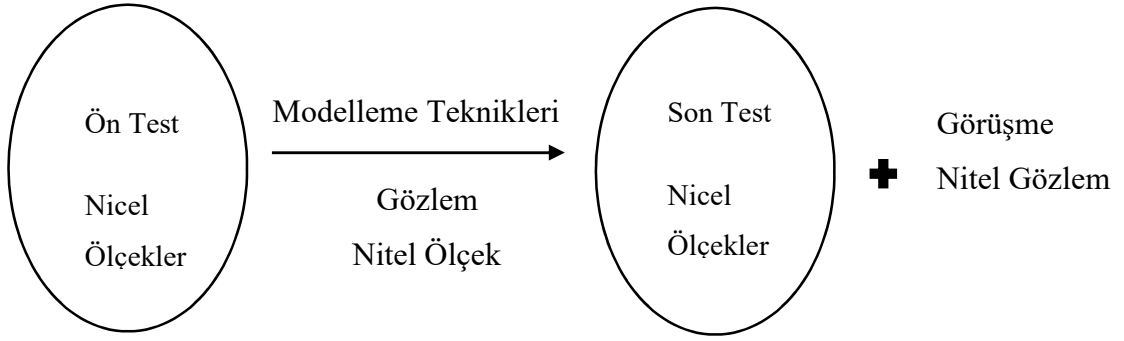
4.4. Verilerin Toplanması

2022–2023 eğitim-öğretim yılı güz döneminde İç Anadolu'da yer alan bir ilin merkeze uzak bir ilçesinde iki devlet okulunda; 5 Aralık 2022 ve 13 Ocak 2023 tarihleri arasında toplam 6 haftada veriler elde edildi.

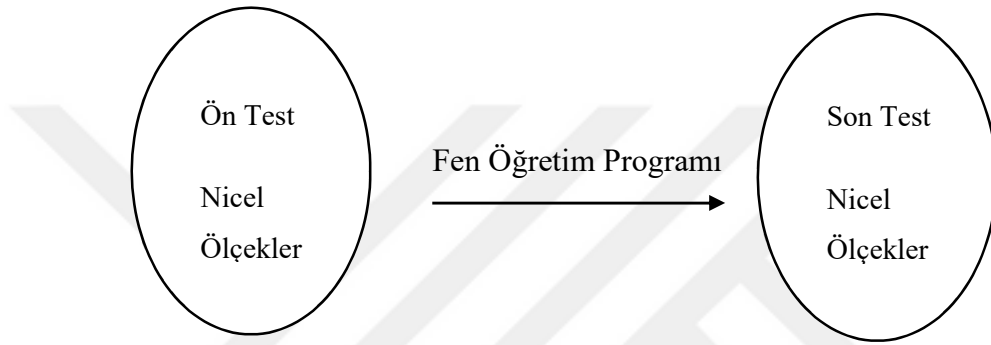
Nicel veri toplama ölçütleri "Akademik başarı testi, Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeğı, Algılanan öz-düzenleme ölçeğı" uygulama sürecinden önce ön test ve uygulama sonrasında son test halinde her iki gruba da nicel verileri toplamak amacıyla kullanıldı. Araştırmacı tarafından "Kuvvet ve Enerji Ünitesi" konusu deney grubunda bulunan öğrencilere modelleme kullanılarak; kontrol grubundaki öğrencilere ise MEB Fen Öğretim Programına uygun farklı bir teknik kullanılmadan dersler işlendi.

Nitel veriler ise uygulama süresi boyunca araştırmacı tarafından gözlem tekniğı ve uygulama gerçekleştirildikten sonra yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak elde edildi.

Çalışma süreci Şekil 4.1. Deney grubu ve Şekil 4.2. Kontrol grubu nicel veri toplama aşamalarına yer verildi;



Şekil 4.1. Deney grubu nicel ve nitel veri toplama aşaması



Şekil 4.2. Kontrol grubu nicel veri toplama aşaması

4.5. Uygulama Süreci

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere uygulamaya öncesinde (Akademik başarı testi, Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği, Algılanan öz-düzenleme ölçeği) nicel veri toplama araçları kullanıldı. Nitel verileri elde etmek amacıyla deney grubuyla beş haftalık uygulama süreci boyunca araştırmacı tarafından gözlem tekniği ve uygulama sürecinden sonra yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanıldı.

Uygulama sürecinde modelleme yöntemlerinden; ölçek modeller, pedagojik modeller, analogik modeller, simgesel-sembolik modeller, haritalar-diyagramlar-tablolar, kavram süreç modelleri... vb. model türleri kullanılarak beş hafta süren uygulama süreci tamamlandı. Uygulama sürecinde kullanılan modellerin bir kısmı araştırmacı tarafından (sembolik modeller, matematiksel modeller vb.) geliştirilen, bir kısmı da modelleme yöntemleri ve öğrencilerin öz-düzenleme becerilerini geliştirmek amacıyla kendilerinin oluşturduğu model uygulamaları yer aldı. Tablo 4.5.'te Kuvvet ve enerji ünitesinde bulunan kazanımlara ve uygulanan modellerle ilgili bilgilere yer verildi;

Tablo 4.5. Kuvvet ve enerji ünitesi kullanılan modeller

Kazanım	Kullanılan Modeller
F.7.3.1.1. Kütleye etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır.	Sembolik modeller, Matematiksel modeller, Tablolar
F.7.3.1.2. Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır.	Matematiksel modeller, Sembolik modeller, Simülasyonlar, Tablolar, Zihinsel modeller
F.7.3.1.3. Yer çekimini kütle çekimi olarak gök cisimleri temelinde açıklar.	Matematiksel modeller, Simülasyonlar, Tablolar, Teorik modeller
F.7.3.2.1. Fiziksel anlamda yapılan işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla ilişkili olduğunu açıklar.	Matematiksel Modeller, Sembolik modeller, Simülasyonlar, Tablolar, Ölçek modeller
F.7.3.2.2. Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır.	Matematiksel modeller, Simülasyonlar, Ölçek modeller, Zihinsel modeller
F.7.3.3.1. Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.	Kavram süreç modeller, Matematiksel Modeller, Ölçek modeller, Sembolik modeller, Simülasyonlar, Tablolar
F.7.3.3.2. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar.	Kavram süreç modeller, Ölçek modeller, Simülasyonlar, Tablolar
F.7.3.3.3. Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar.	Kavram süreç modeller, Ölçek modeller, Simülasyonlar, Tablolar

Öğrencilerin bireysel farklılıkları ve kazanımın uygunluğu düşünülerek her kazanım için birden fazla model kullanılmasına dikkat edildi. Öğrencilerin hedefe ulaşması için araştırmacı rehberliğinde modellerin oluşturulması sağlanarak öğrencilerin öz-düzenleme becerilerinin gelişmesi ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarının artması amaçlandı.

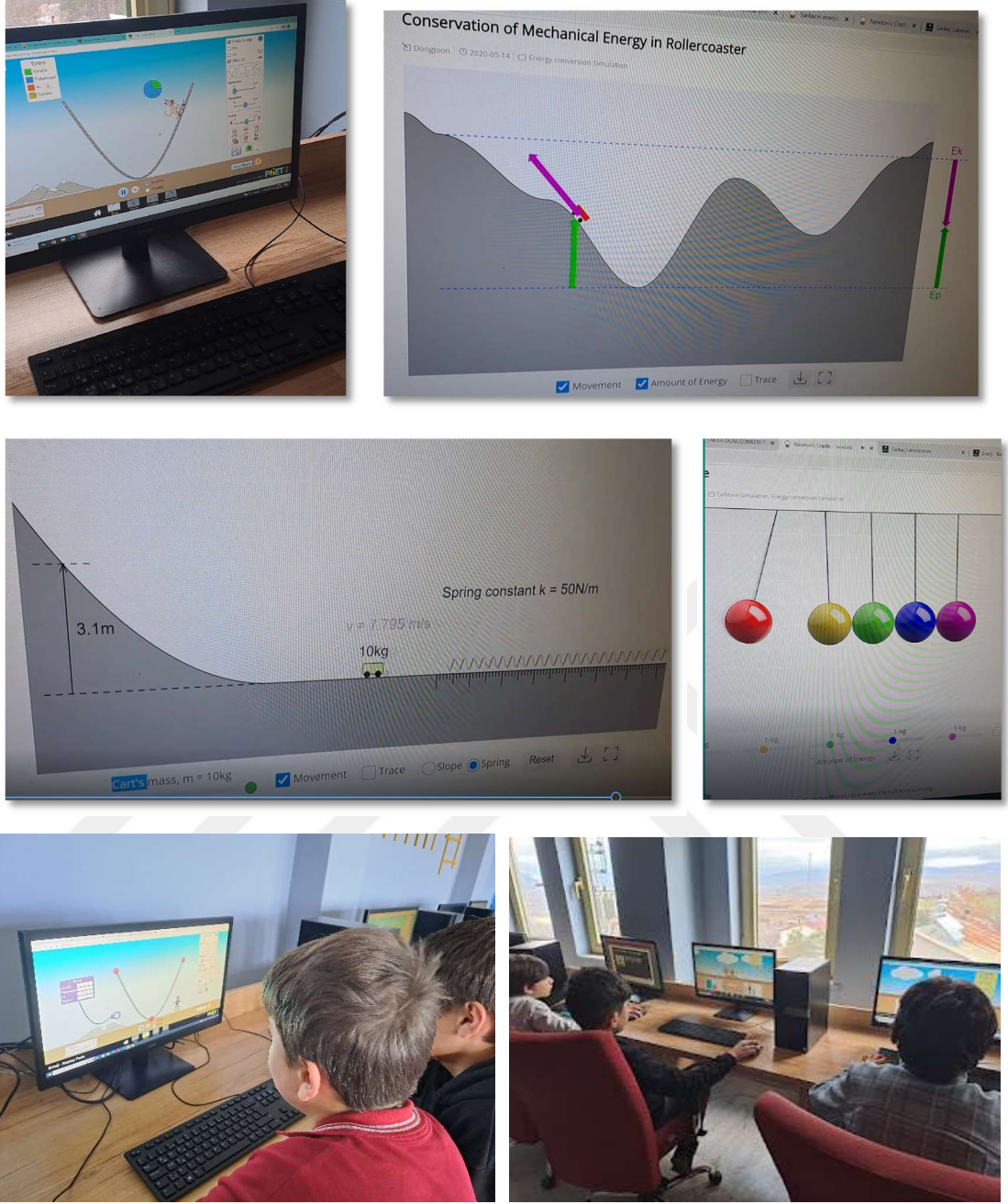
Fen öğretiminde model kullanma sürecinde uygulanan modelleme yöntemlerinden bazı örnekler ve hangi kazanıma ait olduğu ile ilgili açıklama fotoğraflarıyla birlikte aşağıda şekil ve açıklamalar halinde yer verildi;



Şekil 4.3. Öğrencilerin oluşturduğu modeller

Anlamakta en zorlandıkları konuyla ilgili bir model oluşturmalarını isteyen öğrenciler Şekil 4.3.'de bulunan tasarımları oluşturdu. Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan; F.7.3.3.1. "Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır." ve F.7.3.3.2 "Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar." kazanımlarına ait deney grubundaki öğrencilerin öz-düzenleme becerilerini de geliştirmek amacıyla oluşturdukları modeller Şekil 4.3.'de bulunmaktadır.

Araştırmacı rehberliğinde öğrencilerin oluşturduğu ölçek modeller kavram ya da olgulara benzer şekilde tasarlandı ve soyut olan kazanımları öğrencilerin daha iyi anlayabilmesi için somutlaştırarak öğrenmeyi daha kolay hale getirdi.

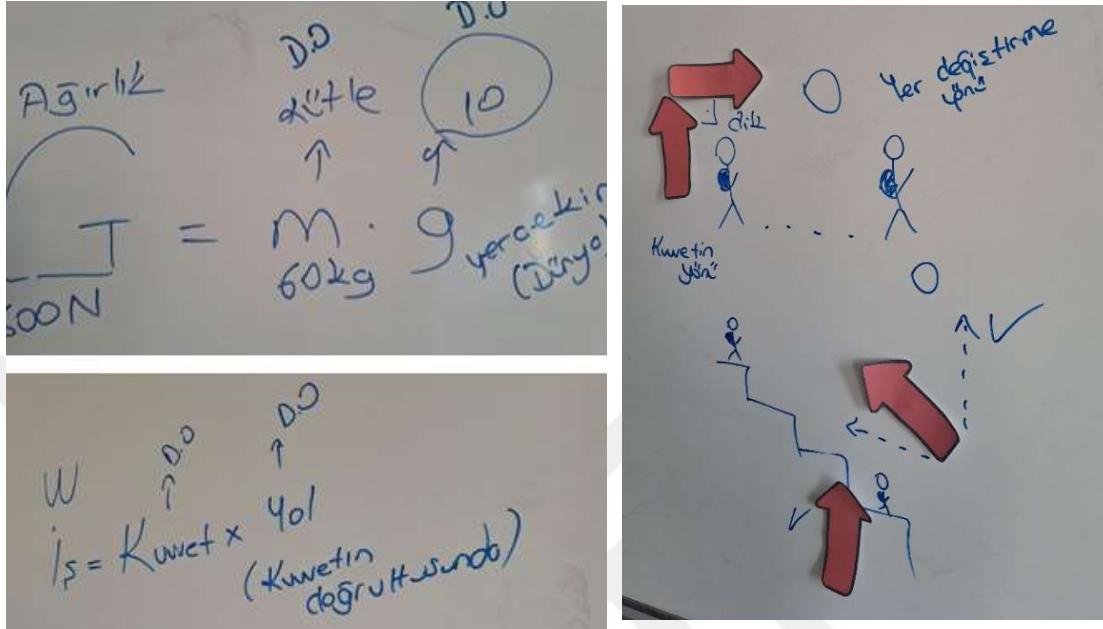


Şekil 4.4. Simülasyon Modeller (PhET, 2022)

Şekil 4.4. "Kuvvet ve Enerji Ünitesi" MEB Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan tüm kazanımları içeren modeller, deney grubundaki öğrencilere bilgisayar kullanılarak simülasyon modeller uygulandı.

Kullanılan simülasyon kaynağı PhET; Colorado Boulder Üniversitesi tarafından geliştirilen bir projedir. Eğlenceli, ücretsiz, etkileşimli, fizik, kimyai biyoloji ve matematik simülasyonları çevrimiçi çalıştırılabilir ya da bilgisayara indirilerek

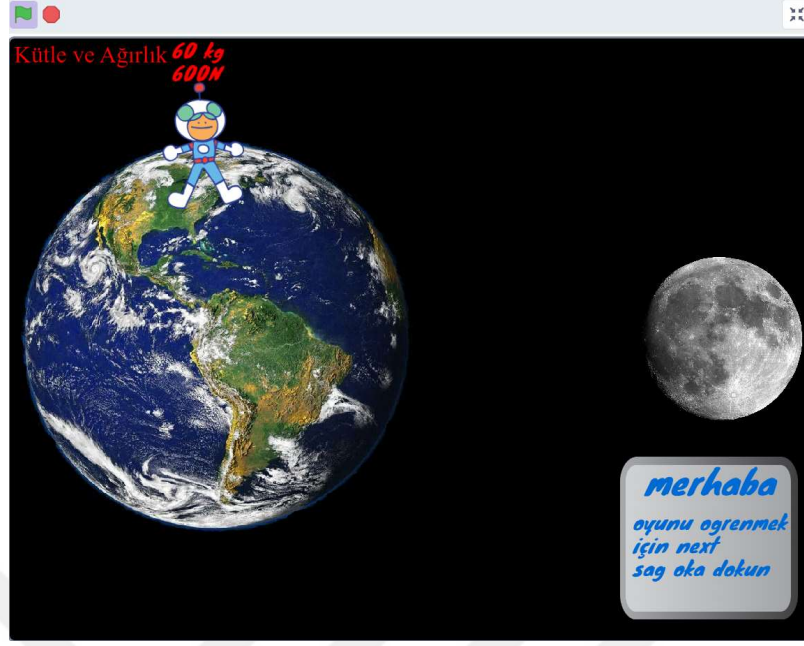
uygulanabilir. Deney grubundaki öğrenciler simülasyonları kullanarak iki ya da üç boyutlu animasyonlar, resimler, grafikler, sayısal veri gösterimleriyle parametreleri değiştirerek kavramları anlamak amacıyla tüm kazanımlar için kullanıldı.



Şekil 4.5. Sembolik ve matematiksel modeller

Şekil 4.5. Araştırmacı tarafından MEB Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan; F.7.3.2.1. "Fiziksel anlamda yapılan işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla ilişkili olduğunu açıklar." Kazanımı için sembolik ve matematiksel modeller kullanılarak ders işlendi.

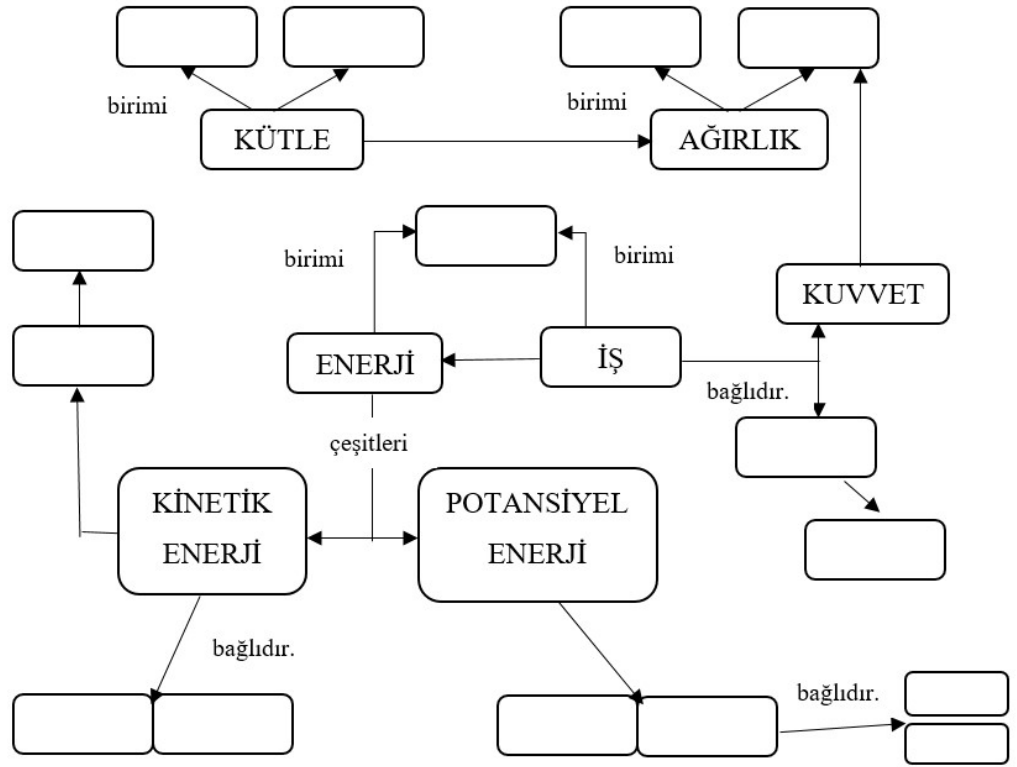
Simgesel ya da Sembolik modeller, özellikle denklemlerin gösterilmesi ve bazı yapıların sembolleştirilerek verilmesinde kullanıldı. *Matematiksel modeller* ise kavramlar arası ilişkileri analiz etmek ve yorumlamak için kullanılan modeller oldu.



Şekil 4.6. Öğrenci tarafından oluşturulan simülasyon model (Scratch, 2022)

Şekil 4.6. Öğrenciler tarafından Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan; F.7.3.1.3. "Yer çekimini kütle çekimi olarak gök cisimleri temelinde açıklar." kazanımı için öğrencilerin oluşturduğu simülasyon modeller kullanıldı. Bu modeller hayali ya da gerçek bir olgunun nasıl çalıştığını göstermek için tasarlanan yapılardır. (Roblyer ve Edwards, 2000).

Kullanılan simülasyon kaynağı Scratch; küçük yaş grubunun kullanımına göre tasarlanmış ve basit bir yapıya sahip programlama dilidir. Deney grubundaki öğrenciler Scratch programını kullanarak kazanıma uygun, istedikleri sahne ve karakterler oluşturdular ve kazanıma uygun bir oyun tasarladılar. Böylece öğrenciler araştırmacı rehberliğinde kazanıma uygun oyunlar oluşturarak konuyu eğlenceli bir hale getirmeleriyle motivasyonlarının artması ve kendileri oluşturdıkları için öz-düzenleme becerilerinin artması amaçlandı.



Şekil 4.7. Kuvvet ve Enerji kavram haritası

"Kuvvet ve Enerji Ünitesi" konusunun tamamı bittikten sonra Şekil 4.7.'de olduğu gibi deney grubundaki öğrenciler tarafından; konunun içerisinde bulunan kavramlar ve aralarındaki ilişkileri bir bütün olarak öğrenmeleri ve varsa öğrenme eksiklerini tespit etmek amacıyla araştırmacı rehberliğinde kavram haritası modeli oluşturuldu.

Haritalar-Diyagramlar-Tablolar olarak sınıflandırılan modeller kavramların bütün halinde görülmesini sağlayan, değişkenler arasındaki ilişkileri ve örüntüleri ortaya koyan modellerdir.

Kavram haritası, konuya ait bilgilerin bağlantıları ve ilişkilerini model haline getirerek, çizimler ve görsel hale getirilen bir öğrenme tekniğidir. Kavram haritası bir bütün olarak hiyerarşik düzeninde bilgi yapılarının kurulmasını sağlayarak, anlamlı öğrenme çerçevesinde, kavramları anlaşılır kılmakta ve öğrencilerin düşünme becerilerine katkı sağlamaktadır. Kavram haritaların, akademik başarıya olumlu bir biçimde etkilediği düşünülmektedir (Gereken ve Atasel, 2021).

Deney grubunda yer alan öğrencilere beş hafta boyunca "Kuvvet ve Enerji Ünitesi" konusu yukarıda yer alan örneklerde olduğu gibi uygulama süreci boyunca model kullanımı ile gerçekleştirildi. Öğrencilerin bireysel farklılıkları dikkate alınarak birden fazla modelleme yöntemi kullanıldı. Ayrıca genellikle modeller; araştırmacı rehberliğinde öğrenciler tarafından oluşturularak öğrencinin süreç içerisinde aktif olması sağlandı.



5. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde araştırmanın alt problemlerine yönelik bulgu ve açıklamalara yer verildi;

5.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Ait Bulgular ve Yorumlar

Model kullanılan deney grubu ve MEB Fen Öğretim Programına uygun olarak ders işlenen kontrol grubu öğrencilerin akademik başarı ön test puanları arasında anlamlılık ilişkisi için istatistiksel sonuçları Tablo 5.1.'de yer almaktadır;

Tablo 5.1. Akademik başarı ön test puanları arasında anlamlılık ilişkisi

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	20	12,3	246	32	0,19
Kontrol	20	8,7	174		

Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre $p=0.05$ anlamlılık düzeyinde deney ve kontrol grubu bireylerin akademik başarı ön test puanları ortalamalarının dağılımlarının normal dağılım göstermediği tespit edildi. Ön test başarı puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Mann-Whitney U testinin sonucuna göre deney ve kontrol grubu akademik başarı ön testinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($U=32$, $p>0.05$).

Model kullanılan deney grubu ve MEB Fen Öğretim Programına uygun olarak ders işlenen kontrol grubu öğrencilerin akademik başarı son test puanları arasında anlamlılık ilişkisi için istatistiksel sonuçları Tablo 5.2.'de yer almaktadır;

Tablo 5.2. Akademik başarı son test puanları arasında anlamlılık ilişkisi

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	20	14,2	284	13	0,04
Kontrol	20	6,8	136		

Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre $p=0.05$ anlamlılık düzeyinde deney ve kontrol grubu bireylerin akademik başarı son test puanları ortalamalarının dağılımlarının normal dağılım göstermediği tespit edildi. Akademik başarı son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Mann-Whitney U testinin sonucuna göre deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır ($U=13$, $p<0.05$).

Model kullanılan deney grubu ve MEB Fen Öğretim Programına uygun olarak ders işlenen kontrol grubu öğrencilerin fen öğrenme motivasyon ön test puanları arasında anlamlılık ilişkisi için istatistiksel sonuçları Tablo 5.3.'de yer almaktadır;

Tablo 5.3. Motivasyon ön test puanları arasında anlamlılık ilişkisi

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	20	11,1	222	44	0,684
Kontrol	20	9,9	198		

Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre $p=0.05$ anlamlılık düzeyinde deney ve kontrol grubu bireylerin ön test fen öğrenme motivasyon puanları ortalamalarının dağılımlarının normal dağılım göstermediği tespit edildi. Ön test fen öğrenme motivasyon puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Mann-Whitney U testinin sonucuna göre deney ve kontrol grubu başarı ön testinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($U=44$, $p>0.05$).

Modelleme kullanılan deney grubu ve MEB Fen Öğretim Programına uygun olarak ders işlenen kontrol grubu öğrencilerin fen öğrenme motivasyon son test puanları arasında anlamlılık ilişkisi için istatistiksel sonuçları Tablo 5.4.'de yer almaktadır;

Tablo 5.4. Motivasyon son test puanları arasında anlamlılık ilişkisi

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	20	13,85	277	16,5	0,009
Kontrol	20	7,15	143		

Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre $p=0.05$ anlamlılık düzeyinde deney ve kontrol grubu bireylerin son test fen öğrenme motivasyon puanları ortalamalarının dağılımlarının normal dağılım göstermediği tespit edildi. Son test fen öğrenme motivasyon puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Mann-Whitney U testinin sonucuna göre deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır ($U=16.5$, $p<0.05$).

Modelleme kullanılan deney grubu ve MEB Fen Öğretim Programına uygun olarak ders işlenen kontrol grubu öğrencilerin öz-düzenleme ön test puanları arasında anlamlılık ilişkisi için istatistiksel sonuçları Tablo 5.5.'de yer almaktadır;

Tablo 5.5. Öz-düzenleme ön test puanları arasında anlamlılık ilişkisi

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	20	12,25	245	32,5	0,19
Kontrol	20	8,75	175		

Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre $p=0.05$ anlamlılık düzeyinde deney ve kontrol grubu bireylerin ön test öz-düzenleme puanları ortalamalarının dağılımlarının normal dağılım göstermediği tespit edildi. Ön test öz-düzenleme puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Mann-Whitney U testinin sonucuna göre deney ve kontrol grubu öz-düzenleme ön testinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($U=32.5$, $p>0.05$).

Modelleme kullanılan deney grubu ve MEB Fen Öğretim Programına uygun olarak ders işlenen kontrol grubu öğrencilerin öz-düzenleme son test puanları arasında anlamlılık ilişkisi için istatistiksel sonuçları Tablo 5.6.'da yer almaktadır;

Tablo 5.6. Öz-düzenleme son test puanları arasında anlamlılık ilişkisi

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	20	13,15	263	23,5	0,043
Kontrol	20	7,85	157		

Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre $p=0.05$ anlamlılık düzeyinde deney ve kontrol grubu bireylerin son test öz-düzenleme puanları ortalamalarının dağılımlarının normal dağılım göstermediği tespit edildi. Son test öz-düzenleme puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Mann-Whitney U testinin sonucuna göre deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır ($U=23.5, p<0.05$).

5.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Ait Bulgular ve Yorumlar

Modelleme kullanılan deney grubu öğrencilerin akademik başarı ön test - son test puanları arasında anlamlılık ilişkisi istatistiksel sonuçları Tablo 5.7.'de yer almaktadır;

Tablo 5.7. Wilcoxon işaretli sıralar akademik başarı testi tablosu

Ön Test Son Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıralar	0	0	0	-2,668	0,008
Pozitif Sıralar	18	5	90		
Fark Olmayan	2				

Deney grubunda bulunan öğrencilere modelleme kullanılmadan önce ve modelleme kullanıldıktan sonra akademik başarı arasında fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar testinin sonucu doğrultusunda; öğrencilerin ($n=18, \%90$) pozitif yönde, ($n=2, \%10$) fark olmadığı sonucuna ulaşıldı.

Modelleme kullandıktan sonra deney grubunun akademik başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlendi [$z=-2.668, p<0.05$]. Fark puanlarının model (son test) lehine olması, model kullanımının akademik başarı üzerinde anlamlı etkisinin olduğunu göstermektedir.

Modelleme kullanılan deney grubu öğrencilerin fen öğrenme motivasyonu ön test - son test puanları arasında anlamlılık ilişkisi istatistiksel sonuçları Tablo 5.8.'de yer almaktadır;

Tablo 5.8. Wilcoxon işaretli sıralar motivasyon testi tablosu

Ön Test Son Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıralar	2	3	6	-2,501	0,012
Pozitif Sıralar	18	5,78	104,04		
Fark Olmayan	0				

Deney grubunda bulunan öğrencilere modelleme kullanılmadan önce ve modelleme kullanıldıktan sonra fen öğrenme motivasyonları arasında fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar testinin sonucu doğrultusunda; öğrencilerin (n=18, %90) pozitif, (n=2, %10) negatif yönde fark olduğu sonucuna ulaşıldı.

Modelleme kullandıktan sonra deney grubunun fen öğrenme motivasyon puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlendi [$z=-2.501$, $p<0.05$]. Fark puanlarının model (son test) lehine olması, model kullanımının fen öğrenme motivasyon üzerinde anlamlı etkisinin olduğunu göstermektedir.

Modelleme kullanılan deney grubu öğrencilerin öz-düzenleme ön test - son test puanları arasında anlamlılık ilişkisi için istatistiksel sonuçları Tablo 5.9.'da yer almaktadır;

Tablo 5.9. Wilcoxon işaretli sıralar öz-düzenleme testi tablosu

Ön Test Son Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıralar	2	4	8	-1,97	0,049
Pozitif Sıralar	14	4,57	63,98		
Fark Olmayan	4				

Deney grubunda bulunan öğrencilere modelleme kullanılmadan önce ve modelleme kullanıldıktan sonra öz-düzenleme puanlarında arasında fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar testinin sonucu doğrultusunda; öğrencilerin (n=14, %70) pozitif, (n=2, %10) negatif yönde fark olduğu ve (n=4, %20) fark olmadığı sonucuna ulaşıldı.

Modelleme kullandıktan sonra deney grubunun öz-düzenleme puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlendi [$z=-1.97$, $p<0.05$]. Fark puanlarının modelleme yöntemi (son test) lehine olması, modelleme tekniğinin öz-düzenleme üzerinde anlamlı etkisinin olduğunu göstermektedir.

5.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın üçüncü alt problemi; "Fen öğretiminde model kullanımı hakkındaki öğrencilerin görüşleri nelerdir?" şeklinde ifade edilmiştir. Deney grubu öğrencilerinden uygulama aşaması sonrasında modelleme yöntemine ilişkin görüşlerini tespit etmek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi ve araştırmacının uygulama aşamasındaki gözlemleri kullanıldı.

Modelleme yöntemi kullanılmasının öğrencilerin motivasyonlarına etkisini belirlemek amacıyla; "Fen öğretiminde modelleme yöntemi kullanılması derse motivasyonuna bir etkisi olduğunu düşünüyor musunuz?" sorusuna öğrenciler görüşlerini bildirmiştir. Tablo 5.10.'da modelleme yönteminin fen öğrenme motivasyona etkisine verilen görüşleri yer almaktadır;

Tablo 5.10. Modelleme yönteminin motivasyona etkisi

Görüşler	F	%
Başarıyı arttırma	4	40
Eğlenceli hale getirme	3	30
Öğrenmeyi kolaylaştırma	1	10
Somutlaştırarak kavramları anlaşır hale getirme	2	20

Tablo 5.10. incelendiğinde en sık tekrar eden görüşler "başarıyı arttırma" dır ($n=4$, %40). Bu görüşü "eğlenceli hale getirme" ($n=3$, %30) görüşü izlemektedir. Bu verilere referans olarak bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir;

"Olumlu yönde etkisi olduğunu düşünüyorum. Modelleme yöntemi kullanılmasıyla soyut ve karmaşık gelen kavramları somutlaştırılarak daha anlaşılır hale gelmesi sağladı. Konuyu daha iyi anladığım için ders başarıım arttı bu da motivasyonumu arttırdı..." (Ö2)

"Modelleme yöntemi kullandığımız dersler oldukça eğlenceli geçti. Dersi daha eğlenceli hale getirdiği için fen bilimleri dersine olan sevgimi daha da arttırdı. Bu da motivasyonumun artmasına sebep oldu..." (Ö8)

Öğrenciler fen öğretiminde model kullanıldığında konuyu anlaşılır, eğlenceli ve başarıyı arttırdığı görüşündedir. Ayrıca araştırmacı tarafından uygulama sürecinde yapılan gözlemler sonucunda; öğrencilerin modeller kullanıldığında kavramları daha iyi öğrendiği ve özellikle kendilerinin tasarladığı ölçek modellerde derse daha aktif katılım gösterdikleri gözlemlendi. Yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna verilen cevaplar ve gözlemler sonucunda; fen bilimleri dersinde model kullanılması sürecinde öğrencilerin fen öğrenme motivasyonlarının arttığı yorumu yapılabilir.

Öğrencilerin sevdiği için motivasyonlarını arttıran modelleme yöntemini belirlemek amacıyla; "Uygulama sürecinde kullanılan modelleme yöntemlerinden (kavram haritası, model oluşumu, sembolik modeller...vb.) hangi etkinliğin daha çok sevildiğini düşünüyorsunuz? Açıklar mısınız?" sorusuna öğrenciler görüşlerini bildirmiştir. Tablo 5.11.'de öğrencilerin sevdiğini söylediği modeller yer almaktadır;

Tablo 5.11. Öğrencilerin sevdiği modelleme yöntemleri

Görüşler	F	%
Simgesel modeller	1	10
Ölçek modeller	6	60
Haritalar-Diyagramlar-Tablolar	2	20
Matematiksel modeller	1	10

Tablo 5.11. incelendiğinde en sık tekrar eden görüş "ölçek modeller" dir (n=4, %60). Bu verilere referans olarak bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir;

"Modelleme yöntemlerinin geneli hoşuma gitse de kavram haritaları konunun bütün halinde kavramsal ilişkileri içerdiği için konuyu daha kalıcı bir şekilde öğrenmemi sağladığı için en çok hoşuma giden modelleme yöntemi oldu..." (Ö5)

"Ölçek modellerle soyut olan kavramları somut bir şekilde algılamamı sağladığı, uygulama aşamasında oyun şeklinde olduğu için eğlendiğim ve kendim tasarladığım için en çok hoşuma giden modelleme yöntemi oldu..." (Ö1)

Bu sorunun sorulmasının amacı hangi modellerin öğrenciler tarafından neden sevildiğini, motivasyonlarına etkisini ve bireysel farklılıkların önemine dikkat çekmektir. Öğrenciler model kullanımını genel olarak sevdiği fakat ölçek modeller kullanıldığında soyut kavramları, yaparak yaşayarak ve uygulayarak daha somut bir hale getirdiği konuyu kalıcı olarak öğrenmelerini sağladığından dolayı ilgilerini çektiğini ayrıca kavram haritasının konuyu bütün olarak tekrar etme, bütünü görebilmeyi sağladıkları için sevdikleri sonucuna ulaşıldı. Ayrıca araştırmacı tarafından uygulama sürecinde yapılan gözlemler sonucunda; öğrencilerin matematiksel modelleri diğer modellerden daha soyut olduğu ve öğrenme seviyelerinin üstünde olduğu için anlamadığı ve bu sebepten çok sevmedikleri yorumu yapılabilir. Yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna verilen cevaplar ve gözlemler sonucunda; fen bilimleri dersinde öğrencilerin aktif olarak katıldığı ve somut hale gelerek konuyu daha iyi öğrenmelerini sağlayan modelleri daha çok sevdiği fakat bireysel farklılıklardan dolayı farklı modellerin sevildiği yorumu yapılabilir.

Modelleme kullanılmasının dersin işleyişine etkisini belirlemek amacıyla; "Modelleme yöntemleri kullanılmadan işlenen fen bilimleri dersi ile modelleme yöntemleri kullanılarak uygulanan süreci karşılaştırdığında nasıl bir fark olduğunu düşünüyorsunuz?" sorusuna öğrenciler görüşlerini bildirmiştir. Tablo 5.12.'de öğrencilerin görüşleri yer almaktadır;

Tablo 5.12. Ders işleyişinde modelleme yöntemi farkları

Görüşler	F	%
Eğlenceli	4	40
Anlaşılır	3	30
İlgi Çekici	3	30

Tablo 5.12. incelendiğinde en sık tekrar eden görüşler "eğlenceli" dir (n=4, %40). Bu görüşü "anlaşılır" (n=3, %30) ve "ilgi çekici" (n=3, %30) görüşü izlemektedir. Bu verilere referans olarak bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir;

"Evet, kesinlikle fark var. Modelleme yöntemini kullandığımızda konuyu daha anlaşılır bir şekilde öğrendiğimi fark ettim..." (Ö7)

"Fark olduğunu düşünüyorum. Modelleme yöntemi kullanıldığında merak ettiğim için etkinlikler ilgimi çekti..." (Ö3)

"Evet, modelleme yöntemi kullandığımızda eğlenceli olduğu için dersi sıkılmadan uzun süre dinleyebiliyorum..." (Ö2)

Öğrenciler fen öğretiminde model kullanıldığında diğer derslere göre daha ilgi çekici, anlaşılır ve eğlenceli olduğu görüşündedir. Ayrıca araştırmacı tarafından yapılan ders içi gözlemler öğrencilerin geleneksel yöntemlerle işlenen derslere göre motivasyonlarının daha fazla olduğu ve derse katılımın arttığı şeklindedir. Yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna verilen cevaplar ve gözlemler sonucunda; öğrencilerin fen bilimleri dersinde model kullanıldığında geleneksel yöntemler kullanılan derslere göre birçok faktörde farklılık oluştuğu yorumu yapılabilir.

Öğrencilerin modelleme kullanıldığında hangi temel becerilerine etkisi olduğunu belirlemek amacıyla; "Yapılan modelleme çalışmalarının herhangi bir beceride (temel beceriler) katkı sağlayacağını düşünüyor musunuz?" sorusuna öğrenciler görüşlerini bildirmiştir. Tablo 5.13.'de öğrencilerin görüşleri yer almaktadır;

Tablo 5.13. Modelleme yönteminin katkı sağladığı beceriler

Görüşler	F	%
Öz-düzenleme	4	40
Yaratıcılık	3	30
Psiko-motor	1	10
Akıl yürütme	2	20

Tablo 5.13. incelendiğinde en sık tekrar eden görüşler "öz-düzenleme" dir (n=4, %40). Bu görüşü "yaratıcılık" (n=3, %30) görüşü izlemektedir. Bu verilere referans olarak bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir;

"Evet, özellikle konuyla ilgili ölçek modelleri oluştururken yaratıcılık ve psiko-motor becerilerimin geliştirdiğini düşünüyorum..." (Ö9)

"Evet, düşünüyorum. Bilgisayar ortamında oluşan modeller sayesinde konu ile ilgili eksiklerimi fark etmemi sağladı. Tespit ettiğim öğrenme eksikliğini ölçek model oluşturarak gidermemi sağladım. Böylece öz-düzenleme becerisini geliştirmiş oldum..."
(Ö10)

Öğrenciler fen öğretiminde model kullanıldığında diğer derslere göre daha ilgi çekici, anlaşılır ve eğlenceli olduğu görüşündedir. Ayrıca araştırmacı tarafından yapılan ders içi gözlemlerde modellerin öğretmen rehberliğinde geliştirilirken akıl yürütme becerilerinin, kendilerinin oluşturduğu ölçek modeller başta olmak üzere kullanılan modeller tasarlanırken yaratıcılık becerisi ve öz-düzenleme becerilerinin geliştiği gözlemlendi. Yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna verilen cevaplar ve gözlemler sonucunda; öğrencilerin fen bilimleri dersinde model kullanıldığında birçok temel becerilerinin geliştiği yorumu yapılabilir.

6. SONUÇ ve TARTIŞMA

Bu çalışmada, fen öğretiminde model kullanılmasının; öğrencilerin akademik başarılarına, fen öğrenme motivasyonlarına ve öz-düzenleme becerilerine etkisi araştırıldı. Bu amaçla çalışma grubuna nicel veri toplama araçları olan akademik başarı testi, fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği, algılanan öz-düzenleme ölçeği; nitel veri araçları olarak ise yarı yapılandırılmış görüşme soruları, gözlem tekniği uygulandı. Ölçeklerden elde edilen bulgular doğrultusunda araştırmanın sonuçlarına bu bölümde yer verilerek benzer araştırma bulguları ile karşılaştırılarak tartışıldı.

Çalışmanın uygulama sürecinden önce akademik başarı testi, fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği ve algılanan öz-düzenleme ölçeği kontrol ve deney grubundaki tüm öğrencilere uygulandı. Tablo 5.1. Akademik başarı ön test puanları arasında anlamlılık ilişkisi, Tablo 5.3. Motivasyon ön test puanları arasında anlamlılık ilişkisi ve Tablo 5.5. Öz-düzenleme ön test puanları arasında anlamlılık ilişkisi incelendiğinde; ön test verilerinden elde edilen bulgular doğrultusunda akademik başarı, fen öğrenme motivasyon ve öz-düzenleme becerileri; deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunmadı. Elde edilen sonuca göre, deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerinin "Kuvvet ve Enerji Ünitesi"; akademik başarı, fen öğrenme motivasyonları ve öz-düzenleme beceri seviyeleri denk olduğu söylenebilir. Model kullanımı uygulama sürecinden önce gruplar arasında fark olmaması araştırmanın geçerliliğini arttırmaktadır. (Nelson, 2013).

Çalışmada deney grubuna model kullanımı uygulama sürecinin sonunda, aynı nicel veri araçları kontrol ve deney grubundaki tüm öğrencilere tekrar uygulandı. Fen öğretiminde model kullanılmasının akademik başarı, fen öğrenme motivasyonu ve öz-düzenleme becerilerine etkisini belirlemek amacıyla deney ve kontrol grubundaki öğrencilere uygulanan nicel veri araçları son testleri; Tablo 5.2. Akademik başarı son test puanları arasında anlamlılık ilişkisi, Tablo 5.4. Motivasyon son test puanları arasında anlamlılık ilişkisi ve Tablo 5.6. Öz-düzenleme son test puanları arasında anlamlılık ilişkisi incelendi. Bu tablo sonuçlarına göre elde edilen bulgular model kullanımı ile yapılan öğretim sebebi ile akademik başarı, fen öğrenme motivasyonu ve öz-düzenleme becerilerinde deney

grubu, lehinde anlamlı bir fark bulundu ve belirtilen değişkenleri pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşıldı.

Deney grubundaki öğrencilere, fen öğretiminde model kullanılmasının akademik başarı, fen öğrenme motivasyonu ve öz- düzenleme becerilerine etkisini ölçmek amacıyla yapılan akademik başarı testi, fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği ve algılanan öz- düzenleme ön test - son test ölçekleri uygulandı. Tablo 5.7. Wilcoxon işaretli sıralar akademik başarı testi tablosu incelenerek ön test ve son test puanları arasında; son test puanlarının (n=18, %90) daha yüksek, ön test - son test puanların (n=2, %10) aynı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda fen öğretiminde model kullanılması öğrencilerin akademik başarısını pozitif yönde etkilediği sonucunu ortaya koyduğu gözlemlendi.

Tablo 5.8. Wilcoxon işaretli sıralar motivasyon testi tablosu incelenerek ön test ve son test puanları arasında; son test puanlarının (n=18, %90), ön test puanlarının (n=2, %10) daha yüksek olduğu gözlemlendi. Elde edilen veriler doğrultusunda fen öğretiminde modelleme yönteminin kullanılması öğrencilerin fen öğrenme motivasyonu pozitif yönde etkilediği görüldü.

Tablo 5.9. Wilcoxon işaretli sıralar öz-düzenleme testi tablosu incelenerek ön test ve son test puanları arasında; son test puanlarının (n=14, %70), ön test puanlarının (n=2, %10) daha yüksek olduğu ve (n=4, %20) aynı olduğu sonucu elde edilmiştir. Buna göre fen öğretiminde modelleme kullanılması öğrencilerin öz-düzenlemelerini pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşıldı.

Deney grubu öğrencilerine uygulama sonrasında yarı yapılandırılmış görüşme formu ve gözlem tekniği uygulandı. Tablo 5.10. Modelleme kullanılmasının motivasyona etkisi incelendiğinde; "başarıyı artırma, eğlenceli hale getirme, öğrenmeyi kolaylaştırma, somutlaştırarak kavramları anlaşılır hale getirme" nedenlerinden dolayı modelleme kullanımının öğrencilerin motivasyonu olumlu şekilde etkilediği sonucuna ulaşıldı. Tablo 5.11. Öğrencilerin sevdiği modeller çeşitleri incelendiğinde; bazı modellerin (ölçek modeller, kavram haritası) akademik başarı ve fen öğrenme motivasyonu arttırdığını, konuyu daha anlaşılır hale getirdiği ve eğlenceli buldukları için sevdikleri sonucu tespit edilmiştir. Tablo 5.12. Ders işleyişinde modelleme yöntemi farkları incelendiğinde;

"eğlenceli, anlaşılır, ilgi çekici" cevaplarını vererek akademik başarıyı ve fen öğrenme motivasyonlarını pozitif yönde etkileyen bir fark olarak düşündükleri sonucuna ulaşıldı. Tablo 5.13. Modelleme kullanımının katkı sağladığı beceriler incelendiğinde modellerin öğrencilere birçok temel beceri kazandırdığı; yaratıcılık ve öz-düzenleme becerisine pozitif yönde etkisi olduğu sonucuna ulaşıldı.

Araştırmacı tarafından sürecin tamamını daha kapsamlı yorumlayabilmek amacıyla gerçekleştirilen gözlem tekniğinden elde edilen veriler yarı yapılandırılmış görüşme sorularından elde edilen nitel verileri destekler nitelikte olduğu söylenebilir.

Modelleme üzerine yapılan literatür taramasında farklı sınıf seviyelerinde ve farklı konularda gerçekleştirilen benzer çalışmalarda da, derslerde modelleme kullanılmasının akademik başarı, fen öğrenme motivasyonu, öz-düzenleme başta olmak üzere birçok etkeni olumlu etkilediği görülmektedir (Arslan ve Doğru, 2014; Ayvaci ve Bülbül, 2020; Çavumirza, 2018; Çetinkaya, 2017; Çoban, 2009; Sivri, 2021; Şimşek ve Hamzaoglu, 2020; Üstün vd., 2001).

Üstün vd. (2001), yaptıkları çalışmada model kullanımının başarıyı pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Çetinkaya (2017), derslerde web destekli modelleme kullanımının akademik başarıyı pozitif etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Ayvaci ve Bülbül (2020), modellerin bilginin kalıcılığını olumlu etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Sivri (2021), yaptığı çalışmada model kullanımının başarı ve motivasyon üzerinde pozitif bir ilişki bulmuştur. Modelleme yönteminin öğrenmeyi kolaylaştırdığından dolayı istenilen hedefe ulaşılmasını, daha verimli bir öğrenme ortamının oluşmasını sağlamaktadır. Modeller öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif rol oynadığı, soyut kavramları somutlaştırdığı, dikkat çekici olduğu için öğrencilerin akademik başarı üzerine pozitif olarak etkilediği sonucu araştırma sonucunu desteklemektedir (Apaydın ve Birinci, 2016; Ayvaci ve Bülbül, 2020; Çetinkaya, 2017; Sivri, 2021; Şimşek ve Hamzaoglu, 2020; Üstün vd., 2001).

Fen öğretiminde motivasyon ile ilgili yapılan literatür taramasında farklı sınıf seviyelerinde ve farklı yöntemler kullanılarak gerçekleştirilen benzer çalışmalarda, motivasyonun birçok faktör üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (Akpınar vd., 2013; Alkan ve Bayri 2017; Doğru ve Ünlü, 2012; Uğraş, 2018; Yıldırım, 2023). Motivasyon,

öğrencilerin eğitim öğretim hayatlarının birçok alan üzerinde önemli ve etkili bir faktör olarak kabul edilmektedir (Kuyper vd., 2000; Wolters, 1999). Akpınar vd. (2013), yaptıkları çalışmada motivasyonun; öz-yeterlilik, öğrenme stratejileri, derse katılım ve üst düzey önem verme gibi birçok faktörde etkili olduğu öğretimde önemli etken olduğunu belirlemiştir. Spitzer (1996), motivasyon düzeyine göre eğitim-öğretim süreci başarısız ya da istenilen yerde olmamasının önemli nedenlerinden birisidir. Uğraş (2018), yaptığı araştırmada motivasyon ile başarı arasında pozitif yönde bir ilişki bulmuştur. Yapılan çalışmaların sonuçları doğrultusunda, fen öğrenme motivasyonunun başta akademik başarı olmak üzere birçok önemli faktörü etkidiği, eğitimde önemli bir etken olduğu sonucu araştırmanın sonucunu destekler niteliktedir.

Fen öğretiminde öz-düzenleme ile ilgili yapılan literatür taramasında farklı sınıf seviyelerinde ve farklı yöntemler kullanılarak gerçekleştirilen benzer çalışmalarda, öz-düzenlemenin birçok faktör üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (İsrail, 2007; Sungur, 2011; Ilgaz, 2011; Sanalan vd., 2012; Karabacak, 2014; Sağır ve Varlı, 2020). İsrail (2007) yaptığı çalışmada öz-düzenleme eğitimi; başarı, hatırlama, öz-yeterlilik ve öz-düzenlemenin olumlu bir etkiye yol açtığı ve öz-düzenleme ile başarı arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır. İsrail (2007), öz-düzenleme bireyin sorumluluk bilincinin gelişir, hayatını kontrol eder, bağımsız kalır ve başarılı olup kendini gerçekleştirebilmesinde önemli rol oynar. Sanalan vd. (2012), yaptıkları çalışmada öz-düzenlemenin eğitimde istenen amaçlara ulaşmayı kolaylaştıracağı sonucuna ulaşılmıştır. Karabacak (2014), öz-düzenleme ve akademik başarı arasında pozitif bir ilişki bulmuştur. Yapılan çalışmaların sonuçları doğrultusunda, öz-düzenleme becerisinin başta akademik başarı olmak üzere birçok önemli faktörü etkidiği, eğitimde önemli bir etken olduğu sonucu araştırmanın sonucu ile benzerlik göstermektedir.

Çalışmanın sonucu doğrultusunda; fen eğitiminde model kullanılmasının öğrencilerin akademik başarıları, fen öğrenme motivasyonu ve öz-düzenlemelerini pozitif yönde, model lehine anlamlı derecede etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca kavramsal çerçeve kapsamında fen öğretiminde model kullanımı konusunda yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlarla birbirlerini destekler nitelikte olduğu söylenebilir.

7. ÖNERİLER

Çalışmanın sonuçları göz önünde bulundurularak; paydaş olabilecek araştırmacılara ve öğretmenlere şu önerilerde bulunulabilir;

Bu çalışma; "Kuvvet ve Enerji Ünitesi", beş haftalık eğitim-öğretim süreci ve 40 öğrenci ile sınırlıdır. Daha genel sonuçlara ulaşabilmek amacıyla uygulama sürecinin daha uzun tutulması, daha geniş bir çalışma grubu oluşturulması ve farklı konularda çalışmalar yapılması önerilmektedir.

Öğrencilerin bireysel farklılıkları ve farklı baskın zeka türlerine sahip olabileceği düşünülerek akademik başarı, fen öğrenme motivasyonu ve öz-düzenleme becerilerini geliştirmek amacıyla derslerde modelleme kullanımı sırasında birden fazla model çeşidi kullanılması önerilmektedir.

Uygulama süreci ve sonuçlar doğrultusunda öğrencilerin daha çok tercih ettiği modelleme türünün ölçek modeller olduğu görülmüştür. Öğrencilerin ölçek modelleri tercih etmelerin sebebinin soyut olan kavramı beş duyu organına hitap edebilecek, somut bir model üzerinde aktif katılım ile daha kolay algıladıkları düşünülmektedir. Fakat ölçek modeller oluşturmak için bazı malzemelere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sebepten dolayı, malzeme ihtiyacı doğrultusunda birebir orijinal malzemeler yerine maddi yük oluşturmayacak, kolay bulunabilir geri dönüşüm malzemelerle oluşturulmasında öğrencilere rehberlik edilebilir. Böylece öğrencilerin yaratıcılık, el becerisi gibi farklı alanlarda da gelişimi sağlanabilir.

Öğretmen ve öğrencilerin modelleme kullanımını istedikleri zaman ve yerde kolay bir şekilde ulaşabilecekleri uygulamalar geliştirilebilir. Örneğin; MEB tarafından geliştirilen mobil uygulamalar sayesinde simülasyon modeller hatta ilgi çekici model oyunlar oluşturulabilir. Böylece modelleme kullanımının yaygınlaşarak daha geniş bir kitleye ulaşacağı düşünülmektedir.

Model kullanımının öğrencilerin cinsiyet ve sosyo-ekonomik farklılıklar üzerinde etkisini akademik başarı, fen öğrenme motivasyonu ve öz-düzenleme becerileri üzerinde etkisi araştırılabilir.

Araştırmanın uygulama sürecinden önce öğrencilerin modelleme teknikleriyle ilgili bilgisi olmadığı varsayılarak konuyla ilgili bilgi verilip, açıklamalar yapılması önerilir.



KAYNAKLAR

- Akpınar, B., Batdı, V., Dönder, A., (2013) “İlköğretim Öğrencilerinin Fen Bilgisi Öğrenimine Yönelik Motivasyon Düzeylerinin Cinsiyet Ve Sınıf Değişkenine Göre Değerlendirilmesi”, *Cumhuriyet International Journal of Education*, 2(1), 15-26.
- Alkan, İ., Bayri, N. (2017) “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon ile Fen Başarısı Arasındaki İlişki Üzerine Bir Meta Analiz Çalışması”, *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 865-874.
- Apaydın, Z., Birinci, O., (2016) “Modellemeye Dayalı Öğretimin 4. Sınıf Öğrencilerinin Ses Konusundaki Kavramsal Gelişimine Etkisi” *Dergi Park Akademi*, 7, 22-23.
- Arslan, A., Doğru M., (2014) “Modellemeye Dayalı Fen Öğretiminin İlköğretim Öğrencilerinin Anlama, Hatırda Tutma, Yaratıcılık Düzeyleri ile Zihinsel Modelleri Üzerine Etkisi”, *Akdeniz İnsani Bilimler Dergisi*, 4(2), 1-17.
- Arslan, S., Gelişli, Y., (2015) “Algılanan Öz-Düzenleme Ölçeği'nin geliştirilmesi geçerlik ve güvenirlik çalışması”, *Sakarya University Journal of Education*, 5(3), 67-74.
- Ayvacı, H. (2021) Fen Öğretiminde Model ve Modelleme, Ayvacı, H. *Pegem Akademi*, 44-59.
- Ayvacı, H., Bülbül, S., (2020) “Ortaokul Öğrencilerinin Modelleme Becerilerinin Belirlenmesi” *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 9(4), 1000-1028.
- Bandura, A., (1994) “Self-efficacy”, *Encyclopedia of human behavior*, 71–81.
- Bebek, G., (2016) “Öğrencilerin Modelleme Süreçlerinin Değerlendirilmesine Yönelik Ölçme Araçlarının Geliştirilmesi”, (Yüksek Lisans Tezi). *Karadeniz Teknik Üniversitesi*, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Bronson, M. B., (2001) “Self-regulation in early childhood”, *New York: Guilford*. 58-81.
- Çavumirza, E., (2018) “Model İle Fen Öğretiminin 8.sınıf Öğrencilerinin Başarılarına, Eleştirel Düşünme Eğilimlerine, Tutumlarına Ve Kavram Öğrenmelerine Etkisi”, (Yüksek Lisans Tezi). *Sakarya Üniversitesi*, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Çetinkaya, M., (2017) “Fen Eğitiminde Modelleme Temelinde Düzenlenen Kişiselleştirilmiş Harmanlanmış Öğrenme Ortamlarının Başarıya Etkisi”, *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 287-296.
- Çiltaş, A. (2011) “Eğitimde Öz-Düzenleme Öğretiminin Önemi Üzerine Bir Çalışma”, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitü Dergisi*, 3 (5), 1-11.

- Çoban, G., (2009) “Modellemeye Dayalı Fen Öğretiminin Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerine, Bilimsel Süreç Becerilerine, Bilimsel Bilgi Ve Varlık Anlayışlarına Etkisi: 7.Sınıf Işık Ünitesi Örneği”, (Doktora Tezi). **Dokuz Eylül Üniversitesi**, Eğitim Fakültesi
- Çoruk, H., Çakır, R. (2017) “Çoklu ortam kullanımının ilkököl öğrencilerinin akademik başarılarına ve kaygılarına etkisi”, **Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi**, 8(1), 1-27.
- Çoşkun, H., (2021) “7. Sınıf Kuvvet Ve Enerji Ünitesinde Ters Yüz Sınıf Modeli Destekli FeTeMM Yaklaşımına Dayalı Tasarlanan Öğrenme Ortamının Başarı Ve Motivasyona Etkisi” (Yüksek Lisans Tezi). **Uşak Üniversitesi**.
- Çökölez, A., (2015) “Fen Eğitiminde Model Ve Modelleme, Öğretmenler, Öğretmen Adayları Ve Öğrenciler: Alanyazın Taraması”, **International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic Volume** 10(15), 255-272.
- Dede, Y., Yaman, S. (2008) “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması”, **Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi**, 2(1), 19-37.
- Demirci, B., (1993) “Çağdaş Fen Bilimleri Eğitimi Ve Eğitimcileri”, **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 9, 155-160.
- Dindar, H., Taneri, A. (2011) “MEB’İN 1968, 1992, 2000 VE 2004 YILLARINDA GELİŞTİRDİĞİ FEN PROGRAMLARININ AMAÇ, KAVRAM VE ETKİNLİK YÖNÜNDEN KARŞILAŞTIRILMASI”, **Kastamonu Eğitim Dergisi**, 19 (2), 363-378.
- Doğru, M., Ünlü, S., (2012) “Jigsaw IV Tekniği Kullanımının Fen Öğretiminde Öğrencilerin Motivasyon, Fen Kaygısı ve Akademik Başarılarına Etkisi”, **Akdeniz İnsani Bilimler Dergisi**, 2(2), 57-66.
- Erdem, Ö., (2021) “Bilişsel Çelişkiye Dayalı Öğretim Metoduna Göre Hazırlanmış Etkinliklerin 7.Sınıf Öğrencilerinin Kuvvet Ve Enerji Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Etkisi” (Yüksel Lisans Tezi), **Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi**, Fen Bilimleri Enstitüsü
- Eroğlu, G., Hamzaoğlu, E., (2021) “Kuvvet Ve Enerji Ünitesinde Robotik Kodlama Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Fene Yönelik Tutumlarına Etkisi”, **Anadolu Kültürel Araştırma Dergisi**, 5(2), 161-169.
- Evcim, İ., (2021) “Fen Bilimleri Dersinde STEM Entegrasyonu ile Kuvvet Ve Enerji Ünitesinin Geliştirilerek, Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerine Ve

Girişimcilik Yeterliliklerine Etkisinin İncelenmesi” (Doktora Tezi), *Yıldız Teknik Üniversitesi*.

Fidan, H., (2018) “Artırılmış Gerçeklikle Desteklenmiş Probleme Dayalı Fen Öğretiminin Akademik Başarı, Kalıcılık, Tutum ve Öz-yeterlilik İnancına Etkisi”, (Doktora Tezi). *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi*, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Flavell, J. H., 1979 “Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive development inquiry”, *American Psychologist*, 34, 906–911.

Gülcü, M., Taşçı, G., (2020) “İlkokul Öğrencilerinin Biyoloji Konularını Modelleme İle Öğrenme Süreçlerinin İncelenmesi”, *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 4(1), 75-97.

Gerekan, B., Atasel, O., Y. (2021) “Muhasebe eğitiminde kavram haritası ve uzaktan eğitim modelinin akademik başarı üzerine etkisi” *Hitit Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(2), 520-535.

Goberr, J., D., Buckley, B., C., (2000) Introduction to Model-Based Teaching and Learning in Science Education. *International Jaurnay of Sciense Education*, 22(9), 891-894.

Grosslight, L., Unger, C., Jay, E., & Smit, C. L. (1991) Understanding models and their use in science: Conceptions of middle and high school students and experts. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(9), 799-822.

Harrison, A. G., Treagust, D. F. (1998) “Modelling in Science Lessons: Are There Better Ways to Learn with Models?” *School Science and Mathematics*, 98 (8), 420-429.

İlgaz, G., (2011) “İlköğretim Öğrencilerinin Fen Ve Teknoloji Dersi Öz-Düzenlemeli Öğrenme Stratejileri, Öz-Yeterlik Ve Özerklik Algılarının İncelenmesi” (Doktora Tezi), *Gazi Üniversitesi*, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Johson, Laird, P., N., (1983) Mental Models, *Cambring University Press*, 124-139.

Kaptan, F., Korkmaz, H. (1999) İlköğretimde etkili öğretme ve öğrenme öğretmen el kitabı, *MEB*, 1-99.

Karabacak, Ü., (2014) “Öz-Düzenleme Ve İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Fen Başarısının İncelenmesi” (Yüksek Lisans Tezi). *Balıkesir Üniversitesi*, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Laçın, Ö., (2021) “Fen Bilimleri Dersinde Classdojo İle Destekli E-Öğrenme Süreçlerinin 7.Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına, Fene Yönelik Motivasyonlarına, Dijital Okuryazarlıklarına Ve Teknolojiyle Kendi Kendine Öğrenmelerine

- Etkisinin İncelenmesi", (Yüksek Lisans Tezi), **Kocaeli Üniversitesi**, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Martella, R. C., Nelson, J. R., Morgan, R. L., Marchand-Martella, N. E., (2013) Understanding and interpreting educational research, **Guilford Press**, 61-89.
- MEB., (2005) "İlköğretim Fen Ve Teknoloji Dersi (4-5. Sınıflar) Öğretim Programı", **Devlet Kitapları Müdürlüğü**, 1-59.
- Milli Eğitim Bakanlığı, (2018) "İlköğretim Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı", **Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı**, 1-58.
- Minaslı, E. (2009) "Fen ve Teknoloji Dersi Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesinin Öğretilmesinde Simülasyon ve Model Kullanılmasının Başarıya, Kavram Öğrenmeye ve Hatırlamaya Etkisi" (Yüksek Lisans Tezi) **Marmara Üniversitesi**.
- Nhorvien Jay P. Llbao, Jessie John B. Sagun, Elvira A. Tamangan, Agaton P. Pattalitan, Jr., Maria Elena D. Dupa, Romiro G. Bautista (2016) "Science Learning Motivation As Correlate Of Students Academic Performances".
- NRC, National Research Council. (2007) A. Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas, The National Academies Press.
- NRC, National Research Council. (2012) Taking Science to School; Learning and Teaching Science in Grades K-8, The National Academies Press.
- Palmer, D., (2005) "A Motivational View of Constructivistinformed Teaching", **International Journal of Science Education**, 27(15,16), 1853–1881.
- Pintrich, P. R., (2000) "The role of goal orientation in self-regulated learning", **Handbook of self-regulation**, 451–502.
- PhET : "Fizik Simülasyonları"
<https://phet.colorado.edu/tr/simulations/filter?subjects=physics&type=html,prototype> Son erişim tarihi: 30.12.2022.
- Raver, C., Carter, J. S., McCoy, D. C., Roy, A., Ursache, A., Friedman, A., (2012). "Testing models of children's self-regulation within educational contexts: Implications for measurement", **Advances in Child Development and Behavior**, 42, 245–270.
- Risemberg, R. ve Zimmerman B.J. (1992) "Self-regulated learning in gifted students", **Roeper Review**, 15(2), 98-101.

- Roblyer, M. D., ve Edwards, J. (2000) “Integrating educational technology into teaching”, *Prentice Hall, New Jersey*.
- Sanalan, A., Bektaş, Ö., Şahin, Sayan, R., Oktay, E., (2012) “Öz-Düzenlemeli Öğrenmenin Fen Ve Teknoloji Eğitimi Açısından Değerlendirilmesi”, *EÜFBED Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 103-118.
- Schwarz, Christina V.; White, Barbara Y. (2005) “Metamodeling Knowledge: Developing Students' Understanding of Scientific Modeling”, *Cognition and Instruction*, 23(2), 165-205 .
- Schraw, G., Crippen, K.J., Hartley, K. (2006) “Promoting Self-Regulation in Science Education: Metacognition as Part of a Broader Perspective on Learning. *Res Sci Educ* 36, 111–139.
- Schunk, D. H., (1994). “Self-regulation of self-efficacy and attributions in academic settings”, *Issues and educational applications* (3-21), 631-649.
- Seah, W. T., Bishop, A. J. (2000) “Values in Mathematics Textbooks: A View through Two Australasian Regions” *The Annual Meeting of the American Educational Research Association*, 24-28.
- Shen, J., Confrey, J. (2007) From Conceptual Change to Transformative Modeling. A Case Study On Elementary Teacher in Learning Astronomy. *Science Education*, 91, 948-966.
- Sivri, Ş., (2001) “Fen Eğitiminde Model Ve Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Kullanılmasının Öğrencilerin Akademik Başarısına, Motivasyon Ve İlgi Düzeylerine Etkisinin İncelenmesi”, (Yüksek Lisans Tezi). *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi*, Eğitim Fakültesi.
- Sungur, S., (2011) “Öğrencilerin Ödevle İlgili Öz Düzenleme Becerilerinin Ve Öğretmenlerin Ödev Uygulamalarının Araştırılması”, *ODTÜ METU*.
- Şimşek, F., Hamzaoğlu E., (2020) “Modellerle Zenginleştirilmiş Fen Öğretiminin Akademik Başarı, Kalıcılık ve Tutum Üzerine Etkisi”, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(3), 1333-1344.
- Treagust, D. F., *Chittleborough*, G., & Mamiala, T. L. (2002) “Students' understanding of the role of scientific models in learning science.” *International Journal Of Science Education*, 24(4), 357-368.
- Tozlu, İ., Gülseven, E., Tüysüz, M., (2019) “FeTeMM Eğitimine Yönelik Etkinlik Uygulaması: Kuvvet ve Enerji Örneği”, *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 869-896.

- Tunç, P. (2022) “İl Merkezi Ve Kırsal Kesimdeki Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Öz-Yeterlilik Ve Öz-Şefkatlerinin Fen Başarısına Etkisi” (Yüksek Lisans), **Ordu Üniversitesi**.
- Uğraş, M., (2018) “Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Motivasyon İle Öz-yeterlilik İnançlarının Fen Bilimleri Dersindeki Başarıyla İlişkisinin İncelemesi”, **Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 16(8), 495-508.
- Üstün, P., Yıldırım, N., Çeğiç, E. (2001) “Fen Bilgisi Eğitiminde Model Kullanma İle Öğretimin İstenen Etkisi”, **Maltepe Üniversitesi**, 474-477.
- Varlı, B., Sağır, Uluçınar, Ş., (2020) “5. Sınıf Öğrencilerinin Fene Yönelik Tutumları ve Öz-Düzenleme Becerilerine Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Etkisi”, **Trakya Eğitim Dergisi**, 10(3), 764 – 775.
- Warren, A. (2000) OK, retry, abort? Factors affecting the motivation of online students. March 31, Presented at the ILT’s Web Based Learning Professional Development Day University of East Anglia, UK: Norwich.
- Yıldırım, H., (2023) “Madde Ve Değişim Ünitesinde Harmanlanmış Öğrenme Modelinin Öğrencilerin Akademik Başarıları Ve Fene Yönelik Motivasyonlarının Etkisi” (Yüksek Lisans Tezi), **Sivas Cumhuriyet Üniversitesi**, Eğitim Fakültesi.
- Yılmaz, N., (2008) “İlköğretim Altıncı, Yedinci ve Sekizinci Sınıfları Lise birinci Sınıf ve Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Bilgisindeki Temel Bilgilerle Günlük Hayatı İlişkilendirme Becerileri”, (Yüksek Lisans Tezi). **Gazi Üniversitesi**, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Zimmerman, B. J., (1998) “Academic studying and the development of personal skill: A self-regulatory perspective”, **Educational Psychologist**, 33, 73–86.
- Zimmerman, B. J., Schunk, D.H., (2001) “Selfregulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives”, **Mahwah, NJ: Erlbaum**.
- Zimmerman, B. J., (2002) “Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview”, **Theory Into Practice**, 41(2), 64-70.
- Zimmerman, B. J., Schunk, D. H. (2004) “Self-regulating intellectual processes and outcomes: A social cognitive perspective”, **Motivation, emotion and cognition: Integrative perspectives on intellectual functioning and development**, 323–350.
- Zimmerman, B. J., (2008) “Investigating self-regulation and motivation: Historical background, methodological developments, and future prospects”, **American Educational Research Journal**, 45, 166–183.



Ek-1. "Kuvvet ve Enerji Ünitesi" Akademik Başarı Testi

1. Aşağıda bazı durumlar verilmiştir.

I- Sabit bir şekilde film izleme.

II- Ağaçtaki elmanın yere düşmesi.

III- Koltukta sabit bir şekilde gazete okuma.

IV- İtme sonucunda bebek arabasının hareket etmesi.

Yukarıda verilen durumların hangilerinde fiziksel anlamda iş yapılmıştır?

A) I-II

B) II-IV

C) II-III-IV

D) I-II-IV

2. Ağacın dalında hareketsiz olarak duran bir kuşun sahip olduğu enerji aşağıdakilerden hangisidir?

A) Çekim potansiyel enerjisi

B) Esneklik potansiyel enerjisi

C) Kinetik enerji

D) Herhangi bir enerjiye sahip değildir.

3. I- Bir cismin kütlesi bulunduğu yere göre değişmez, ancak ağırlığı değişebilir.

II- Kütle eşit kollu teraziyle, ağırlık ise dinamometre ile ölçülür.

III- Kütle birimi gram (g) ya da kilogram (kg) iken, ağırlık birimi ise Newton(N)'dur.

Kütle ve ağırlık ile ilgili yukarıdaki verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

A) I-II

B) I-III

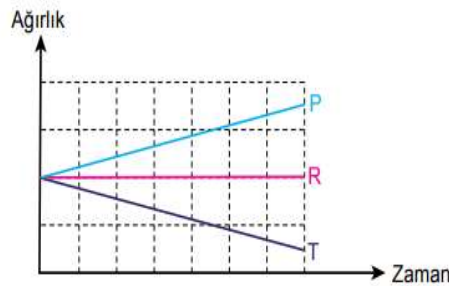
C) II-III

D) I-II-III

4.

Dünya'da ekvator'dan kutuplara doğru gidildikçe yer çekimi kuvveti artar. Deniz seviyesinden yüksekliğe çıkıldıkça yer çekimi kuvveti azalır.

Eşit kütleye sahip P, R ve T cisimleri Dünya üzerinde aynı noktadan hareket ettirildiğinde aşağıdaki grafik elde ediliyor.



Cisimlerin hareketi ile ilgili yapılan,

I. P cismi bulunduğu noktadan daha yükseğe hareket etmiştir.

II. R cismi ekvatora paralel ve aynı yükseklikte hareket etmiştir.

III. T cismi bulunduğu noktadan ekvatora doğru hareket etmiştir.

tahminlerinden hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I.

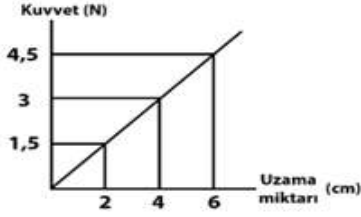
B) I ve II.

C) II ve III.

D) I, II ve III.

Ek-1. "Kuvvet ve Enerji" Ünitesi Akademik Başarı Testi (devam)

5.



Şekildeki grafikte, bir dinamometreye asılan ağırlık kuvveti ile dinamometrenin yayının uzama miktarı arasındaki ilişki görülmektedir. Bu yaya 9N'lık bir cisim asılırsa yay kaç cm uzar?

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

6. "Su içerisinde hareket eden cismin hareketini zorlaştıran kuvvete su direnci denir".

Bu tanım doğrultusunda, su direnci ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A)Sürtünmeden dolayı meydana gelir.
B) Cismin hareket yönüyle aynı yöndedir.
C) Suyun yoğunluğu artıkça, suyun direnci de artar.
D)Cismin su içerisindeki hızını azaltır.

7. Kütle ve ağırlıkla ilgili olarak verilen aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

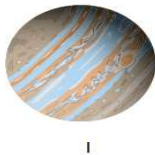
- A) Ağırlık, yerçekimi kuvvetine göre değişir.
B) Kütle, madde miktarına bağlı olarak değişir.
C) Kütle, yerçekimi kuvvetine göre değişir.
D) Ağırlık, madde miktarına bağlı olarak değişir.

8. Fiziksel anlamda iş yapabilmek için, aşağıda belirtilen durumlardan hangisi doğrudur?

- A)Hareket doğrultusuna dik olan bir kuvvet yeterlidir.
B) Kuvveti uygulamak tek başına yeterlidir.
C) Enerjinin harcanması her durumda iş yapmak için yeterlidir.
D)Uygulanan kuvvet doğrultusunda cisme yol aldırılması yeterlidir.

9. Kütle değişmeyen madde miktarıdır. Ağırlık ise maddeye etki eden kütle çekim kuvvetidir.

Aşağıda küresel yapıya sahip kütleleri eşit, hacimleri farklı olan I, II, III ve IV numaralı gezegenler veriliyor. Bir cisim bu gezegenlerin her birinin yüzeyine bırakılıyor.



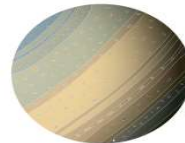
I



II



III



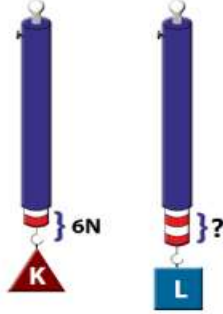
IV

Buna göre cismin numaralanmış gezegenlerdeki ağırlıkları arasında nasıl bir ilişki vardır?

- A) $IV > I > III > II$ B) $I > II > IV > III$
C) $II > III > I > IV$ D) $I = II = III = IV$

Ek-1. "Kuvvet ve Enerji" Ünitesi Akademik Başarı Testi (devam)

10.



Her yönden aynı, iki özdeş dinamometreye farklı iki cisim takılmış ve cisimlerin ağırlıkları şekildeki gibi ölçülmüştür. Buna göre L cisminin ağırlığı kaç Newton'dur? (Şekildeki birimler eşit aralıklı olup, gerçek değerlerini göstermektedir).

- A) 6 B) 9 C) 1 D) 12 E) 18

11. Enerji ve iş ile ilgili olarak verilen;

I- İş yapabilme yeteneği enerjidir.

II- Her ikisinin de birimi Joule (J)'dür.

III- Yapılan iş harcanan enerjiye eşittir... ifadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

12. Bir cisim üzerindeki yerçekimi kuvvetine..... denir ve ile ölçülür.

Yukarıdaki boşluklara sırasıyla aşağıdaki kavramlardan hangisi getirilmelidir?

- A) Kütle-eşit kollu terazi B) Ağırlık-eşit kollu terazi
C) Kütle-Dinamometre D) Ağırlık- Dinamometre

13. I- Birimi Newton'dur.

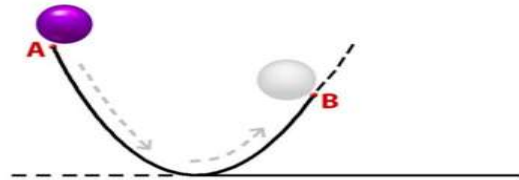
II- Cisme uygulanan kuvvete bağlıdır.

III- Cismin aldığı yola bağlıdır.

Yukarıda "iş" kavramına yönelik verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

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

14. Şekilde A noktasından bırakılan bilye, en fazla B noktasına kadar çıkabilmektedir.



I- A-B yolunun herhangi bir yerinde sürtünme vardır.

II- B noktasından bırakılırsa A noktasına kadar çıkabilir.

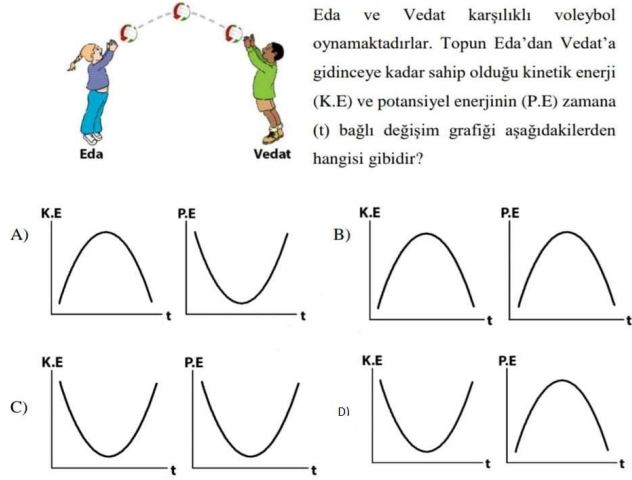
III- Cismin sahip olduğu kinetik enerjinin bir kısmı ısı enerjisine dönüşmektedir.

Bu doğrultuda yukarıda verilen yargılardan hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

Ek-1. "Kuvvet ve Enerji" Ünitesi Akademik Başarı Testi (devam)

15.



16. Aşağıdakilerden hangisinde sürtünme kuvvetinin etkisi yoktur?

- A) Paraşütle atlayan adam
B) Havada hareket eden uçak
C) Uzay boşluğundaki astronot
D) Denizde hareket eden gemi

17. Belirli bir yükseklikten bırakılan bir cisim yere düşerken sahip olduğu potansiyel enerji kinetik enerjiye dönüşmektedir. Bu durumun tersi olarak, belirli bir yüksekliğe fırlatılan bir cismin sahip olduğu kinetik enerji de potansiyel enerjiye dönüşür.

Yukarıda verilen bu enerji dönüşümü örneği aşağıdaki kavramlardan hangisiyle ilgilidir?

- A) Enerjinin korunumu
B) Enerjinin yok olması
C) Enerjinin depolanması
D) Olmayan bir enerjinin üretilmesi

18. Kışın üşüdüğümüzde soğukta ellerimizi birbirine sürterek ısınmaya çalışırız. Bu durumla ilgili enerji dönüşümüne ilişkin aşağıdaki yargılardan hangisine ulaşılabilir?

- A) Sürtünme yoluyla ısı enerjisi potansiyel enerjiye dönüşmüştür.
B) Sürtünme yoluyla ses enerjisi ısı enerjisine dönüşmüştür.
C) Sürtünme yoluyla kinetik enerji ısı enerjisine dönüşmüştür.
D) Sürtünme yoluyla potansiyel enerji ısı enerjisine dönüşmüştür.

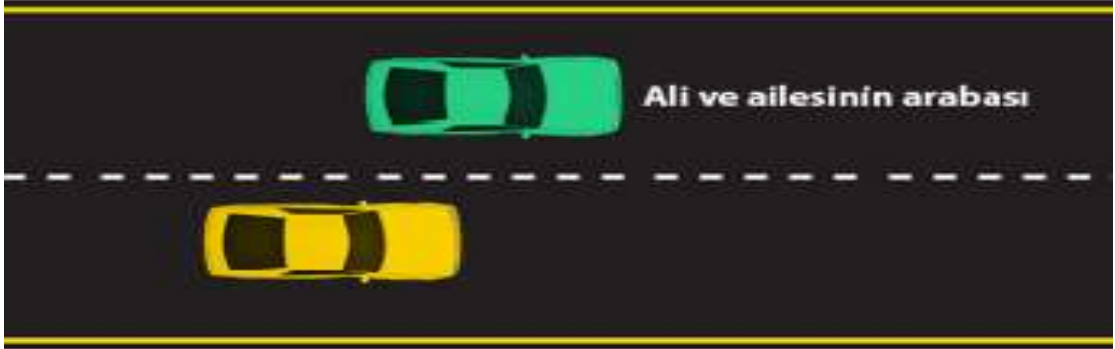
19. Ağacın dalında duran kuş-Sporcunun sahada koşması-Gerilmiş bir yay

Yukarıdaki durumlarda cisimlerin sahip oldukları enerjiler aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) Esneklik potansiyel enerjisi-Kinetik enerji- Kinetik enerji
B) Kinetik enerji- Esneklik potansiyel enerjisi- Çekim potansiyel enerjisi
C) Çekim potansiyel enerjisi- Kinetik enerji- Esneklik potansiyel enerjisi
D) Kinetik enerji-Kinetik enerji- Esneklik potansiyel enerjisi

Ek-1. "Kuvvet ve Enerji" Ünitesi Akademik Başarı Testi (devam)

20.



Ali ve ailesi arabayla seyahat etmektedirler. Arabayı Ali'nin babası kullanmaktadır. Bir müddet sonra Ali'nin babası hızlanarak öndeki hızı yavaş olan bir aracı sollayarak yoluna devam etmiştir.

Bu durumda Ali ve ailesinin bulunduğu aracın sollama anında hareketinden dolayı sahip olduğu enerji aşağıdakilerden hangisidir?

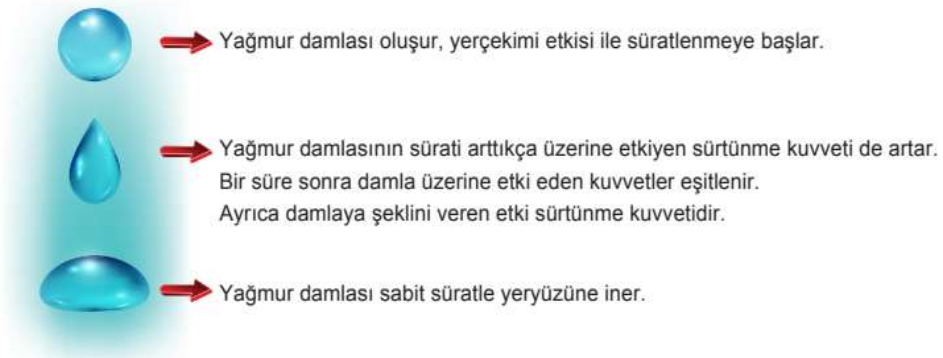
- A) Çekim potansiyel enerjisi
B) Kinetik enerji
C) Esneklik potansiyel enerjisi
D) Potansiyel enerji

21. Ağırlıkla ilgili verilen aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Ağırlık bir kuvvettir.
B) Cisme etki eden yerçekimi kuvvetine bağlıdır.
C) Eşit kollu terazi ile ölçülür.
D) Kütle ile aynı şey değildir.

22.

Yağmur damlaları kilometrelerce yüksekten düşmelerine rağmen canımızı acıtmazlar.

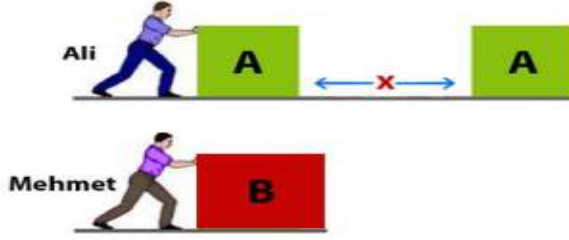


Yağmur damlasının oluşumundan yeryüzüne ulaşana kadar gerçekleşen olaylarla ilgili aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşılabilir?

- A) Yağmur damlasının şeklinin değişmesi sürtünme kuvveti sayesinde gerçekleşir.
B) Bir süre sonra yağmur damlasına etki eden sürtünme kuvveti ortadan kalkar.
C) Yağmur damlasında görülen enerji değişiminde sürtünme kuvveti rol almaz.
D) Sürtünme kuvveti yağmur damlalarının süratini artırır.

Ek-1. "Kuvvet ve Enerji" Ünitesi Akademik Başarı Testi (devam)

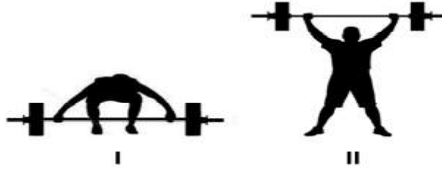
23.



Ali, şekildeki A cismini iterek belirli bir mesafe yol aldırıştır. Diğer taraftan, Ali'den daha güçlü olan Mehmet ise A cisminden daha ağır olan B cismini tüm kuvvetiyle itmesine rağmen yerinden hareket ettirememiştir. Bu doğrultuda aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Ali, fiziksel anlamda iş yapmıştır.
- B) Mehmet, fiziksel anlamda iş yapmıştır.
- C) Her ikisi de fiziksel anlamda iş yapmamıştır.
- D) Her ikisi de fiziksel anlamda iş yapmıştır.

24.



I-Uygulanan kuvvet halteri aynı yönde hareket ettirdiğinden fiziksel anlamda iş yapılmıştır.

II-Yapılan iş harcanan enerjiye eşittir.

III-Uygulanan kuvvet cisme dik olduğundan iş yapılmamıştır.

IV- Harcanan enerji yapılan işten daha fazladır.

Bir halterci yerde duran halteri, belirli bir kuvvet uygulayarak şekildeki gibi I konumundan II konumuna doğru havaya kaldırmıştır. Bu doğrultuda yukarıda verilenlerden hangileri doğrudur?

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

25. Aşağıdaki şıklarda, bir cisme uygulanan kuvvet ve bu doğrultuda kuvvetle aynı doğrultuda alınan yollara yönelik veriler bulunmaktadır. Bu doğrultuda hangisinde fiziksel anlamda yapılan iş en fazladır?

Kuvvet (N)	Alınan yol (m)
A) 10N	3m
B) 11N	4m
C) 15N	5m
D) 12N	4m

Ek-1. "Kuvvet ve Enerji" Ünitesi Akademik Başarı Testi (devam)

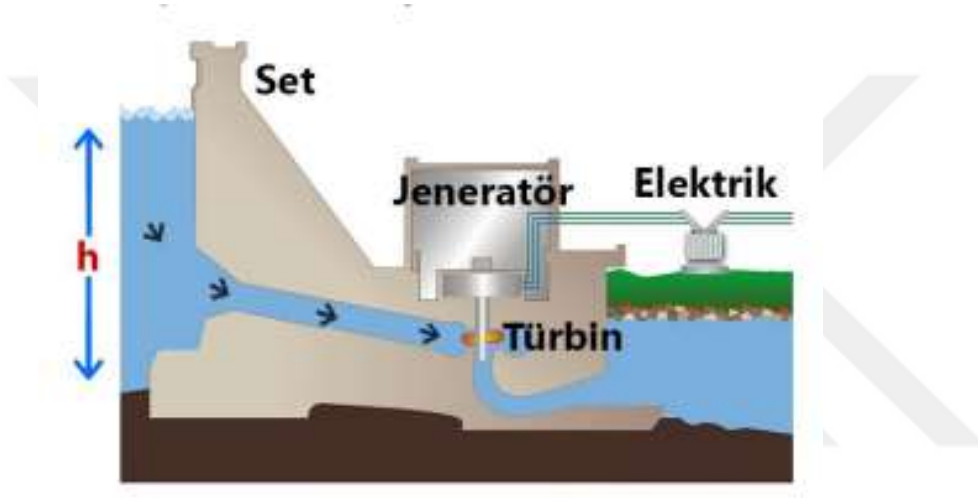
26. Bir cismin kütlesi ile ağırlığı arasındaki ilişkiye yönelik aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Bir cismin kütlesi arttıkça ağırlık azalır
- B) Bir cismin kütlesi arttıkça ağırlık değişmez.
- C) Bir cismin kütlesi her zaman ağırlığına eşittir.
- D) Bir cismin kütlesi azaldıkça ağırlığı da azalır.

27. Aşağıdaki şekilde, hidroelektrik santralinden elektrik üretiminin mantığı şematik olarak verilmiştir.

Yani, barajlarda depolanan su, yüksekten akıtılarak türbine çarptırılır.

Bununla birlikte türbin dönmeye başlar ve jeneratörden elektrik üretilir.



Bu doğrultuda, suyun birikmesinden elektrik üretilmesine kadar enerji dönüşümleri aşamaları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) Kinetik enerji - potansiyel enerji
- B) Potansiyel enerji - kinetik enerji
- C) Kinetik enerji - ısı enerjisi
- D) Potansiyel enerji - ısı enerjisi

28. Selim'in babası trafikte hızlı giderken aniden fren yapmış ve araç durmuştur. Daha sonra etrafa yayılan yanık kokusuna yönelik;

Selim: "Babacığım bu yanık kokusu nereden geliyor?"

Baba: "Oğlum balatalardan geliyordur." dedi.

Bu konuşmada gerçekleşen olay doğrultusunda, kinetik enerji sürtünme kuvvetinden dolayı hangi enerjiye dönüşmüştür?

- A) Çekim potansiyel
- B) Isı
- C) Işık
- D) Esneklik potansiyel

Ek-1. "Kuvvet ve Enerji" Ünitesi Akademik Başarı Testi (devam)

29. Fen Bilimleri dersinde öğretmen Zuhul Hanım, sınıfa "Hava direncinin olmaması nelerin ortaya çıkmasına sebep olabilirdi?" şeklinde bir soru yöneltti.

Öğrencilerin bu soruya verdiği aşağıdaki cevaplardan hangisi doğrudur?

- A) Yağmur damlalarının yere düşme hızı azalırdı.
- B) Uçaklar piste daha rahat inerdi.
- C) Havada uçan cisimler yere daha hızlı ve dengesiz inerdi.
- D) Otomobillerin yavaşlaması daha kolay olurdu.

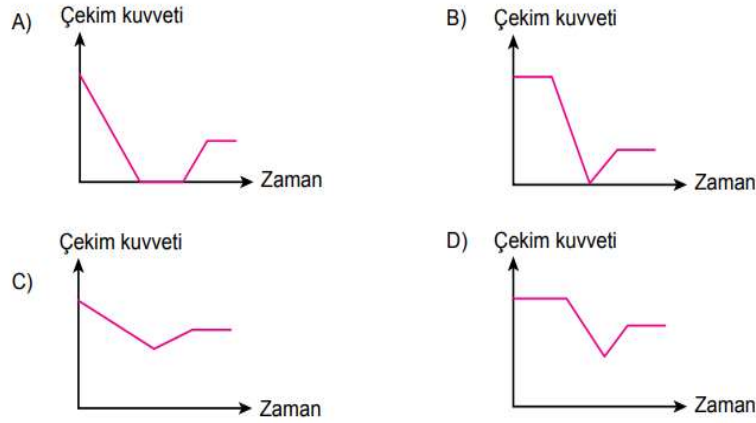
30.



SON DAKİKA

14 Nisan 2023 saat 12.00 itibari ile Dünya'dan Mars'a "Hezarfen" adlı ilk Türk uzay mekiği başarı ile fırlatılmıştır. Mars'ta yeni yaşam alanları ve enerji kaynakları araştırarak olan Hezarfen, başarılı astronotları ile Türk uzay tarihine adını yazdıracaktır.

Dünya'dan yola çıkarak Mars'a iniş yapacak uzay mekiğine etki edecek çekim kuvvetinin zamana bağlı değişim grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?



BAŞARILAR DİLERİM

Ek-2. Başarı Testine İlişkin Belirtke Tablosu

KONULAR KAZANIMLAR	Kütle ve Ağırlık İlişkisi	Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi	Enerji Dönüşümleri
Kütleye etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır.	4, 5, 10, 12,		
Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır.	3, 7, 21, 26,		
Yer çekimini kütle çekimi olarak gök cisimleri temelinde açıklar.	9, 30		
Fiziksel anlamda yapılan işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla ilişkili olduğunu açıklar.		1, 8, 13, 23, 24, 25,	
Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır.		2, 11, 19, 20,	
Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.			15, 17, 18, 27,
Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar.			14, 16, 28,
Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar.			6, 29,

Ek-3. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği

Bu anket öğrencilerin sınıf içi motivasyonlarını belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Araştırmanın amacına ulaşması için, açıklama ve soruları dikkatli okumanız, cevapsız soru bırakmamanız ve soruları içinizden geldiği gibi cevaplamanız gerekmektedir. Konuyla ilgili görüşleriniz yalnızca bu araştırma çerçevesinde kullanılacaktır. Gösterdiğiniz ilgi ve işbirliği için şimdiden teşekkür ederim.

Aşağıdaki soruları dikkatle okuyup durumunuza uygun seçeneğin önündeki kutucuğun içine (X) işareti koyunuz. Bu cümlelerin tek doğru cevabı yoktur. Duygu ve düşüncelerinize uygun olan cevap sizin için doğrudur. Rakamların anlamları; "5=Kesinlikle Katılıyorum", "4=Katılıyorum", "3=Kararsızım", "2=Katılmıyorum" ve "1=Kesinlikle Katılmıyorum" şeklinde düzenlenmiştir.

☐ "Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Araştırmaya gönüllü olarak katılıyorum."

	Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği	1	2	3	4	5
1	Fendeki yeni fikirleri öğrenmek isterim.					
2	Okulda öğretilmeyen fen konularıyla da ilgilenirim.					
3	Öğretmenin sınıfta anlattığı bilgilerden daha fazlasını araştırmak isterim.					
4	Yeni fen konuları hakkında bilgi edinmek isterim.					
5	Fenle ilgili en son yenilikleri öğrenmeyi severim.					
6	Fen problemlerinin cevaplarını araştırmaktan hoşlanırım.					
7	Yüksek not aldığımda öğretmenimin sınıfta bunu ilan etmesini isterim.					
8	Sınıfta çözdüğümüz problem veya etkinlikleri ilk bitiren kişi olmak isterim.					
9	Fen dersinde gösterdiğim çabaların öğretmenim tarafından takdir edilmesini isterim.					
10	Öğretmenimizin söylediği önemli bilgileri kaçırmamak için çok çaba sarf ederim.					

Ek-3. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği (devam)

11	Fen derslerinde öğretmenimin gözüne girmek için çok çalışırım.					
12	Öğretmenimin verdiği ev ödevlerinin yapılıp yapılmadığını kontrol etmesini isterim.					
13	Fen bilgisi derslerinde sınıf arkadaşlarıma yardımcı olmaktan hoşlanırım.					
14	Fen derslerinde arkadaşlarımla grup çalışmaları yapmayı severim.					
15	Ev ödevlerini, daha çok bilgi öğrenmeme yardımcı olduğu için severim.					
16	Küçük gruplarda çalışmayı severim.					
17	Fen bilgisiyle ilgili kitap ve ders notlarımı sınıf arkadaşlarıma ödünç vermek istemem.					
18	Grup çalışmalarında, diğer arkadaşlarımla fikirlerimi önemsemem.					
19	Fen ödevlerimi en iyi şekilde yapmaya çalışırım					
20	Öğretmenimin konuyu öğretirken detaylı açıklama yapmasını isterim.					
21	Fen bilgisi dersi sınavlarında en yüksek notu almak isterim.					
22	Sınıf tartışmalarında en iyi fikri ortaya atmak isterim.					
23	Grup etkinliği yaparken arkadaşlarımla çalışmak için beni seçmelerini isterim.					

Ek-4. Algılanan Öz-Düzenleme Ölçeği

Bu araştırma için sizden 25-30 dakika ayırmanız beklenmektedir. Çalışmanın amacına ulaşması için sizden beklenen bütün soruları eksiksiz, kimsenin baskısı ve telkini altında olmadan, size en uygun gelen cevapları içtenlikle verecek şekilde cevaplamanızdır. Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır.

☐ "Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Araştırmaya gönüllü olarak katılıyorum."

	ALGILANAN ÖZ-DÜZENLEME ÖLÇEĞİ	Hiç bir zaman	Nadiren	Arasıra	Sık sık	Her zaman
1	Eğer istersem en zor konuları bile rahatlıkla öğrenebilirim	1	2	3	4	5
2	Belirlediğim hedefler doğrultusunda çalışmalarımı yapabilirim	1	2	3	4	5
3	Yeni bir konuyu rahatlıkla öğrenebilirim	1	2	3	4	5
4	Bir konuyu anlamadığım zaman arkadaşlarımdan yardım isterim	1	2	3	4	5
5	Bir konuyu öğrenirken yenilikleri kolaylıkla fark edebilirim	1	2	3	4	5
6	Bir şeyler istemediğim şekilde giderse bu durum beni rahatsız eder	1	2	3	4	5
7	Hatalarımdan öğrenebilirim	1	2	3	4	5
8	Bir konuyu öğrenirken o derste ki notlarıma bakarak başarıımı sorgularım	1	2	3	4	5
9	Bir konuyu öğrenirken farklı yollar bulmaya çalışırım	1	2	3	4	5
10	Başarısız olduğumda çalışma yöntemimi değiştiririm	1	2	3	4	5
11	Hedeflerime doğru ilerleme sürecimi takip edebilirim	1	2	3	4	5
12	Bir konuyu öğrenirken karşılaştığım problemlerin çözümü için farklı yollar geliştiririm	1	2	3	4	5
13	Bir konuyu öğrenirken yapmış olduğum plana uyarım	1	2	3	4	5
14	Bir konuyu öğrenirken başka yöntemler kullanmaya çalışırım	1	2	3	4	5
15	Çoğu zaman bir konuyu öğrenirken neler yaptığıma dikkat ederim	1	2	3	4	5
16	Yanlış öğrendiğimi fark ettiğim bir şeyi değiştirmek için birçok farklı yolu deneyebilirim	1	2	3	4	5

Ek-5. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

Soru 1: Fen öğretiminde modelleme yöntemi kullanılması derse motivasyonuna bir etkisi olduğunu düşünüyor musunuz?

Soru 2: Uygulama sürecinde kullanılan modelleme yöntemlerinden (kavram haritası, model oluşumu, sembolik modeller...vb.) hangi etkinliğin daha çok sevildiğini düşünüyorsunuz? Açıklar mısınız?

Soru 3: Modelleme yöntemleri kullanılmadan işlenen fen bilimleri dersi ile modelleme yöntemleri kullanılarak uygulanan süreci karşılaştırdığında nasıl bir fark olduğunu düşünüyorsunuz?

Soru 4: Yapılan modelleme çalışmalarının herhangi bir beceride (temel beceriler) katkı sağlayacağını düşünüyor musunuz?

Ek-6. Kuvvet ve Enerji, Ünitelendirilmiş Yıllık Plan

ÖĞRENME ALANI: FİZİKSEL OLAYLAR				ÜNİTE 3: KUVVET VE ENERJİ			SINIF: 7/	
Bu ünitede öğrencilerin; kütle ve ağırlık kavramlarını öğrenmeleri ve aralarındaki ilişki ve farklılıkları kavramaları, yer çekiminden hareketle gök cisimleri arasındaki kütle çekiminin varlığından haberdar olmaları, fiziksel anlamda yapılan işi tanımlamaları, işi etkileyen faktörleri ve işin birimini ifade etmeleri, kuvvet-ış ve enerji arasındaki ilişkiyi fark etmeleri, enerji çeşitlerini sınıflandırmaları, sürtünme kuvvetinin enerji üzerindeki etkisini gözlemlemeleri, hava ve su direncinin etkilerine yönelik tasarımlar yapmaları, bilgi ve beceriler kazanmaları amaçlanmaktadır.				KAZANIM SAYISI	DERS SAATI	YÜZDE		
				8	20	13,9		
AY	HAFTA	HAFTA SAAT	KAZANIMLAR	ETKİNLİKLER	AÇIKLAMALAR	ÖLÇME DEĞERLENDİRME	DERS İÇİ VE DİĞER DERSLERLE İLİŞKİLENDİRME	ARA DISİPLİNLER ATATURKÇULUK
ARALIK	12. HAFTA 05 - 09 ARALIK	4	F.7.3.1. Kütle ve Ağırlık İlişkisi Önerilen Süre: 6 ders saati Konu / Kavramlar: Kütle, ağırlık, yer çekimi, kütle çekimi F.7.3.1.1. Kütleyle etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır. F.7.3.1.2. Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır. F.7.3.1.3. Yer çekimini kütle çekimi olarak gök cisimleri temelinde açıklar.	Dinamometre Kullanarak Ölçüm Yapalım - 1 Dinamometre Kullanarak Ölçüm Yapalım - 2	<i>a. Ağırlığın bir kuvvet olduğu vurgulanır.</i> <i>b. Dinamometre kullanılarak ağırlık ölçümü yaptırılır.</i> <i>Matematiksel bağlantılara girilmez.</i>	Çoktan seçmeli, açık uçlu, doğru-yanlış, eşleştirme, boşluk doldurma, iki aşamalı test gibi farklı soru ve tekniklerden uygun olanı uygun yerlerde kullanılacaktır	Önceki sınıfın fen konuları, günlük yaşam ve yakın çevresi ile ilişkilendirilir.	
	13. HAFTA 12 - 16 ARALIK	4	F.7.3.2. Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi Önerilen Süre: 6 ders saati Konu / Kavramlar: Fiziksel iş, kinetik enerji, çekim potansiyel enerjisi, esneklik potansiyel enerjisi F.7.3.2.1. Fiziksel anlamda yapılan işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla ilişkili olduğunu açıklar.		<i>a. İşin birimi Joule olarak verilir.</i> <i>b. Matematiksel bağlantılara girilmez.</i>			
ARALIK	14. HAFTA 19 - 23 ARALIK	4	F.7.3.2.2. Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır.	Esneklik Potansiyel Enerjisini Ölçelim	<i>a. Potansiyel enerji, çekim potansiyel enerjisi ve esneklik potansiyel enerjisi şeklinde sınıflandırılır.</i> <i>b. Potansiyel enerjinin kütle ve yüksekliğe, kinetik enerjinin kütle ve süratle bağlı olduğu belirtilir.</i> <i>c. Matematiksel bağlantılara girilmez.</i>		YILBAŞI (1 OCAK)	
	15. HAFTA 26 - 30 ARALIK	4	F.7.3.3. Enerji Dönüşümleri / Önerilen Süre: 8 ders saati Konu / Kavramlar: Enerjinin korunumu, sürtünme ile kinetik enerji kaybı, hava ve su direnci F.7.3.3.1. Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır. F.7.3.3.2. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar.		<i>a. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisinin örneklenmesinde sürtünmeli yüzeyler, <u>hava</u> direnci ve su direnci dikkate alınır.</i> <i>b. Sürtünen yüzeylerin ısıdığı, basit bir deneyle gösterilerek kinetik enerji kaybının ısı enerjisine dönüştüğü vurgulanır.</i>	Çoktan seçmeli, açık uçlu, doğru-yanlış, eşleştirme, boşluk doldurma, iki aşamalı test gibi farklı soru ve tekniklerden uygun olanı uygun yerlerde kullanılacaktır		
OCAK	16. HAFTA 02 - 06 OCAK	4	F.7.3.3.3. Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar.	Sıvı Direncini Gözlemleyelim Hava Direncini Gözlemleyelim	<i>a. Hava veya su direncinin farklı taşıtların tasarımındaki etkisine değinilir.</i> <i>b. Tasarımlar çizimle ortaya konulur, üç boyutlu bir ürüne dönüştürülmez.</i>			

Ek-7. Etik Kurul Kararı



T.C
ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ
İNSAN ARAŞTIRMALARI EĞİTİM BİLİMLERİ
ETİK KURULU KARARI

Etik Kurul Toplantı Tarihi	28/07/2022
Protokol No	07/02
Araştırma Başlığı	Yedinci Sınıf Kuvvet ve Enerji Ünitesinde Modele Dayalı Fen Öğretimi Kullanılmasının Öğrencilerin; Motivasyonlarına, Öz Düzenleme Becerilerine ve Akademik Başarılarına Etkisi
Araştırma Türü	Karma yöntem araştırma
Araştırmacılar	Yasemin SARAÇ (Sorumlu Araştırmacı) Prof. Dr. PAŞA YALÇIN (Danışman)
Karar	Başvuru dosyanıza ait araştırmanız etik açıdan uygun bulunmuştur.
Açıklama: 1. Etik Kurul Onayı, uygulama ve/veya veri toplama için araştırmacının ilgili kurum veya kuruluşlardan izin alma sorumluluğunu ortadan kaldırmaz. 2. Kurul üyelerine ait araştırma önerileri görüşülürken, ilgili yönerge gereğince, öneri sahibi üye görüşmelere katılmamış ve oy kullanmamıştır.	

e-imzalıdır

Prof. Dr. Hüseyin Hüsnü BAHAR
İnsan Araştırmaları Eğitim Bilimleri
Etik Kurul Başkanı

Ek-8. Araştırma İzin Belgesi



T.C.
SİVAS VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-92255297-605.01-64262893
Konu : Araştırma İzni (Yasemin SARAC)

25.11.2022

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi :a)Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Rektörlüğünün (Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)
15.09.2022 tarihli ve E-93368059-730.08.03-197611 sayılı yazısı.
b)Milli Eğitim Bakanlığının (Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü) 21.01.2020
tarihli ve 81576613-10.06.02-E.1563890 sayılı 2020/2 no'lu genelgesi.
c)Valilik Makamının 18.08.2022 tarihli ve E-92255297-605.01-55421644 sayılı onayı.

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Yasemin SARAC, "Kuvvet ve
Enerji Ünitesinde Modele Dayalı Fen Öğretimi Kullanılmasının Bazı Değişkenlere Etkisi" konulu
çalışması kapsamında, ilimiz ilçesinde bulunan ve
araştırma çalışması yapmak istemektedir.

İlgi (a) yazı ekindeki çalışma; Valilik Makamının ilgi (c) onayı ile oluşturulan araştırma
değerlendirme komisyonu tarafından incelenmiş olup çalışmanın, eğitim öğretimin aksatılmaması,
katılımcıların izni olmadan resim, video ve ses kayıtlarının alınmaması ve araştırma çalışmasının
bitiminde, araştırma yapan kişi tarafından sonuç raporunun bir örneğinin CD ortamında müdürlüğümüze
gönderilmesi kaydıyla, ilimiz ilimiz ilçesinde bulunan ve
uygulanmasında bir sakınca görülmemektedir.

Onaylarınıza arz ederim.

Müdür a.
Şube Müdürü

OLUR
25.11.2022

Vali a.
Milli Eğitim Müdürü

Ek: Araştırma Değerlendirme Formu (1 sayfa)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Adres : Belge Doğrulama Adresi : Bilgi için: Unvan : Şef
Telefon No : E-Posta : İnternet Adresi : Faks :
Kep Adresi :

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden e2c9-43bb-31c5-baac-a131 kodu ile teyit edilebilir.