



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

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI FEN
BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**8. SINIF BASİT MAKİNELER ÜNİTESİNDE ASSURE MODELE
DAYALI ALGODOO UYGULAMALARININ ÖĞRENCİLERİN DERSE
VE TEKNOLOJİYE YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Fatih SEZER

DANIŞMAN

Doç. Dr. Hülya ERTAŞ KILIÇ

AKSARAY, 2024

Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 202308409 numaralı Yüksek Lisans öğrencisi Fatih SEZER tarafından hazırlanan “**8. SINIF BASİT MAKİNELER ÜNİTESİNDE ASSURE MODELE DAYALI ALGODOO UYGULAMALARININ ÖĞRENCİLERİN DERSE VE TEKNOLOJİYE YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİ**” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Hülya ERTAŞ KILIÇ

Aksaray Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum

Üye: Doç. Dr. Mustafa YADİGAROĞLU

Aksaray Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum

Üye: Doç. Dr. Seyhan ERYILMAZ TOKSOY

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum

Tez Savunma Tarihi: 10/06/2024

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....

Prof. Dr. Mehmet Ali HINIS

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, akademik kurallara ve bilimsel etik, ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, çalışmamda kullandığım verilerin orijinallliğini ve her türlü intihalden uzak olduğunu beyan ederim.

Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

Fatih SEZER

TEŞEKKÜR

Çalışmalarında bana yol gösteren, motive eden ve cesaretlendiren danışmanım Doç. Dr. Sayın Hülya ERTAŞ KILIÇ'a fikir ve eleştirileri ile çalışmama katkı sağlayan Prof. Dr. Sayın Sedef CANBAZOĞLU BİLİCİ'ye ve Doç. Dr. Sayın Mustafa YADİGAROĞLU'na, uygulamada yardımlarını esirgemeyen öğretmen arkadaşım Yusuf TAĞAN'a, bir an bile tereddüt etmeden bu araştırmadaki uygulamayı yapmayı kabul ederek tezimin tamamlanmasına büyük katkısı olan kadim dostum Adem BİÇER'e sonsuz teşekkür ederim.

Fatih SEZER
AKSARAY, 2024

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	viii
1. GİRİŞ.....	1
1.2 Problem Durumu	2
1.3 Problem Cümlesi	5
1.3.1 Alt problemler.....	5
1.4 Araştırmanın Amacı	5
1.5 Araştırmanın Önemi	5
1.6 Sayıtlılar	7
1.7 Sınırlılıklar.....	7
1.8 Tanımlar	8
1.9 ASSURE Model	8
1.9.1 Öğrenenlerin analizi.....	9
1.9.2 Hedef ve kazanımların belirlenmesi:	10
1.9.3 Öğretim yöntem, medya ve materyallerinin seçimi.....	10
1.9.4 Medya ve materyallerin kullanımı.....	10
1.9.5 Öğrenenlerin katılımının sağlanması.....	11
1.9.6 Değerlendirme ve gözden geçirme	11
1.10 Tahmin - Gözlem - Açıklama (TGA) Yöntemi.....	11
1.10.1 Tahmin.....	12
1.10.2 Gözlem.....	13
1.10.3 Açıklama.....	13
1.11 Fen Eğitiminde Simülasyonlar	15
1.12 Algodoo	17
2. KAYNAK ÖZETLERİ	21
2.1 ASSURE Öğretim Tasarım Modeli ile İlgili Yapılan Çalışmalar	21
2.2 Algodoo ile İlgili Yapılan Çalışmalar	28
3. YÖNTEM.....	33
3.1 Araştırmanın Modeli	33
3.2 Evren ve Örneklem.....	33
3.3 Veri Toplama Araçları.....	34
3.3.1 Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği	34
3.3.2 Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği.....	34
3.4 Uygulama basamakları	35
3.4.1 Deneysel işlem basamakları	37
3.5 Verilerin Analizi.....	40
3.5.1 Verilerin Analiz İçin Hazırlanması.....	40
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	43
4.1 Çıkarımsal İstatistik Bulguları.....	43
4.1.1 Deney ve kontrol gruplarının FBDYTÖ ve TYTÖ ön test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bulgular	43
4.1.2 Deney ve kontrol gruplarının FBDYTÖ ve TYTÖ son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bulgular	44

4.1.3 Kontrol grubunun FBDYTÖ ve TYTÖ ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bulgular	45
4.1.4 Deney grubunun FBDYTÖ ve TYTÖ ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bulgular	46
5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR	48
5.1 Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	48
5.2 Deney Grubundaki Öğrencilerin FBDYTÖ Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	49
5.3 Deney Grubundaki Öğrencilerin TYTÖ Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	52
5.3 Öneriler.....	54
5.3.1 Araştırmacılar İçin Öneriler.....	54
5.3.2 Öğretmenler İçin Öneriler.....	54
KAYNAKLAR	56
EKLER.....	72
Ek A. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği.....	72
Ek B. Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği	73
Ek C. İnsan Araştırmaları Etik Kurul Kararı.....	74
Ek D. Aksaray Valiliği Araştırma İzni Onayı	75
Ek E. Ders Planları	76
Ek E.1. Ders Planı 1. Hafta.....	76
Ek E.2. Ders Planı 2. Hafta.....	84
Ek E.3. Ders Planı 3. Hafta.....	96
Ek E.4. Ders Planı 4. Hafta.....	104
ÖZGEÇMİŞ.....	108

YÜKSEK LİSANS TEZİ

8. SINIF BASİT MAKİNELER ÜNİTESİNDE ASSURE MODELE DAYALI ALGODOO UYGULAMALARININ ÖĞRENCİLERİN DERSE VE TEKNOLOJİYE YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİ

Fatih SEZER

**Aksaray Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim (Fen Bilgisi Eğitimi) Anabilim Dalı**

Danışman: Doç. Dr. Hülya ERTAŞ KILIÇ

ÖZET

Bu araştırmada, 8. sınıf “Basit Makineler” ünitesinde, ASSURE modele dayalı Algodoo uygulamalarının öğrencilerin derse ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmış ve bu araştırma, 2022-2023 eğitim-öğretim yılında, uygun örnekleme yöntemi ile seçilen Aksaray ilinde orta sosyo-ekonomik düzeye sahip bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 70 öğrenci (35 öğrenci kontrol grubu, 35 öğrenci deney grubu) ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın deney grubunda dersler araştırmacı tarafından geliştirilen Algodoo uygulaması ile hazırlanan simülasyonlarla zenginleştirilen ASSURE modele göre hazırlanmış ders planları merkezinde işlenirken, kontrol grubunda fen bilimleri ders kitabı takip edilerek, öğretim programının öngördüğü şekilde işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” ve “Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Elde edilen nicel verilerin analizinde parametrik testlerden, yararlanılmıştır.

Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi ve teknolojiye yönelik tutum ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir. Gruplar içi incelemede kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test tutum puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken, deney grubu öğrencilerinin ön test-son test tutum puan ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı fark gösterdiği bulunmuştur. Benzer konularda nitel verilerle desteklenen çalışmalar yapılması önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fen Bilimleri Dersi, Algodoo, ASSURE Model, Basit Makineler, Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum, Teknolojiye Yönelik Tutum

Haziran, 2024; 108 sayfa

M.Sc. THESIS

IN 8TH GRADE SIMPLE MACHINES UNIT, THE EFFECT OF ALGODOO APPLICATIONS BASED ON ASSURE MODEL ON STUDENTS' ATTITUDES TOWARDS THE COURSE AND TECHNOLOGY

Fatih SEZER

**Aksaray University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Science Education**

Supervisor: Assoc. Dr. Hülya ERTAŞ KILIÇ

ABSTRACT

In this research, it was aimed to determine the effect of Algodoo applications based on the ASSURE model on students' attitudes towards the course and technology in the 8th grade "Simple Machines" unit.

Pre-test and post-test experiment-control group quasi-experimental design was used in the study and this research was carried out with 70 students (35 students in the control group and 35 students in the experimental group) studying in a public secondary school with a medium socio-economic level in Aksaray province, selected by convenience sampling method in the 2022-2023 academic year. In the experimental group of the study, the lessons were taught in the center of lesson plans prepared according to the ASSURE model enriched with simulations prepared with the Algodoo application developed by the researcher, while in the control group, the lessons were taught by following the science textbook as stipulated by the curriculum. "Attitude Scale towards Science Course" and "Attitude Scale towards Technology" were used as data collection tools. Parametric tests were used to analyze the quantitative data obtained.

As a result of the research, it was determined that there was no statistically significant difference between the attitude averages of the experimental and control group students towards science course and technology. In the intra-group analysis, it was found that while there was no statistically significant difference between the pretest and posttest attitude score averages of the control group students, the pretest and posttest attitude score averages of the experimental group students showed a statistically significant difference. It is recommended to conduct studies on similar subjects supported by qualitative data.

Keywords: Science Course, Algodoo, ASSURE Model, Simple Machines, Attitude Scale towards Science Course, Attitude Scale towards Technology

June, 2024; 108 pages

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Algodoo uygulamasının arayüzü.	18
Şekil 1.2. Araştırma için Algodoo uygulaması ile hazırlanan basit makine modelleri.....	19
Şekil 3.1. Yapılan uygulamaya ait işlem basamakları	36
Şekil 3.2. Google formlar uygulaması ile hazırlanan hazır bulunuşluk değerlendirme sorularının bağlantısını içeren karekod	38
Şekil 3.3. Uygulama sürecinde çekilen bazı fotoğraflar	39



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Ön test-son test kontrol gruplu desen.	33
Çizelge 3.2. Ölçek puanlarına ait betimsel istatistik değerleri.....	41
Çizelge 3.3. Deney ve kontrol gruplarına ait betimsel istatistik değerleri.....	41
Çizelge 3.4. Deney ve kontrol gruplarına uygulanan testlerin Shapiro - Wilk normallik testi sonuçları.....	42
Çizelge 4.1. FBDYTÖ ve TYTÖ ön test puanlarının gruba göre bağımsız örneklem t testi sonucu.	43
Çizelge 4.2. FBDYTÖ ve TYTÖ son test puanlarının gruba göre bağımsız örneklem t testi sonucu.	44
Çizelge 4.3. Kontrol grubu FBDYTÖ ve TYTÖ ön test ve son test puanlarının bağımlı örneklem t testi sonucu.....	45
Çizelge 4.4. Deney grubu FBDYTÖ ve TYTÖ ön test ve son test puanlarının bağımlı örneklem t testi sonucu.	46

SİMGELER VE KISALTMALAR

FBDYTÖ	Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği
LGS	Liselere Geçiş Sistemi
MEB	Millî Eğitim Bakanlığı
TYTÖ	Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği
TGA	Tahmin – Gözlem - Açıklama



1. GİRİŞ

2018 yılında Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından yenilenen Fen Bilimleri dersi öğretim programında öğrencilerin fen okuryazarı olarak yetişmesi, fen ve mühendislik uygulamaları konusunda temel bilgiler kazanmaları, doğadaki ve yakın çevresindeki olaylara ilişkin olumlu yönde tutum geliştirmeleri, ilgi ve merak uyandırılması amaçlanmıştır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018).

Fen okuryazarlığı ülkemizde, MEB tarafından 2013 yılında genel bir tanım olarak; sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşamı boyunca öğrenen bireyler olma, etkili kararlar verebilme, araştırma, sorgulama, kendine güvenme, problem çözebilme, işbirliğine açık olma, etkili iletişim kurabilme; fen bilimlerinin teknoloji-toplum-çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahip olma; fen bilimlerine ilişkin olumlu tutum, algı, bilgi, beceri ve değerlere sahip olma benzeri becerilerin birleşimi olarak tanımlanmıştır (MEB, 2013). Kaptan (1998), insanların gündelik hayatlarında karşılaşılabilecekleri birçok probleme çözüm yolu bulunmasında önemli etkenlerden birinin de “Fen okuryazarlığı” olduğunu, ilköğretim ve ortaöğretim dönemlerinde okullarda verilen Fen bilimleri derslerinin bu yüzden önemli olduğunu belirtmiştir.

Yılmaz (2018), fen bilimleri öğretim programındaki konu ve kazanımların fazla olması, bazı kazanımlarının doğrudan gözlemlenemeyen olgu veya olayları içermesi, fen derslerinde öğrenilen bazı bilgilerin günlük hayata aktarılmasının zor olması ve okullarda laboratuvar benzeri uygulama alanlarının yeteri kadar bulunmamasının, fen eğitiminde güçlükler sebepleri olduğunu belirtmiştir.

Günümüzde teknolojinin hızlı gelişimi, eğitim alanında önemli bir dönüşümü tetiklemiştir. Özellikle fen bilimleri öğretimi, teknolojinin kullanımıyla birlikte önemli değişiklikler yaşamıştır. Geleneksel sınıf ortamlarının yerini, interaktif ve yenilikçi öğrenme deneyimleri olarak, öğrencilerin fen bilimlerine olan ilgilerini artırmış ve derin anlayış geliştirmelerine olanak sağlamıştır. Bilgisayar, tablet bilgisayar, akıllı telefon gibi teknolojilerin oldukça yaygınlaştığı ve kullanımının sıradanlaştığı, algoritma ve programlama eğitimlerinin ana sınıflarına kadar indiği günümüzde derslerde de teknolojinin verimli ve etkin bir şekilde kullanılmasının önemli olduğu düşünülmüştür.

1.2 Problem Durumu

Öğrencilerin fen dersine karşı olumlu tutum geliştirmeleri, başarılı olmaları ve anlamlı öğrenmeye ulaşabilmeleri için öncelikli olarak gereklidir. Fen dersine ilgi duymayan, fen dersini sevmeyen, önemsiz gören veya fen dersinden korkan öğrenciler derslere de katılmamaktadır. Bu nedenle öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarının belirlenmesi ve dersle ilgili yapılacak çalışmaların da belirlenen tutum düzeyine göre düzenlenmesi gerekmektedir (Soner, 2006).

Fen eğitiminde güncel teknolojilerin kullanılması; Gürbüz (2007)'e göre öğrencilerin derse yönelik ilgilerini ve tutumlarını olumlu olarak etkilemektedir. Derslerde öğrenmelerin daha kalıcı olmasını sağlamaktadır (Gökulu, 2013). Fen eğitiminde teknoloji kullanımı akademik başarının artırılması yönünden de önemlidir (Kul, 2019). Güncel teknolojiler kullanılarak yapılan öğretimin, geleneksel öğretim yöntem ve tekniklerine göre öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu etkisi olduğu belirlenmiştir (Köse ve Taş, 2003). Fen eğitiminde kullanılan teknolojik uygulamalar, öğrenciyi merkeze alan yapılandırmacı bir yaklaşımla ders işleme olanağı sağlamaktadır (Özmen, 2004). Kullanılan simülasyonlar konuları daha dikkat çekici bir hale getirir ve öğrenmeyi kolaylaştırır (Yumuşak ve Aycan, 2002). Çeşitli teknolojilerin kullanılması, eğitim ortamlarında öğrenciyi merkeze almayı, öğrencinin özelliklerine göre ders planlamayı, yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağlamaktadır (Bozkurt vd., 2015; Sural, 2018). Teknolojik uygulamalar derslerde dikkatli ve yeterli bir şekilde kullanılırsa etkili ve tam öğrenme sağlanabilir (Chen, 2010). Fen Bilimleri Dersinde kullanılan Teknolojik uygulamalar öğrenme faaliyetlerini daha etkili hale getirmekte, öğrenciler için derse daha eğlenceli ve çekici kılmaktadır (Göktaş vd., 2015). Fen eğitiminde soyut kavramların öğretilmesi, kavram yanılgılarının geliştirilmesi gibi zorluklar teknolojinin sunduğu olanaklarla aşılabilmektedir (Çevik, 2017). Derslerde teknolojinin kullanılmasının konuların kalıcılığı bakımından ve öğrencilerin derslere karşı motivasyonları açısından önemli olduğu düşünülmektedir (Seferoğlu, 2009). Ayrıca laboratuvar ortamı gibi imkânların kısıtlı olduğu okullarda, simülasyonlarla deneyler yapılması dersin daha kolay anlaşılmasını sağlar (Aycan vd., 2002).

Derslerde güncel teknolojilerin kullanımı önemli olduğu kadar nasıl kullanıldığı da önemlidir. Aynı zamanda derslerin planlı bir şekilde yürütülmesi de gerekmektedir.

Teknolojik materyallerin eğitim öğretim ortamına verimli bir şekilde dâhil etmek için ASSURE öğretim modeli oldukça kullanışlı ve uygulanması da oldukça kolay bir modeldir (Kim ve Downey, 2016). ASSURE model, derslerin önceden planlanmasında, öğretim ortamında kullanılacak teknolojilerin, medya ve materyallerin seçiminde ve kullanımında en üst düzeyde fayda sağlamayı hedefleyen bir modeldir (Özdemir ve Uyangör, 2011).

Eğitim-öğretim sürecinde, yapılan çalışmalarla gösterildiği gibi teknolojiye yönelik olumlu tutum geliştirmek, öğrencilerin öğrenmeye yönelik de olumlu bir tutum geliştirmesini sağlayabilecektir (Gürbüzoğlu Yalmanlı ve Aydın, 2014). Öğrencilerin dijital teknolojilere yönelik tutumlarının tespit edilmesinin, eğitim-öğretim ortamlarının tasarlanması ve düzenlenmesi üzerinde olumlu etkisi olacağı düşünülmektedir (Cabı, 2016). Teknolojiye yönelik tutumun, yapılan birçok çalışmada herhangi bir kurumda bilgi-teknoloji sistemlerinin etkin ve başarılı bir şekilde kullanılmasına etken olan çok önemli ve güçlü faktörlerden birisi olduğu belirtilmektedir (Gokhale vd., 2013). Öğrencilerin yeni teknolojilere yönelik tutumlarının belirlenmesi ve bu yeni teknolojilere yönelik tutumlarının artmasının öğrencilerin akademik başarısını arttırdığı ifade edilmiştir (Tataroğlu ve Erduran, 2010).

Ortaokul ve lise çağlarındaki öğrencilerin dijital teknolojiye yönelik tutumlarının arttırılmasının ve bu konularda bilinçlendirilmelerinin, öğrenci başarısının artması, bilgi paylaşımı, öğretim programlarında belirlenen hedeflere ulaşılması ve içinde bulunduğumuz dijital çağa uygun bireyler yetiştirilmesi açısından önemli olduğu belirtilmektedir (Cabı, 2016).

Farklı araştırmalara göre öğrenciler fen bilimleri derslerinde özellikle fizik konularında zorlanmaktadırlar (Chittleborough vd., 2002; Demirci, 2003; Nuhoğlu, 2008). Fen derslerindeki fizik konularında kavram öğretiminin zor olması ve bu konuların soyut ifadeler içermesi derse olan ilgi ve tutumu olumsuz etkilemekte, devamında akademik başarıyı azaltmaktadır (Sertkaya, 2018). Öğrencilerin bu konularda eğitim-öğretim ortamlarının yapılandırmacı yaklaşımlara göre hazırlanılmasına dikkat edilmesine ve öğrencilerin günlük hayatta diğer konulara göre daha fazla karşılaşılmasına rağmen istenilen seviyeye ulaşamadığı görülmektedir (Takaç, 2019). Ayrıca yapılan araştırmalarda öğrencilerin, “Basit Makineler”

konularındaki kavramlar ile günlük yaşamlarındaki kullanım alanları arasında ilişki kurmakta zorlandıkları belirtilmiştir (Özkan ve Eryılmaz Muştı, 2018). Bu nedenlerle farklı öğretim yöntem ve tekniklerinin “Basit Makineler” gibi fizik konularının öğretiminde kullanımının araştırılması önem arz etmektedir.

Günümüzde etkileşimli tahtalar birçok okulda bulunmakta olup sağladığı eğitim öğretim imkanlarından faydalanmak gerekmektedir. Etkileşimli tahtalarda kullanılan birçok eğitici yazılım bulunmaktadır. Bunlardan biri de Algodoo simülasyon yazılımıdır. Algodoo programı ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde; Silva vd. (2014), Algodoo’nun farklı sınıf seviyelerinde kullanılabileceğini ve Algodoo kullanarak yapılan öğretimin birçok fizik kavramının daha iyi anlaşılmasını sağladığını belirlemişlerdir.

Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesindeki konuların öğretimi sürecinde öğrencilerin konuyu anlamakta zorlandıkları görülmektedir. Öğrenciler zorlandıkları için Fen Bilimleri dersine ya da Basit Makineler konusu gibi bazı Fizik konularına karşı olumsuz bir tutum sergileyebilirler. Bu nedenle bu ve buna benzer konuların öğretimi için farklı yöntem ve teknikler kullanılması öğrencilerde oluşması muhtemel olumsuz tutumun en aza indirilmesi açısından önemlidir. Simülasyonlar ve benzeri içeriklerle zenginleştirilen derslerde kullanılması uygun görülen yöntemlerden biri de TGA (Tahmin – Gözlem – Açıkla)’dır. TGA öğretim yönteminin bu araştırmaya da uygun olduğu, ayrıca ASSURE öğretim modeli içinde kullanılan TGA yönteminin bilgiyi yapılandırma etkisini arttıracakı düşünülmüş ve derslerde TGA yöntemi kullanılmıştır.

Bu çalışma ile basit makineler ünitesi işlenirken ASSURE modele dayalı olarak planlanan Algodoo uygulamaları ile öğrencilerin derse karşı daha olumlu tutum sergilemesi ve derste teknoloji kullanımının teknolojiye yönelik tutumlarının olumlu yönde değiştirilmesi beklenmektedir.

Ayrıca bu çalışmanın benzer konularda yapılacak çalışmalar için alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.3 Problem Cümlesi

8. Sınıf Basit Makineler ünitesinde ASSURE modele dayalı Algodoo uygulamalarının öğrencilerin derse ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisi nedir?

1.3.1 Alt problemler

1. Deney grubu ile kontrol grubundaki öğrencilerin fen bilimleri dersine ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
2. Deney grubu ile kontrol grubundaki öğrencilerin fen bilimleri dersine ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
3. Kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersine ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
4. Deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersine ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

1.4 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı; 8. sınıf “Basit Makineler” ünitesinde, Algodoo yazılımıyla hazırlanan basit makine simülasyonları ile zenginleştirilen ASSURE Modele göre hazırlanmış ders planı çerçevesinde yapılan Fen Bilimleri derslerinin öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesidir.

1.5 Araştırmanın Önemi

Eğitimde teknoloji kullanımı, öğrenme sürecinde öğrencilerin fen konularına olan ilgilerini artırmalarına, derslerde aktif rol almalarına ve konuların daha anlaşılır hale gelmesine yardımcı olur. Ayrıca öğrencilerin farklı bakış açılarıyla düşünmelerine, proje hazırlamalarına ve bilimsel araştırma yapmalarına yardımcı olur. Eğitimde teknoloji kullanımının faydalarının yanında bazı olumsuzlukları da olabilmektedir.

Örneğin, teknolojinin yanlış kullanımı derslerde öğrencilerin dikkatinin dağılmasına neden olabilmekte veya teknoloji yardımı olmadan öğrencilerin kendi bilgi kaynaklarını keşfetmelerini ve kullanmalarını engelleyebilmektedir. Bu sebeple eğitim alanında farklı teknolojilerin doğru şekilde kullanılması önemlidir (Kırbağ Zengin ve Keçeci, 2023). ASSURE öğretim modelinin derslerde kullanılacak teknolojilerin, teknolojik içeriklerin seçiminde ve kullanımında en üst düzeyde fayda sağlamayı hedefleyen bir model olduğu belirtilmiştir. (Özdemir ve Uyangör, 2011).

Öğrencilerin özellikle fizik konularında zorlandıkları (Chittleborough vd., 2002; Demirci, 2003; Nuhoğlu, 2008), Algodoo kullanımının fizik kavramını daha iyi anlaşılmasını sağladığı (Silva vd., 2014), soyut kavramları somutlaştırmak için oldukça yararlı olduğu, öğretmenlerin derslerde bu uygulamayı kullanmaya uyum sağladıkları (Özhan, 2023), Algodoo yazılımının kavram yanlışlarını iyileştirmek için oldukça faydalı olduğu (Euler vd., 2020; Özer vd., 2016) ve akademik başarıyı arttırdığı (Cayvaz ve Akçay, 2018; Gül, 2019; Özer, 2019; Sertkaya; 2018) çeşitli çalışmalarla gösterilmiştir.

Bu araştırmanın;

Konu hakkında araştırma yapacak araştırmacılar için alan yazına katkı sağlayacağı,

Fen Bilimleri derslerinde teknoloji kullanan öğretmenler için günlük plan hazırlamada rehber olacağı,

Etkililiği farklı araştırmalarla gösterilmiş ASSURE öğretim modelinin daha çok tanınmasını ve derslerde kullanımının artırılmasına katkı sağlayacağı,

Algodoo uygulamasının daha fazla tanınmasını ve derslerde kullanımının artırılmasına katkı sağlayacağı,

Derslere çeşitli teknolojileri, interaktif ve etkileşimli uygulamaları derse dahil etmek ve daha verimli kullanabilmek için ASSURE modele göre hazırlanan ders planlarının öğrenciler üzerindeki olumlu tutum değişikliğini göstererek ASSURE model kullanımının yaygınlaşmasını sağlayacağı,

Fen Bilimleri derslerinde veya Fizik gibi farklı derslerde kullanılabilmek için tasarlanacak Algodoo uygulamalara örnek olarak katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Ayrıca alan yazında ASSURE model kullanılarak yapılan araştırmalar incelendiğinde genel olarak belirli bir yöntem veya teknik üzerinde durulmamış, anlatım, beyin fırtınası, soru cevap, argümantasyon, tartışma, grup tartışması, örnek olay, drama, kavram haritası, kavram karikatürü, eğitsel şarkı, bilgi haritaları, eğitsel oyun, yapılandırılmış grid, grupla çalışmaya dayalı işbirlikli öğrenme yöntemi gibi farklı öğretim yöntem ve tekniklerinin bir arada kullanıldığı belirtilmiştir (Aybey, 2020; Çatar, 2022; Karadeniz, 2021; Karadeniz ve Karamustafaoğlu, 2022; Kaya, 2021). İrmiş (2022), ASSURE model kullanarak yaptığı araştırmada yöntem olarak istasyon tekniği kullanmıştır. Bu araştırmada ise ASSURE model basamaklarından biri olan “Yöntem, Medya, Materyallerin Seçimi” basamağında TGA (Tahmin- Gözlem- Açıklama) yöntemi seçilerek uygulama sürecinde kullanılmıştır. Alan yazında ASSURE model içerisinde TGA yöntemi kullanılan bir araştırmaya rastlanmaması bu araştırmanın alan yazına katkısı bakımından önemini arttırmaktadır.

1.6 Sayıtlar

1. Deney ve kontrol grupları oluşturulurken kontrol altına alınamayan değişkenlerin her grubu aynı oranda etkilediği varsayılmıştır.
2. Tez araştırmasına katılan öğrencilerin araştırma kapsamında kullanılan ölçek maddelerine içtenlikle cevap verdikleri varsayılmıştır.
3. Deney ve kontrol gruplarını oluşturan öğrencilerin uygulama boyunca etkileşimde bulunmadıkları varsayılmıştır.
4. Hazırlanan ders planlarının modele ve öğrenci düzeyine uygunluğunda, uzman görüşlerine başvurulmasının yeterli olduğu varsayılmıştır.
5. Deney grubuna uygulanan ölçeklerin ön test - son test puanları arasındaki farkın bu araştırma kapsamında yapılan uygulamalardan kaynaklandığı varsayılmıştır.

1.7 Sınırlılıklar

1. Araştırma 2022-2023 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın gerçekleştirildiği zaman aralığından kısa süre önce literatüre “Asrın felaketi” olarak geçmiş olan Kahramanmaraş merkezli depremler yaşanmıştır. Bu

nedenle lise giriş (LGS) sınavlarında ikinci dönem konuları kapsam dışı bırakılmıştır. Basit makineler konusu ikinci dönem konuları arasındadır.

2. Araştırmanın uygulama süresi, haftada dört saat olmak üzere 4 hafta ile sınırlıdır.
3. Araştırma, deney ve kontrol grubunu oluşturan, Aksaray ilindeki bir devlet ortaokulunda 8. sınıfta okuyan ve Fen Bilimleri dersini alan 70 öğrenci ile sınırlıdır.
4. Araştırma ortaokul 8. sınıf fen bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesi ile sınırlıdır.
5. Araştırmaya katılan öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum ile Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeklerindeki maddelere verdikleri cevaplar ile sınırlıdır.
6. Bu araştırmada elde edilen bulgular nicel verilerin analizi ile sınırlıdır.

1.8 Tanımlar

ASSURE Model; Teknolojinin öğretim ortamlarına dahil edilmesi için geliştirilmiş olan öğretim modeli.

Algodoo; Fiziği keşfetme ve öğrenebilme, icatlar yapabilme, oyunlar tasarlayabilme veya deneyler ve çeşitli simülasyonlar yapabilme imkânı sunan eğlenceli ve karikatürize bir şekilde tasarlanmış 2D-simülasyon yazılımı.

1.9 ASSURE Model

Öğretim sürecinde kullanılan öğretim modeli eğitimin teknolojik uygulamalarla bütünleştirilmesinde son derece önemli bir konuma sahiptir (Şimşek, 2017). Alan yazın incelendiğinde eğitimle yeni teknolojiler bütünleştirildiği takdirde, öğrencilerin ilgisini çektiği, konuyu anlamalarını kolaylaştırdığı, onların motivasyonlarını artırarak öğrenme sürecinde aktif hale getirdiği belirtilmektedir (Küçük, 2015; Kreijns vd., 2013; Shen vd., 2013). Öğrencilerin teknoloji desteğiyle işlenen konuları daha iyi öğrendikleri, bilgisayar ve internet ile uğraşmaktan zevk aldıkları, teknoloji kullanımının öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin kalıcılığını arttırdığı, fen derslerinde gerçekleştirilen web tabanlı öğretimin öğrencilerin akademik başarısını artırmaya olumlu katkı sağladığı belirlenmiştir (Shyr, 2010).

Teknolojiyi öğretim ortamına entegre eden öğretim tasarımı modellerinden biri olan ASSURE modeli, öğretmenlerin teknolojiyi derslerine dahil etmek için kullandıkları bir model olarak görülmektedir (Shelly vd., 2013). Heinrich, Molenda, Russel ve

Smaldino tarafından, 1999 yılında teknolojinin öğretim ortamlarına dahil edilmesi için geliştirilmiş olan ASSURE modeli esnek bir öğretim tasarım modelidir (Özdilek, 2018). ASSURE öğretim modelinin teknolojik materyallerin eğitim öğretim ortamına etkin ve verimli bir şekilde dâhil edilmesi için oldukça kullanışlı ve uygulanması kolay bir model olması (Kim ve Downey, 2016), derslerin önceden planlanmasında, öğretim ortamında kullanılacak teknolojilerin, medya ve materyallerin seçiminde ve kullanımında en üst düzeyde fayda sağlamayı hedefleyen bir model olması (Özdemir ve Uyangör, 2011) nedenleri ile bu araştırma için kullanımının uygun olacağı düşünülmüştür.

ASSURE modeli, Gagne'nin dokuz basamaklı öğretim tasarım modeline dayanarak geliştirilmiştir ve benzer şekilde çeşitli evreleri içerir. Bu modelin ismi, her bir evrenin İngilizce karşılıklarının ilk harflerinden oluşan bir kısaltmadır. Bu evreler şunlardır:

“Analyze learners: Öğrenenlerin analizi”,

“State objectives: Hedeflerin belirlenmesi”

“Select instructional methods, media, materials: Öğretim yöntem, medya ve materyallerin seçimi”

“Utilize media and materials: Medya ve materyallerin kullanımı”

“Require learner participation: Öğrenenlerin katılımı”

“Evaluate and revise: Değerlendirme ve düzenleme” (Kim ve Downey, 2016; Özdilek, 2018).

1.9.1 Öğrenenlerin analizi

“Analyze learners” ifadesinin baş harfi ASSURE kelimesinin ilk harfini oluşturmaktadır. Bu aşamada öğrencilerin; genel özellikleri, hazır bulunuşluk düzeyleri ve öğrenme stilleri üç başlık altında analiz edilir (Özdilek, 2018). ASSURE model, öğretim sürecinde kullanılmak istenen materyallerin hazırlanması ve organizasyonu bakımından gerekli planlamaların yapılmasında en etkili modellerden biridir ve uygun teknoloji, medya ve materyalleri seçmek için “analyze learners: öğrenenlerin analizi” basamağında toplanan bilgileri kullanan bir sistematığı temel almaktadır (Çetinkaya, 2017).

Bu modeldeki bütün uygulamalar öğrenilenleri merkeze aldığından ilk aşamada öğrenciler detaylı olarak incelenmelidir (Aybey, 2020).

Öğrencinin etnik köken, yaş, cinsiyet, sınıf, sosyoekonomik ve kültürel etkenler gibi çeşitli özellikleri genel özellikler kapsamında ele alınmaktadır. Hazır bulunuşluk, öğrencilerin yetenekleri, düşünme ve davranış şekilleri, ön gereksinimleri, başlangıç esnasındaki bilgi seviyeleri gibi durumları kapsamaktadır. Öğrenme stilleri ise motivasyonu etkileyen etmenler, bilgiyi işleme alışkanlıkları, dayanıklılık, psikolojik faktörler gibi etmenleri ele almaktadır (Karakış, 2014).

1.9.2 Hedef ve kazanımların belirlenmesi:

“State objectives” ifadesinin baş harfi ASSURE kelimesinin ikinci harfini oluşturmaktadır. Bu aşamada öğrenme süreci sonunda gerçekleşmesi beklenen hedef ve amaçların ayrıntılı olarak belirtilir (Elmalı, 2020). Öğrencilerin öğretim sürecinin sonunda kazanmaları beklenen kazanımların, öğrenci başarısını belirleyecek niteliklerin somut olarak belirlenmesi ve bu kazanımların gereksinim duyulacağı koşulların ortaya konulmasının önemli olduğu belirtilmektedir (Özdilek, 2018). ASSURE modelde kazanımların ve hedef davranışların analiz edilmesi, teknoloji, medya ve materyallerin doğru seçilip kullanılması için de rehberlik edeceğinden bu aşama öğretim sürecinin planlanmasında olmazsa olmazdır (Akkoyunlu vd., 2008).

1.9.3 Öğretim yöntem, medya ve materyallerinin seçimi

“Select instructional methods, media, materials” ifadesinin baş harfi ASSURE kelimesinin üçüncü harfini oluşturmaktadır. Öğrencilerde ilgi ve motivasyon oluşturabilecek, öğretim programına ve kazanımlara uygun, güncel teknoloji, medya ve materyallerin belirlenmesi önemli görülmektedir (Reiser, 2001). Bu aşamada öğrencilerin belirlenen hedeflere ulaşabilmeleri için uygun yöntem, teknoloji, medya ve materyaller seçilmelidir (Kıyak vd., 2020). Bu seçimler ilk iki basamakta elde edilen bilgiler çerçevesinde yapılmalıdır (Durak, 2009).

1.9.4 Medya ve materyallerin kullanımı

“Utilize media and materials” ifadesinin baş harfi ASSURE kelimesinin dördüncü harfini oluşturmaktadır. Modelin bu aşamasında, seçilen teknoloji, medya ve materyallerin en uygun etkin ve verimli bir şekilde kullanılabilmesi için ön izlemesi yapılarak uygulama planı oluşturulmalıdır (Baran, 2010). Sınıf ya da öğrenme

ortamında planlanan uygulamalara yönelik düzenlemeler yapılmalıdır (Özdemir ve Uyangör, 2011).

1.9.5 Öğrenenlerin katılımının sağlanması

“Require learner participation” ifadesinin baş harfi ASSURE kelimesinin beşinci harfini oluşturmaktadır. Bu basamakta öğretim sürecinde yapılacak uygulamalar sırasında öğretmen tarafından öğrencilerin aktif katılımı sağlanır (Baran, 2010). Öğretmenler öğrencilere uygun şekilde öğretim yöntemini, medya ve materyalleri seçerek, öğrenen katılımını sağlamalı, hazırlanan etkinlikler yoluyla öğrencilerin aktif katılımı artırmalıdır (Çatar, 2022).

Bu aşama kazanımlara uygun olarak öğrenmeyi öğrencilerin aktif katılımını sağlayan bir süreç olarak geliştirmeyi ve öğrencileri aktif tutabilmek için öğrenme etkinliklerinin geliştirilmesini hedeflemektedir (Özdilek, 2018).

1.9.6 Değerlendirme ve gözden geçirme

“Evaluate and revise” ifadesinin baş harfi ASSURE kelimesinin altıncı harfini oluşturmaktadır. Öğretim sürecinin her yönüyle değerlendirilip yapılan öğretimin kalitesine ve verimliliğini kontrol etmek öğretimin en temel gerekliliğini oluşturmaktadır (Elmalı, 2020). Modelin bu aşamasında yapılan değerlendirme çalışmaları öğrenme sürecinin bütününe kapsamaktadır. Öğrencilerin performanslarının değerlendirilmesinin yanında öğretimin de değerlendirmesi yapılır ve sonuçta öğretimin etkinliğine ilişkin veriler kontrol edilir. Yapılan değerlendirme çalışmalarıyla varsa aksaklıklar tespit edilebilir ve düzeltme çalışmaları yapılabilir (Özdilek, 2018). Eğer süreç sonunda beklenen öğrenmeler gerçekleşmemiş ise model çerçevesinde planlanan etkinlikler ya da kullanılan medya ya da materyaller gibi unsurlarda bir problem olabileceği göz önünde bulundurularak ve bu aşamaların tekrar kontrol edilip düzenlenmesi gerekebilir (Heinich vd., 1999).

1.10 Tahmin- Gözlem- Açıklama (TGA) Yöntemi

Tahmin- gözlem- açıklama yöntemi (İngilizcede; Predict, Observe, Explain- POE) bir öğretim stratejisi olarak ilk kez White ve Gunstone (1992) tarafından açıklanmıştır. Bu öğretim yöntemi adından da anlaşıldığı gibi üç aşamadan oluşur, bu aşamalarda öğrenilecek konu hakkında öğrencilerin fikirleri alınır, bu fikirlerin nedenlerinin

açıklanması istenir ve konu ile ilgili gözlemler yaparak açıklamaların geliştirilmesinin sağlandığı bir yöntemdir (White ve Gunstone, 1992; aktaran Şen Gümüş, 2023). Köse vd. (2003) TGA yönteminin en önemli özelliğinin, öğrencilerin hali hazırda sahip olduğu bilgi ve tecrübelerinin günlük hayatta karşılarına çıkan benzer olayları açıklamalarını desteklemek için kullanabilmeleridir.

Yapılandırıcı yaklaşım içerisinde vurgulanan TGA yönteminde öğrencilerin sahip oldukları ön bilgilerini ortaya çıkarmak ve bu bilgileri kullanarak yeni bilgiler öğrenmelerini sağlamak amaçlanır. TGA yöntemi ayrıca kavram yanlışlarını ortaya çıkarır ve öğrencilerin bu kavram yanlışlarını düzeltmek için kullanabilecek bir yöntem olarak görülmektedir (Köseoğlu ve Tümay, 2015).

TGA yönteminde üç aşama bulunur. Bunlar;

- Tahmin
- Gözlem
- Açıklama

Bu aşamalar aşağıda açıklanmıştır.

1.10.1 Tahmin

“Tahmin” aşaması TGA yönteminin ilk aşamasıdır ve bu aşamada öğrencilere onları düşünmeye yönlendirecek, zihinsel çelişki oluşturacak bir deney, canlandırma veya olayla ilgili bilgiler verilir ve bunların sonucu ile ilgili tahminlerde bulunmaları, bu tahminlerinin sebeplerini açıklamaları istenir. Öğrencilerin verilen deneyi veya olayı iyice anladıklarından emin olunmalı, öğrencilerin tahminlerinin nedenlerini yazmaları veya söylemeleri istenmelidir. Böylelikle öğrencilerin sahip oldukları alternatif kavramlar ortaya çıkarılabilir ve olayla ilgili ön bilgileri harekete geçirilebilir. Deney veya durumla ilgili tahminde bulunmak için bir sebep göstermek yapılan veya yapılacak gözleme odaklanmayı kolaylaştırır ve motivasyonu artırır. Öğrencilerin sadece tahminde bulunmaları halinde TGA yönteminin pek bir değeri olmayacağı söylenebilir (White ve Gunstone, 1992; aktaran Şen Gümüş, 2023).

1.10.2 Gözlem

“Gözlem” aşaması TGA öğretim yönteminin ikinci aşamasıdır. Bu aşamada öğrencilerin daha önce nedenini açıklamak için tahminde bulundukları olay ile ilgili denemeler ve gözlem yapmaları istenir. Bir öğrencinin diğer öğrencilerden etkilenerek gözlemlerini değiştirmesini önlemek için her öğrencinin gözlemlerini her an kaydetmesi istenmelidir. Gerekirse olay ve gözlem tekrarlanmalıdır. Gözlemler sonucunda öğrencilerin başta yaptıkları tahminleri ile gözlemleri sonucu elde ettiği veriler uyuşmuyorsa, bu uyumsuzluklar öğrenmeyi olumlu yönde etkileyebilir (White ve Gunstone, 1992; aktaran Şen Gümüş, 2023).

1.10.3 Açıklama

“Açıklama” aşaması TGA öğretim yönteminin üçüncü aşamasıdır. Bu aşamada öğrencilerin öğrenilen kavramları yeniden yapılandırmasına yardımcı olur. Öğrencilerden ilk aşamadaki tahminleri ile ikinci aşamadaki gözlemleri arasındaki uyumsuzlukları tespit etmeleri, tartışmaları ve gidermeleri istenir. Bu amaçla öğrencilerin olayı ve kavramları kendi kendilerine yapılandırmaları için gözlemler sınıfta tartışılmalıdır. Öğretmen açıklamaları doğrudan vermemeli, öğrencilere rehber olmalı onların kendi düşünebildikleri tüm olasılıklara dikkate etmelerini sağlamalı ve öğrencilerin alternatif açıklamalar yapmaya yönlendirilmelidir (White ve Gunstone, 1992; aktaran Şen Gümüş, 2023).

Tahmin - gözlem - açıklama yöntemi öğrencilerin düşünmesini, araştırmasını, derse etkin katılmasını, olaylara şüpheci yaklaşmasını sağlayan ve fen öğretiminde çoğunlukla kullanılan bir yöntemdir (Ergül vd., 2020). Fen öğretiminde TGA yönteminin kullanılmasının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmekle birlikte sorgulama araştırma ve bilimsel bilgi oluşturmalarına fırsat sağlayacağı ifade edilmiştir (Tokur, 2011). TGA yönteminin kullanılmasının öğrencilere yönelik en önemli katkısı; yaşamlarında edindikleri tecrübelerini yeni karşılaştıkları olaylar için yürüttükleri tahminlerini pekiştirmek amacı ile kullanmalarıdır (Güven, 2011).

TGA yöntemi kullanılan etkinliklerde öğretmen, öğrencilerin tahminleri ve gözlemleri arasındaki tutarsızlığı uzlaştırmalarına yardımcı olabilmelidir. Öğrencileri genellemeleri test etmeye ve keşfetmeye, karşılaştıkları problemleri çözmenin farklı yollarını aramaya yönlendirmelidir. Süreçte uygulayıcı ve süreci kurgulayan öğretmendir ve bu sürecin ne kadar etkili olduğu öğretmenin stratejiyi nasıl

uyguladığına bağlıdır. Öğretmen, öğretim sürecini planlamak için kavram yanılgılarından ve öğrenci görüşlerinden yararlanmalıdır. TGA yönteminde öğrenciler ise farklı deney veya olaylarda aktif olarak yer aldıkları için konuları daha aktif, kalıcı ve anlamlı şekilde öğrenmektedirler (Hilario, 2015).

TGA yöntemi kullanılan fen eğitiminde öğrencilerin ifadeleri önemlidir. Bu yöntem kullanıldığında öğrenciler sadece dersi öğrenmekle kalmazlar, aynı zamanda öğrendikleri bilgileri doğru ve etkili bir şekilde açıklamayı da öğrenirler. Öğrencilerin ifade becerilerinin geliştirilmesinde TGA sürecin ayrılmaz bir parçasıdır. Öğrenciler hem diğer öğrencilerin fikirlerini anlama ve eleştirel bir şekilde değerlendirme becerilerini hem de kendi fikirlerini ifade etme becerilerini geliştirebilmektedir (Şen Gümüş, 2023).

TGA yöntemi ile hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin akademik başarısını arttırdığı (Akgün ve Deryakulu, 2007; Güngör, 2016; Karaer 2007; Numanoglu, 2024; Uyanık 2017) ve kalıcılık sağladığı (Güngör 2016; Uyanık 2017). Benzer şekilde TGA yöntemi ile yapılan etkinliklerin kavram yanılgılarını tespit ettiği ve etkili kavram öğretimi sağladığı ve sonucuna ulaşılmıştır (Ertuğrul ve Karamustafaoğlu 2020; Köse vd., 2003). TGA yönteminin kimya laboratuvarında deneylerin anlaşılmasını kolaylaştırdığı, anlamlı öğrenme geliştirmede yararlı bir teknik olduğu belirtilmiştir. (Tekin, 2008). TGA tekniği kullanıldığında öğrencilerde kimya dersine karşı olumlu bir tutum oluştuğu, öğrencilerin konuları kolayca öğrendikleri ve TGA yönteminin kendilerine ait kavramsal bilgi oluşturmalarına destek olduğu sonucuna varılmıştır (Teerasong vd., 2010). TGA yöntemine dayalı uygulamaların öğrencilerin kavramsal anlamalarına olumlu etkisi vardır (Durmuş, 2014). TGA ile hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin ilgisini çektiği, bu nedenle diğer farklı derslerde veya konularda kullanılmasının yanlış kavramaların belirlenmesi ve düzeltilmesi açısından faydalı olabileceği, ayrıca yapılması fazla zaman alan ve malzeme eksikliği ya da ekonomik nedenlerle yapılması zor olan deneylerin TGA tekniğine uygun olarak bilgisayar ortamında hazırlanarak öğrenciye gösterilmesinin büyük bir kazanç olduğu belirtilmiştir (Hanımoğlu, 2015). TGA yöntemi ile hazırlanan çalışma kağıtlarının hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili olduğu belirlenmiştir (Çoruhlu vd., 2023). TGA ile entegre edilen “ters çevrilmiş öğrenme” yaklaşımının öğrencilerin eleştirel düşünmesini geliştirdiği, öğrencilerin öz yeterliliklerine ve öğrenme başarılarına fayda sağlayabileceği görülmüştür (Hwang vd., 2022).

Bilgisayarlarla hazırlanan simülasyon gibi materyallerin derslerde kullanımı için TGA öğretim yönteminin avantajlı olduğu belirtilmektedir (Tao ve Gunstone, 1999). Bilgisayar ortamlarında simülasyonların kullanıldığı derslerde (Golberg ve Bendal, 1996, aktaran Tetik, 2019; Tao ve Gunstone, 1999), deney videolarının kullanıldığı derslerde (Kearney, 2004; Kearney vd., 2001) TGA yöntemi kullanımının uygun olduğu ifade edilmektedir. Bu nedenlerle “Basit makinelerin sağladığı avantajları örnekler üzerinden açıkla.” kazanımına uygun olması ve Algodoo ile hazırlanan simülasyonlarla yapılacak deneylerde öğrencilerin derslerde zihinsel olarak aktif olmalarını sağlayacağı düşünüldüğünden TGA yöntemi bu araştırma kapsamında ASSURE modele göre planlanan derslerde ASSURE modelin “Yöntem, Medya, Materyallerin Seçimi” basamağında TGA (Tahmin- Gözlem- Açıklama) yöntemi seçilerek uygulama sürecinde kullanılmıştır.

1.11 Fen Eğitiminde Simülasyonlar

Fen derslerinde yaparak yaşayarak öğrenme bilginin yapılandırılması için oldukça önemlidir fakat uygun ortamın ya da malzemenin bulunmaması, fazla zaman alması, güvenlik, maliyet gibi nedenlerle derslerde deney veya gözlem yapılamamaktadır. Bu durumda akla simülasyonlar gelmektedir. Deney, olay ya da olgular daha kısa sürede, daha uygun maliyetle ve güvenlik endişesi olmadan bilgisayarlar aracılığıyla oluşturulmuş simülasyonlarla öğrencilere ulaştırılabilmektedir (Alan ve Kırbağ Zengin 2023). De Jong ve Van Joolingen (1998) simülasyon tekniğinden, tekrar edilebilir, gözlemlenebilir, güvenilir olması açısından fen derslerinde yaygın olarak kullanılan kullanışlı ve etkili bir tekniktir olarak bahsetmiştir. Simülasyon tekniği ayrıca derslerde öğrencilerin dikkatlerini dağıtmadan konulara odaklanmalarını sağlayarak öğrencileri derslerdeki yorucu süreçlerden kurtarmaktadır (Osborne ve Hennesy, 2003).

Simülasyon destekli öğretimle ilgili bazı çalışmaların sonuçları incelendiğinde simülasyon destekli öğretimin bilgilerin kalıcılığını, akademik başarıyı artırdığı ve derse yönelik olumlu tutum geliştirmesini sağladığı belirlenmiştir (Aslan Efe, 2015; Aycan ve Ercan 2002; Chauhan 2017; Chen ve Howard, 2010; Dağdalan ve Taş, 2017; İncekara 2023; Kılıç ve Özkan 2023; Pektaş vd., 2009; Şimşek, 2017; Yenidünya, 2024).

Fen derslerinde kullanılan simülasyon uygulamaları etkileşimli yapıdadır ve çevrimiçi ortamda birçoğuna erişilebilmektedir. Eğitim alanında etkili sonuçlar vermesi edeniyle birçok farklı simülasyon siteleri oluşturulmuştur. En çok kullanılan simülasyon uygulamalarına Crocodile Chemistry, Crocodile Physics, Interactive Physics, PhET ve Algodoo örnek olarak verilebilir (Alan ve Kırbag Zengin 2023). Model Science Software, Oxford Virtual Chemistry, Crocodile Chemistry ve irYidium Project gibi internette kolayca erişilebilen sanal laboratuvar uygulamaları gerçekçi olmayan üç boyutlu modeller bulundurması, sınırlı etkileşim ve ücretsiz olmaması gibi birtakım sınırlılıkları bulunmaktadır ancak “YÖK Sanal Lab” ve ChemLab uygulamaları kullanıcıların etkileşim düzeylerinin yüksek olduğu ve fiziksel laboratuvar ortamlarını daha gerçekçi 3 boyutlu modellerle simüle edildiği interaktif simülasyon uygulamalarına örnek olarak gösterilebilir (Polat ve Yılayaz, 2023). Fakat ChemLab uygulaması ücretli, “YÖK Sanal Lab” uygulamasına ise erişim sınırlıdır.

Alan yazın incelendiğinde PhET kullanılan pek çok araştırma bulunmaktadır (Arında vd., 2019; Bogdanović, 2020; Kırındı ve İstanbuloğlu, 2016; Şimşek, 2017; Tosun 2023; Utami, vd., 2024; Violita vd., 2024). Colorado Üniversitesi tarafından geliştirilen PhET interaktif simülasyonlarına <https://phet.colorado.edu> internet adresinden erişilebilir. Uygulamada alanında uzman kişiler tarafından hazırlanmış fizik, kimya, matematik, yer bilimleri ve biyoloji alanlarına ait farklı konularda simülasyonlar bulunmaktadır ve bu simülasyonlar herkese açıktır. Herhangi bir program kurulumu gerektirmez ve internet tarayıcılarında açılarak kullanılabilir. Bu da PhET simülasyonlarını internet tarayıcısı bulunan her cihazda kullanılabilir kılar. Tüm bu olumlu özelliklerine karşı PhET simülasyonlarını hazırlayan uzmanlar konuyu ve sınırları belirler ve kullanıcılar bu sınırların dışına çıkamaz, kullanıcılar kendi istedikleri konu veya kazanım için simülasyon hazırlayamazlar, hazır simülasyonları uygun konular için kullanırlar.

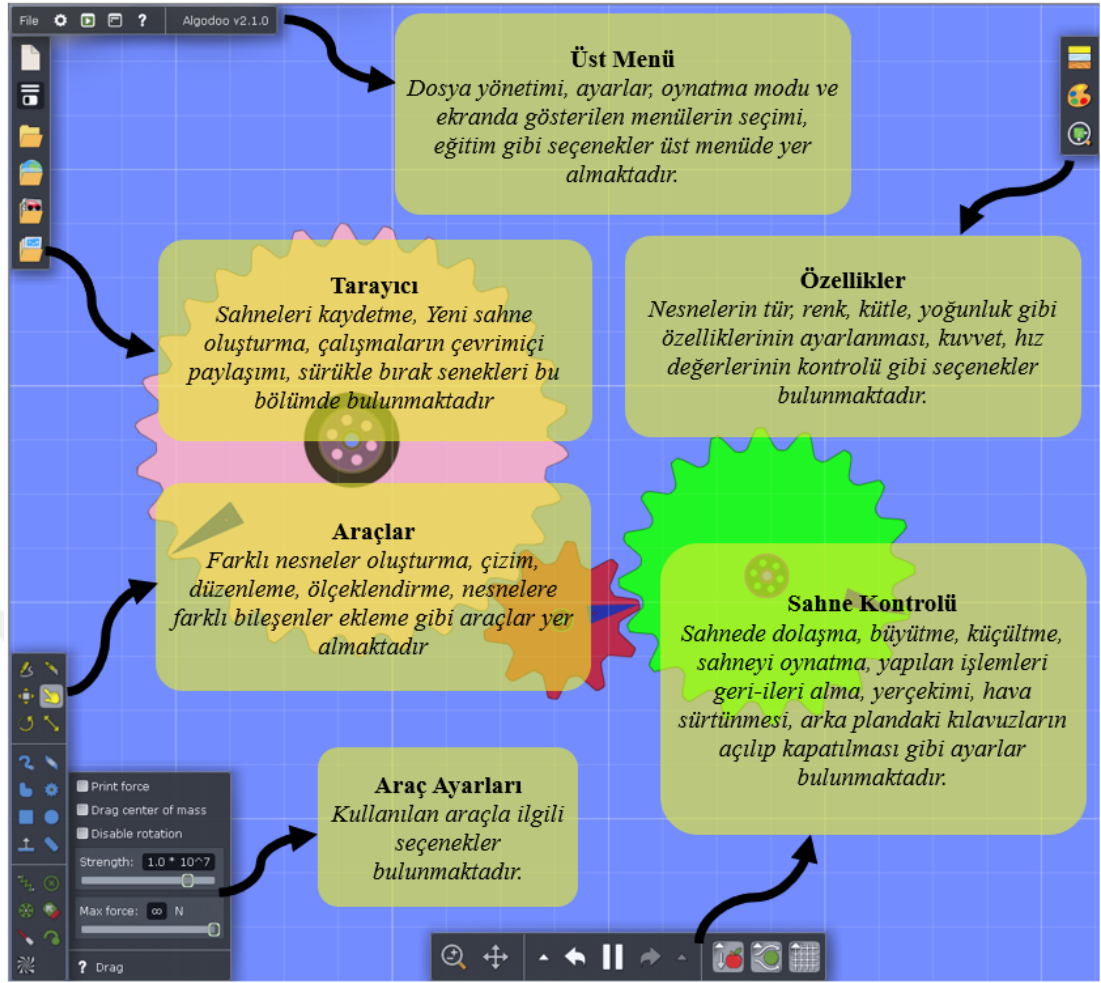
Algodoo uygulaması Windows ve MacOS işletim sistemlerinde ve iPad cihazlarda çalışması, kurulum gerektirmesi gibi olumsuz özelliklere sahip olsa da Algodoo ile kullanıcılar sıfırdan kendi simülasyonlarını yapabilecekleri gibi uygulamada bulunan geniş çevrimiçi kütüphanesinden istediği sahne üzerinde istediği gibi değişiklik yapabilme imkânına sahiptirler. Algodoo’nun araçlar bölümünde dişli, ip, zincir, yay, lazer gibi araçların bulunması, oluşturulan cisimlerin cinsini (su, çelik, taş gibi),

rengini, k t le, yoğunluk, sürtünme, esneklik gibi özelliklerini değiştirebilme gibi imkanların bulunması, kullanımının kolay ve eğlenceli olması, ücretsiz olması, ileri düzey kullanım için Türkçe kaynakların bulunması, biraz programlama bilgisi ile eğitici oyun veya etkileşimli içerikler tasarlayabilme imkânı sunması gibi özellikleri nedeniyle Algodoo  n plana çıkmaktadır.

1.12 Algodoo

Algodoo yazılımı “<http://www.algodoo.com/>” internet sayfasından tamamen ücretsiz olarak indirilebilir, tablet ve bilgisayarlar da kullanılabilen bir simülasyon yazılımıdır. Algodoo yazılımı ayrıca sürükle bırak yöntemiyle kod yazmayı gerektirmeden çok çeşitli simülasyonlar oluşturulmasını sağlayan kullanımı kolay bir arayüze sahiptir ( zer, 2019).

Algodoo benzersiz bir 2D-simülasyon yazılımıdır, eğlenceli ve karikatürize bir şekilde tasarlanmıştır, bu da onu etkileşimli sahneler oluşturmak için m kemm l bir araç haline getirmektedir. Kullanıcılar Algodoo ile fiziği keşfedebilir, harika icatlar yapabilir, harika oyunlar tasarlayabilir veya deneyler yapabilirler. Algodoo,  ğrencilerin eğlenirken kendi yaratıcılıklarını, yeteneklerini ve motivasyonlarını geliştirmeye teşvik eder. Eğitici olduğu kadar eğlencelidir. Aynı zamanda çocukların evde fizik öğrenmeleri ve pratik yapmaları için m kemm l bir yardımcıdır (URL-1). Aşağıda şekil 1.1’de Algodoo uygulaması açıldığında karşımıza gelen ekranda bulunan bölümlerin özellikleri verilmiştir.

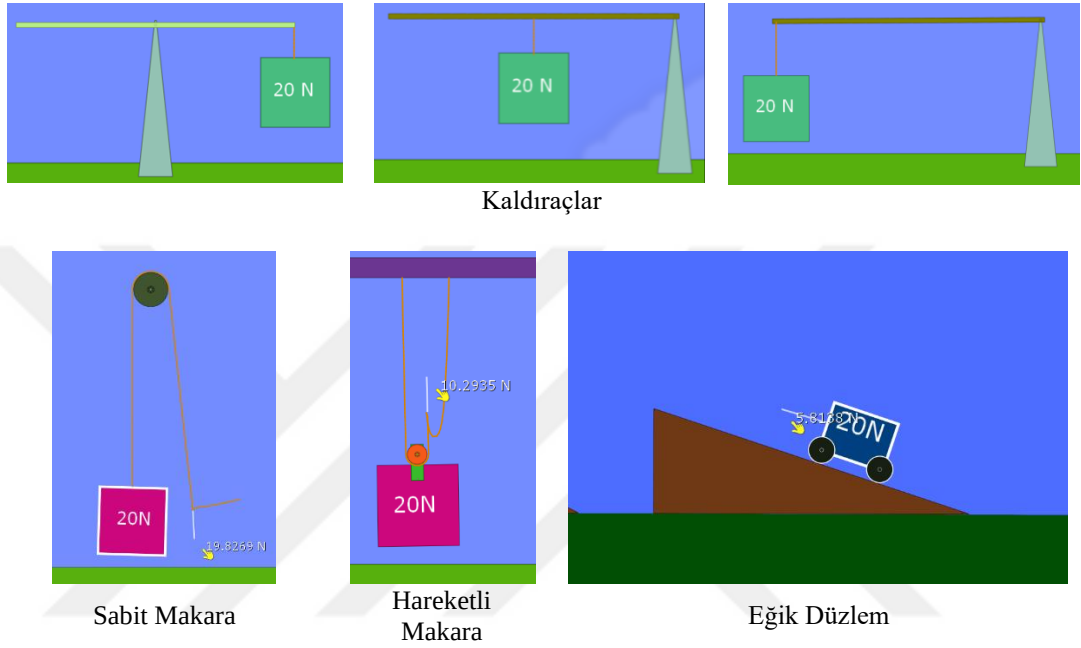


Şekil 1.1. Algodoo uygulamasının arayüzü.

Motive edici, eğlenceli ve etkileşimli özelliklere sahip olan Algodoo fen bilimleri derslerindeki konuların ve kavramlarının öğrenilmesine katkı sunmaktadır ve ilgili konu ve kavramlara yönelik deneyler simülasyon ortamında gerçekleştirilebilir. Algodoo diğer simülasyonlardan farklı olarak öğrencilerin derslere daha aktif katılmasını sağlayarak yaratıcılık ve problem çözme gibi önemli becerilerin gelişimini destekler (Özer vd., 2016).

Algodoo ile basit çizim araçlarını kullanarak daire, kare, dikdörtgen veya çokgen yapıda cisimler, dişliler, süngerler, aynalar, mercekler, halatlar ve zincirler gibi simülasyon sahneleri oluşturulabilir. Tıklayıp sürükleyerek, eğerek ve sallayarak nesnelerle kolayca etkileşime geçilebilir. Tasarlanan nesneler yeniden ölçeklendirilerek, taşınarak, döndürülerek, klonlanarak (kopyalanarak) veya keserek düzenlenebilir ve istenilen değişiklikler yapılabilir. Ayrıca simülasyonda su, yaylar, motorlar, iticiler, menteşeler, lazerler ve izleyiciler gibi daha fazla öge

eklenebilmektedir. Algodooy ayrıca yerçekimi, sürtünme, kırılma, yoğunluk vb. gibi farklı parametrelerin keşfedilmesinde olanak tanır. Daha derin analiz için grafikler de kullanılabilir veya kuvvetler, hızlar ve momentum görselleştirilebilir. Ayrıca X/Y bileşenlerini ve açıları göstererek görseller geliştirilebilir (URL-1). Aşağıda Şekil 1.2’de araştırma için Algodooy uygulaması ile hazırlanan basit makine modellerinin görselleri verilmiştir.



Şekil 1.2. Araştırma için Algodooy uygulaması ile hazırlanan basit makine modelleri.

Öğrenciler ve öğretmenlerin Algodooy uygulaması ile herhangi bir programlama bilgisine ihtiyaç duymadan simülasyon ortamında çalışabildikleri, öğrenme sürecinde olumsuz sorunlarla karşılaşmadıkları, fen bilimleri dersleri ile ilgili kavramları kendi yaptıkları simülasyonlarla tüm boyutları ile keşfettikleri belirtilmiştir (Silva vd., 2014).

Algobox adı verilen kendine özel kütüphanesinde, kullanıcıların yaptığı 50.000’den fazla tasarım bulunmaktadır. Kullanıcılar Algodooy ile yaptıkları tasarımlarını kolayca kaydedebilir, paylaşabilir veya diğer kullanıcıların tasarımlarına göz atabilir ve indirebilirler. Algodooy Windows ve Mac OS üzerinde çalışır. Classmate PC ve akıllı tahta gibi interaktif beyaz tahta sistemleri için optimize edilmiştir (URL-1).

Kendi web sayfası içerisinde kullanımını öğrenmek için temel dersler bulunmaktadır, fakat bu derslerin dili İngilizcedir (URL-2), Youtube’da da Algodooy ile ilgili Türkçe

eğitimler bulunmaktadır (URL-3), ayrıca çevrimiçi öğrenme platformu olan çok çeşitli alanlarda kurslar ve eğitimler içeren udemy platformunda da “sıfırdan uzmanlığa Algodoo fizik simülasyon programı kursu” adı altında bir kurs bulunmaktadır (URL-4).



2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bu bölümde ASSURE Öğretim Tasarım Modeli ile Algodoo yazılımı hakkında daha önce yapılan araştırmalara yer verilmiştir.

2.1 ASSURE Öğretim Tasarım Modeli ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Ardıç vd., (2023) okul öncesi öğretmen adaylarının Edpuzzle uygulaması ile hazırlanan etkinlikler aracılığıyla “Fen eğitimi” dersine aktif katılımlarının sağlanması ve öğrenmelerinin artırılması amacıyla yaptıkları “Teknoloji destekli fen eğitimi bağlamında Edpuzzle’a yönelik bir değerlendirme” adlı çalışmalarında, ASSURE modele uygun olarak Edpuzzle isimli uygulamanın kullanıldığı etkinlikler hazırlanmıştır. 65 öğretmen adayı ile yapılan çalışma sonucunda katılımcıların kalıcı öğrenme sağlama, öğrenmeyi kolaylaştırma ve soyut konuları somutlaştırma gibi nedenlerle derslerde teknoloji kullanımı ile ilgili genellikle olumlu görüş bildirdikleri, ayrıca derslerde teknoloji kullanımının öğrenciler için ilgi eğlenceli ve çekici olduğunu düşündükleri belirtilmiştir.

İrmiş ve Uludağ (2023), ASSURE öğretim tasarımı modeli ve harmanlanmış öğrenme yöntemi ile hazırlanan müzik dersi etkinliklerinin müzik öğretmenleri ve öğrenciler üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla COVID-19 sürecinde 10. Sınıfta öğrenim gören 30 öğrenci ile yaptıkları çalışmada “Rhythm Cat” ve “NoteWorks adlı mobil oyunlar, “Thinglink”, “Plickers” ve “Kahoot” adlı Web 2.0 araçları ile istasyonlarda öğrenme yöntemi bir arada kullanılarak bir eylem araştırması yapılmıştır. Sonuçta öğrencilerin öğrenmeyi eğlenceli hale getirme, bağımsız öğrenme, iletişim, motivasyon, etkileşim, iş birliği, sosyalleşme, rekabet ve üretkenliklerinin yoğun bir şekilde geliştiği belirlenmiştir.

Batır (2022) özel bir okulda dört sekizinci sınıf şubesinde öğrenim görmekte olan toplam 67 öğrenci ile gerçekleştirdiği çalışmasında deney gruplarında ASSURE modele göre etkinlikler uygulanmış, kontrol gruplarına ise fen bilimleri öğretim programına göre dersler işlenmiştir. Sonuçta gruplar arasında akademik başarı yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu fakat “eğitim teknolojisi standartlarına ilişkin yeterlikleri” bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı belirlenmiş ve ASSURE modelin Fen öğretim sürecinde olumlu katkı

sağlayacağı belirtilerek, farklı konu alanlarında ve farklı sınıf düzeylerinde uygulanması önerilmiştir.

Çatar ve Özdilek (2022) Türkiye’de 2015-2021 yılları arasında ASSURE model üzerine yapılan araştırmaların genel eğilimini tespit etmek amacıyla yaptığı çalışmada Türkiye’de yayınlanan 4 tez çalışması ve 9 makale ve incelenmiştir. Sonuçta 2019 yılından sonra ASSURE modeli ile ilgili çalışmalarda bir artış yaşandığı, çalışmaların ağırlıklı olarak makale olduğu, tez çalışmalarının ise daha çok doktora aşamasında yapıldığı belirtilmiştir.

Çatar (2022) ASSURE öğretim modeline göre tasarlanan çevre eğitiminin ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin çevresel tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla 32 öğrenci ile yaptığı çalışmada ASSURE model ile desteklenen derslerin işlendiği deney grubunda bulunan öğrencilerde çevresel tutum açısından istatistiksel olarak anlamlı seviyede olumlu değişimlerin olduğu belirlenmiştir.

Karadeniz ve Karamustafaoğlu (2022) yaptıkları çalışmada fen bilimleri dersi 6. sınıf ‘Sindirim Sistemi’ konusu ASSURE öğretim tasarım modeline uygun şekilde geliştirilen etkinlik ile ASSURE modeli derslerinde kullanmak isteyen eğitimcilere rehber bir materyal sunmayı amaçlamışlardır. Geliştirilen etkinlik 2019-2020 eğitim öğretim yılında 6. Sınıfta öğrenim görmekte olan 15 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırma sonucunda ASSURE model ile planlanmış derslerin akademik başarıyı arttırdığı, öğrencilerin ilgisini çektiği, öğrencilerin bilgisayar konusunda daha donanımlı bireyler haline geldiği, zaman yönetimi konusunda öğretmenlere fayda sağladığı ifade edilmiştir.

Altın (2021) ASSURE modeline uygun olarak gerçekleştirilen İngilizce öğretiminin etkililiğini değerlendirmek amacıyla ortaokul 7. Sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışma sonucunda öğrencilerin genel olarak materyallerden ve etkinliklerden hoşlandıkları, ASSURE modele uygun olarak hazırlanan derslerin öğrenciler tarafından genel olarak başarılı bulunduğu belirlenmiştir.

Batır ve Sadi (2021) bir özel ortaokulda 2020-2021 eğitim-öğretim yılında 7. sınıfta öğrenim gören 21 öğrencinin katılımıyla Covid-19 salgını döneminde uzaktan eğitim sürecinde çevrim içi olarak gerçekleştirdikleri çalışmada “Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi”

konusunda ASSURE modeline dayalı olarak hazırlanan modül kullanılmıştır. Çalışma sonucunda ASSURE modeline dayalı olarak hazırlanan modülün özellikle “potansiyel enerji”, “çekim potansiyel enerjisi” ve “çekim potansiyel enerjisinin kütle ve yüksekliğe bağlı olması” gibi kavramların öğretiminde etkili olabileceği belirtilmiştir.

Çibir ve Yazgan (2021) yaptıkları araştırmada ilkokul ikinci sınıfta matematik dersi “Zihinden Toplama İşlemi” konusuna yönelik ASSURE Model ile ders tasarımı geliştirilmiş, bu kapsamda yapılan derslerin öğrencilerin "Zihinden Toplama İşlemi" konusundaki başarısına etkisi incelemişlerdir. 41 öğrenci ile yapılan uygulama sonucunda ASSURE Model ile planlanan öğretimin öğrencilerin zihinden toplama işlemlerindeki başarılarını olumlu yönde etkilediği belirlenmiş, ayrıca uygulamanın öğrencilerin parça-bütün ilişkisi kurma, onluk ve birlikleri ayırma, en yakın onluğa yuvarlama ve üzerine sayma gibi becerilerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Kasimovskaya vd., (2021) Avrupa Birliği Erasmus+ Programı kapsamında yürütülen "Hemşirelik Eğitiminde İnovasyon için Dijital Araç Kutusu (I-BOX)" adlı ortak uluslararası eğitim projesi çerçevesinde, ASSURE modeline dayalı olarak elektronik bir platformda dijital teknolojileri kullanan yeni bir eğitim süreci tasarımı üzerinde çalışmışlardır. ASSURE modelini kullanarak dijital eğitim sürecini elektronik platformlara entegre etmek amacıyla yaptıkları çalışma dijital teknolojilerin (video, ses, podcast) kullanımı ve öğrenme materyallerinin elektronik bir platforma yerleştirilmesi gerektiğinde eğitim sürecinde öğretim tasarımı için uygulanabilecek bir ASSURE modeli geliştirmişlerdir. Ayrıca e-öğrenme süreci için ASSURE modelinin adım adım açıklamasını içeren "ASSURE MODELİ: Projenin Kavramsal Yapısı ve Değerlendirme" adlı bir kılavuz geliştirmişlerdir. ASSURE modelin, farklı ülkelerden gelen öğrencilere elektronik platformlarda dijital teknolojileri kullanarak eğitim verme olanaklarını ve etkinliğini artırmayı sağladığını ifade etmişlerdir.

Kaya (2021) Fen Bilimleri dersi 7. Sınıf “Hücre ve Bölünmeler” ünitesi “Mayoz ve Mitoz Hücre Bölünmeleri” konusunda ASSURE öğretim modelinin, mevcut öğrenme yöntemine göre öğrenci başarısına ve motivasyona etkisinin incelemek amacıyla bir ortaokulun 7.sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışma sonucunda ASSURE modelin kullanıldığı deney grubunun başarıları ve motivasyonlarının daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Aybey'in (2020) ASSURE modelin "Din Kùltürü ve Ahlak Bilgisi" öğretiminde kullanılabiliirliğini ortaya koymak amacıyla yaptığı çalışmada ortaokul 5. sınıf ve lise 12. sınıf "Din Kùltürü ve Ahlak Bilgisi" dersi ilk ünitelerindeki ilk konuları örnek uygulama olarak belirlemiştir. Sonuçta ASSURE modelin, "Din Kùltürü ve Ahlak Bilgisi" derslerinde kullanılması bu alana yeni bir bakış açısı ve verimlilik getireceği belirtilmiştir.

Elmalı (2020) üstün yetenekli öğrencilere eğitim veren öğretmenlere yönelik olarak teknolojiyle zenginleştirilmiş bir mesleki gelişim programı hazırlamak, uygulamak ve süreçteki deneyimlerin incelenmesi amacıyla bilim ve sanat merkezlerinde görev yapan fen grubu derslerine giren 10 öğretmen ile yaptığı çalışmayı mesleki gelişim programını ASSURE modele uygun olarak sosyobilimsel konuları içeren bir şekilde yürütmüştür. Araştırma sonucunda katılımcı öğretmenlerin çalışmada kullanılan yeni teknolojik uygulamaların derslerde uygulanması sırasında dikkat çekeceğini ve motivasyonu artıracağını düşündüklerini, araştırma kapsamındaki uygulamaların ders içeriğini güçlendirmek ve desteklemek, ders ve değerlendirme programları hazırlamak için kullanılabileceğini belirttiklerini ve uygulamanın geliştirdikleri proje yöntemlerinde kullanıma uygun olduğunu söylediklerini ifade etmişlerdir.

Gündüzalp ve Yıldız (2020) ASSURE model ile tasarlanmış bilgi ve iletişim teknolojileri derslerinin öğrencilerin bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımına yönelik tutumlarına, bilgisayar kaygılarına ve öğrenci görüşleri üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla "Bilgi ve İletişim Teknolojileri" dersini alan 28 birinci sınıf ön lisans öğrencisi ile yaptıkları çalışma sonucunda ASSURE model ile tasarlanmış derslerin yürütüldüğü gruptaki öğrencilerin özgüven, tutum ve kaygı ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir.

Karaduman, vd., (2019) ASSURE öğretim modeli ve 5E öğrenme modeli temelinde öğrencilerin olasılık konusunu daha iyi anlamalarını sağlamak amacıyla yaptıkları çalışmada araştırmaya katılan öğrencilerin çoğunlukla bu dersi olasılık öğretimi için uygun ve eğlenceli buldukları ifade edilmiştir.

Olayinka vd., (2018) ASSURE modelin Nijerya'daki eğitim kurumlarında uygulanmasındaki yetersizliklerle mücadele etmek ve ASSURE Modelinin yeniden yapılandırılması amacıyla yaptıkları çalışmada Nijerya'da modelin başarılı bir şekilde

uygulanmasını engelleyen fiziksel sorunlar üzerinde durulmuştur. Araştırmacılar, eğitmen sorunu, hükümet politikası, öğretmenlerin teknolojik bilgi birikimi, motivasyon ve öğrenciler ile öğretmenler arasında teknoloji kullanımı seçimi gibi sorunlu alanları tespit ederek ASSURE modelin sorunsuz bir şekilde uygulanmasını sağlamak amacıyla TREASURE adını verdikleri modeli tanıtılmıştır.

Kristianti vd. (2017), ASSURE model destekli Autograph yazılımı yürütülen matematik derslerinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisini incelemek amacıyla yaptıkları deneysel çalışma; ortaokul düzeyinde gerçekleştirilmiş, sonuçta; ASSURE model destekli Autograph yazılımı ile matematik öğrenmenin ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini geliştirebileceği belirlenmiştir. ASSURE model destekli Autograph yazılımı kullanılarak matematik öğrenimi, geleneksel modellere kıyasla ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede önemli ölçüde daha iyi olduğu ifade edilmiştir.

Reyes ve Oreste (2017) ASSURE modelini kullanarak “Tek Başına Öğretim” adını verdikleri bilgisayar tabanlı bir platform geliştirmişlerdir. Çalışmada ASSURE model kullanarak geliştirilen materyalin kabul edilebilirlik düzeyini bulmayı amaçlamışlardır. Hazırlanan platformun kabul edilebilirlik düzeyi içerik, açıklık, çekicilik ve özgünlük açısından güçlü bir şekilde kabul edilebilir olarak tanımlanmıştır. “Tek Başına Öğretim” platformunun öğretme-öğrenme alanındaki boşluğu doldurmak için alternatif bir çözüm olma potansiyeline sahip olduğu ifade edilmiştir.

Aktaş (2016), ASSURE modele uygun olarak “atom oluşturma etkileşimli simülasyonu”na yönelik sorgulama temelli etkinliklerinin geliştirilmesi amacıyla ortaokul 7. Sınıfta öğrenim görmekte olan 10 öğrenci ile araştırma yapmıştır. Sonuçta etkinliklerin, öğrencilerin konu kavramlarını eğlenceli bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olduğu belirlenmiştir.

Ariefiani vd. (2016), ASSURE model ile proje tabanlı öğrenme yöntemlerini birlikte kullandıkları çalışmalarında öğretmenlerin derslerde kullanabileceği bir modül geliştirmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada hazırlanan modüllerin öğrenme sürecinde uygulanabilmesinin beklendiği, bu nedenle, öğrencilerin yeterliklerini sadece bilişsel,

psikomotor ve duyuşsal açıdan değil, aynı zamanda bir projede bilgi ve ekip çalışmasını keşfetme konusunda da geliştireceği belirtilmiştir.

Çetinkaya ve Taş (2016), yaptıkları çalışma için materyalin oluşturulmasında, materyal seçiminde ve kullanımında verimi arttırmayı hedeflemekle birlikte öğretimin önceden sistematik olarak planlanmasını sağlayan ASSURE öğretim tasarımı modeli kullandıklarını ifade etmişlerdir. Ortaokul 6. sınıfta “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesi konularına yönelik öğrencilerin öğrenme güçlüklerinin giderilmesi amacıyla geliştirilen web tabanlı materyaller kullanıldığı belirtilmiştir.

Kim ve Downey (2016) yaptıkları araştırmada, 2 yıllık bir süre boyunca, ASSURE modeli kullanılarak geliştirilen 39 ayrı araştırma örneğinin öğrenci öğrenimini desteklemedeki etkisini incelemişlerdir. Çalışmaların çoğunluğu dil sanatları ve ortaokul ortamlarına odaklanmış olsa da ASSURE modelin en iyi bu alanlarda uygulandığı sonucuna varılmaması gerektiği belirtilmiştir. Yapılan çalışmalarda uygulamaların öğrenmeye etkisinin, tüm yaş aralıklarında ve konu alanlarında tutarlı bir şekilde olumlu olduğu gözlemlendiği, ASSURE öğretim tasarımı uygulamalarında kullanan 39 çalışmadan 38'inde pozitif yönde anlamlı sonuçlar elde edildiği ifade edilmiştir.

Muammar vd. (2015), ASSURE öğrenme modelinin ve ön bilginin fen öğrenme çıktısı üzerindeki etkisini incelemeyi amaçladıkları çalışmada, ASSURE öğrenme modelinin öğrenme çıktısı üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu, ön bilginin öğrenme çıktısı üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu, yüksek ön bilginin düşük olandan daha yüksek puan aldığı ve öğrenme modeli ile ön bilgi arasında öğrenme çıktısı üzerinde bir etkileşim olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Purwanti (2015), öğrenmeyi kolaylaştırmak ve öğrencilerin matematik öğrenimine yönelik algılarını iyileştirmek, matematik dersinde çok sayıda formül bulmakta zorlanan öğrencilerin karşılaştığı sorunu çözmek için yaptığı çalışmada ASSURE modeli ile matematik öğreniminin öğrenme sürecinde kullanılabileceği sonucuna varıldığı ifade edilmiştir.

Karakış (2014), ASSURE öğretim tasarım modeli kullanarak ilköğretim 4. sınıf kesirler ünitesine yönelik geliştirilen bilgisayar destekli etkinliklerin öğrenci

başarısına, derse ve bilgisayar destekli öğrenmeye yönelik tutumuna etkisini araştırdığı çalışmasını 28 öğrenci ile yapmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre etkinliklerin, öğrencilerin bilgisayar destekli öğrenmeye yönelik tutumunu ve akademik başarılarını arttırdığı, matematik dersine karşı tutumu etkilemediği belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin, diğer derslerde de böyle uygulamalara yer verilmesini istediklerini ve etkinlikleri eğlenceli bulduklarını söyledikleri belirtilmiştir.

Sezer vd. (2013), mevcut öğretim tasarım modelleri göz önünde bulundurularak, teknoloji temelli eğitime uygun bir öğretim modelinin sunulması; temel düzeyde bir model önerisinin derse nasıl entegre edileceğinin ortaya konulması amacıyla yaptıkları araştırmada; ASSURE modelin öğrenci merkezli bir model olarak görülebileceği, diğer modellerin aksine, ASSURE model öğrenmenin bilişsel kuramlarını temele alarak ortaya konulmuş, ASSURE modelin öğrencilerin kişisel özellikleri, belirtilen hedef ve kazanımlar ile öğretim programında kullanılacak teknoloji, medya ve materyalleri seçme durumu dikkate alınarak iki örnek ders planı hazırlanmıştır. Bu örnek planların kullanılması ile öğrencilerin daha etkili öğrenmelerinin sağlanmasının beklendiği ifade edilmiştir.

Özdemir ve Uyangör (2011) farklı öğretim tasarımı modelleri kullanılarak matematik eğitimine uygun olabilecek öğretim tasarımı modeli sunmak amacıyla yaptıkları çalışma sonucunda ASSURE modeli temele alınarak, matematik eğitimi için en uygun olduğu düşünülen bir öğretim tasarımı modeli oluşturulduğu ifade edilmiştir.

Baran (2010), üniversite öğrencilerinin bir öğretim aracı olarak etkileşimli beyaz tahta ile ders tasarlama deneyimlerini araştırmak amacıyla bilgisayar öğretmeni adayı 40 öğrenciyle, ASSURE modeli ile teknoloji ve öğretim stratejilerini birleştirerek yürüttüğü çalışmada ASSURE öğretim tasarımı modelinin sistematik ve adım adım ilerlemeyi sağladığı ifade edilmiştir.

Durak (2009) bilgisayar ve öğretim teknolojileri alanında öğrenim görmekte olan 90 öğrenci ile yaptığı çalışmada, Algoritma konusunda ASSURE modele uygun şekilde dersler planlanmıştır. Çalışma sonucunda ASSURE modele göre tasarlanan derslerin öğrencilerin öğrenmelerinde etkili olduğu belirlenmiştir.

Yapılan alışmalar incelendiğinde farklı kademelerdeki öğrenciler, branş öğretmenleri ve ğretmen adayları gibi örneklem gruplarıyla araştırmalar yürütülmüştür. Çalışmaların nicel kısımlarında tarama anketi, ölçekler, değerlendirme testleri; nitel olanlarında ise genellikle yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Yapılan araştırmalarda ASSURE model kullanılan uygulamaların öğrencilerin derse olan ilgilerine, motivasyonlarına, derse yönelik tutumlarına, çevreye yönelik tutumlarına, kavram öğretimine, akademik başarılarına, kalıcılığa, öğrencilerin iletişim, işbirliği, sosyalleşme gibi çeşitli becerilerine olan etkisini; nitel çalışmalarda ise derslerde teknoloji kullanımı hakkında ğrenci, ğretmen adayı ve ğretmen görüşlerini ortaya çıkarmaya çalışan çalışmalara rastlanmaktadır.

2.2 Algodoo ile İlgili Yapılan alışmalar

oban (2023) iki deney grubunu oluşturan 61 lisans ğrencisi ile fizik dersinde mekanik konularının ğretiminde “Arduino Tabanlı STEM Eğitimi” ile “Algodoo Tabanlı Simülasyon Destekli Eğitim” uygulamalarının lisans ğrencilerinin “bilişsel alan düzeylerine” ve “bilimsel yaratıcılıklarına” etkilerinin belirlenmesi amacıyla yaptığı araştırmanın “Algodoo Tabanlı Simülasyon Destekli Eğitim” grubu 33 ğrenci oluşturmuştur. Araştırma iki deney grubunda da “Bilimsel Yaratıcılık leği” n test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı fark tespit edilememiştir, iki grupta da “Mekanik Konusu Zenginleştirilmiş Bilişsel Alan leği” puan ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı derecede arttığı belirlenmiştir.

zhan (2023), 25 Fen bilimleri ğretmeni ile yaptığı yüksek lisans araştırmasında Fen Bilimleri dersi 8. Sınıf Basit Makineler nitesinde bulunan konularda Algodoo programının kullanımının, soyut kavramları somutlaştırmak için oldukça yararlı olduğu ve öğretmenlerin derslerde bu uygulamayı kullanmaya uyum sağladıkları tespit edilmiştir. Bazı ğretmenlerin ise Algodoo uygulaması hakkında hiç bilgileri olmadığı tespit edilmiştir.

atak (2022) 175 dokuzuncu sınıf ğrencisi ile yaptığı araştırmada iş-enerji nitesinde Algodoo uygulaması ile desteklenen “kavramsal değişim metinleri” kullanmıştır. Araştırma sonucunda, Algodoo uygulaması kullanılmadan geliştirilen “kavramsal değişim metinleri” ile yapılan etkinliklerde kavram yanılgılarının %42’si iyileştirildiği; Algodoo uygulaması kullanılarak geliştirilen “kavramsal değişim

metinleri” ile yapılan öğrenme etkinliklerinde ise kavram yanılgılarının %67’sinin iyileştirildiği belirlenmiştir. Ayrıca Algodoo uygulaması ile desteklenen etkinlikler hakkında öğrenci görüşlerinin olumlu olduğu ifade edilmiştir.

Sungur Gül ve Saylan Kırmızıgül (2022) Algodoo uygulamasının öğretmen adayları üzerindeki etkilerini belirlemek, Algodoo uygulaması tabanlı STEM eğitimi hakkındaki deneyimlerini anlamak ve bu konudaki görüşlerini belirlemek amacıyla 30 fen bilimleri eğitimi öğretmen adayı ile yaptıkları çalışmada, öğretmen adayları STEM etkinliklerinde Algodoo yazılımını en çok detaylandırma aşamasında ve fizik konularında kullanmayı planladıklarını, Algodoo yazılımını kullanırken bazı zorluklar yaşasalar da Algodoo ile hazırlanan simülasyonların öğretmenlere, öğrencilere ve STEM eğitime katkısının farkında olduklarını ve ayrıca, yapılan uygulamanın kendileri üzerinde mesleki gelişim sağlama, mutlu olma, motivasyonu artırma, gibi olumlu etkilerinden bahsettiklerini belirlemişlerdir.

Karakuzu (2021) 7. sınıf seviyesinde 49 öğrenci ile yaptığı araştırmasında, yapılan uygulamalar sonunda hem kontrol grubunda hem de deney grubundaki öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının olumlu anlamda geliştiği fakat STEM temelinde Algodoo etkinlikleri ile araştırmanın yapıldığı deney grubunda daha çok gelişme olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Euler vd. (2020) yaptıkları çalışmada, Algodoo uygulamasının verimli bir ders ortamı oluşturması, öğrencilerin yaratıcılıklarını artırması ve iş ve enerji ünitesi gibi pek çok kavram yanılgısı içeren bir üniteye öğrencilerin kavram yanılgılarını iyileştirmek amacıyla Algodoo yazılımının kullanılmasının oldukça faydalı olacağını belirtmişlerdir.

Siregar vd. (2020), bilimsel sorgulama modeliyle Algodoo uygulaması ve “zorlukla başa çıkma katsayısı” kullanarak öğrencilerin “bilimsel süreç becerileri”nin gelişiminin ölçülmesi amacıyla 10. sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada, Algodoo uygulaması ve bilimsel sorgulama modeli kullanılarak yapılan uygulamanın öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini, geleneksel öğrenime göre daha fazla geliştirdiğini belirtmişlerdir. Ayrıca Algodoo yazılımı, bilimsel sorgulama modeli ve öğrencilerin “zorlukla başa çıkma katsayısı” arasında etkileşim olduğu tespit edilerek

bu etkileşimin, öğrencilerin “bilim süreç becerileri”nin gelişimine olumlu katkıda bulunduğu ifade edilmiştir.

Gül (2019) bir devlet okulunda 7. sınıfta öğrenim görmekte olan 52 öğrenci ile yaptığı araştırmada deney grubunda Algodoo uygulaması ile desteklenen 5E modeli, kontrol grubunda ise 5E modeli Algodoo uygulaması kullanılmadan uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, deney grubunda akademik başarının daha fazla arttığı belirlenmiştir.

Özer (2019) 50 öğrenci ile gerçekleştirdiği araştırmada dersler deney grubunda “mühendislik tasarım temelli Algodoo etkinlikleri” ile gerçekleştirilirken, kontrol grubunda öğretim programının öngördüğü şekilde ders kitabı takip edilerek dersler işlenmiştir. Sonuçta “Kuvvet ve Hareket” ünitesi kapsamında gerçekleştirilen “mühendislik tasarım temelli Algodoo etkinlikleri”nin, öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı belirlenmiştir.

Cayvaz ve Akçay (2018), Algodoo yazılımı kullanılarak 7. sınıf iş ve enerji ünitesi ile ilgili hazırlanan materyallerin bilimsel öğrenmeye etkisini inceledikleri çalışmada, deney grubunda Algodoo uygulamasına dayalı dersler işlenirken kontrol grubunda ise geleneksel yöntem kullanılarak dersler işlenmiştir. Uygulama sonucunda Algodoo uygulaması ile derslerin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin daha başarılı olduğu ve derslerin daha eğlenceli geçtiğini belirtmişler ayrıca öğrencilerin Algodoo uygulamasına karşı olumlu bir tutum geliştirdiklerini belirlemişlerdir.

Sertkaya (2018) 8. sınıfta öğrenim görmekte olan 44 öğrenci ile yaptığı çalışmada “8. sınıf fen bilimleri dersi basit makineler ünitesinde Algodoo yazılımı ile desteklenen 5E modelinin öğrenci başarı ve tutumuna etkisi”ni incelemiştir. Yapılan araştırmada, kontrol grubunda 5E modeli, deney grubunda ise Algodoo uygulaması ile desteklenen 5E modeli kullanılmıştır. Sonuçta gruplar arasındaki akademik başarı farkının Algodoo yazılımının uygulandığı deney grubu lehine anlamlı olduğu, grupların Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum puanları incelendiğinde deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Şahin (2018) 7. ve 8. sınıflarda öğrenim görmekte olan 8 erkek, 7 kız üstün yetenekli öğrenci ile yaptığı araştırmada, Algodoo uygulaması ile enerji dönüşümleri ve basit makineler ile ilgili farklı STEM etkinlikleri uygulamıştır. Sonuçta öğrencilerin

Algodoo uygulamasına ve STEM etkinliklerine karşı olumlu görüşlere sahip oldukları ifade edilmiştir.

Taştan Akdağ ve Tohit (2018), çalışmalarında Algodoo'nun STEM yaklaşımının yapısıyla örtüştüğünü ve öğrencilerin yaratıcılık gibi üst düzey becerilerini arttırdığını vurgulamışlardır.

Akdağ ve Güneş (2017) Algodoo uygulamasının öğrenciler tarafından değerlendirilmesini amaçladıkları çalışma fen lisesi 9. sınıf seviyesindeki 20 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Sonuçta Algodoo yazılımının, anlamlı öğrenmeyi sağladığı, öğrencilerin motivasyonlarını arttırdığı ve yaratıcılıklarını geliştirdiği belirlenmiştir.

Gregoric ve Bodin (2017) çalışmalarında, öğrencilerin ve öğretmenlerin Algodoo'yu fizik problemlerini görselleştirmek ve çözmek, fenomenleri ve süreçleri araştırmak ve okul dışı etkinliklere ve projelere katılmak için kullanabilecekleri farklı yollar sunmuşlardır. Algodoo uygulamasının ulaşılabilir arayüzü ile bilgisayar oyunları ve gerçekçi bilgisayar modellemesi arasında orta bir noktada yer aldığını belirtmişlerdir. Algodoo'nun her yaştan öğrenci için giriş seviyesi bir modelleme aracı olarak uygun olduğu ve fizik konularında bilgisayar modellemesinin rolü hakkındaki araştırmaları kolaylaştırabileceği ifade edilmiştir.

Özer vd. (2016), yaptıkları çalışmada Algodoo yazılımının kavramları somutlaştırarak öğrenmeyi kolaylaştırdığı ve öğrencilerin, araştırma kapsamındaki net kuvvet, dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetler, yerçekimi, ağırlık, düzgün yansıma, dağınık yansıma, gelen ışın, yansıyan ışın, yüzey normali, gelme ve yansıma açısı gibi temel kavramların öğrenilmesine katkı sağladığını düşündüklerini tespit etmişlerdir, ayrıca araştırmaya katılan öğrencilerin tamamı Algodoo temelli yapılan etkinliklerin kavramsal öğrenmeyi olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir.

Çelik vd. (2015) öğretmen adaylarının Algodoo yazılımına yönelik algılarını belirlemeye yönelik, eğitim fakültesinde öğrenim görmekte olan 37 öğretmen adayı ile yaptıkları çalışmada, Algodoo uygulamasıyla hazırlanan Arşimed Prensibi ile ilgili içerikler öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Sonuçta Algodoo uygulamasının öğrencilerin anlamalarını geliştirerek, motivasyonlarını arttırdığı belirlenmiştir.

Silva vd. (2014), fizik konularının  ğretiminde ücretsiz bir yazılım olan Algodoo'nun etkisini ölçmüşlerdir. Eğik atış, fırlatma hızı ve açısı gibi fizik konularının  ğretimi ile ilgili araştırmada yapılan uygulamaların lise ve ortaokul öğrencilerine uygulanabileceğini belirtmişlerdir.

Hırça ve Bayrak (2013), Bilim ve Sanat Merkezlerinde görev yapan öğretmenlerin, üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminde derslerde kullanılabileceği Algodoo uygulaması ile sıvıların kaldırma kuvveti ile ilgili deneyler yapmışlardır. Araştırma sonucunda Algodoo yazılımının Bilim ve Sanat Merkezlerindeki  ğrencilerin eğitiminde rehber olarak kullanılabileceği ifade edilmiştir.

Algodoo yazılımı kullanılan çalışmalar incelendiğinde branş öğretmenleri,  ğretmen adayları ve farklı kademelerdeki öğrenciler gibi örneklem gruplarıyla araştırmalar yürütülmüştür. Çalışmaların nicel kısımlarında tarama anketi, ölçekler, değerlendirme testleri; nitel olanlarında ise genellikle yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Yapılan araştırmalarda Algodoo yazılımı kullanılan uygulamaların kavram öğretimine, kavram yanılgılarının düzeltilmesine, öğrencilerin derse olan ilgilerine, motivasyonlarına, derse yönelik tutumlarına, akademik başarılarına, kalıcılığa, öğrencilerin bilimsel yaratıcılık, bilim süreç becerileri gibi çeşitli becerilerine olan etkisini; nitel çalışmalarda ise derslerde teknoloji kullanımı hakkında  ğrenci,  ğretmen adayı ve  ğretmen görüşlerini ortaya çıkarmaya çalışan çalışmalara rastlanmaktadır.

3. YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada deneysel araştırma modellerinden deneysel tasarım türlerinden; ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel tasarım kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubu arasındaki değişimin daha detaylı anlaşılmasını sağlamak için bu çalışmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmada deney ve kontrol grubundaki öğrenciler kura yöntemi ya da seçkisizlik ilkesi ile seçilemeyip araştırmanın yapıldığı okuldaki 8. sınıf şubelerinden biri deney diğeri kontrol grubu olarak kullanıldığı için araştırma yarı deneysel olarak planlanmıştır (Büyüköztürk vd., 2020).

Uygulama sürecinde deney grubunda Fen Bilimleri dersi “Basit Makineler” ünitesinde Algodoo uygulamalarla zenginleştirilmiş ASSURE modele dayalı olarak planlanarak ders işlenmiştir. Kontrol grubunda ise dersler sadece mevcut programa göre planlanmış ve yürütülmüştür (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Ön test-son test kontrol gruplu desen.

Gruplar	Ön Testler	Uygulama	Son Testler
Kontrol	FBDYTÖ	Sınıf içinde mevcut öğretim programına göre yürütülen ders süreci	FBDYTÖ
	TYTÖ		TYTÖ
Deney	FBDYTÖ	Algodoo uygulamalarla zenginleştirilmiş ASSURE modele dayalı olarak planlanarak yürütülen ders süreci	FBDYTÖ
	TYTÖ		TYTÖ

3.2 Evren ve Örneklem

Çalışma grubunu 2022-2023 eğitim öğretim yılında, Aksaray ili merkez ilçesinde yer alan bir devlet ortaokulunda iki 8. sınıf şubesi oluşturmaktadır. Çalışmanın örneklemi 70 öğrenci (39 kız, 31 erkek) oluşturmaktadır. Bu öğrencilerin 35 kişilik kısmı (15 erkek, 20 kız) deney grubunu, 35 kişilik kısmı (16 erkek, 19 kız) ise kontrol grubunu oluşturmaktadır. Araştırmada, örneklem ulaşımı kolay ve pratik olan uygun örneklem yöntemi tercih edilmiştir. Uygun örneklem yöntemi, rastgele gruplar oluşturulan diğer örneklem yöntemleri seçilemediği zamanlarda, araştırmacı

tarafından kolay ulaşılabilir durumda olan, yakın çevreden örneklem seçilir (Büyüköztürk vd., 2020).

3.3 Veri Toplama Araçları

Araştırmada kullanılan veri toplama araçları:

- Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (FBDYTÖ)
- Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği (TYTÖ)

Araştırmada Taşkın ve Aksoy (2019) tarafından geliştirilen Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği ve Yurdugül ve Aşkar (2008) tarafından uyarlaması gerçekleştirilen Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır.

3.3.1 Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarını ölçmek amacı ile “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” uygulanmıştır. Bu ölçekte 12 madde bulunmaktadır ve olumsuz madde bulunmamaktadır. Taşkın ve Aksoy (2019) tarafından geliştirilen ölçeğin 3 alt boyutu bulunmaktadır. Bunlar; Fen bilimleri dersinde kullanılan yöntemler hakkında öğrenci tutumu, Fen bilimleri dersinin günlük hayattaki yeri hakkında öğrenci tutumu ve Fen bilimleri dersi içeriğine yönelik tutumdur. Ölçek; Kesinlikle katılmıyorum (1), Katılmıyorum (2), Kısmen Katılıyorum (3), Katılıyorum (4), Kesinlikle katılıyorum (5) arasında değişen 5 dereceli Likert tipi bir ölçektir. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 12, en fazla puan ise 60’tır. Araştırmacılar tarafından geliştirilen ölçeğe ilişkin Cronbach Alfa katsayısı 0.862 olarak raporlanmıştır. Bu araştırmada öğrencilere uygulanan ölçeğin ön testlere ait güvenirlik katsayısı Cronbach Alfa katsayısı 0.795, son testlere ait Cronbach Alfa katsayısı ise 0.863 olarak hesaplanmıştır. Ölçek Ek A’da sunulmuştur.

3.3.2 Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği

Araştırmada öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumlarının ölçülmesi amacı ile “Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği” (TYTÖ) uygulanmıştır. Bu ölçeğe ait 24 madde bulunmaktadır ve bu sorulardan 7 tanesi olumsuz maddelerden oluşmaktadır. Yurdugül ve Aşkar (2008) tarafından uyarlaması gerçekleştirilen ölçek 4 alt boyuttan

oluşmaktadır. Bu boyutlar; teknolojiye yönelik eğilim, teknolojinin olumsuzluğu, teknolojinin katkısı ve önemi ve herkes için teknolojidir. hiç katılmıyorum (1), katılmıyorum (2), kararsızım (3), katılıyorum (4) ve tamamen katılıyorum(5), arasında değişen 5 dereceli Likert tipi bir ölçektir. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 24, en fazla puan ise 120'dir. Ölçeğe ait Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı 0,57 olarak raporlanmıştır. Bu çalışmada ise ölçeğin ön testlerine ait Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı 0.854, son testlerine ait Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı ise 0,857 olarak hesaplanmıştır. Ölçek Ek B'de sunulmuştur.

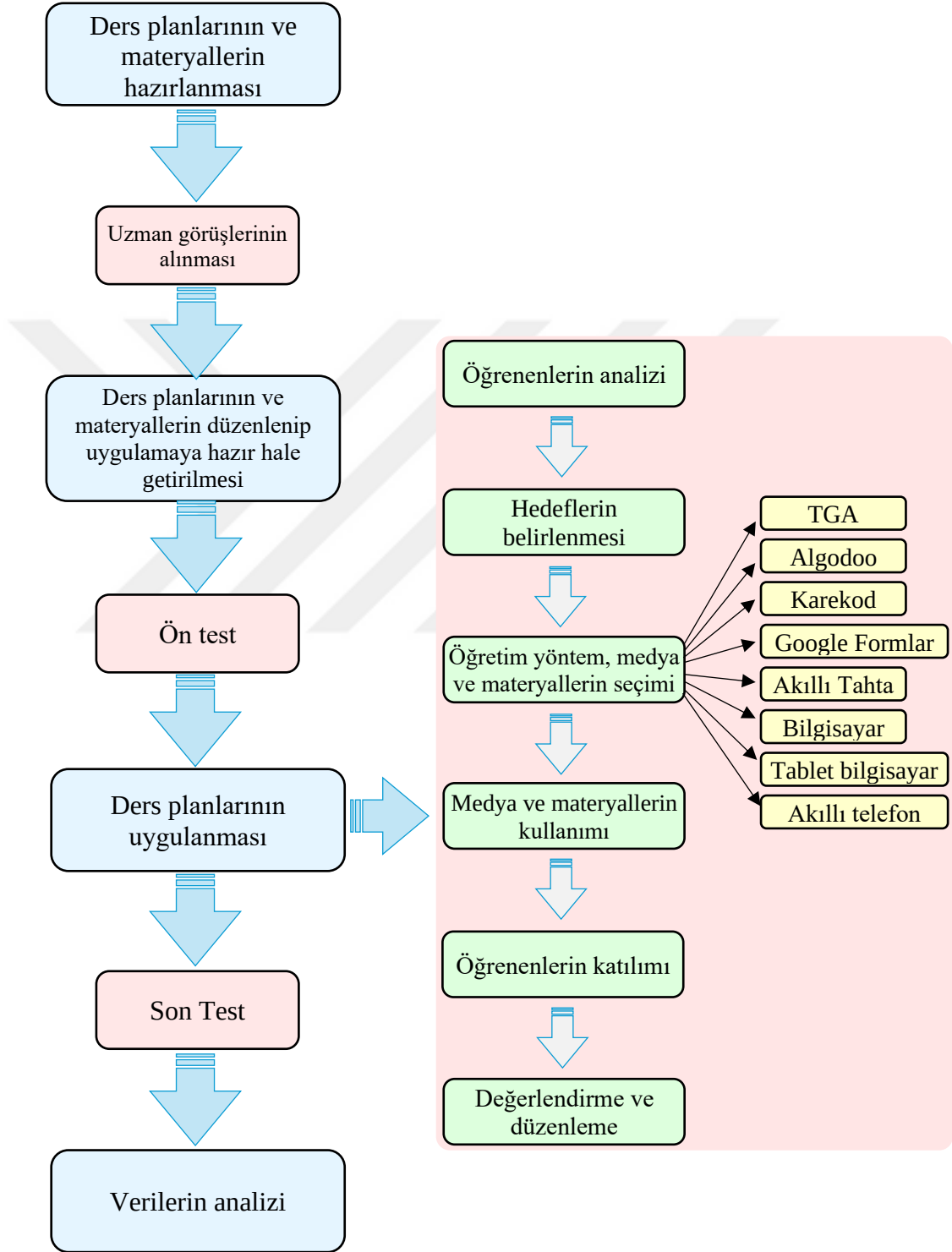
3.4 Uygulama basamakları

Araştırma ile ilgili üniversite etik kurulunun onayı (Ek C) ve İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden alınan izin doğrultusunda uygulamalara 2022-2023 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde başlanmıştır (Ek D). Deney grubu araştırmayı uygulayan fen bilimleri öğretmenin ders vermekte olduğu Aksaray ili merkezinde bir devlet okulunun 8. Sınıf şubelerinden biri, kontrol grubu ise aynı okulun 8. Sınıf şubelerinden başka biri olarak belirlenmiştir. Gruplar seçilirken şubelerin benzer özellikte ve iki grubun da olabildiğince denk olmasına dikkat edilmiştir.

Kontrol grubuna uygulama öncesinde FBDYTÖ ve TYTÖ uygulanmıştır (ön test uygulaması). 2018 MEB fen bilimleri dersi öğretim programında “Basit Makineler” ünitesi konuları için 10 ders saati süre öngörülmekteyken konular 4 haftalık süreye yaydırılarak mevcut programa göre planlanmış ve yürütülmüştür. “Basit Makineler” ünitesinin işlendiği 4 haftalık sürenin sonunda FBDYTÖ ve TYTÖ uygulanmıştır (son test uygulaması).

Deney grubuna da uygulama öncesinde FBDYTÖ ve TYTÖ uygulanmıştır (ön test uygulaması). 2018 MEB fen bilimleri dersi öğretim programında “Basit Makineler” ünitesi konuları için 10 ders saati süre öngörülmekteyken konular 4 haftalık süreye yaydırılıp Algodoo uygulaması ile hazırlanan basit makine simülasyonlarını da içeren ASSURE modele uygun olarak planlanmış ve yürütülmüştür. 8. sınıf basit makineler ünitesi için 4 haftalık süreyi kapsayan ASSURE modele uygun ders planları hazırlanmıştır. Hazırlanan ders planları ile ilgili, uzmanlık alanı teknolojik pedagojik alan bilgisi olan iki akademisyen ve uzmanlık alanı fizik eğitimi olan bir akademisyenden uzman görüşleri alınarak düzeltmeler yapılmış ve uygulama için

hazır hale getirilmiştir. ASSURE modele göre hazırlanan ders planları Ek E’de sunulmuştur. Planlara göre derslerin işlendiği 4 haftalık sürenin sonunda FBDYTÖ ve TYTÖ uygulanmıştır (son test uygulaması). Uygulamaya ait işlem basamakları aşağıdaki Şekil 3.1’ de yer almaktadır.



Şekil 3.1. Yapılan uygulamaya ait işlem basamakları.

3.4.1 Deneyisel işlem basamakları

Deney grubuna yapılacak uygulama için “Basit Makineler” ünitesi kazanımları aşağıda verilmiştir:

- “Basit makinelerin sağladığı avantajları örnekler üzerinden açıklar.”
- “Basit makinelerden yararlanarak günlük yaşamda iş kolaylığı sağlayacak bir düzenek tasarlar.”

Bu kazanımlara ait konular ana başlıklar altında aşağıdaki gibi 4 haftaya bölünerek ASSURE modele uygun olarak haftalık ders programları hazırlanmıştır;

1. Hafta: Makaralar

2. Hafta: Kaldıraçlar

3. Hafta: Eğik düzlem ve çıkrık

4. Hafta: Bileşik makineler

Uygulama sürecinde öğrenciler Algodo uygulaması, Google formlar, QR kodlar ve QR kod okuyucu uygulamalar, etkileşimli tahta, bilgisayar, akıllı telefon, tablet bilgisayar gibi teknolojileri kullanmışlardır.

Ek E’de sunulan ders planlarında ayrıntılı olarak belirtildiği gibi ASSURE model basamaklarına göre yapılan işlemler aşağıda özetlenmiştir.

“Analyze learners: Öğrenenlerin analizi” aşamasında ünite öncesinde öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerini belirlemek için “Google Formlar” uygulaması ile hazırlanan, iş, enerji, enerji dönüşümü konularını içeren hazır bulunuşluk değerlendirme formu bağlantısı karekodlarla öğrencilere dağıtılmış ders öncesinde formdaki soruları evde bilgisayar, tablet bilgisayar ya da akıllı telefonları aracılığıyla cevaplamaları istenmiştir. Verilen cevaplar kontrol edilerek basit makineler ünitesine başlamadan önce gerekli ön bilgiler için hatırlatmalar yapılmıştır. Aşağıda öğrencilere dağıtılan karekodların görselleri Şekil 3.2’de yer almaktadır.



Şekil 3.2. Google formlar uygulaması ile hazırlanan hazır bulunuşluk değerlendirme sorularının bağlantısını içeren karekod.

“State objectives: Hedeflerin belirlenmesi” basamağında her konu sonunda yapılacak olan değerlendirme sınavı sorularının %70 ve üzerinde doğru cevaplanması hedefi belirlenmiştir.

“Select instructional methods, media, materials: Öğretim yöntem, medya ve materyallerin seçimi” basamağında kullanılabilecek öğretim yöntemleri olarak TGA (Tahmin, Gözlem, Açıklama), yöntemi seçildi. Medya ve materyal olarak etkileşimli tahta, bilgisayar, tablet, akıllı telefon, Algodoo uygulaması, Google formlar uygulaması ve kare kod seçildi.

“Utilize media and materials: Medya ve materyallerin kullanımı” basamağında Algodoo uygulaması ile konularla ilgili simülasyonlar hazırlandı, Google formlar uygulaması ile değerlendirme sınavları hazırlandı ve form bağlantılarını içeren karekodlar hazırlandı.

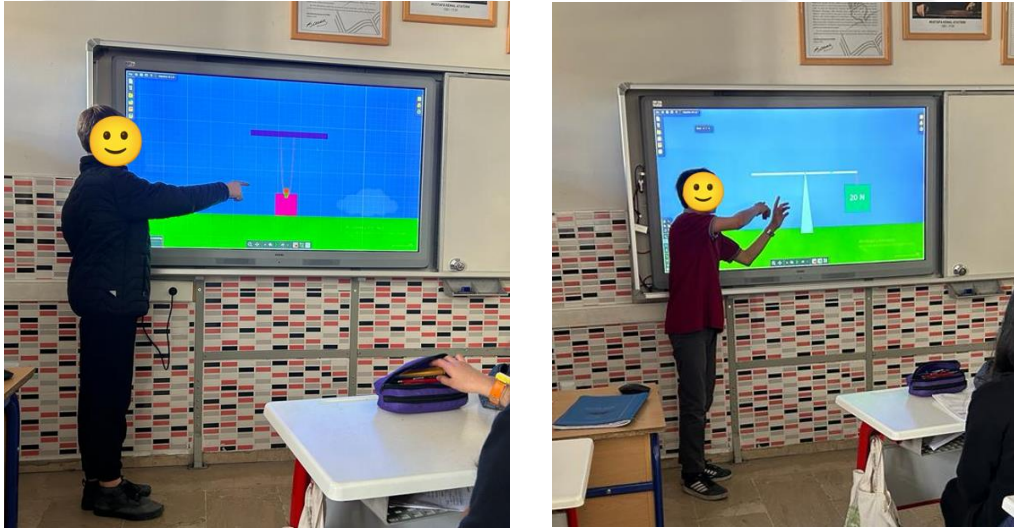
“Require learner participation: Öğrenenlerin katılımı” basamağında derslerde TGA yöntemi merkeze alınarak dersler yürütülmüştür. Örneğin sabit makara konusunda öğrencilere bir inşaat görseli etkileşimli tahtadan gösterilerek yerde bulunan herhangi bir malzemenin inşaatın üzerine sabit makara kullanılarak nasıl çıkarılabileceğini düşünmeleri ve defterlerine uygun bir düzenek çizmeleri istendi. Öğrenciler çizimlerini tamamladıktan sonra olması gereken sabit makara düzeneğini içeren görsel

etkileşimli tahtadan öğrencilere gösterildi ve uygun düzeneğin bu şekilde olması gerektiği belirtildi, öğrencilerden varsa hatalarını düzeltilmeleri istendi.

Algodoo uygulaması etkileşimli tahta üzerinde açılarak algodoo uygulaması ile bir sabit makara modelini nasıl yapıldığı öğrencilere gösterilerek anlatıldı.

Öğrencilerden önce bir cismi sabit makara olmadan ve sabit makara ile kaldırmak için gereken kuvvetlerin arasındaki ilişkiyi tahmin etmeleri, bu tahminlerini defterlerine not almaları, sonra da tahminlerini etkileşimli tahtada Algodoo uygulamasında hazırlanan simülasyonda test etmesi istendi. Öğrencilerin tahmin ve gözlem sonuçları karşılaştırılarak sonuçta sabit makaranın uygulanan kuvvetin büyüklüğünü değiştirmede fakat kuvvetin yönünü değiştirerek iş kolaylığı sağladığı belirtildi.

Benzer şekilde öğrencilerden sabit makara kullanırken cismin hareket ettiği mesafe ile kuvvetin uygulandığı mesafe arasındaki ilişkiyi tahmin etmeleri, tahminlerini deftere not etmeleri, akıllı tahtada uygulama üzerinde tahminlerini test etmeleri ve gözlem sonuçlarını açıklamaları istendi. Dersler sırasında çekilen fotoğraflar Şekil 3.3'te yer almaktadır.



Şekil 3.3. Uygulama sürecinde çekilen bazı fotoğraflar.

Makaralar konusu için ayrılan 1 hafta sürede hareketli makara ve palangalar için de TGA yöntemi merkezinde Algodoo uygulaması ile hazırlanan simülasyonlarla dersler sürdürüldü.

“Evaluate and revise: Değerlendirme ve düzenleme” basamağında konu bitiminde Google formlar ile hazırlanan makaralar konusu değerlendirme sorularının bağlantısını içeren karekodlar öğrencilere dağıtıldı. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar değerlendirilerek gerektiğinde konuların anlaşılmayan bölümleri tekrar edildi.

Basit makineler ünitesine dahil bütün basit makine türleri için aynı süreçlerle 4 hafta boyunca dersler devam ettirilerek uygulama tamamlanmıştır. Uygulama sonunda FBDYTÖ ve TYTÖ uygulanmıştır (son test uygulaması).

3.5 Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen verilerin analizinde SPSS-22.00 yazılımı kullanılmıştır. Araştırma gruplarının özellikleri betimsel istatistiklerle belirlenerek ortalama, standart sapma, yüzde ve frekans değerleri incelenmiştir. Elde edilen nicel verilerin analizlerinde parametrik ya da non-parametrik (parametrik olmayan) testlerin hangisinin kullanılarak analizler yapılacağına karar vermek için normal dağılım durumları kontrol edilmiştir ve sonuçta verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Bu nedenle analizlerde parametrik analiz yöntemlerinden bağımlı ve bağımsız örneklem t testleri kullanılmasına karar verilmiştir (Büyüköztürk, 2020).

3.5.1 Verilerin Analiz İçin Hazırlanması

Araştırmada elde edilen veriler incelenerek ve kayıp veri olmadığı anlaşılmıştır. Buna mümkün olduğunca önem verilmiş olup araştırmaya katılan öğrencilerin ön test ve son testler için kullanılan ölçekleri eksiksiz tamamlamaları sağlanmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen verilere ait betimsel istatistik değerleri Çizelge 3.2’de verilmektedir.

Çizelge 3.2. Ölçek puanlarına ait betimsel istatistik değerleri.

Veri Toplama Araçları		N	Min.	Maks.	$\bar{X}$	S	Çarpıklık	Basıklık
FBDYTÖ	Ön Test	70	18	54	37,29	7,70	-0,098	-0,431
	Son Test	70	24	60	41,00	8,35	0,043	-0,485
TYTÖ	Ön Test	70	48	108	83,23	12,61	-0,747	0,604
	Son Test	70	45	113	86,04	12,97	-0,655	0,608

Araştırma sonucunda elde edilen verilerin gruplara ve testlere göre betimsel istatistik değerleri Çizelge 3.3'te verilmektedir.

Çizelge 3.3. Deney ve kontrol gruplarına ait betimsel istatistik değerleri.

Grup	Veri Toplama Araçları		N	Min.	Maks.	$\bar{X}$	S	Çarp.	Bas.
Deney Grubu	FBDYTÖ	Ön Test	35	18	54	36,77	7,10	-0,071	0,721
		Son Test	35	24	60	42,26	9,13	-0,054	-0,312
	TYTÖ	Ön Test	35	48	100	82,83	10,66	-1,085	1,982
		Son Test	35	60	113	87,74	12,82	-0,557	-0,175
Kontrol Grubu	FBDYTÖ	Ön Test	35	22	51	37,80	8,32	-0,171	-1,028
		Son Test	35	28	53	39,74	7,39	-0,053	-1,145
	TYTÖ	Ön Test	35	49	108	83,63	14,45	-0,642	-0,011
		Son Test	35	45	110	84,34	13,08	-0,794	1,484

Parametrik analiz yapıp yapılmayacağını belirlemek için grup büyüklükleri $n < 50$ olması nedeniyle Shapiro- Wilk normallik testi yapılarak sonuçları incelenmiştir (Büyüköztürk, 2020). Elde edilen sonuçlar Çizelge 3.4'te verilmiştir.

Çizelge 3.4. Deney ve kontrol gruplarına uygulanan testlerin Shapiro - Wilk normallik testi sonuçları.

Veri Toplama Araçları	Gruplar	İstatistik	N	p
FBDYTÖ Ön Test	Deney	0,987	35	0,943
	Kontrol	0,960	35	0,230
FBDYTÖ Son Test	Deney	0,981	35	0,797
	Kontrol	0,943	35	0,067
TYTÖ Ön Test	Deney	0,934	35	0,037
	Kontrol	0,959	35	0,217
TYTÖ Son Test	Deney	0,957	35	0,184
	Kontrol	0,959	35	0,220

Shapiro- Wilk normallik testi sonuçlarına göre sadece TYTÖ Ön Test sonuçları deney grubunda normal dağılım göstermemektedir ($p=0,037$, $p<0,05$). Örneklem gruplarında öğrenci sayıları 30'dan fazla olduğu için yapılacak analizlerde parametrik analiz yöntemlerine başvurulmuştur (Büyüköztürk, 2020).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde araştırmada elde edilen verilerin istatistiki bilgilerine, analizlerine ve bulgulara yer verilmiştir.

4.1 Çıkarımsal İstatistik Bulguları

Bu bölümde FBDYTÖ ve TYTÖ'nin gruplara göre ön test ve son test sonuçlarına ait çıkarımsal istatistik bulguları sunulmuştur.

4.1.1 Deney ve kontrol gruplarının FBDYTÖ ve TYTÖ ön test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bulgular

Deney grubu ile kontrol grubundaki öğrencilerin fen bilimleri dersine ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır? sorusuna yanıt aramak için öncelikle FBDYTÖ ve TYTÖ ön test puan ortalamalarının gruplara göre farklılaşıp farklılaşmadığına bakılmıştır. Çizelge 4.1'de FBDYTÖ ve TYTÖ ön test puanlarının bağımsız örneklem t testi sonucu verilmiştir.

Çizelge 4.1. FBDYTÖ ve TYTÖ ön test puanlarının gruba göre bağımsız örneklem t testi sonucu.

Testler	Gruplar	N	$\bar{X}$	S	t	sd	p
FBDYTÖ (ön test)	Kontrol	35	37,80	8,32	-0,556	68	0,580
	Deney	35	36,77	7,10			
TYTÖ (ön test)	Kontrol	35	83,63	14,45	0,264	68	0,793
	Deney	35	82,83	10,66			

p>0.05

Çizelge 4.1'de verilen analiz sonuçlarına göre kontrol grubunun FBDYTÖ ön test ortalaması ($\bar{X}$ =37,80, S=8,32) ile deney grubunun FBDYTÖ ön test ortalaması ($\bar{X}$ =36,77, S=7,10) arasında farklılık olduğu görülmesine rağmen bağımsız örneklem t testi sonuçlarına göre bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir (t=-0,556; p=0,580; **p>0.05**). Bu verilere göre araştırmanın başında deney grubu ile kontrol grubunun FBDYTÖ ön testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı söylenebilir. Buna göre deney ve kontrol grupları FBDYTÖ ön test sonuçlarına göre istatistiksel olarak birbirine denktir.

Çizelge 4.1’de verilen analiz sonuçlarına göre kontrol grubunun TYTÖ ön test ortalaması ($\bar{X}$ =83,63; S=14,45) ile deney grubunun TYTÖ ön test ortalaması ($\bar{X}$ =82,83; S=10,66) arasında farklılık olduğu görülmesine rağmen bağımsız örneklem t testi sonuçlarına göre bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir (t=0,264; p=0,793; **p>0.05**). Bu verilere göre araştırmanın başında deney grubu ile kontrol grubunun TYTÖ ön testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı söylenebilir. Buna göre deney ve kontrol grupları TYTÖ ön test sonuçlarına göre istatistiksel olarak birbirine denktir.

4.1.2 Deney ve kontrol gruplarının FBDYTÖ ve TYTÖ son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bulgular

Deney grubu ile kontrol grubundaki öğrencilerin fen bilimleri dersine ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır? sorusuna yanıt aramak için öncelikle FBDYTÖ ve TYTÖ son test puan ortalamalarının gruplara göre farklılaşıp farklılaşmadığına bakılmıştır. Çizelge 4.2’de FBDYTÖ ve TYTÖ son test puanlarının bağımsız örneklem t testi sonucu verilmiştir.

Çizelge 4.2. FBDYTÖ ve TYTÖ son test puanlarının gruba göre bağımsız örneklem t testi sonucu.

Testler	Gruplar	N	$\bar{X}$	S	t	sd	p
FBDYTÖ (son test)	Kontrol	35	39,74	7,39	1,266	68	0,210
	Deney	35	42,26	9,13			
TYTÖ (son test)	Kontrol	35	84,34	13,08	1,098	68	0,276
	Deney	35	87,74	12,82			

*p>0.05

Çizelge 4.2’de verilen analiz sonuçlarına göre kontrol grubunun FBDYTÖ son test ortalaması ($\bar{X}$ =39,74; S=7.39) ile deney grubunun FBDYTÖ son test ortalaması ($\bar{X}$ =42,26; S=9,13) arasında farklılık olduğu görülmesine rağmen Bağımsız örneklem t testi sonuçlarına göre bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir (t= 1,266; p= 0,210; **p>0,05**). Bu verilere göre araştırmanın sonunda deney grubu ile kontrol grubunun FBDYTÖ son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı söylenebilir.

Çizelge 4.2’de verilen analiz sonuçlarına göre kontrol grubunun TYTÖ son test ortalaması ($\bar{X}=84,34$; $SS=13,08$) ile deney grubunun TYTÖ son test ortalaması ($\bar{X}=87,74$; $S=12,82$) arasında farklılık olduğu görülmesine rağmen Bağımsız örneklem t testi sonuçlarına göre bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir ($t=1,098$; $p=0,276$; $p>0,05$). Bu verilere göre araştırmanın sonunda deney grubu ile kontrol grubunun TYTÖ son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı söylenebilir.

4.1.3 Kontrol grubunun FBDYTÖ ve TYTÖ ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bulgular

Kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersine ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır? sorusuna yanıt aramak için kontrol grubuna uygulanan FBDYTÖ ve TYTÖ ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakılmıştır. Çizelge 4.3’te bağımlı örneklem t testi sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.3. Kontrol grubu FBDYTÖ ve TYTÖ ön test ve son test puanlarının bağımlı örneklem t testi sonucu.

Ölçek	Test	N	$\bar{X}$	S	t	sd	p
FBDYTÖ	Ön Test	35	37,80	8,32	-1,850	34	0,073
	Son Test	35	39,74	7,39			
TYTÖ	Ön Test	35	83,63	14,45	-0,533	34	0,598
	Son Test	35	84,34	13,08			

* $p>0.05$

Çizelge 4.3’te verilen analiz sonuçlarına göre kontrol grubunun FBDYTÖ ön test ortalaması ($\bar{X}=37,80$; $S=8,32$) ile FBDYTÖ son test ortalaması ($\bar{X}=39,74$; $S=7,39$) arasında farklılık olduğu görülmektedir. Bağımlı örneklem t testi sonuçlarına göre bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir ($t=-1,850$; $p=0,073$; $p>0,05$). Bu verilere göre kontrol grubunun FBDYTÖ ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı söylenebilir.

Çizelge 4.3’te verilen analiz sonuçlarına göre kontrol grubunun TYTÖ ön test ortalaması ($\bar{X}=83,63$; $S=14,45$) ile TYTÖ son test ortalaması ($\bar{X}=84,34$; $S=13,08$) arasında farklılık olduğu görülmektedir. Bağımlı örneklem t testi sonuçlarına göre bu

farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir ($t=-0,533$; $p=0,598$; $p>0.05$). Bu verilere göre deney grubunun TYTÖ ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı söylenebilir.

4.1.4 Deney grubunun FBDYTÖ ve TYTÖ ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bulgular

Deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersine ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır? sorusuna yanıt aramak için deney grubuna uygulanan FBDYTÖ ve TYTÖ ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakılmıştır. Çizelge 4.4'te bağımlı örneklem t testi sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.4. Deney grubu FBDYTÖ ve TYTÖ ön test ve son test puanlarının bağımlı örneklem t testi sonucu.

Ölçek	Test	N	$\bar{X}$	S	t	sd	p
FBDYTÖ	Ön Test	35	36,77	7,11	-3,076	34	0,004*
	Son Test	35	42,26	9,13			
TYTÖ	Ön Test	35	82,83	10,67	-2,112	34	0,042*
	Son Test	35	87,74	12,82			

* $p<0.05$

Çizelge 4.4'te verilen analiz sonuçlarına göre deney grubunun FBDYTÖ ön test ortalaması ($\bar{X}=36,77$ $S=7,11$) ile FBDYTÖ son test ortalaması ($\bar{X}=42,26$, $S=9,13$) arasında farklılık olduğu görülmektedir. Bağımlı örneklem t testi sonuçlarına göre bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($t=-3,076$; $p=0,004$; $p<0.05$). Bu verilere göre deney grubunun FBDYTÖ ön test ve son test puanları arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu söylenebilir. Bu bulguya göre araştırmada yapılan uygulama deney grubunun fen bilimleri dersine yönelik tutumunu olumlu yönde etkilemiştir. Etki büyüklüğü için hesaplanan Cohen d değeri 0,52 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.4'te verilen analiz sonuçlarına göre deney grubunun TYTÖ ön test ortalaması ($\bar{X}=82,83$; $S=10,67$) ile TYTÖ son test ortalaması ($\bar{X}=87,74$; $S=12,82$) arasında farklılık olduğu görülmektedir. Bağımlı örneklem t testi sonuçlarına göre bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($t=-2,112$; $p=0,042$; $p<0.05$).

Bu verilere göre deney grubunun TYTÖ ön test ve son test puanları arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu söylenebilir. Bu bulguya göre araştırmada yapılan uygulama deney grubunun teknolojiye yönelik tutumunu olumlu yönde etkilemiştir. Etki büyüklüğü için hesaplanan Cohen d değeri 0,35 olarak bulunmuştur.



5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

8. sınıf “Basit Makineler” ünitesinde, Algodoo yazılımıyla hazırlanan basit makine simülasyonları ile zenginleştirilen ASSURE modele göre hazırlanmış ders planı çerçevesinde yapılan Fen Bilimleri derslerinin öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada ön test - son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu bölümde araştırmada elde edilen sonuçlar ilgili literatür ile tartışılarak sunulmuştur.

5.1 Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Kontrol grubunun FBDYTÖ son test ortalaması ($\bar{X}=39,74$; $S=7.39$) ile deney grubunun FBDYTÖ son test ortalaması ($\bar{X}=42,26$; $S=9,13$) arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.2). Bu bulguya göre araştırma sürecinde yapılan Algodoo uygulamalarla zenginleştirilmiş ASSURE modele dayalı olarak planlanarak yürütülen derslerin, mevcut öğretim programına göre yürütülen derslere göre fen bilimleri dersine yönelik tutumu anlamlı düzeyde etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır.

Kontrol grubunun TYTÖ son test ortalaması ($\bar{X}=84,34$; $SS=13,08$) ile deney grubunun TYTÖ son test ortalaması ($\bar{X}=87,74$; $S=12,82$) arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.2). Bu bulguya göre araştırma sürecinde yapılan Algodoo uygulamalarla zenginleştirilmiş ASSURE modele dayalı olarak planlanarak yürütülen derslerin, mevcut öğretim programına göre yürütülen derslere göre teknolojiye yönelik tutumu anlamlı düzeyde etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır.

Uygulama süresinin kısa olması (4 hafta, 16 ders saati), uygulamanın sadece bir üniteyi kapsamaması, bireylerde tutum ve eğilimlerin değişiminin kolay olmaması gibi etkenler nedeniyle deney ve kontrol grubu arasında anlamlı farklılık tespit edilemediği söylenebilir. Öğrenci tutumlarının değişime oldukça direnç gösteren bir değişken olduğu belirtilen görüşler arasındadır (Blosser, 1984; Shrigley, vd., 1988).

Ayrıca araştırma sürecinde ülkemizde 6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen Kahramanmaraş ili merkezli depremler nedeniyle MEB 8. Sınıf öğrencilerinin gireceği 2023 LGS sınavının 2. Dönem konularını kapsamayacağını açıklamıştır. Araştırmada uygulamaların yapıldığı “basit makineler” konuları da 2. Dönem konularına dahil olduğundan ve öğrenciler 8. Sınıfta sınav odaklı çalışmalara ağırlık ve daha fazla önem verdiklerinden çalışma grubundaki öğrencilerin araştırmadaki uygulamalara karşı motivasyonlarının olumsuz etkilendiği söylenebilir. Bazı durumlarda araştırma sürecinde salgın hastalık, deprem gibi öngörülemeyen olumsuz durumlar araştırmalarda iç geçerliği tehdit edebilmektedir. (Fraenkel vd., 2011; aktaran Karakuzu, 2021). Uygulamalar boyunca öğrencilere basit makineler konularından LGS sınavında soru çıkmayacak olsa da okulda yapılacak sınavlarda bu konulardan sorumlu olacakları, bu sınavların karne notlarını belirleyeceği, tüm konuların öğretim programına uygun şekilde tamamlanması gerektiği belirtilmiş olmasına rağmen motivasyon düşüklüğü engellenememiştir.

Literatür incelendiğinde 6 Şubat 2024 tarihli deprem felaketi nedeniyle 8. sınıf öğrencilerinin girecek olduğu LGS sınavında yalnızca 1. dönem konularından sorumlu olmalarının araştırmaları olumsuz etkilediği belirtilen farklı çalışmalar olduğu görülmüştür (Cansız, 2023; Kaya, 2023).

Ayrıca 8. Sınıf öğrencileri ile yapılan birçok araştırmada deprem veya salgın gibi herhangi bir olumsuz durum yaşanmasa dahi öğrencilerin sınav odaklı olmalarının, okul dışı sınava hazırlık çalışmaları yapmalarının ve sınav kaygısına sahip olmalarının yapılan araştırmaları olumsuz etkilediği belirtilmiştir (Çavumirza, 2018; Narin, 2023; Soyalp, 2022; Sönmez, 2020; Yanardağ, 2021; Yılmaz, 2024).

5.2 Deney Grubundaki Öğrencilerin FBDYTÖ Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Deney grubunun FBDYTÖ ön test ortalaması ($\bar{X}=36,77$, $S=7,11$) ile FBDYTÖ son test ortalaması ($\bar{X}=42,26$, $S=9,13$) arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.4). Bu sonuç 8. sınıf basit makineler ünitesinde Algodoo uygulamalarla zenginleştirilmiş ASSURE modele dayalı olarak planlanarak yürütülen derslerin öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumunu arttırdığını göstermektedir. 0,52 olarak hesaplanan Cohen d etki büyüklüğü için değeri

uygulamanın fen bilimleri dersine yönelik tutum üzerinde orta düzeyde bir etkisi olduğunu göstermektedir.

Alan yazın incelendiğinde uygulamalarda ASSURE model, Algodoo, farklı yazılımlar ve farklı teknolojiler kullanılan birçok araştırma olduğu görülmektedir. Bu araştırmaların birçoğunda benzer sonuçlar elde edilmiştir.

ASSURE Model kullanılarak yapılan araştırmalarda çoğunlukla benzer sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Batır (2022) 8. sınıf öğrencileri ile, Karadeniz ve Karamustafaoğlu (2022) 6. Sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmalarda akademik başarıyı arttırdığını; Kaya (2021) 7. Sınıf öğrencileri ile yaptığı araştırmada akademik başarıyı ve motivasyonu arttırdığını; Karakış (2014), 4. sınıf öğrencileri ile yaptığı araştırmada akademik başarıyı ve bilgisayar destekli öğrenmeye yönelik tutumu arttırdığını; Çatar (2022) 8. Sınıf öğrencileri ile yaptığı araştırmada çevresel tutumu arttırdığını; Çibir ve Yazgan (2021) ilkokul 2. Sınıf öğrencilerinin zihinden toplama işlemlerindeki başarılarını olumlu yönde etkilediğini; Kristianti vd., (2017) ortaokul öğrencileri ile yaptığı araştırmada eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede önemli ölçüde daha iyi olduğunu; Aktaş (2016) 7. sınıf öğrencileri ile yaptığı araştırmada konu kavramlarını eğlenceli bir şekilde öğrenilmesine yardımcı olduğunu; Muammar vd. (2015), ASSURE öğrenme modelinin öğrenme çıktısı üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu; Durak (2009) ASSURE modele göre tasarlanan derslerin öğrencilerin öğrenmelerinde etkili olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca Ardiç vd., (2023) ASSURE modele uygun yapılan derslerde okul öncesi öğretmen adaylarının kalıcı öğrenme sağlama, öğrenmeyi kolaylaştırma ve soyut konuları somutlaştırma gibi nedenlerle derslerde teknoloji kullanımı ile ilgili genellikle olumlu görüş bildirdiklerini; İrmış ve Uludağ (2023), ASSURE modele uygun yapılan müzik derslerinde 10. Sınıfta öğrencilerinin öğrenmeyi eğlenceli hale getirme, bağımsız öğrenme, iletişim, motivasyon, etkileşim, işbirliği, sosyalleşme, rekabet gibi özelliklerinin ve üretkenliklerinin yoğun bir şekilde geliştiğini belirlemişlerdir.

Alan yazında bu çalışma sonucundan farklı olarak; Karakış (2014) 4. sınıf öğrencileri ile yaptığı araştırmada ASSURE modeli ile yapılan derslerin matematik dersine karşı tutumu etkilemediği belirlemiştir.

Kim ve Downey (2016) ASSURE modeli kullanılarak geliştirilen 39 ayrı araştırma örneğini inceledikleri çalışmada ASSURE öğretim tasarımı uygulamalarında kullanan 39 araştırmadan 38'inde pozitif yönde anlamlı sonuçlar elde edildiğini belirlemişlerdir.

Görüldüğü gibi ASSURE model kullanılarak yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunda bu tez araştırmasını destekleyen olumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Algodoo yazılımı kullanılarak yapılan araştırmalarda da çoğunlukla benzer sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Özer (2019) 6. sınıf öğrencileri ile, Gül (2019) 7. sınıf öğrencileri ile, Sertkaya (2018) 8. sınıf öğrencileri ile yaptıkları araştırmalarda akademik başarıyı arttırdığını; Cayvaz ve Akçay (2018), 7. sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada akademik başarının arttığını ve öğrencilerin Algodoo uygulamasına karşı olumlu bir tutum geliştirdiklerini; Çoban (2023) lisans öğrencileri ile yaptığı araştırmada fizik dersinde bilişsel alan düzeylerini arttırdığını; Karakuzu (2021) 7. sınıf öğrencileri ile yaptığı araştırmasında, bilimsel yaratıcılığı geliştirdiğini; Siregar vd. (2020), 10. sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini; Taştan Akdağ ve Tohit (2018), çalışmalarında Algodoo'nun öğrencilerin yaratıcılık gibi üst düzey becerilerini arttırdığını; Çelik vd. (2015) öğretmen adaylarının anlamalarını geliştirerek, motivasyonlarını arttırdığını belirlemişlerdir. Ayrıca Sungur Gül ve Saylan Kırmızıgül (2022) öğretmen adayları ile yaptığı araştırmada ile hazırlanan simülasyonların mesleki gelişim sağlama, mutlu olma, motivasyonu artırma, gibi olumlu etkilerinden bahsettiklerini; Akdağ ve Güneş (2017) 9. sınıf öğrencileri ile yaptığı araştırmalarında Algodoo yazılımının, anlamlı öğrenmeyi sağladığı, öğrencilerin motivasyonlarını arttırdığı ve yaratıcılıklarını geliştirdiğini; Özer vd. (2016), yaptıkları çalışmada Algodoo yazılımının kavramları somutlaştırarak öğrenmeyi kolaylaştırdığını ve kavramsal öğrenmeyi olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir.

Alan yazında Algodoo ile yapılan çalışmaların bazılarında farklı sonuçlar da elde edilmiştir. Çoban (2023) lisans öğrencileri ile yaptığı araştırmada bilimsel yaratıcılıklarını etkilemediğini belirlemiştir. Sertkaya (2018) 8. sınıf öğrencileri ile yaptığı araştırmasında Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumu etkilemediğini belirleyerek bu durumu kontrol grubunda etkileşimli tahta kullanılmasının derse yönelik tutumu Algodoo yazılımı ile eşdeğer düzeyde etkilediğine bağlamıştır.

Alan yazında Algodoo yazılımı kullanılarak yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunda bu tez araştırmasını destekleyen olumlu sonuçlar elde edildiği görülmektedir.

Farklı yazılımlar ve farklı teknolojiler kullanılarak yapılan farklı araştırmalarda da çoğunlukla benzer olumlu sonuçlar elde edildiği görülmüştür (Akgün vd., 2014; Akgündüz ve Akınoğlu, 2017; Altunçekiç, vd., 2018; Atasoy vd., 2017; Beauchamp ve Kennewell, 2008; Coşkun, 2019; Çallı, 2019; Çakır, 2023; Durak Men, 2018; Elçiçek ve Bahçeci, 2017; Genç vd., 2019; Göksu ve Atmaca, 2019; Gürleroğlu, 2019; Hall ve Higgins, 2005; Hangül ve Üzel, 2010; Hung vd., 2012; İzgi Onbaşılı, 2018; Karabulut, 2018; Kaya ve Aydın, 2011; Kırındı ve İstanbuloğlu, 2016; Malandrino vd., 2015; McKenna, 2011; Mor ve Akbaba, 2018; Özbay, 2016; Pihlainen-Bednarik ve Keinonen, 2011; Şahin, 2017; Şentürk, 2018; Tekin, 2010; Tercan, 2012; Tezer ve Deniz, 2009; Tunç, 2019; Yıldırım, 2016).

5.3 Deney Grubundaki Öğrencilerin TYTÖ Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Deney grubunun TYTÖ ön test ortalaması ($\bar{X}$ =82,83; S=10,67) ile TYTÖ son test ortalaması ($\bar{X}$ =87,74; S=12,82) arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.4). Bu sonuç 8. sınıf basit makineler ünitesinde Algodoo uygulamalarla zenginleştirilmiş ASSURE modele dayalı olarak planlanarak yürütülen derslerin öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumunu arttırdığını göstermektedir. 0,35 olarak hesaplanan Cohen d etki büyüklüğü için değeri uygulamanın fen bilimleri dersine yönelik tutum üzerinde düşük-orta düzeyde bir etkisi olduğunu göstermektedir.

Alan yazın incelendiğinde uygulamalarda ASSURE model, çeşitli yazılımlar ve çeşitli teknolojiler kullanılan birçok araştırma olduğu görülmektedir. Bu araştırmaların birçoğunda benzer sonuçlar elde edilmiştir.

ASSURE Model ya da Algodoo yazılımı kullanılarak yapılan araştırmalarda, Gündüzalp ve Yıldız (2020) ön lisans öğrencileri ile yaptıkları çalışmada ASSURE model ile tasarlanmış bilgi ve iletişim teknolojileri derslerinin öğrencilerin bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımına yönelik tutumlarını arttırdığını; Ardıç vd., (2023) okul öncesi öğretmen adaylarının ASSURE modele uygun olarak Edpuzzle isimli

uygulamanın kullanıldığı araştırmada derslerde teknoloji kullanımının öğrenciler için eğlenceli ve ilgi çekici olduğunu düşündüklerini; Özer vd., (2015), fen bilimleri dersinde Algodoo yazılımı ile gerçekleştirdikleri etkinliklerin öğrencilerde Algodoo kullanımına yönelik olumlu yönde görüş oluşturduğunu belirtmişlerdir.

Alan yazında çeşitli yazılımlar ve çeşitli teknolojiler kullanılarak yapılan farklı araştırmalarda benzer şekilde olumlu sonuçlar elde edildiği görülmüştür (Akkaya, 2019; Bilgin, 2018; Çankaya, 2019; Değirmenci, 2020; Demir ve Akpınar, 2018; İzgi Onbaşılı, 2018; Kara, 2018; Maldonado ve Pea, 2010; Özbek, 2022; Özdem Köse, 2019; Şengün, 2022; Yavuz ve Coşkun, 2008; Zengin vd., 2017).

Alan yazında çeşitli yazılımlar ve çeşitli teknolojiler kullanılarak yapılan ve farklı sonuçlar elde edilen araştırmalar da olduğu görülmüştür. Altun (2022) araştırmasında sosyal bilgiler dersinde arttırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumlarını anlamlı düzeyde etkilemediğini belirleyerek öğrencilerin uygulama ile ilk kez karşılaşmaları, teknolojiye karşı ön yargıları, daha önceki deneyimleri, uygulama sırasında karşılaşılan sorunlar, uygulamanın araştırmanın yapıldığı sosyal bilgiler dersi ile sınırlı olması gibi nedenlerle teknolojiye yönelik tutumun olumlu yönde etkilenmediğini belirtmiştir. Coşkun (2019) 7. sınıf fen dersi “Hücre ve Bölünmeler” ünitesinde artırılmış gerçeklik ile desteklenen öğretimin öğrencilerin teknolojiye yönelik tutum düzeylerine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde etki etmediğini, teknolojiye yönelik tutumun değişmemesinin sebebi olarak uygulama süresinin yeterli olmamasının gösterilebileceğini belirlemiştir. Yılmaz (2019) Fen bilimleri dersi “Güneş Sistemi ve Ötesi; Uzay Bilmecesi” ünitesinde QR kodlarla zenginleştirilmiş oyunların kullanıldığı çalışmada öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumlarında anlamlı bir değişim olmadığını fakat öğrencilerin teknolojiyi faydalı bulduklarının ve teknoloji hakkında bilgiler edinmek istediklerini, kare kodlarla hazırlanan oyunların öğrencilerin teknolojiye yönelik olumlu tutum geliştirmesine katkı sağladığını belirtmiştir. Güler ve Sağlam, (2002) Biyoloji dersinde bilgisayar destekli olarak yapılan öğretimin öğrencilerin bilgisayara yönelik tutumlarını anlamlı düzeyde etkilemediği sonucuna ulaşmıştır.

5.3 Öneriler

5.3.1 Araştırmacılar İçin Öneriler

Çalışma, sadece nicel verilere göre analiz edilmiş ve değerlendirilmiştir. Nitel verilerle desteklenen farklı çalışmalar yapılması, sürece ilişkin daha açıklayıcı sonuçlar verebilecektir.

Benzer uygulamaların yapılacağı araştırmalarda uygulama süresinin daha uzun olması önerilir.

Farklı sınıf düzeylerinde çalışılarak uygulanan yöntemin tutumlar üzerindeki etkileri sınıf düzeyine göre incelenebilir.

Algodoo yazılımı ile yapılacak çalışmalarda uygulamaya başlamadan önce öğrencilere Algodoo yazılımı tanıtılmalı, öğrencilerin Algodoo'yu, araç kutusundaki araçları kullanarak basit cisimler oluşturabilecek, bu cisimleri döndürebilecek, birleştirebilecek, kütle, ağırlık, yerçekimi ivmesi gibi özellikleri değiştirebilecek seviyede öğrenmelerini sağlayacak hazırlık çalışmaları yapılması tavsiye edilir.

Algodoo yazılımı kullanılacak araştırmalarda araştırmaya katılan her öğrencinin bir bilgisayar kullanabileceği bilişim sınıfı gibi ortamlar tercih edilebilir. Gerekirse bilişim teknolojileri öğretmenleri ile iş birliği yapılabilir. Böylelikle öğrenciler çalışmalarda daha aktif olabilirler.

Algodoo yazılımı basit makineler gibi kuvvet ve hareket konuları dışında ışığın yansıması, kırılması, mercekler gibi konuları kapsayan araştırmalarda da kullanılabilir.

Algodoo yazılımı ile STEM etkinlikleri yapılabilir, teknoloji tasarım derslerinde kullanılabilir, ayrıca Algodoo'nun basit kodlama özellikleriyle disiplinler arası çalışarak fen konularına uygun oyunlar tasarlandığı araştırmalar yapılabilir.

5.3.2 Öğretmenler İçin Öneriler

Bu araştırmada kullanılan öğretim yöntemlerinin ve yapılan uygulamaların deney grubunda (grup içi) derse yönelik ve teknolojiye yönelik tutumu artırması sebebiyle derslerin daha verimli olması için öğretmenler tarafından kullanılması önerilir.

Algodo0 yazılımı basit makineler gibi kuvvet ve hareket konuları dışında ışığın yansıması, kırılması, mercekler gibi konularda da kullanılabilir.

Algodo0 yazılımı ile STEM etkinlikleri yapılabilir, teknoloji tasarım derslerinde kullanılabilir, ayrıca Algodo0'nun basit kodlama özellikleriyle disiplinler arası çalışılarak fen konularına uygun oyunlar tasarlanabilir.



KAYNAKLAR

- Akgün, A., Özden, M., Çinici, A., Aslan, A., & Berber, S., 2014. Teknoloji destekli öğretimin bilimsel süreç becerilerine ve akademik başarıya etkisinin incelenmesi, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 13, 48, 27-46.
- Akdağ, F.T. ve Güneş, T., 2017. Kuvvet ve hareket ünitesinin bilgisayar destekli öğretiminde Algodoo kullanımı, *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 4, 1, 138-151.
- Akgün, Ö.E. ve Deryakulu, D., 2007. Düzeltici metin ve tahmin-gözlem-açıklama stratejilerinin öğrencilerin bilişsel çelişki düzeyleri ve kavramsal değişimleri üzerindeki etkisi, *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40, 1, 17-40.
- Akgündüz, D., & Akınoğlu O., 2017. Fen eğitiminde harmanlanmış öğrenme ve sosyal medya destekli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına ve motivasyonlarına etkisi, *Education and Science*, 42, 191, 69-90.
- Akkaya, A., 2019. Bilgisayar donanımı konusunda web 2.0 araçlarıyla geliştirilen etkinliklerin öğrenci başarısına etkisi, *Yüksek Lisans Tezi*, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Akkoyunlu, B., Altun, A., ve Yılmaz Soylu, M., 2008. Öğretim tasarımı, *Maya Akademi Yayınları*, Ankara.
- Aktaş, İ. 2016, Assure modeline uygun olarak TPAB fen etkinliğinin geliştirilmesi. 10. International Computer And Instructional Technologies Symposium (ICITS), Rize, Türkiye. Bildiriler Kitabı, 376.
- Alan, B. ve Kırbağ Zengin, F., 2023. “Fen eğitiminde teknoloji yansımaları.” F. Kırbağ Zengin ve G. Keçeci (Der.), *Fen Eğitiminde Teknoloji Uygulamaları içinde (ss.3-31)*, İksad Yayınevi, Ankara.
- Altın, M., 2021. Evaluation of the effectiveness of English Language instruction based on the ASSURE Model / ASSURE modeline dayalı İngilizce dil öğretiminin etkililiğinin değerlendirilmesi, *E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 12, 5, 195-211.
- Altun, K., 2022. Sosyal bilgiler dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin öğrenme ürünlerine etkisi, *Yüksek Lisans Tezi*, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Altunçekiç, A., Üstündağ, M. T., ve Kukul, V., 2018. Web Tasarımı Eğitiminin Mobil Uygulama ile Desteklenmesine Yönelik Uygulama Örneği ve Sonuçları, *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4, 1, 33-45.
- Ardıç, M., Tanık Önal, N., ve Önal, N., 2023. Teknoloji Destekli Fen Eğitimi Bağlamında Edpuzzle’a Yönelik Bir Değerlendirme, *Temel Eğitim* 20, 71-85.

- Ariefiani, Z., Kustono, D. ve Pathmantara, S., 2016. Module development with project-based learning approach and assure development model, AIP Conference Proceedings, 1778, 1.
- Arinda, Y., Wilujeng, İ., ve Kuswanto, H., 2019. The Application Group Investigation (GI) Learning Model assisted Phet to Facilitate Student Scientific Work Skills. International Journal of Educational Research Review, 4, 2, 254-261.
- Aslan Efe, H., 2015. Animasyon destekli çevre eğitiminin akademik başarıya, akılda kalıcılığa ve çevreye yönelik tutuma etkisi. Journal of Computer and Education Research, 3, 5, 130-143.
- Atasoy, B., Gün Tosik E. ve Kocaman Karoğlu, A., 2017. İlköğretim öğrencilerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarına karşı tutumlarının ve güdülenme durumlarının belirlenmesi. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 18, 2, 435-448.
- Aybey, S., 2020. Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi dersinin ASSURE modeline göre tasarımı, Trabzon İlahiyat Dergisi, 7, 1, 339-381.
- Aycan, Ş., Arı, E., Türkoğuz, S., Sezer, H. ve Kaynar, Ü., 2002. Fen ve fizik öğretiminde bilgisayar destekli simülasyon tekniğinin öğrenci başarısına etkisi: Yeryüzünde hareket örneği, M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 15, 15, 57-70.
- Baran, B., 2010. Experiences from the process of designing lessons with interactive whiteboard: ASSURE as a road map, Contemporary Educational Technology, 1, 4, 367-380.
- Batır, Z., 2022. Assure modeline dayalı fen derslerinin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına ve eğitim teknolojisi standartlarına ilişkin yeterliklerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Karaman
- Batır, Z., ve Sadi, Ö., 2021. ASSURE modeline dayalı bir fen modülü önerisi: Potansiyel enerji, Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi, 11, 2, 111-124.
- Beauchamp, G. ve Kennewell, S., 2008. The influence of ICT on the interactivity ofteaching, Educ Inf Technol, 13, 305-315.
- Bilgin, E. A., 2018. Ortaöğretim matematik dersi öğretim programı veri alt öğrenme alanına yönelik farklı teknoloji destekli öğrenme ortamlarının değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Blosser, E.P., 1984. Attitude research in science education. Information Bulletin, 1, 1-9.
- Bogdanović, I., 2020. Introducing Concept of Equilibrium in Primary School Physics Class, The Eurasia Proceedings of Educational and Social Sciences, 18, 92-96.

- Büyüköztürk, Ş., 2020. Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı, Pegem Akademi Yayınları, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F., 2020. Bilimsel araştırma yöntemleri (28. baskı), Pegem Akademi, Ankara.
- Cabı, E., 2016. Dijital teknolojiye yönelik tutum ölçeği, Kastamonu Eğitim Dergisi, 24, 3, 1229-1244.
- Cansız, O. 2023. Sekizinci sınıf öğrencilerinin geometrik cisimler konusundaki metaforik algılarının incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Amasya Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Amasya
- Cayvaz, A. ve Akcay, H., 2018. The effects of using Algodoo in science teaching at middle school, The Eurasia Proceedings of Educational & Social Sciences, 9, 151-156.
- Chauhan, S., 2017. A meta-analysis of the impact of technology on learning effectiveness of elementary students, Computers and Education, 105, 14-30.
- Chen, C. H. ve Howard, B., 2010. Effect of live simulation on middle school students' attitudes and learning toward science, Journal of Educational Technology & Society, 13, 1, 133-139.
- Chen, R. J., 2010. Investigating models for preservice teachers' use of technology to support student-centered learning, Computers & Education, 55, 1, 32-42.
- Chittleborough, G. D., Treagust, D. F. & Mocerino, M., 2002. Constraints to the development of first year university chemistry students' mental models of chemical phenomena, In A. Bunker, & G. Swan (Eds.), Focusing on the Student (Edith Cowan Univ., Mt Lawley ed., Vol. 1, pp. 43-50). Edith Cowan University.
- Coşkun, H., 2019. Hücre ve bölünmeler ünitesinin artırılmış gerçeklik teknolojisi ile öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.
- Çakır, R., 2023. Teknoloji destekli fen öğretimi: Tutum, başarı, motivasyon ve öğrenci görüşleri, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Çallı, Ş., 2019. Mobil uygulama destekli öğretimin 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, tutum, motivasyon ve katılımlarına etkisi: elektrik konusu, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Çankaya, B., 2019. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaöğretim öğrencilerinin fen bilimleri dersi başarı, tutum ve motivasyonuna etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Çatak, O., 2022. Dokuzuncu sınıf iş ve enerji ünitesinde öğrencilerin kavram yanlışlarını iyileştirmede Algodoo yazılımı ile desteklenen kavramsal değişim metinlerinin kullanımı. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

- Çatar, B., 2022. ASSURE öğretim tasarımı modeline dayalı çevre derslerinin ortaokul öğrencilerinin çevresel tutumlarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Çatar, B., ve Özdilek, Z., 2022. Türkiye’de ASSURE öğretim tasarımı modeli alanında yayınlanan araştırmaların betimsel içerik analizi, Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi, 5, 2, 123-144.
- Çavumirza, E. 2018. Model ile fen öğretiminin 8. sınıf öğrencilerinin başarıları, eleştirel düşünme eğilimleri, tutumlarına ve kavram öğrenmelerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Sakarya
- Çelik, H., Sarı, U., ve Harwanto, U.N., 2015. Developing and evaluating physics teaching material with algodoo (phun) in wirtual environment; Archimedes’ principle. The Eurasia Proceedings of Educational & Social Sciences (EPESS), 1, 178-183.
- Çetinkaya, M. 2017. Fen eğitiminde modelleme temelinde düzenlenen kişiselleştirilmiş harmanlanmış öğrenme ortamlarının başarıya etkisi. Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi, 7, 2, 287-296.
- Çetinkaya, M. ve Taş, E., 2016. Web destekli ve etkinlik temelli ölçme değerlendirme materyali geliştirilmesi, Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 5, 1, 21-28.
- Çevik, İ., 2017. Fen3D: Fen eğitiminde öğrenmeyi eğlenceye dönüştürecek bir 3D oyunun tasarımı ve geliştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İbrahim Çeçen Üniversitesi, Ağrı.
- Çibir, A., ve Yazgan, Y., 2021. ASSURE öğretim tasarım modeline dayalı ders tasarımının ilkökul ikinci sınıfta zihinden toplama işlemindeki başarıya etkisi. OPUS International Journal of Society Researches, 18, 39, 485-520.
- Çoban, A., 2023. Mekanik öğretiminde Arduino tabanlı STEM ve Algodoo tabanlı simülasyon’un etkilerinin araştırılması, Doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Çoruhlu, T. Ş., Çalık, M., Er Nas, S., ve Bilgin, B., 2023. Improving Science Process Skills Of Students With Mild Intellectual Disabilities, Journal of Baltic Science Education, 22, 2, 323-336.
- Dağdalan, G. ve Taş, E., 2017. Simülasyon destekli fen öğretiminin öğrencilerin başarısına ve bilgisayar destekli fen öğretimine yönelik tutumlarına etkisi, Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi, 5, 2, 160-172.
- De Jong, T. ve Van Joolingen, W. R. (1998). Scientific discovery learning with computer simulations of conceptual domains, Review of Educational Research, 68, 2, 179-201.

- Değirmenci, N., 2020. Sosyal bilgiler öğretim programına yönelik mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğretmen adaylarıyla geliştirilmesi: Bir eylem araştırması, Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi, Uşak.
- Demir, K. & Akpınar, E., 2018. The effect of mobile learning applications on students' academic achievement and attitudes toward mobile learning, *Malaysian Online Journal of Educational Tecnology*, 6, 2, 48-59.
- Demirci, N., 2003. Öğrencilerin kuvvet ve hareket konularında başarıları ve yanlış anlamaları üzerine bir web tabanlı fizik programın etkilerinin incelenmesi, *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. 16-18 Eylül 2003, ÖDTÜ Eğitim Fakültesi, Ankara. *Bildiriler Kitabı*, 103-107.
- Durak, G. 2009). Algoritma konusunda geliştirilen “Programlama Mantığı Öğretici-P.M.Ö.” yazılımının öğrenci başarısına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Durak Men, D., 2018. Web tabanlı öğretimin fen başarısı ve fen dersine yönelik tutuma etkisi: Bir meta analiz çalışması, Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas.
- Durmuş, A., 2014. TGA yöntemine dayalı laboratuvar uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının “ısı ve sıcaklık” konusunu anlamalarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Elçiçek, M., ve Bahçeci, F., 2017. Mobil Öğrenme Yönetim Sisteminin Öğrenenlerin akademik başarısı ve tutumları üzerindeki etkilerinin incelenmesi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25, 5, 1695-1714.
- Elmalı, Ş., 2020. Bilim ve sanat merkezlerindeki fen grubu öğretmenlerine yönelik ASSURE öğretim tasarımı modeline dayalı mesleki gelişim programı geliştirilmesi, Doktora tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya
- Ergül, S., Sarıtaş, D. ve Özcan, H., 2020. Hipotetik TGA (Tahmin-Gözlem-Açıklama) döngüsü ile kimyasal değişimin doğasının öğretimi; asit-baz indikatör tepkimesi örneği, *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22, 2, 490-506.
- Ertuğrul, A., ve Karamustafaoğlu, S., 2020. Dünya'nın hareketleri konusunun öğretiminde tahmin-gözlem-açıklama yönteminin etkililiği, *International Social Sciences Studies Journal*, 6,61, 1744-1757.
- Euler, E., Prytz, C. ve Gregorcic, B., 2020. Never far from shore: productive patterns in physics students' use of the digital learning environment Algodoo, *Phys. Educ.*, 55, 1-8
- Genç, M., Söğüt, S. ve Albayrak, S., 2019. Mobil uygulamalarının fen eğitiminde kullanılması, *ERPA Uluslararası Eğitim Kongreleri*, Sakarya, *Bildiriler Kitabı*, 240-245.

- Gokhale, A.A., Brauchle, P.E. ve Machina, K., 2013. Scale to measure attitudes toward information technology, *International Journal of Information and Communication Technology Education*, 9, 3, 13-26.
- Göksu, H., ve Atmaca, S., 2019. Öğretmenlerin ve Öğretmen Adaylarının Mobil Eğitim Uygulamalarına Yönelik Tutumları, *Folklor/Edebiyat*, 25, 97, 105-115.
- Gökulu, A., 2013. Bilgisayar destekli öğretimin etkisinin incelenmesi ve maddenin tanecikli yapısı konusu ile ilgili öğrencilerin kavram yanılgılarının tespiti, *International Journal of Social Science*, 6, 5, 571-585.
- Gregoric, B. ve Bodin, M., 2017. Algodoo: a tool for encouraging creativity in physics teaching and learning, *Phys. Teach*, 55, 25-28.
- Gül, Z. O., 2019. Yedinci sınıf fen bilimleri dersi “ışık” ünitesinde Algodoo yazılımı ile desteklenen 5E öğretim modelinin öğrencilerin akademik başarıları ve motivasyonlarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Güler, H. ve Sağlam, N., 2002. Biyoloji öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin ve çalışma yapraklarının öğrencilerin başarıları ve bilgisayara yönelik tutumlarına etkileri, *H. Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 117-123.
- Gürleroğlu, L., 2019. 5E modeline uygun Web 2.0 uygulamaları ile gerçekleştirilen fen bilimleri öğretiminin öğrenci başarısına motivasyonuna tutumuna ve dijital okuryazarlığına etkisinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Gündüzalp, C., ve Yıldız, E. P., 2020. ASSURE modeli ile tasarlanmış bir dersin öğrencilerin bilgi iletişim teknolojileri kullanımına yönelik tutum ve bilgisayar kaygı düzeylerine etkisi, *EKEV Akademi Dergisi*, 24 (83), 107-136.
- Güngör, S. N., 2016. Fen bilgisi öğretmen adaylarına tahmin-gözlem-açıklama (TGA) yöntemiyle biyolojik konu ve kavramların öğretiminin başarı, kalıcılık ve bilimsel süreç becerilerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Gürbüz, R., 2007. Bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin kavramsal gelişimlerine etkisi: Olasılık örneği, *Eurasian Journal of Educational Research*, 28, 75-87.
- Gürbüzoğlu Yalmanlı, S., ve Aydın, S., 2014. Ortaokul öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi, *Ege Eğitim Dergisi*, 15, 1, 125-138.
- Güven, E., 2011. Çevre eğitiminde tahmin-gözlem-açıklama destekli proje tabanlı öğrenme yönteminin farklı değişkenler üzerine etkisi ve yönteme ilişkin öğrenci görüşleri, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Hall, I. ve Higgins, S., 2005. Primary School Students' Perception Of Interactive Whiteboards, *Journal of Computer Assisted Learning*, Vol 21, 2, 102-117.

- Hangül, T., ve Üzel, D., 2010. Bilgisayar destekli öğretimin (BDÖ) 8. sınıf matematik öğretiminde öğrenci tutumuna etkisi ve BDÖ hakkında öğrenci görüşleri, Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 4, 2, 154-176.
- Hanımoğlu, A., 2015. Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesine yönelik olarak geliştirilen TGA etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman
- Heinich, R., Molenda, M., Russell, J. D. ve Smaldino, S. E., 1999. Instructional media and technologies for learning, Merrill, New Jersey, USA.
- Hırça, N., ve Bayrak, N., 2013. Sanal fizik laboratuvarı ile üstün yeteneklilerin eğitimi: Kaldırma kuvveti konusu, Genç Bilim İnsanı Eğitimi ve Üstün Zeka Dergisi, 1, 1, 16-20.
- Hilario, J. S., 2015. The use of predict-observe-explain-explore (POEE) as a new teaching strategy in general chemistry-laboratory. International Journal of Education and Research, 3, 2, 37-48.
- Hung, C. M., Hwang, G. J., ve Huang, I., 2012. A Project-Based Digital Storytelling Approach For Improving Students' Learning Motivation, Problem-Solving Competence And Learning Achievement, Educational Technology & Society, 15, 4, 368-379.
- Hwang, G. J., Chen, C. H., ve Chen, W. H., 2022. A concept mapping-based prediction-observation-explanation approach to promoting students' flipped learning achievements and perceptions, Educational technology research and development, 70, 4, 1497-1516.
- İncekara, A., 2023. Elektrik devresi konusunda simülasyon yönteminin kullanılmasının öğrencilerin fen akademik başarısına ve fen tutumlarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- İrmiş, S., 2022. ASSURE öğretim modeline dayalı harmanlanmış öğrenme aktivitelerinin müzik dersi öğrencileri ve öğretmen üzerindeki etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- İrmiş, S., ve Uludağ, A. K., 2023. The effects of blended learning activities based on the ASSURE model in teaching on students and teachers in music lessons, International Journal of Assessment Tools in Education, 10, 2, 303-330.
- İzgi Onbaşılı, Ü., 2018. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ilkökul öğrencilerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik tutumlarına ve fen motivasyonlarına etkisi. Ege Eğitim Dergisi, 19, 1, 320-337.
- Kaptan, F., 1998. Fen Öğretiminde Kavram Haritası Yönteminin Kullanılması, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14, 14, 95-99.

- Kara, A., 2018. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimde kullanılmasına yönelik araştırmaların incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Karabulut, H., 2018. Teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin öğrencilerin fen öğrenmelerine, fene yönelik tutumlarına ve bilgilerinin kalıcılığına etkisi, Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Karadeniz, H., 2021. Farklı yöntem ve tekniklerle zenginleştirilmiş ASSURE modeline dayalı fen eğitimi: Vücudumuzdaki sistemler, Yüksek Lisans Tezi, Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.
- Karadeniz, H., ve Karamustafaoğlu, S., 2022. ASSURE öğretim tasarım modeline yönelik etkinlik geliştirme: Sindirim sistemi, Asya Studies, 6, 20, 23-36.
- Karaduman, B., Memnun, D.S. ve Çakır, C., 2019. ASSURE öğretim tasarımı modeli ile olasılık kavramının öğretimine yönelik bir öneri, 2nd International Congress on New Horizons in Education and Social Sciences (ICES-2019), İstanbul, Bildiriler Kitabı, 456-468.
- Karaer, H., 2007. Yapılandırıcı öğrenme teorisine dayalı bir laboratuvar aktivitesi (Kromotografi yöntemi ile mürekkebin bileşenlerine ayrılması), Kastamonu Eğitim Dergisi, 15, 2, 591-602
- Karakış, H., 2014. İlköğretim 4. sınıf “kesirler” ünitesi için geliştirilen bilgisayar destekli etkinliklerin öğrenci başarı ve tutumuna etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Karakuzu, B., 2021. STEM temelli Algodo etkinliklerinin yedinci sınıf öğrencilerinin ışığın madde ile etkileşimi ünitesindeki bilimsel yaratıcılıklarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Kasimovskayaa, N. A., Chabrerab, C., Laaksonenc, S., Pelanderc, T., Štiglicd, G., Geraskinaa, N. S. ve Schulce, E., 2021. Integration of the assure model for bachelor of nursing training: An international Project, International Experience in The Integration of Education, 25, 3, 372-386.
- Kaya, H. ve Aydın, F., 2011. Sosyal bilgiler dersindeki coğrafya konularının öğretiminde akıllı tahta uygulamalarına ilişkin öğrenci görüşleri, Zeitschriftfürdie Welt der Türken Journal of World of Turks, 3,1, 179-189.
- Kaya, K. 2023. 8. sınıf geometrik cisimler konusunun öğretiminde zihin haritalama tekniğinin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarısına etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Antalya.
- Kaya, S., 2021. Mitoz ve mayoz hücre bölünmeleri konusunun öğretiminde ASSURE öğretim tasarımı uygulamalarının öğrencilerin akademik başarısı ve motivasyonu üzerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale

- Kearney, M., 2004. Classroom use of multimedia-supported Predict–Observe–Explain tasks in a social constructivist learning environment, *Research in Science Education*, 34, 427–453.
- Kearney, M., Treagust, D., Shelley Y ve Zadnik M., 2001. Student and teacher perception of the use of multimedia supported Predict- Observe- Explain task to probe understanding, *Research in Science Teaching*, 31, 539- 615.
- Kılıç, B. Ş., ve Özkan, N., 2023. Simülasyon destekli çevre eğitiminin öğretmen adaylarının çevresel başarısına etkisi, *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi*, 9, 1, 109-118.
- Kırbağ Zengin, F. ve Keçeci, G., 2023. *Fen Eğitiminde Teknoloji Uygulamaları*, İksad Yayınevi, Ankara.
- Kırındı, T., ve İstanbuloğlu, B., 2016. Bilgisayar destekli 5E öğretim modelinin ışık konusunda akademik başarıya etkisi, *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3, 6, 239-255.
- Kıyak, Y. S., Budakoğlu I. İ. ve Coşkun Ö., 2020. Öğretim tasarımı, modelleri ve program geliştirme ile ilişkisi, *Tıp Eğitimi Dünyası*, 19, 58, 5-23.
- Kim, D., & Downey, S., 2016. Examining the use of the ASSURE model by K-12 teachers, *Computers in the Schools*, 33, 3, 153-168.
- Köse, S., Ayas, A. ve Taş, E., 2003. Bilgisayar destekli öğretimin kavram yanlışları üzerine etkisi: Fotosentez, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 14, 106-112.
- Köse, S., Coştu, B ve Keser Ö F., 2003. Fen konularındaki Kavram Yanlışlarının Belirlenmesi: TGA Yöntemi ve Örnek Etkinlikler, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 1, 43- 53.
- Köseoğlu, F. ve Tümay, H. 2015. Fen eğitiminde yapılandırmacılık ve yeni öğretim yöntemleri: Öğrenmeyi öğrenelim-öğrenmeyi öğretelim, *Palme Yayınları* Ankara.
- Kreijns, K., Acker, F. V., Vermeulen, M. & Buuren, H. V., 2013. What stimulates teachers to integrate ict in their pedagogical practices? The use of digital learning materials in education, *Computers in Human Behavior*, 29, 1, 217–225.
- Kristianti, Y., Prabawanto, S. ve Suhendra, S., 2017. Critical thinking skills of students through mathematics learning with ASSURE model assisted by software autograph, *International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE)*, 875, 1, 1-5.
- Kul, H.H., 2019. *Fen eğitiminde artırılmış gerçeklik uygulamaları*, Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.

- Küçük, S., 2015. Mobil artırılmış gerçeklikle anatomi öğreniminin tıp öğrencilerinin akademik başarıları ile bilişsel yüklerine etkisi ve öğrencilerin uygulamaya yönelik görüşleri, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Malandrino, D., Manno, I., Palmieri, G., Scarano, V., Tateo, L., Casola, D., ve Foresta, F., 2014). A tailorable infrastructure to enhance mobile seamless learning. IEEE Transactions on Learning Technologies, 8, 1, 18-30.
- Maldonado, H., ve Pea, R. D., 2010. LET's GO! to the creek: Co-design of water quality inquiry using mobile science collaboratories, 6th IEEE International Conference on Wireless, Mobile, and Ubiquitous Technologies in Education 2010, Kaohsiung, Taiwan, Proceedings Book, 81-87.
- McKenna, E.S., 2011. Student use of formative assessments and progress charts of formative assessments in the 7th grade science class, Master's Thesis, Montana State University, Montana, USA.
- MEB., 2013. İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3,4,5,6,7 ve 8.sınıflar) öğretim programı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- MEB., 2018. Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) , Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Mor, S., ve Akbaba, U., 2018. 7. sınıf fen ve teknoloji dersi “ışık” ünitesinde bilgisayar destekli öğretim yönteminin öğrenci başarısına etkisinin incelenmesi ve yöntemle ilgili öğrenci görüşlerinin belirlenmesi, Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 21, 135-160.
- Muammar, H., Hardjono, A. ve Gunawan, G., 2015. Pengaruh Model Pembelajaran Assure Dan Pengetahuan Awal Terhadap Hasil Belajar IPA-Fisika Siswa Kelas VIII SMPN 22 Mataram, Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi, 1, 3, 166-172.
- Narin, K. 2023. Ortaokul öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile etkin katılımları arasındaki ilişki. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Erzurum.
- Nuhoğlu, H., 2008. İlköğretim öğrencilerinin hareket ve kuvvet hakkındaki bilgilerinin değerlendirilmesi, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9, 16, 123-140.
- Numanoğlu, N. S., 2024. Kavram karikatürü destekli TGA tekniğinin öğrencilerin fen bilimleri dersi akademik başarı ve tutumlarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir.
- Olayinka, T. A., Jumoke, T. F. ve Oyebamiji, M. T., 2018. Reengineering the ASSURE Model to curbing problems of technology integration in Nigerian learning institutions, Research in Learning Technology, 26, 1-8.

- Osborne, J. ve Hennessy, S. 2003. Literature review in science education and the role of ICT: Promise, problems and future directions (Vol. 6). Futurelab.
- Özbay, U., 2016. Fen bilimleri öğretmenlerinin mobil uygulamaları kullanım durumları ve fen eğitimi sürecindeki kullanımı hakkındaki görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.
- Özbek, Ö., 2022. Fen bilgisi öğretmen adaylarının maddenin yapısı konusunda teknolojik pedagojik alan bilgisi öz yeterlik gelişimleri ve teknolojiye karşı tutumlarının incelenmesi, Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Özdem Köse, Ö., 2019. Teknoloji destekli argümantasyon uygulamalarının 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, kavramsal anlamalarına ve tutumlarına etkisi: Kuvvet ve enerji, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özer, İ. E., 2019. 6. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinde gerçekleştirilen Algodoo temelli etkinliklerin öğrencilerin tasarım becerilerine ve akademik başarılarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi, Aksaray.
- Özer, İ.E., Canbazoglu Bilici, S. ve Karahan, E., 2016. Fen bilimleri dersinde Algodoo kullanımına yönelik öğrenci görüşleri, Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6, 1, 28-40
- Özdemir, E. ve Uyangör, S. M., 2011. Matematik Eğitimi için Bir Öğretim Tasarımı Modeli, eJournal of New World Sciences Academy Education Sciences, 6, 2, 1786-1796.
- Özdilek, Z., 2018. ASSURE modeline dayalı fen öğretimi, ss.402-423, içinde: O. Karamustafaoğlu, Tezel, Ö. ve Sarı, U. (Editör), Güncel yaklaşım ve yöntemlerle etkinlik destekli fen öğretimi, Pegem Akademi, Ankara.
- Özhan, B., 2023. Fen eğitiminde simülasyon yazılımı olan Algodoo programı etkinlikleri kullanımı hakkında öğretmen görüşleri, Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi, Mersin.
- Özkan, E. B. ve Eryılmaz Muştı, Ö. 2018. 8. Sınıf basit makineler ünitesine yönelik başarı testi geliştirme: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması, Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 11, 1, 737-754.
- Özmen, H., 2004. Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme, The Turkish Online Journal of Educational Technology, 3, 1, 100-111.
- Pektaş, H. M., Çelik, H., Katrancı, M., ve Köse, S., 2009. 5. Sınıflarda ses ve ışık ünitesinin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi, Kastamonu Eğitim Dergisi, 17, 2, 649-658.

- Pihlainen-Bednarik, K. ve Keinonen, T., 2011. Sixth graders' understanding of their own learning: A case study in environmental education course. *International Journal of Environmental & Science Education*, 6, 1, 59-78.
- Polat, M. ve Yılayaz, Ö., 2023. Fen bilimleri eğitiminde sanal laboratuvar uygulamaları, ss.159-177, içinde: F. Kırbağ Zengin ve G. Keçeci (Editör), *Fen Eğitiminde Teknoloji Uygulamaları*, İksad Yayınevi. Ankara.
- Purwanti, B., 2015. Pengembangan media video pembelajaran matematika dengan model ASSURE, *Jurnal Kebijakan dan Pengembangan Pendidikan*, 3, 1, 42-47.
- Reiser, R. A., 2001. A history of instructional design and technology: Part II: A history of instructional design. *Educational Technology, Research and Development*, 49, 2, 57-67.
- Reyes, Y. ve Oreste, J., 2017. Acceptability level of developed material (sai) using ASSURE Model, *The Educational Review, USA*, 1, 3, 61-69.
- Seferoğlu, S. S., 2009. Yeterlikler, standartlar ve bilişim teknolojilerindeki gelişmeler ışığında öğretmenlerin sürekli mesleki eğitimi. *Eğitimde Yansımalar IX: Türkiye'nin Öğretmen Yetiştirme Çıkmazı Ulusal Sempozyumu*, Başkent Üniversitesi Bağlıca Kampüsü, Ankara.
- Sertkaya, Ö. F., 2018. 8. sınıf fen bilimleri dersi basit makineler ünitesinde Algodoo yazılımı ile desteklenen 5E modelinin öğrenci başarı ve tutumuna etkisinin incelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Sezer, B., Karaoğlu Yılmaz, F. G., ve Yılmaz, R., 2013. Integrating technology into classroom the learner centered instructional design, *International Journal on New Trends in Education and Their Implications (IJONTE)*, 4, 4, 134-144.
- Shen, C. X., Liu, R. D., ve Wang, D., 2013. Why Are Children Attracted to The Internet? The Role of Need Satisfaction Perceived Online and Perceived in Daily Real Life, *Computers in Human Behavior*, 29, 1, 185-192.
- Shrigley, R. L., Koballa T. R. & Simpson, R. D., 1988. Defining attitude for science educators, *Journal of Research in Science Teaching*, 25(8), 659-678.
- Shyr, Wen-Jhe, 2010. Development and evaluation of mechatronics learning system in web based environment, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10, 1, 89-96.
- Silva, S. L., Silva, R. L., Junior, J. T., Gonçalves, E., Viana, E. R. ve B.L.Wyatt, J., 2014. Animation with Algodoo: A simple tool for teaching and learning physics, *Exatas Online*, 3, 28-39.
- Siregar, E., Rajagukguk, J., ve Sinulingga, K., 2020. Improvement of Science Process Skills Using Scientific Inquiry Models With Algodoo Media and Quotient

Adversity in High School Students, Journal of Transformative Education and Educational Leadership, 1, 2, 53-65.

Shelly, G. B., Gunter, G. A., ve Gunter, R. E., 2013. Teachers discovering computers: Integrating technology in a connected world. Cengage Learning.

Soner, N., 2006. Afyon Kocatepe Üniversitesi Lisans Öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket Konusundaki Kavram Yanılgıları, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar.

Soyalp, T. 2022. Beyin temelli öğrenme kuramının fen öğretiminde 8. sınıf öğrencilerinin başarı ve tutumlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.

Sönmez, E. E. 2020. Teknoloji destekli işbirliğine dayalı ve bireysel yazma uygulamalarının Türkçe yazma eğitimine etkisinin incelenmesi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.

Sungur Gül, K., ve Saylan Kırmızıgül, A., 2022. Algodoo based STEM education: A case study of pre-service science teachers, Education and Information Technologies, 28, 1, 1-18.

Sural, I., 2018. Augmented reality experience: Initial perceptions of higher education students, International Journal of Instruction, 11, 4, 565-576.

Şahin, D., 2017. Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi ile Yapılan Fen Öğretiminin Ortaokul Öğrencilerinin Başarılarına ve Derse Karşı Tutumlarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Şahin, E., 2018. Üstün/özel yetenekli öğrencilerin STEM eğitim yaklaşımına ve bir stem materyali olarak Algodoo'ya yönelik görüşlerinin belirlenmesi, Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi, 12, 26, 311-329.

Şen Gümüş, B., 2023. TGA yöntemine dayalı işbirlikli grup çalışmalarındaki söylemsel yapıların incelenmesi, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Şengün, E. S., 2022. Eş zamansız etkinliklerle zenginleştirilmiş uzaktan eğitim uygulamalarının 5. sınıf öğrencilerinin kendi kendine öğrenme becerilerine, akademik başarılarına ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.

Şentürk, M., 2018. Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının yedinci sınıf “güneş sistemi ve ötesi” ünitesinde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarı, motivasyon, fene ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisinin Solomon dört gruplu modelle incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.

Şimşek, F., 2017. Fen bilimleri dersinde animasyon ve simülasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarıları ve bilgilerin kalıcılığı üzerine etkisi, Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi, 3, 3, 112-124.

- Takaç, N.H., 2019. Farklı yazma aktivitelerinin kullanımının 8. sınıf basit makineler konusunda öğrenci başarı ve tutumuna etkisinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Giresun Üniversitesi, Giresun.
- Tao, P. K., ve Gunstone, R., 1999. Conceptual change in science through collaborative learning at the computer, *International Journal of Science Education*, 21, 1, 39-57.
- Tao, P. K., ve Gunstone, R., 1999. The process of conceptual change in force and motion during computer-supported physics instruction, *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 7, 859-882.
- Taşkın, G. ve Aksoy, G., 2019. Fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeği geliştirme; Geçerlik ve güvenirlik çalışması, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 6, 12, 20-35.
- Taştan Akdağ, F., ve Güneş Tohit, G., 2018. Using Algodoo in computer assisted teaching of force and movement unit, *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 4, 1, 138-149.
- Tataroğlu, B. ve Erduran, A., 2010. Matematik dersinde akıllı tahtaya yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesi, *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1, 3, 233-250.
- Teerasong, S., Chantore, W., Ruenwongsa, P. ve Nacapricha, D., 2010. Development of a Predict-Observe-Explain strategy for teaching flow injection at undergraduate chemistry, *The International Journal of Learning*, 17, 8, 137-150.
- Tekin, E. G., 2010. Matematik eğitiminde biçimlendirici değerlendirmenin etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Tekin, S., 2008. Kimya laboratuvarının etkililiğinin aksiyon araştırması yaklaşımıyla geliştirilmesi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16, 2, 567-576.
- Tercan, İ., 2012. Akıllı tahta kullanımının öğrencilerin fen ve teknoloji dersi başarı, tutum ve motivasyonuna etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Tetik, S., 2019. 9. Sınıf kimya dersi sıvılar konusunun 5E modeli ve TGA tekniği (tahmin-gözlem-açıklama) ile öğretiminin öğrencilerin başarısına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Tezer, M. ve Deniz, A.K., 2009. Matematik dersinde interaktif tahta kullanarak yapılan denklem çözümünün öğrenme üzerindeki etkisi. 9th International Educational Technology Conference. Ankara.
- Tokur, F., 2011. TGA stratejisinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bitkilerde büyüme gelişme konusunu anlamalarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.

- Tosun, A., 2023. Molekül geometrisinin öğretiminde sorgulamaya dayalı phet simülasyonlarının kullanımı, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Tunç, M. K., 2019. Oyunlaştırma unsurlarının fen başarısına ve kalıcılığına etkisi: 'Bitki ve hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişme' ünitesi. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Utami, M. Z., Anggreani, V., ve Purwanto, A., 2024. Peningkatan Minat Belajar Fisika dengan Menerapkan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Simulasi PhET Pada Materi Gerak Harmonis Sederhana Kelas X MIPA-E di SMA Negeri 6 Kota Bengkulu, TRIADIK, 23, 1, 33–49.
- Uyanık, G., 2017. Fen bilimleri öğretiminde Tahmin-Gözlem-Açıklama yönteminin akademik başarı ve kalıcılığa etkisi, Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi, 3, 1, 1-13.
- Violita, S., Alifah, R., ve Okimustava, 2024. Analysis of the Effectiveness of Guided Inquiry-Based Physics Learning with the PhET Simulation Guidebook on Global Warming Material: Efforts to Improve Science Process Skills of High School Students, Jurnal Genesis Indonesia, 3, 02, 61–68.
- Yanardağ, H. 2021. Ters yüz sınıf uygulamalarının mevsimler ve iklim ünitesinin öğretiminde 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, tutum ve öğrenme kalıcılıklarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Dicle Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Diyarbakır.
- Yavuz, S. ve Coşkun, A. E., 2008. Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin tutum ve düşünceleri, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 34, 276-286.
- Yıldırım, S., 2016. Fen bilimleri dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin başarısına, motivasyonuna, problem çözme becerilerine yönelik algısına ve tutumlarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yılmaz, B., 2019. Astronomi kavramlarına ilişkin QR kodlar ile hazırlanan oyunların 7. sınıf öğrencilerinin fene ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.
- Yılmaz, B. 2024. Fen eğitiminde okul dışı öğrenme ortamlarının kullanılmasına yönelik öğrenci, öğretmen ve veli görüşleri. Yüksek Lisans Tezi. Giresun Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Giresun.
- Yılmaz, E., 2018. Öğrencilerin uzaya ilişkin ilgi ve kavramlarını geliştirmeye yönelik okul dışı ortamlarla desteklenen bir eylem araştırması, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Yumuşak, A. ve Aycan, Ş., 2002. Fen bilgisi eğitiminde bilgisayar destekli çalışmanın faydaları; Demirci (Manisa)'de bir örnek, M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 1, 16, 197-204.

Yurdugöl, H. ve Aşkar, P., 2008. Öğrencilerin teknolojiye yönelik tutum ölçeği faktör yapılarının incelenmesi, İlköğretim Online, 7, 2, 288-309

Zengin, Y., Bars, M., ve Şimşek, Ö., 2017. Matematik öğretiminin biçimlendirici değerlendirme sürecinde Kahoot ve Plickers uygulamalarının incelenmesi, Ege Eğitim Dergisi, 18, 2, 602-626.

URL-1 <<http://www.algodoo.com/what-is-it/>>, Erişim Tarihi: 24.02.2024

URL-2 <<http://www.algodoo.com/learn-it/>>, Erişim Tarihi: 24.02.2024

URL-3 <https://youtube.com/playlist?list=PL2vY-ISKmGeiFVjE4SR7XG5t7uJZnI2DM&si=2GypW-2gmqk5c_hG>, Erişim Tarihi: 24.02.2024

URL-4 <<https://www.udemy.com/course/algodoo-fizik-simulasyon/?couponCode=LETSLEARNNOW#reviews>>, Erişim Tarihi: 20.03.2024

EKLER

Ek A. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

FEN TUTUM ÖLÇEĞİ					
Değerli öğrenciler; Bu ölçek ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine karşı tutumunu belirlemek amacıyla düzenlenmiştir. Sorulara vereceğiniz cevaplar sadece istatistiksel veri olarak kullanılacaktır, bu yüzden isminizi vermeniz gerekmemektedir. Ölçekteki soruları içtenlikle cevaplamamız araştırmanın amacına ulaşmasında etkili olacaktır. Lütfen ölçekte boş soru bırakmayınız. İlgilerinizden dolayı teşekkür ederim.					
BÖLÜM-I					
1. Cinsiyetiniz: Kız () Erkek ()					
2. Fen sınavlarında aldığınız notların ortalaması: () 0-44 () 45-54 () 55-69 () 70-84 () 85-100					
BÖLÜM-II					
Fen bilimleri dersi yöntem tekniklerine karşı tutum					
MADDELER	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. Fen bilimleri dersine arkadaşlarımla beraber çalışmak hoşuma gidiyor.	☐	☐	☐	☐	☐
2. Fen bilimleri dersinde arkadaşlarımla çalışmak bireysel çalışmaktan daha eğlenceli geliyor.	☐	☐	☐	☐	☐
3. Fen bilimleri dersi ödevlerini yapmak eğlenceli geliyor.	☐	☐	☐	☐	☐
4. Fen bilimleri dersinde proje yapmak diğer bilim dallarını da ilgilendirdiği için hoşuma gidiyor.	☐	☐	☐	☐	☐
5. Fen bilimleri dersinde yaptığımız deneyler matematik mühendislik gibi alanlara olan ilgimi artırıyor	☐	☐	☐	☐	☐
6. Fen bilimleri dersi, fen ile ilişkilendirilen bilim dallarına (matematik, mühendislik) olan ilgimi artırıyor	☐	☐	☐	☐	☐
Fen bilimleri dersinin günlük hayatla ilişkilendirilmesi ne karşı tutum					
7. Fen bilimleri dersini günlük hayatın bir parçası olarak görüyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
8. Fen bilimleri dersinde öğrendiğimiz bilgilerin, günlük hayatta teknolojiyi kullanırken karşılaştığım problemleri çözmede bu bana yardımcı olduğunu düşünüyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
9. Fen bilimleri dersini günlük hayatta kullandığımız teknoloji ile ilişkilendiriyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
10. Fen dersinde araştırma yaparken ders kaynaklarına kolaylıkla ulaşabiliyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
Fen bilimleri dersi içeriğine yönelik görüşler					
11. Fen bilimleri ders kitabı etkinlikleri teknolojiyi kullanmayı gerektiriyor.	☐	☐	☐	☐	☐
12. Fen bilimleri dersinin konularını diğer bilim dalları ile ilişkilendirebilmek ilgimi çekiyor.	☐	☐	☐	☐	☐

Ek B. Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği

Bu ölçek, öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla düzenlenmiştir. Sorulara vereceğiniz cevaplar sadece istatistiksel olarak kullanılacaktır.

Ölçekteki soruları içtenlikle cevaplamanız araştırmanın amacına ulaşmasında etkili olacaktır.

Lütfen ölçekte boş soru bırakmayınız.

		Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
	Teknolojiye Yönelik Eğilim					
1	Büyük bir olasılıkla teknolojiyle ilgili bir meslek seçeceğim.	①	②	③	④	⑤
2	Teknolojiyle ilgili dergiler okumayı seviyorum.	①	②	③	④	⑤
3	Okulda teknolojiyle ilgili bir kulüp olsa bu kulübe kesinlikle katılırım.	①	②	③	④	⑤
4	Teknoloji alanında bir işimin olması hoşuma giderdi.	①	②	③	④	⑤
5	Okulda teknolojiyi bir ders olarak seçebilmeliyim.	①	②	③	④	⑤
6	İleride teknoloji alanında kariyer yapmak istiyorum.	①	②	③	④	⑤
7	Evde bir şeyleri onarmayı seviyorum.	①	②	③	④	⑤
8	Teknoloji alanında bir meslekle geleceğiniz parlak olacaktır.	①	②	③	④	⑤
	Teknolojinin Olumsuzluğu					
9	Teknoloji kullanımı bir ülkenin refahını azaltır.	①	②	③	④	⑤
10	Teknoloji alanında çalışmak sıkıcı olurdu.	①	②	③	④	⑤
11	Teknoloji büyük işsizliğe neden olur.	①	②	③	④	⑤
12	Teknoloji alanındaki işlerin çoğu sıkıcıdır.	①	②	③	④	⑤
13	Makinelerin sıkıcı olduğunu düşünüyorum.	①	②	③	④	⑤
14	Teknoloji kirliliğe neden olduğu için onu daha az kullanmalıyız.	①	②	③	④	⑤
15	Teknoloji ile ilgili bir hobi sıkıcıdır.	①	②	③	④	⑤
	Teknolojinin Katkısı ve Önemi					
16	Teknoloji bu ülkenin geleceği için yararlıdır.	①	②	③	④	⑤
17	Teknoloji her şeyin daha iyi işlenmesini sağlar.	①	②	③	④	⑤
18	Yaşamda teknoloji çok önemlidir.	①	②	③	④	⑤
19	Herkes teknolojiye ihtiyaç duyar.	①	②	③	④	⑤
20	Teknolojinin zarardan çok yararı vardır.	①	②	③	④	⑤
21	Teknoloji geleceğin konusudur.	①	②	③	④	⑤
	Herkes İçin Teknoloji					
22	Teknoloji bir ders olarak bütün öğrencilere verilmelidir.	①	②	③	④	⑤
23	Herkes teknoloji alanında okuyabilir.	①	②	③	④	⑤
24	Herkesin teknoloji alanında bir işi olabilir.	①	②	③	④	⑤

Ek C. İnsan Araştırmaları Etik Kurul Kararı



T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
İnsan Araştırmaları Etik Kurulu

Sayı : E-34183927-000-00000673631
Konu : Başvurunuz Hk.Başvurunuz Hk

Sayın: Fatih SEZER

“8. Sınıf Basit Makineler Ünitesinde ASSURE Modele Dayalı Algoodo Uygulamalarının Öğrencilerin Derse ve Teknolojiye Yönelik Tutumlarına Etkisi” başlıklı 2021/08-25 protokol numaralı başvuru 21.12.2021 tarihli toplantıda kurulumuz tarafından incelenmiş, Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Yönergesi’nde belirtilen etik ilkelere **uygun olduğuna** toplantıya katılan üyelerin oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Necmettin AYGÜN
Aksaray Üniversitesi İnsan Araştırmaları
Etik Kurul Başkanı

Ek: İnsan Araştırmaları Etik Kurul Kararı
Sayın Prof. Dr. Necmettin AYGÜN

Evrakın elektronik imzalı suretine <https://e-belge.aksaray.edu.tr> adresinden 855a3258-53e9-4f39-b88d-c951f8c1fa21 kodu ile erişebilirsiniz.

Bu Belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu’nun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: 855A3258-53E9-4F39-B88D-C951F8C1FA21

Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/aksaray-universitesi-ebys>

Adres: tarih Bölümü

Telefon No: 2882194 Faks No: 2882125

e-Posta: naygun@aksaray.edu.tr İnternet Adresi: <https://www.aksaray.edu.tr/>

KEP Adresi:

Ayrıntılı bilgi için: Necmettin AYGÜN

Profesör

Telefon No: 2882194



Ek D. Aksaray Valiliği Araştırma İzni Onayı



T.C.
AKSARAY VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-76490249-605.01-68178484
Konu : Veri Toplama ve Anket İzni

12/01/2023

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: a) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarih ve 2020/2 nolu genelgesi.
b) Aksaray Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının bila tarihli ve E-45333631-302.08-00000793185 sayılı yazı ve ekleri.

İlgi (b) yazı ile; Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dr. Öğr. Üyesi Hülya ERTAŞ KILIÇ'ın danışmanlığında, Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans Programı öğrencisi Fatih SEZER'in "**8. Sınıf Basit Makineler Ünitesinde ASSURE Modele Dayalı Algodoo Uygulamaların Öğrencilerin Derse ve Teknolojiye Yönelik Tutumlarına Etkisi**" konulu veri toplama ve anket çalışmasını İlimiz Piri Mehmet Paşa Ortaokulu 8.sınıf öğrencilerine ölçek uygulamak istemektedir.

Konu ile ilgili belgelerin ve anket sorularının incelenmesi neticesinde; Başvurunun Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri konulu ilgi (a) da kayıtlı Genelgede belirtilen usul ve esaslara uygun olarak yapıldığı anlaşılmış olup;

Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dr. Öğr. Üyesi Hülya ERTAŞ KILIÇ'ın danışmanlığında, Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans Programı öğrencisi Fatih SEZER'in "**8. Sınıf Basit Makineler Ünitesinde ASSURE Modele Dayalı Algodoo Uygulamaların Öğrencilerin Derse ve Teknolojiye Yönelik Tutumlarına Etkisi**" konulu veri toplama ve anket çalışmasını İlimiz Piri Mehmet Paşa Ortaokulu 8.sınıf öğrencileri üzerinde yapma isteği; çalışmanın gönüllülük esasına dayandığı gözönünde bulundurularak: ilgi (a) Genelge esasları dahilinde; eğitim-öğretim faaliyetlerini aksatmamak, sorumluluk okul/kurum idarecilerinde olmak, çalışmalarda mühürlü ve imzalı materyalleri kullanmak, rapor sonuçlarını çalışmanın bitiminden sonra 30 gün içinde İl Millî Eğitim Müdürlüğümüze vermek ve uygulamanın 2022-2023 eğitim-öğretim yılı içerisinde tamamlanması koşuluyla, Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde, olurlarınıza arz ederim.

Hacı Ömer KARTAL
İl Millî Eğitim Müdürü

EK : İlgi Dilekçe ve Ekleri (23 Sayfa)

OLUR
12/01/2023

Şeyma POLAT BALAK
Vali a.
Vali Yardımcısı

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : İl Millî Eğitim Müdürlüğü Yeni Sanayi Mah. E-90 Bulv. No:47
Valilik Ek Nolu Hizmet Binası
Telefon No : 0 (382) 213 68 40
E-Posta: arge68@meb.gov.tr
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>
Bilgi için: Nurdan ANDAÇ
Unvan : Programcı
Faks: 3822136814
İnternet Adresi: <http://aksaray.meb.gov.tr/>

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 987c-acc3-36f2-bce2-db52 kodu ile teyit edilebilir.

Ek E. Ders Planları

Ek E.1. Ders Planı 1. Hafta

ASSURE MODELE DAYALI TEKNOLOJİ İLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ DERS PLANI

BÖLÜM I

Dersin adı	Fen Bilimleri
Sınıf	8
Öğrenme alanı	FİZİKSEL OLAYLAR
Ünitenin adı	ÜNİTE 5: “BASİT MAKİNELER”
Konu / Kavramlar	“Sabit makara”, “hareketli makara”, “palanga”
Önerilen süre	4 Ders Saati

BÖLÜM II: ÖĞRENENLERİN ANALİZİ

Yaş	14
Sınıf mevcudu	
Öğrenme stilleri	Sınıfta bulunan farklı sosyo-ekonomik özelliklere sahip öğrencilerin öğrenme stilleri birbirinden farklılık göstermektedir. Bu ders daha çok sınıftaki etkileşimli tahta ile yapılacağından genel olarak tüm öğrencilere hitap edecek ve kalıcı öğrenmeyi sağlayacağı düşünülmektedir.
Ön yeterliliğin belirlenmesi	Öğrencilerin “Basit makineler” konusu ile ilişkili 7.sınıf öğretim programında yer alan iş-enerji konularına ilişkin bilgilerini değerlendirmek için Google Formlar uygulaması ile hazırlanan “hazır bulunuşluk değerlendirme formu” kullanılacaktır. Hazır bulunuşluk sınavı bağlantısını içerek kare kod tüm öğrencilere dağıtılır ve formdaki soruları cevaplandırmaları istenir. Basit Makineler Ünitesi Hazırbulunuşluk sınavı bağlantısı: https://forms.gle/LzCbuXKMwzgjEpef6 Öğrencilerin formda yer alan sorulara verdikleri cevaplar doğrultusunda “İş-Enerji” konularına ilişkin kavramlar tekrar edilecektir.



Basit Makineler Ünitesi
Hazırbulunuşluk sınavına
gitmek için karekodu taratın.

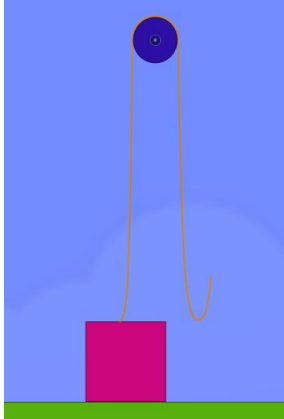
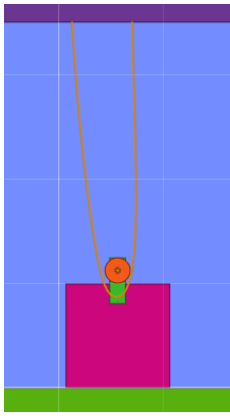
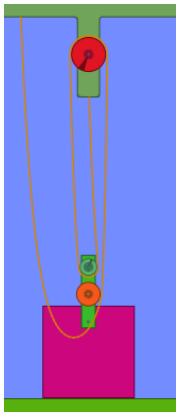
BÖLÜM III: HEDEFLERİN BELİRLENMESİ

Öğrenci Kazanımları /Hedef ve Davranışlar	F.8.5.1.1. “Basit makinelerin sağladığı avantajları örnekler üzerinden açıklar.” a. “Basit makinelerden, sabit makara, hareketli makara, palanga, kaldıraç, eğik düzlem ve çıkrık üzerinde durulur.” b. “Dişli çarklar, vida ve kasnakların da birer basit makine olduğu görsellerle belirtilir, ayrıntıya girilmez.” c. “Basit makinelerde işten kazanç olmadığı vurgulanır.” ç. “Matematiksel bağıntılara girilmez.”
Kabul edilebilir performans durumları	Ders sonuna yapılacak olan değerlendirme sorularının %70 ve üzerinde doğru cevaplanmış olması.

BÖLÜM IV: ÖĞRETİM YÖNTEM MEDYA VE MATERYALLERİN SEÇİMİ

Strateji, Yöntem ve Teknik	TGA (Tahmin, Gözlem, Açıklama)
Ortam	Etkileşimli tahta Bilgisayar
Materyal	Algodoo Uygulaması Google Formlar Kare kod

BÖLÜM V: ORTAM VE MATERYALLERDEN YARARLANMA

Materyal ve ortamın hazırlanması	“Algodoo” uygulaması ile aşağıda görselleri verilen sabit makara, hareketli makara ve palanga simülasyonları hazırlanır.		
	Sabit Makara 	Hareketli makara 	Palanga 

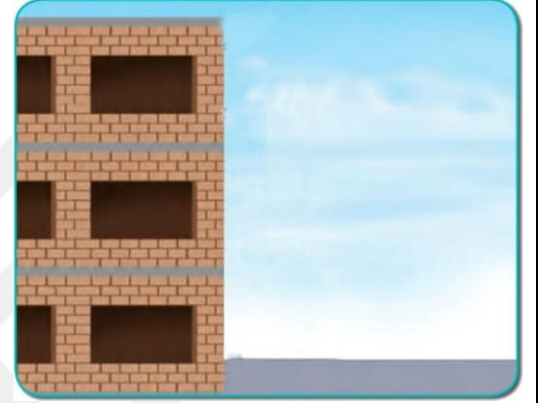
Öğrenme deneyimlerinin sağlanması	Öğrenciler ders boyunca yapılacak etkinlikler için öğretmen tarafından yönlendirilecektir.
-----------------------------------	--

BÖLÜM VI: ÖĞRENEN KATILIMI SAĞLAMA

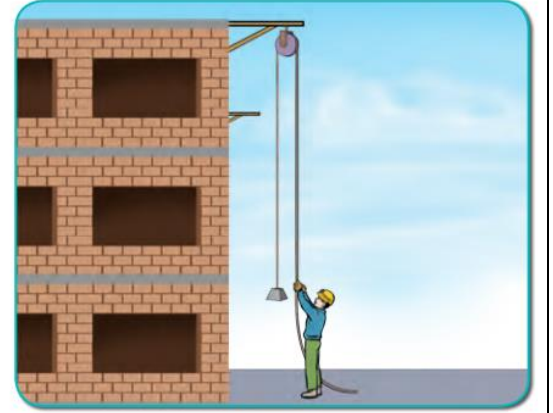
Öncelikle Algodoo uygulaması, uygulamada yer alan araçlar ve fen bilimleri derslerinde kullanımı hakkında öğrencilere bilgi verilir. Akıllı tahtada örnek uygulamalar gösterilir.

Sabit Makara

Öğrencilere yandaki görsel gösterilir ve öğrencilerden yerde bulunan herhangi bir malzemenin inşaatın üzerine sabit makara kullanarak nasıl çıkarılabileceğini düşünmeleri ve uygun bir düzenek çizmeleri istenir.



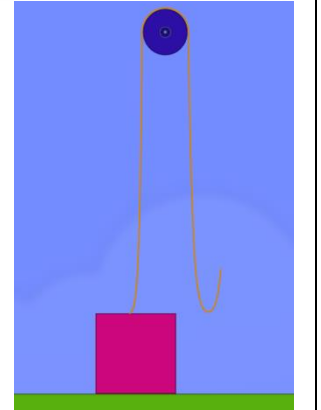
Öğrenciler çizimlerini tamamladıktan sonra yandaki görsel gösterilerek uygun düzeneğin bu şekilde olması gerektiği belirtilir ve varsa hataların düzeltilmesi istenir.



Yanda görseli verilen Algodoo ile hazırlanmış olan “Sabit makara” modelinin yapım aşamaları akıllı tahtadan öğrencilere anlatılır.

Öğrencilerden cismi sabit makara olmadan ve sabit makara ile kaldırmak için gereken kuvvetlerin arasındaki ilişkiyi tahmin etmeleri istenir.

Herhangi bir öğrenciden tahminini akıllı tahtada Algodoo uygulamasında hazırlanan simülasyonda test etmesi istenir.



Tahmin ve gözlem sonuçları karşılaştırılır.

Sonuçta sabit makaranın uygulanan kuvvetin büyüklüğünü değiştirmediği fakat kuvvetin yönünü değiştirerek iş kolaylığı sağladığı belirtilir.

Öğrencilerden sabit makara kullanırken cismin hareket ettiği mesafe ile kuvvetin uygulandığı mesafe arasındaki ilişkiyi tahmin etmeleri istenir.

Öğrencilerden tahminlerini akıllı tahtada Algodoo uygulamasında hazırlanan simölasyonda test etmeleri istenir.

Öğrencilerden tahmin ve gözlem sonuçlarını karşılaştırmaları ve yorumlamaları istenir.

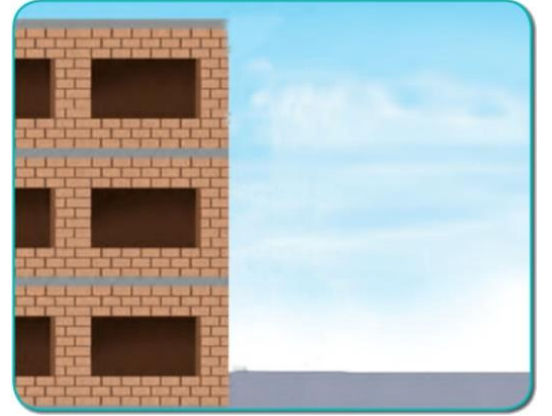
Sabit makaraların kuvvetin büyüklüğünü ve alınan yolu değiştirmediği, kuvvetin yönünü değiştirdiği belirtilir.

Öğrencilerden basit makine kullanıldığı ve kullanılmadığı durumlarda yapılan işlerin karşılaştırılması istenir.

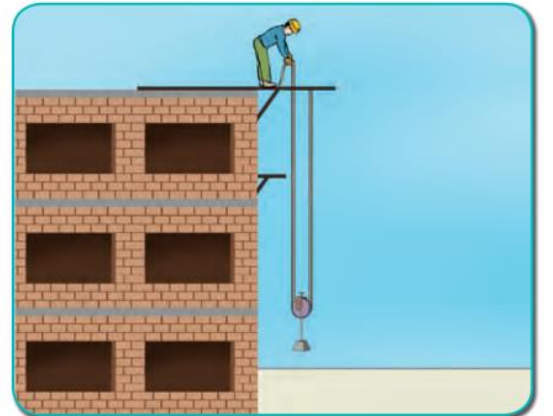
Basit makinelerin iş kolaylığı sağladığı işten ya da enerjiden tasarruf sağlamadığı belirtilir.

Hareketli Makara

Öğrencilere yandaki görsel gösterilir ve öğrencilerden yerde bulunan herhangi bir malzemenin inşaatın üzerine hareketli makara kullanarak nasıl çıkarılabileceğini düşünmeleri ve uygun bir düzenek çizmeleri istenir.



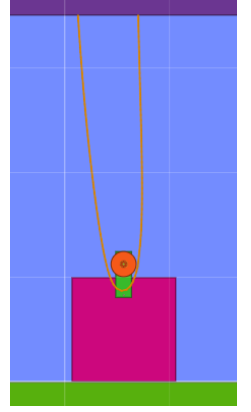
Öğrenciler çizimlerini tamamladıktan sonra yandaki görsel gösterilerek uygun düzeneğin bu şekilde olması gerektiği belirtilir ve varsa hataların düzeltilmesi istenir.



Yanda görseli verilen Algodoo ile hazırlanmış olan “Hareketli makara” modelinin yapım aşamaları akıllı tahtadan öğrencilere anlatılır.

Öğrencilerden cismi hareketli makara olmadan ve hareketli makara ile kaldırmak için gereken kuvvetlerin arasındaki ilişkiyi tahmin etmeleri istenir.

Öğrencilerden tahminini akıllı tahtada Algodoo uygulamasında hazırlanan simülasyonda test etmeleri istenir.



Öğrencilerden tahmin ve gözlem sonuçlarını karşılaştırıp, yorumlamaları ve hareketli makaranın sağladığı avantajları açıklamaları istenir.

Sonuçta hareketli makaranın uygulanan kuvvetin büyüklüğünü azaltarak iş kolaylığı sağladığı belirtilir.

Öğrencilerden hareketli makara kullanırken cismin hareket ettiği mesafe ile kuvvetin uygulandığı mesafe arasındaki ilişkiyi tahmin etmeleri istenir.

Öğrencilerden tahminlerini akıllı tahtada Algodoo uygulamasında hazırlanan simülasyonda test etmeleri istenir.

Öğrencilerden tahmin ve gözlem sonuçlarını karşılaştırmaları ve yorumlamaları istenir.

Hareketli makaraların kuvveti azaltırken yolu uzattığı belirtilir.

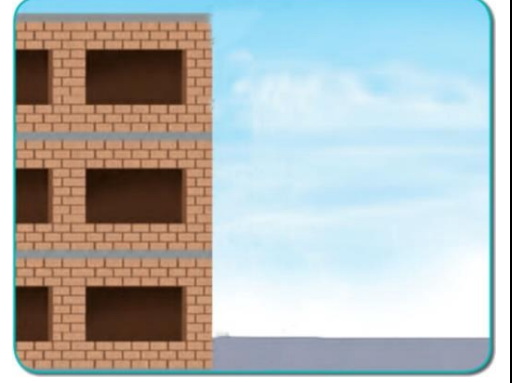
Öğrencilerden basit makine kullanıldığı ve kullanılmadığı durumlarda yapılan işlerin karşılaştırılması istenir.

Basit makinelerin iş kolaylığı sağladığı işten ya da enerjiden tasarruf sağlamadığı belirtilir.

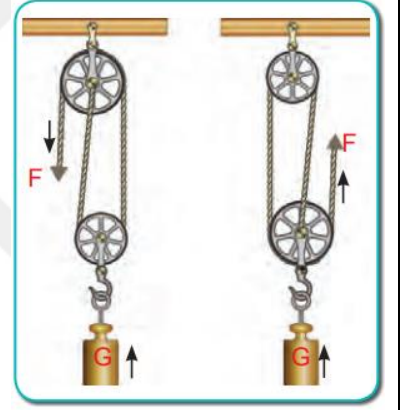
Palangalar

Sabit ve hareketli makaraların bir arada kullanılmasıyla oluşan sistemlere palanga adı verilir. Palangalarda makara sayısı değişebilir.

Öğrencilere yandaki görsel gösterilir ve öğrencilerden yerde bulunan herhangi bir malzemenin inşaatın üzerine palanga kullanarak nasıl çıkarılabileceğini düşünmeleri ve uygun bir düzenek çizmeleri istenir.



Öğrenciler çizimlerini tamamladıktan sonra yandaki görsel gösterilerek uygun düzeneğin bunlara benzer şekilde olması gerektiği belirtilir ve varsa hataların düzeltilmesi istenir.



Yanda görseli verilen Algodoo ile hazırlanmış olan “Palanga” modelinin yapım aşamaları akıllı tahtadan öğrencilere anlatılır.

Öğrencilerden cismi palanga olmadan ve palanga ile kaldırmak için gereken kuvvetlerin arasındaki ilişkiyi tahmin etmeleri istenir.

Öğrencilerden tahminlerini akıllı tahtada Algodoo uygulamasında hazırlanan simülasyonda test etmeleri istenir.

Öğrencilerden tahmin ve gözlem sonuçlarını karşılaştırıp, yorumlamaları ve palanganın sağladığı avantajları açıklamaları istenir.

Sonuçta palangaların uygulanan kuvvetin büyüklüğünü azaltarak iş kolaylığı sağladığı belirtilir.

Öğrencilerden palanga kullanırken cismin hareket ettiği mesafe ile kuvvetin uygulandığı mesafe arasındaki ilişkiyi tahmin etmeleri istenir.

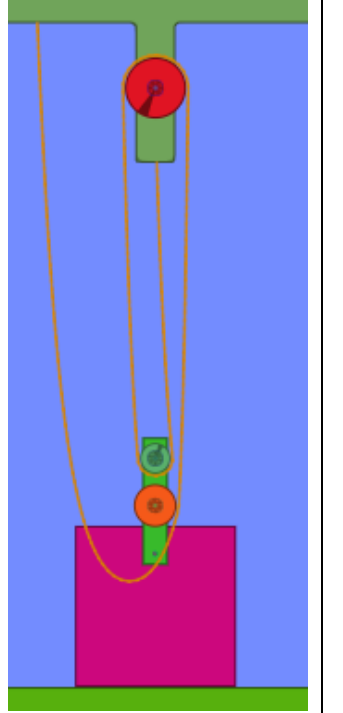
Öğrencilerden tahminlerini akıllı tahtada Algodoo uygulamasında hazırlanan simülasyonda test etmeleri istenir.

Öğrencilerden tahmin ve gözlem sonuçlarını karşılaştırmaları ve yorumlamaları istenir.

Palangaların kuvveti azaltırken yolu uzattığı belirtilir.

Öğrencilerden basit makine kullanıldığı ve kullanılmadığı durumlarda yapılan işlerin karşılaştırılması istenir.

Basit makinelerin iş kolaylığı sağladığı işten ya da enerjiden tasarruf sağlamadığı belirtilir.



BÖLÜM VII: DEĞERLENDİRME VE GÖZDEN GEÇİRİP DÜZELTME

Google Formlar ile hazırlanan değerlendirme soruların bağlantısını içeren yandaki karekod tüm öğrencilere dağıtılır.

Değerlendirme sonucunda öğrencilerin formda yer alan sorulara verdikleri cevaplar doğrultusunda konu tekrar edilir.

Değerlendirme soruları bağlantısı:

<https://forms.gle/a7kMv6X3JP1fV67i6>



Makaralar konusu
değerlendirme sorularına
gitmek için karekodu taratın

Ek E.2. Ders Planı 2. Hafta

ASSURE MODELE DAYALI TEKNOLOJİ İLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ DERS PLANI

BÖLÜM I

Dersin adı	Fen Bilimleri
Sınıf	8
Öğrenme alanı	FİZİKSEL OLAYLAR
Ünitenin adı	ÜNİTE 5: “BASİT MAKİNELER”
Konu / Kavramlar	Kaldıraçlar
Önerilen süre	4 Ders Saati

BÖLÜM II: ÖĞRENENLERİN ANALİZİ

Yaş	14
Sınıf mevcudu	...
Öğrenme stilleri	Sınıfta bulunan farklı sosyo-ekonomik özelliklere sahip öğrencilerin öğrenme stilleri birbirinden farklılık göstermektedir. Bu ders daha çok sınıftaki etkileşimli tahta ile yapılacağından genel olarak tüm öğrencilere hitap edecek ve kalıcı öğrenmeyi sağlayacağı düşünülmektedir.
Ön yeterliliğin belirlenmesi	Ünite başlangıcında hazır bulunuşluk sınavı yapılmıştır.

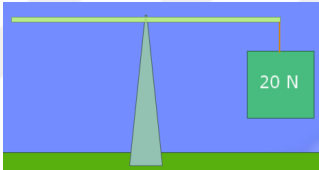
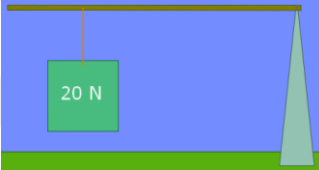
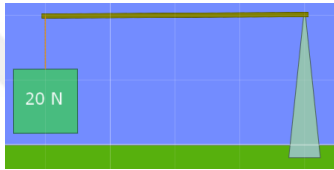
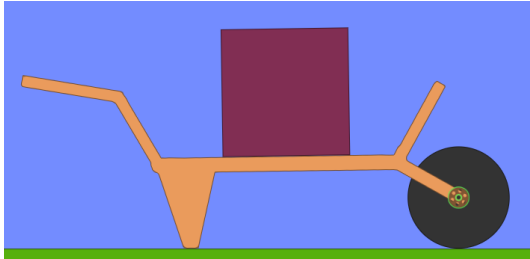
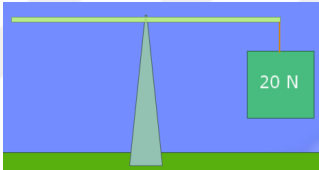
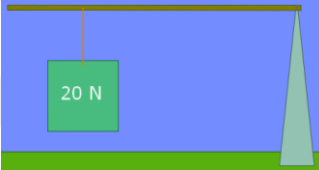
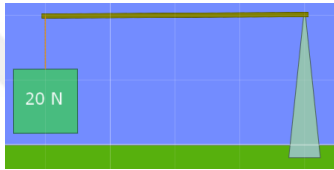
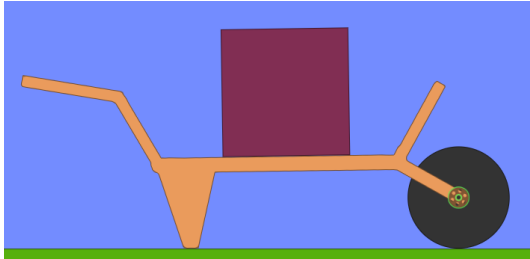
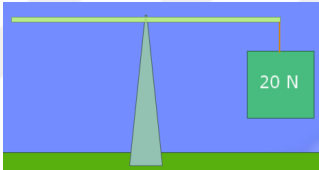
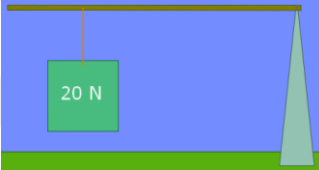
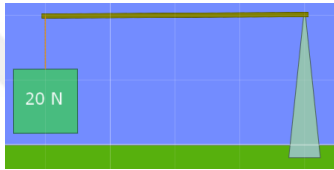
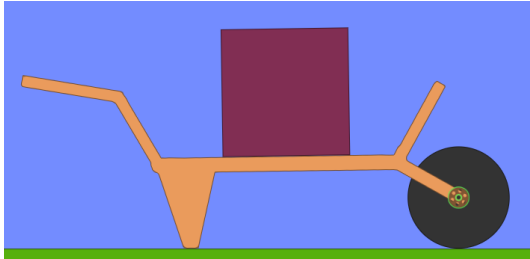
BÖLÜM III: HEDEFLERİN BELİRLENMESİ

Öğrenci Kazanımları /Hedef ve Davranışlar	F.8.5.1.1. “Basit makinelerin sağladığı avantajları örnekler üzerinden açıklar.” a. “Basit makinelerden, sabit makara, hareketli makara, palanga, kaldıraç, eğik düzlem ve çıkrık üzerinde durulur.” b. “Dişli çarklar, vida ve kasnakların da birer basit makine olduğu görsellerle belirtilir, ayrıntıya girilmez.” c. “Basit makinelerde işten kazanç olmadığı vurgulanır.” ç. “Matematiksel bağıntılara girilmez.”
Kabul edilebilir performans durumları	Ders sonuna yapılacak olan değerlendirme sorularının %70 ve üzerinde doğru cevaplanmış olması.

BÖLÜM IV: ÖĞRETİM YÖNTEM MEDYA VE MATERYALLERİN SEÇİMİ

Strateji, Yöntem ve Teknik	“TGA (Tahmin, Gözlem, Açıklama)”
Ortam	Etkileşimli tahta Bilgisayar Tablet Akıllı Telefon
Materyal	Algodoo Uygulaması Google Formlar Kare kod

BÖLÜM V: ORTAM VE MATERYALLERDEN YARARLANMA

Materyal ve ortamın hazırlanması	“Algodoo” uygulaması ile aşağıda görselleri verilen basit makine simülasyonları hazırlandı. <table><tr><td> Kaldıraç </td><td> Kaldıraç </td><td> Kaldıraç </td></tr><tr><td colspan="3"> El Arabası </td></tr></table>	Kaldıraç 	Kaldıraç 	Kaldıraç 	El Arabası 		
Kaldıraç 	Kaldıraç 	Kaldıraç 					
El Arabası 							
Öğrenme deneyimlerinin sağlanması	Öğrenciler ders boyunca yapılacak etkinlikler için öğretmen tarafından yönlendirilecektir.						

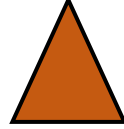
BÖLÜM VI: ÖĞRENEN KATILIMI SAĞLAMA

KALDIRAÇLAR

Sabit bir destek noktası etrafında dönebilme özelliği olan çubuklara kaldıraç adı verildiği belirtilir ve öğrencilere kaldıraçların temel parçaları olan çubuk ve destek gösterilir.



Çubuk



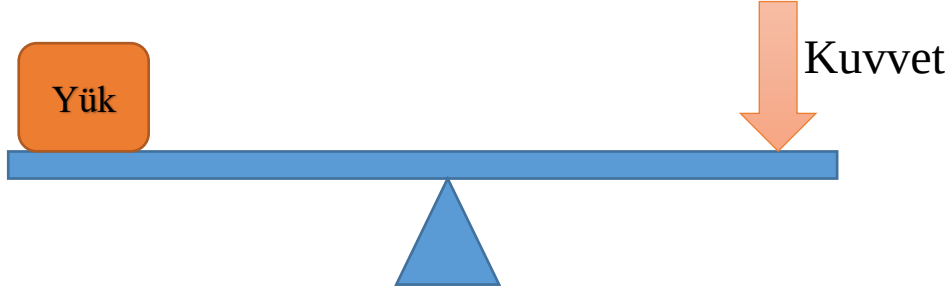
Destek

Bütün kaldıraçların bu iki parçadan oluştuğu belirtilir.

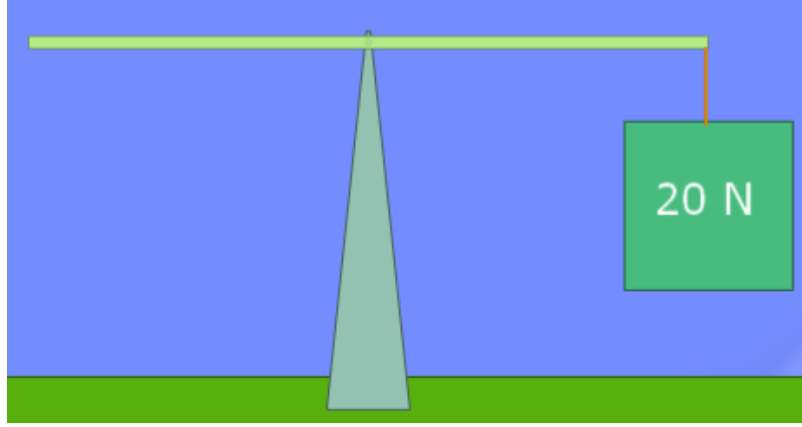
1. Desteğin Arada Olduğu Kaldıraçlar

Öğrencilerden bir cismi kaldırmak için kullanılabilecek ve desteğin, cisim ile uygulanacak kuvvetin arasında olduğu kaldıraç düzeneği çizmeleri istenir.

Öğrenciler çizimlerini tamamladıktan sonra aşağıdaki model gösterilerek uygun düzeneğin bu şekilde olması gerektiği belirtilir ve varsa hataların düzeltilmesi istenir.



Aşağıda görseli verilen Algodoo ile hazırlanmış olan “Desteğin ortada olduğu kaldıraç” modeli akıllı tahtadan açılır.



Öğrencilerden cismi kaldıraç olmadan ve kaldıraç ile kaldırmak için gereken kuvvetlerin arasındaki ilişkiyi tahmin etmeleri istenir.

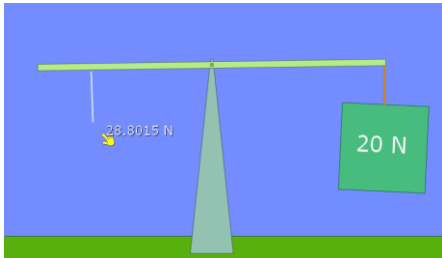
Herhangi bir öğrenciden tahminini akıllı tahtada Algodoo uygulamasında hazırlanan simülasyonda test etmesi istenir.

Tahmin ve gözlem sonuçları karşılaştırılır ve öğrencilerden destek tam ortada olduğunda kaldıraç kullanmanın sağladığı avantajları açıklamaları istenir.

Sonuçta destek tam ortada olduğunda kaldıraçların uygulanan kuvvetin büyüklüğünü değiştirmede fakat kuvvetin yönünü değiştirerek iş kolaylığı sağladığı belirtilir.

Cismin hareket ettiği mesafe ile kuvvetin uygulandığı mesafeler karşılaştırılarak destek tam ortada olduğunda cismin hareket ettiği mesafe ile kuvvetin uygulandığı mesafelerin eşit olduğu gösterilir. Basit makinelerin iş kolaylığı sağladığı, işten ya da enerjiden tasarruf sağlamadığı belirtilir.

Aşağıdaki görselde gösterildiği gibi öğrencilerden yükün yerini değiştirmeden, kuvveti desteğe daha yakın bir noktaya uyguladığımızda kuvvetin büyüklüğünün nasıl değişebileceğini tahmin etmeleri istenir.

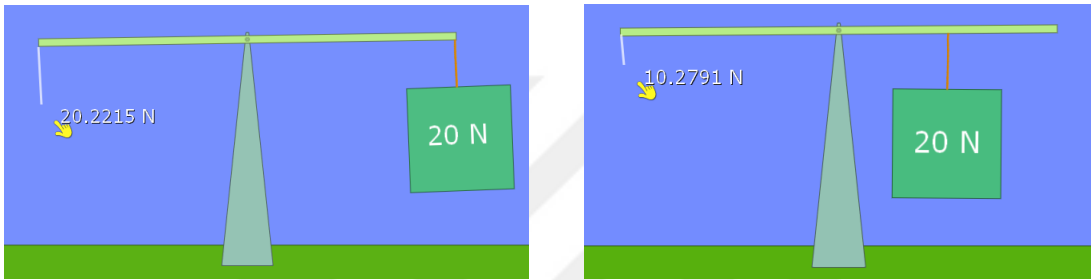


Öğrenciler tahminlerini uygulama üzerinde deneyerek test ederler.

Öğrencilerden tahmin ve gözlem sonuçlarını karşılaştırmaları ve kuvveti desteğe daha yakın bir noktaya uyguladığımızda kuvvetin büyüklüğünün nasıl değiştiğini açıklamaları istenir.

Cismin hareket ettiği mesafe ile kuvvetin uygulandığı mesafeler karşılaştırılarak kuvvet desteğe yakın olduğunda cismin hareket ettiği mesafenin, kuvvetin uygulandığı mesafeden daha büyük olduğu gösterilir. Basit makinelerin iş kolaylığı sağladığı, işten ya da enerjiden tasarruf sağlamadığı belirtilir.

Aşağıdaki görselde gösterildiği gibi öğrencilerden kuvvetin yerini değiştirmeden, yükü desteğe yaklaştırdığımızda kuvvetin büyüklüğünün nasıl değişebileceğini tahmin etmeleri istenir.



Öğrenciler tahminlerini uygulama üzerinde deneyerek test ederler.

Öğrencilerden tahmin ve gözlem sonuçlarını karşılaştırmaları ve yükü desteğe yaklaştırdığımızda kuvvetin büyüklüğünün nasıl değiştiğini açıklamaları istenir.

Cismin hareket ettiği mesafe ile kuvvetin uygulandığı mesafeler karşılaştırılarak yük desteğe yakın olduğunda cismin hareket ettiği mesafenin kuvvetin uygulandığı mesafeden daha küçük olduğu gösterilir. Basit makinelerin iş kolaylığı sağladığı, işten ya da enerjiden tasarruf sağlamadığı belirtilir.

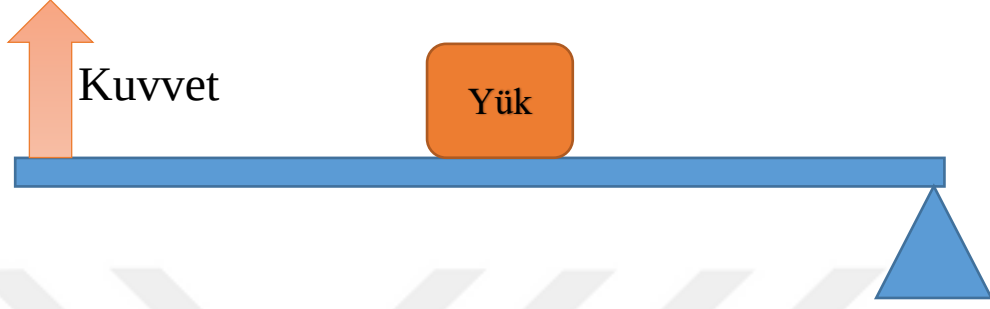
Desteğin arada olduğu kaldıraçlara günlük hayattan aşağıdaki örnekler verilir.



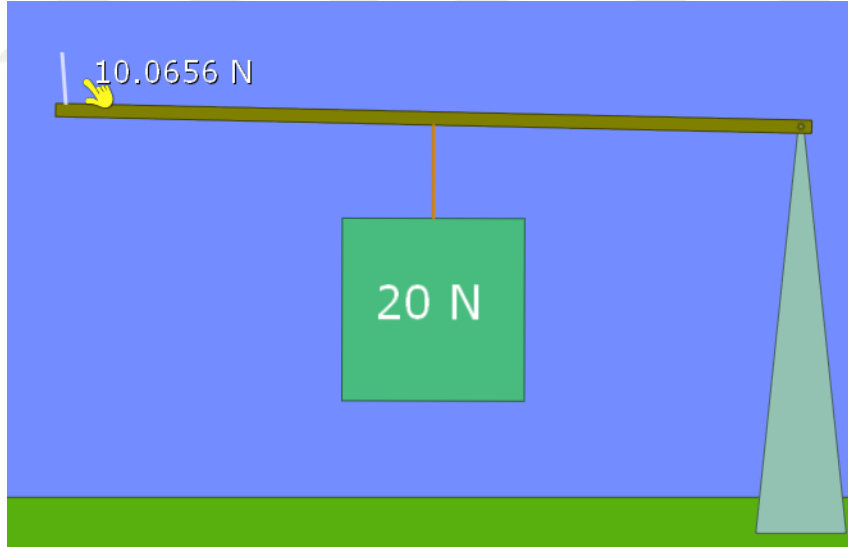
2. Yükün Arada Olduğu Kaldıraçlar

Öğrencilerden bir cismi kaldırabilmek için kullanılabilecek ve cismin, destek ile uygulanacak kuvvetin arasında olduğu kaldıraç düzeneği çizmeleri istenir.

Öğrenciler çizimlerini tamamladıktan sonra aşağıdaki model gösterilerek uygun düzeneğin bu şekilde olması gerektiği belirtilir ve varsa hataların düzeltilmesi istenir.



Aşağıda görseli verilen Algodo ile hazırlanmış olan “Yükün Arada Olduğu Kaldıraç” modeli akıllı tahtadan açılır.



Öğrencilerden cismi kaldıraç olmadan ve kaldıraç ile kaldırmak için gereken kuvvetlerin arasındaki ilişkiyi tahmin etmeleri istenir.

Herhangi bir öğrenciden tahminini akıllı tahtada Algodo uygulamasında hazırlanan simülasyonda test etmesi istenir.

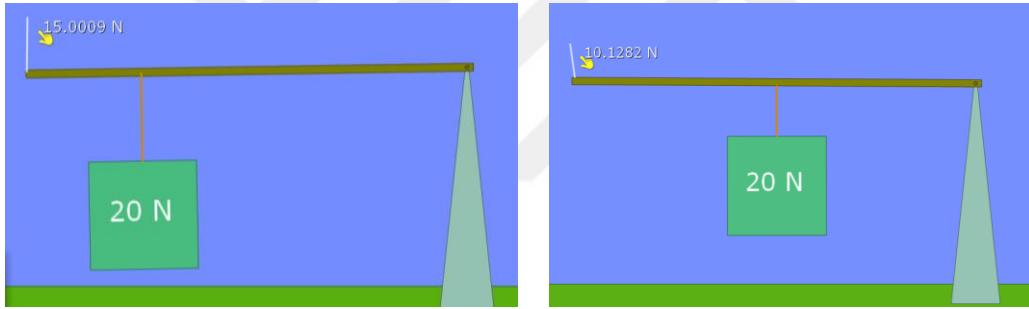
Tahmin ve gözlem sonuçları karşılaştırılır yükün ortada olduğu kaldıraç kullanmanın sağladığı avantajlarını açıklamaları istenir.

Yük ortada olduğunda kaldıraçların uygulanan kuvvetin büyüklüğünü azaltarak iş kolaylığı sağladığı belirtilir.

Cismin hareket ettiği mesafe ile kuvvetin uygulandığı mesafeler karşılaştırılarak yük ortada olduğunda cismin hareket ettiği mesafenin kuvvetin uygulandığı mesafeye göre daha az olduğu gösterilir.

Yükün ortada olduğu kaldıraçların kuvveti azaltırken yolu uzattığı, işten ya da enerjiden tasarruf sağlamadığı belirtilir.

Aşağıdaki görselde gösterildiği gibi öğrencilerden kuvvetin yerini değiştirmeden, yükü desteğe yaklaştırdığımızda kuvvetin büyüklüğünün nasıl değişebileceğini tahmin etmeleri istenir.

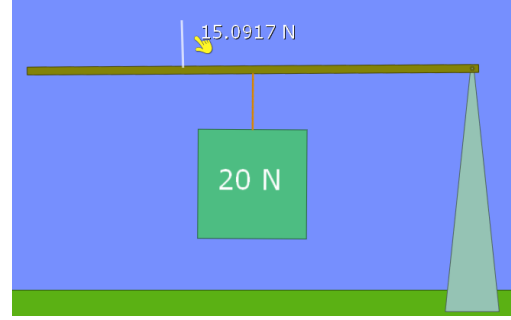
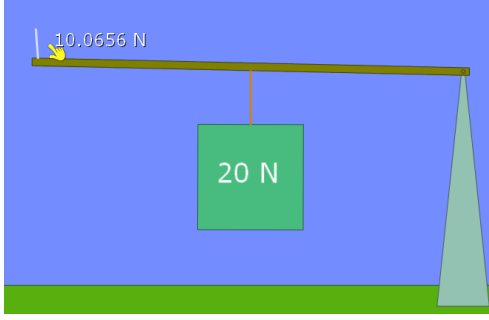


Öğrenciler tahminlerini uygulama üzerinde deneyerek test ederler.

Öğrencilerden tahmin ve gözlem sonuçlarını karşılaştırmaları ve kuvvetin büyüklüğünün nasıl değiştiğini açıklamaları istenir.

Yük desteğe yaklaştıkça kuvvetin azaldığı sonucuna ulaşılır.

Aşağıdaki görselde gösterildiği gibi öğrencilerden yükün yerini değiştirmeden, kuvveti desteğe daha yakın bir noktaya uyguladığımızda kuvvetin büyüklüğünün nasıl değişebileceğini tahmin etmeleri istenir.



Öğrenciler tahminlerini uygulama üzerinde deneyerek test ederler.

Öğrencilerden tahmin ve gözlem sonuçlarını karşılaştırmaları ve kuvvetin büyüklüğünün nasıl değiştiğini açıklamaları istenir.

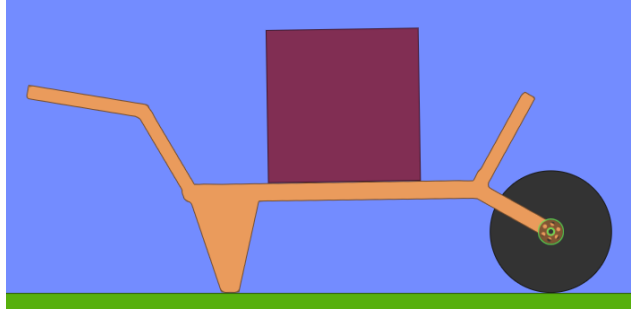
Kuvvet desteğe yaklaştıkça kuvvetin arttığı sonucuna ulaşılır.

Yükün ortada olduğu kaldıraçlarda her durumda kuvvetin büyüklüğünün yükün ağırlığından az olduğu, her zaman kuvvetten kazanç sağladığı belirtilir.

Desteğin arada olduğu kaldıraçlara günlük hayattan aşağıdaki örnekler verilir.



Aşağıda görseli verilen Algodoo ile hazırlanmış olan “El Arabası” modeli akıllı tahtadan açılır ve öğrencilerden cismi el arabası ile ve el arabası olmadan kaldırmak için gereken kuvvetleri karşılaştırmaları istenir.



Öğrencilerden el arabasında, kuvvet, yük ve destek noktalarını belirlemeleri istenir.

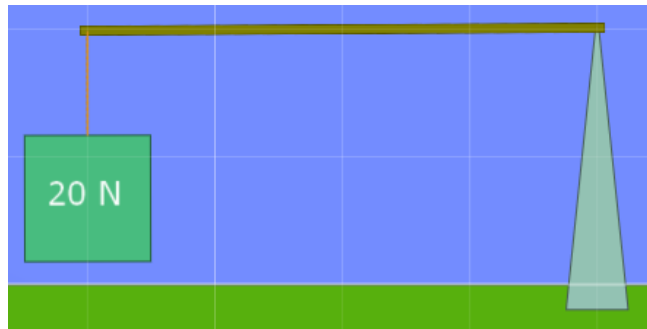
3. Kuvvetin Arada Olduğu Kaldıraçlar

Öğrencilerden bir cismi kaldırmak için kullanılabilecek ve uygulanan kuvvetin, cisim ile destek arasında olduğu kaldıraç düzeneği çizmeleri istenir.

Öğrenciler çizimlerini tamamladıktan sonra aşağıdaki model gösterilerek doğru düzeneğin bu şekilde olması gerektiği belirtilir ve varsa hataların düzeltilmesi istenir.



Aşağıda görseli verilen Algodoo ile hazırlanmış olan “Kuvvetin Arada Olduğu Kaldıraç” modeli akıllı tahtadan açılır.



Öğrencilerden cismi kaldıraç olmadan ve kaldıraç ile kaldırmak için gereken kuvvetlerin arasındaki ilişkiyi tahmin etmeleri istenir.

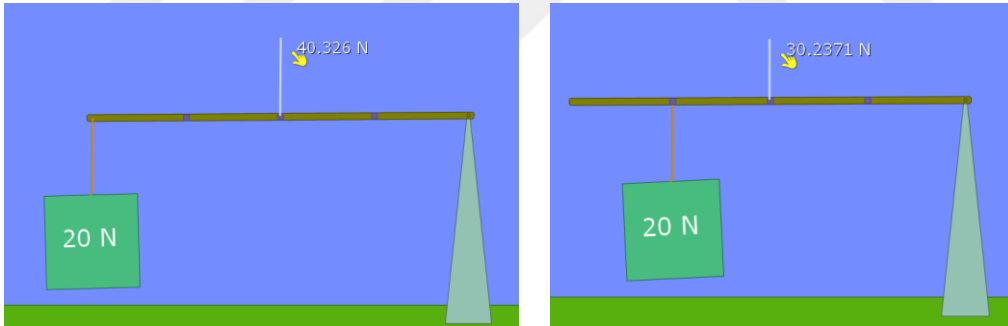
Herhangi bir öğrenciden tahminini akıllı tahtada Algodoo uygulamasında hazırlanan simülasyonda test etmesi istenir.

Tahmin ve gözlem sonuçları karşılaştırılır kuvvetin ortada olduğu kaldıraç kullanıldığında kuvvetin nasıl değiştiğini açıklamaları istenir.

Cismin hareket ettiği mesafe ile kuvvetin uygulandığı mesafeler karşılaştırılarak kuvvet ortada olduğunda cismin hareket ettiği mesafenin kuvvetin uygulandığı mesafeye göre daha fazla olduğu gösterilir.

Kuvvetin ortada olduğu kaldıraçların kuvveti artırırken yolu azalttığı, işten ya da enerjiden tasarruf sağlamadığı belirtilir.

Aşağıdaki görselde gösterildiği gibi öğrencilerden kuvvetin yerini değiştirmeden, yükü desteğe yaklaştırdığımızda kuvvetin büyüklüğünün nasıl değişebileceğini tahmin etmeleri istenir.

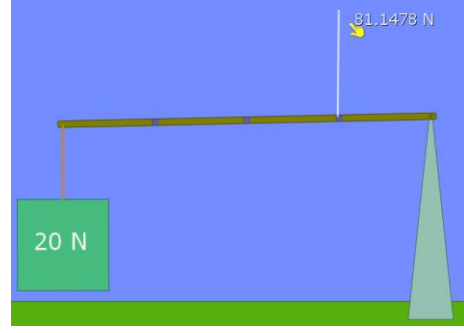


Öğrenciler tahminlerini uygulama üzerinde deneyerek test ederler.

Öğrencilerden tahmin ve gözlem sonuçlarını karşılaştırmaları ve kuvvetin büyüklüğünün nasıl değiştiğini açıklamaları istenir.

Yük desteğe yaklaştıkça kuvvetin azaldığı sonucuna ulaşılır.

Aşağıdaki görselde gösterildiği gibi öğrencilerden yükün yerini değiştirmeden, kuvveti desteğe daha yakın bir noktaya uyguladığımızda kuvvetin büyüklüğünün nasıl değişebileceğini tahmin etmeleri istenir.



Öğrenciler tahminlerini uygulama üzerinde deneyerek test ederler.

Öğrencilerden tahmin ve gözlem sonuçlarını karşılaştırmaları ve kuvvetin büyüklüğünün nasıl değiştiğini açıklamaları istenir.

Kuvvet desteğe yaklaştıkça kuvvetin arttığı sonucuna ulaşılır.

Kuvvetin ortada olduğu kaldıraçlarda her durumda kuvvetin büyüklüğünün yükün ağırlığından fazla olduğu, her zaman kuvvetten kayıp olduğu belirtilir.

Desteğin arada olduğu kaldıraçlara günlük hayattan aşağıdaki örnekler verilir.



BÖLÜM VII: DEĞERLENDİRME VE GÖZDEN GEÇİRİP DÜZELTME

Google Formlar ile hazırlanan değerlendirme soruların bağlantısını içeren yandaki karekod tüm öğrencilere dağıtılır.

Değerlendirme sonucunda öğrencilerin formda yer alan sorulara verdikleri cevaplar doğrultusunda konu tekrar edilir.

Değerlendirme soruları bağlantısı:

<https://forms.gle/KWwpKFUimsJ6e72QA>



Kaldıraçlar konusu
değerlendirme sorularına gitmek
için karekodu taratın

Ek E.3. Ders Planı 3. Hafta

ASSURE MODELE DAYALI TEKNOLOJİ İLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ DERS PLANI

BÖLÜM I

Dersin adı	Fen Bilimleri
Sınıf	8
Öğrenme alanı	FİZİKSEL OLAYLAR
Ünitenin adı	ÜNİTE 5: “BASİT MAKİNELER”
Konu / Kavramlar	Eğik düzlem, çıkırık
Önerilen süre	4 Ders Saati

BÖLÜM II: ÖĞRENENLERİN ANALİZİ

Yaş	14
Sınıf mevcudu	...
Öğrenme stilleri	Sınıfta bulunan farklı sosyo-ekonomik özelliklere sahip öğrencilerin öğrenme stilleri birbirinden farklılık göstermektedir. Bu ders daha çok sınıftaki etkileşimli tahta ile yapılacağından genel olarak tüm öğrencilere hitap edecek ve kalıcı öğrenmeyi sağlayacağı düşünülmektedir.
Ön yeterliliğin belirlenmesi	Ünite başlangıcında hazır bulunuşluk sınavı yapılmıştır.

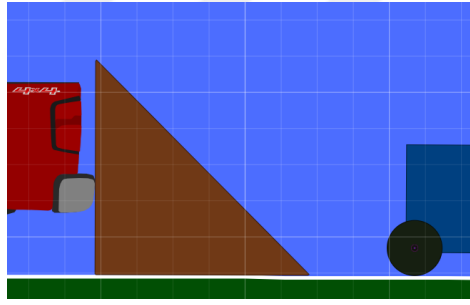
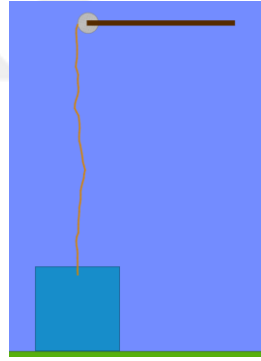
BÖLÜM III: HEDEFLERİN BELİRLENMESİ

Öğrenci Kazanımları /Hedef ve Davranışlar	F.8.5.1.1. “Basit makinelerin sağladığı avantajları örnekler üzerinden açıklar.” <i>“Dişli çarklar, vida ve kasnakların da birer basit makine olduğu görsellerle belirtilir, ayrıntıya girilmez.”</i> <i>“Basit makinelerde işten kazanç olmadığı vurgulanır.”</i> <i>“Matematiksel bağıntılara girilmez.”</i>
Kabul edilebilir performans durumları	Ders sonuna yapılacak olan değerlendirme sorularının %70 ve üzerinde doğru cevaplanmış olması.

BÖLÜM IV: ÖĞRETİM YÖNTEM MEDYA VE MATERYALLERİN SEÇİMİ

Strateji, Yöntem ve Teknik	“TGA (Tahmin, Gözlem, Açıklama)”
Ortam	Etkileşimli tahta Bilgisayar Tablet Akıllı Telefon
Materyal	Algodoo Uygulaması Google Formlar Kare kod

BÖLÜM V: ORTAM VE MATERYALLERDEN YARARLANMA

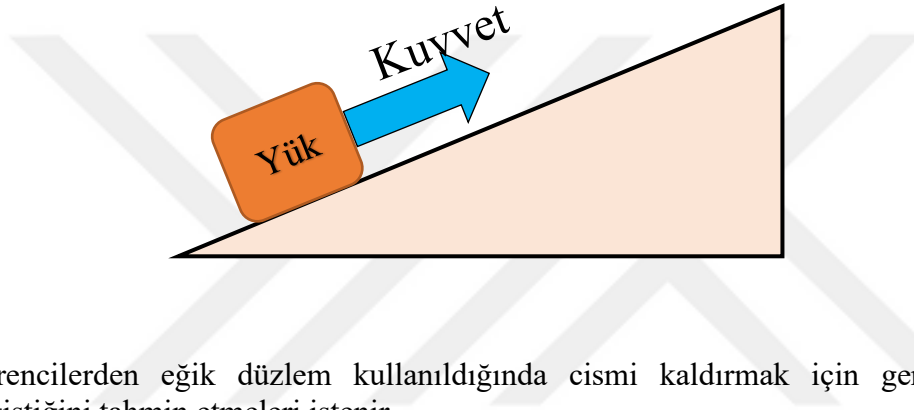
Materyal ve ortamın hazırlanması	“Algodoo” uygulaması ile aşağıda görselleri verilen eğik düzlem ve çıkırık simülasyonları hazırlandı. Eğik Düzlem  Çıkırık 
Öğrenme deneyimlerinin sağlanması	Öğrenciler ders boyunca yapılacak etkinlikler için öğretmen tarafından yönlendirilecektir.

BÖLÜM VI: ÖĞRENEN KATILIMI SAĞLAMA

Eğik Düzlem

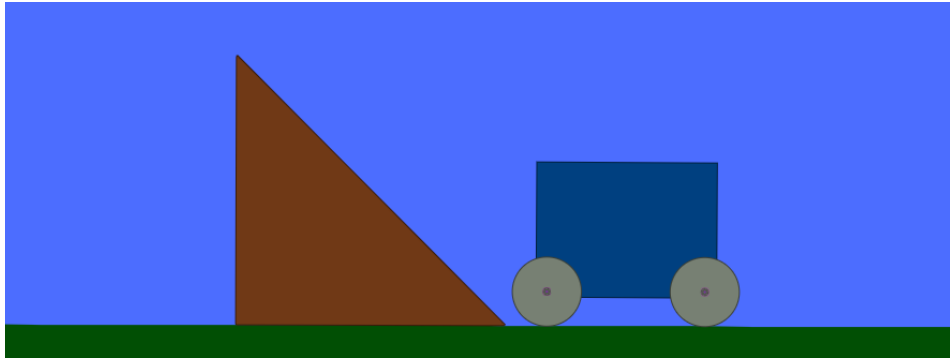
İki ucu arasında yükseklik farkı bulunan yüzeylere Eğik Düzlem adı verildiği belirtilir ve öğrencilerden cisimleri bulunduğu konumdan daha yukarıya çıkarmak için kullanabileceğimiz bir eğik düzlem çizimleri istenir.

Öğrenciler çizimlerini tamamladıktan sonra aşağıdaki model gösterilerek uygun düzeneğin bu şekilde olması gerektiği belirtilir ve varsa hataların düzeltilmesi istenir.



Öğrencilerden eğik düzlem kullanıldığında cismi kaldırmak için gereken kuvvetin nasıl değiştiğini tahmin etmeleri istenir.

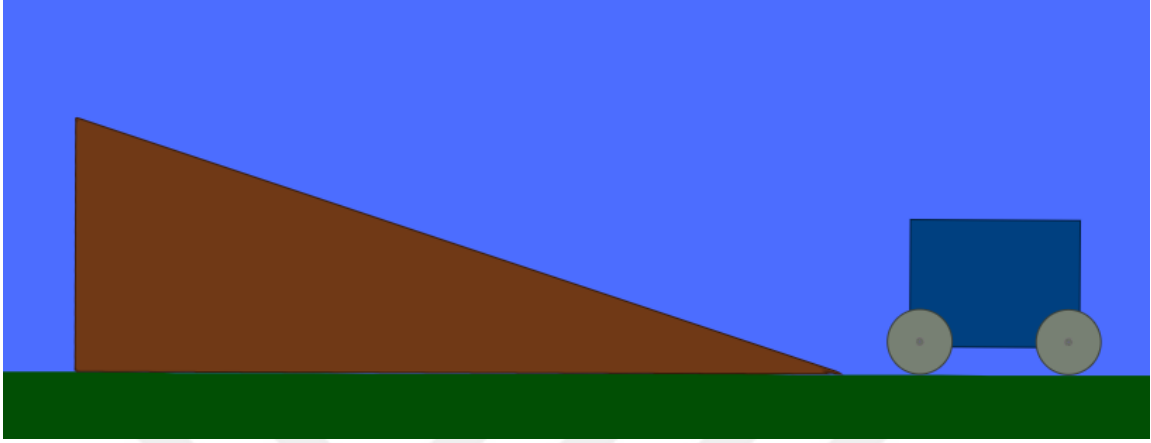
Aşağıda görseli verilen Algodoo ile hazırlanmış olan Eğik düzlem modeli akıllı tahtadan açılır ve öğrencilerden tahminlerini test edip gözlemlenmeleri istenir.



Öğrencilerden tahminleri ile gözlemlerini karşılaştırarak eğik düzlem kullanmanın avantajını açıklamaları istenir.

Öğrencilerden **eğik düzlemin uzunluğu artırıldığında cismi kaldırmak için gereken kuvvetin nasıl değiştiğini** tahmin etmeleri istenir.

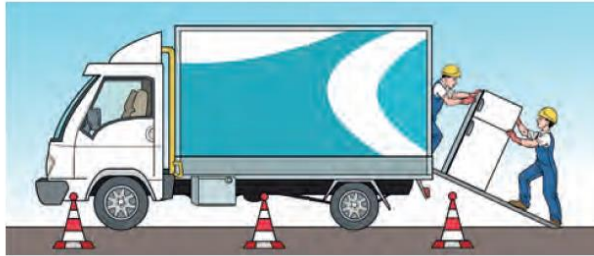
Aşağıda görselleri verilen Algodoo ile hazırlanmış olan Eğik düzlem modeli akıllı tahtadan açılır ve öğrencilerden tahminlerini test edip gözlemlmeleri istenir.



Öğrencilerden tahminleri ile gözlemlerini karşılaştırarak eğik düzlemin uzunluğu arttırıldığında kuvvetin nasıl değiştiğini açıklamaları istenir.

Ayrıca cismin yükseldiği mesafe ile kuvvetin uygulandığı mesafelerin de karşılaştırılması istenebilir.

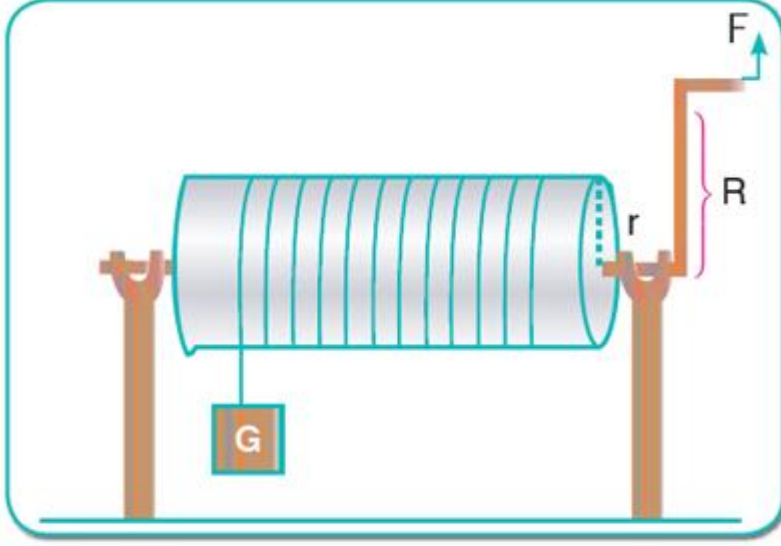
Eğik düzlemlerin aşağıdaki görseldeki gibi kullanılarak iş yapma kolaylığı sağladığı ifade edilir.



Öğrencilerden de eğik düzlem kullanılan durumlara örnekler vermeleri istenir.

Çıkrık

Aşağıdaki görseldeki gibi eş merkezli ve yarıçapları farklı iki veya daha fazla silindirden meydana gelen basit makine düzeneklerine çıkrık adı verildiği belirtilir.



Öğrencilerden **çıkrık** kullanıldığında cismi kaldırmak için gereken kuvvetin nasıl değiştiğini tahmin etmeleri istenir.

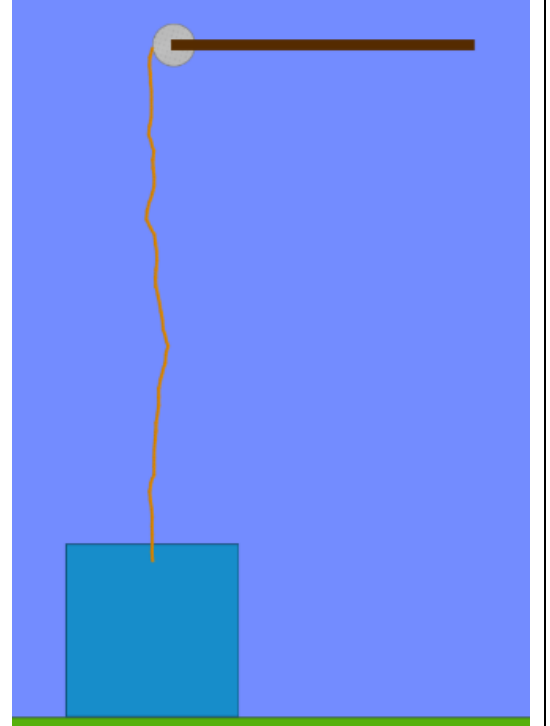
Yanda görseli verilen Algodoo ile hazırlanmış olan Eğik düzlem modeli akıllı tahtadan açılır ve öğrencilerden tahminlerini test edip gözlemlerini istenir.

Öğrencilerden tahminleri ile gözlemlerini karşılaştırarak eğik düzlem kullanmanın avantajını açıklamaları istenir.

Öğrencilerden **çıkrık kolunun uzunluğu artırıldığında ve azaltıldığında cismi kaldırmak için gereken kuvvetin nasıl değiştiğini** tahmin etmeleri istenir.

Öğrencilerden Algodoo ile tahminlerini test edip gözlemlerini istenir.

Öğrencilerden tahminleri ile gözlemlerini karşılaştırarak çıkrık kolunun uzunluğu artırıldığında kuvvetin nasıl değiştiğini açıklamaları istenir.

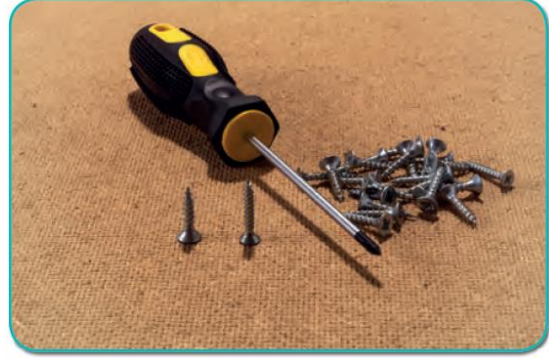


Öğrencilerden **çıkırıkta ipin sarıldığı silindirin yarıçapı değiştiğinde cismi kaldırmak için gereken kuvvetin nasıl değiştiğini** tahmin etmeleri istenir.

Öğrencilerden Algodoo ile tahminlerini test edip gözlemlmeleri istenir.

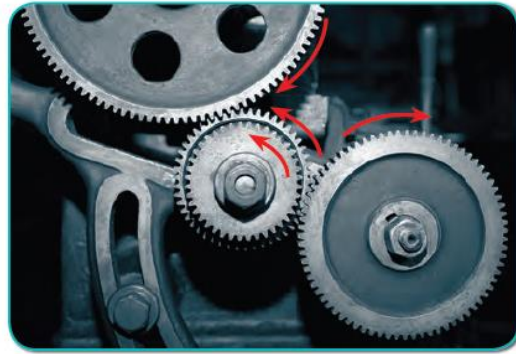
Öğrencilerden tahminleri ile gözlemlerini karşılaştırarak çıkırık kolunun uzunluğu arttırıldığında kuvvetin nasıl değiştiğini açıklamaları istenir.

Çıkırık kullanımına günlük hayattan aşağıdaki örnekler verilir.



Dişli Çarklar

Aşağıdaki dişli çarklar öğrencilere gösterilir ve dişli çarkların da basit makine oldukları belirtilir.



Kasnak

Aşağıdaki kasnaklar öğrencilere gösterilir ve kasnakların da basit makine oldukları belirtilir.



Vida

Aşağıdaki görsel öğrencilere gösterilir ve vidaların da basit makine oldukları belirtilir.



BÖLÜM VI: DEĞERLENDİRME VE GÖZDEN GEÇİRİP DÜZELTME

Google Formlar ile hazırlanan değerlendirme soruların bağlantısını içeren yandaki karekod tüm öğrencilere dağıtılır.

Değerlendirme sonucunda öğrencilerin formda yer alan sorulara verdikleri cevaplar doğrultusunda konu tekrar edilir.

Değerlendirme soruları bağlantısı:

<https://forms.gle/vfqy5XgKYibgR8jT6>



Eğik Düzlem - Çıkık konusu
değerlendirme sorularına
gitmek için karekodu taratın

Ek E.4. Ders Planı 4. Hafta

ASSURE MODELE DAYALI TEKNOLOJİ İLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ DERS PLANI

BÖLÜM I

Dersin adı	Fen Bilimleri
Sınıf	8
Öğrenme alanı	FİZİKSEL OLAYLAR
Ünitenin adı	ÜNİTE 5: “BASİT MAKİNELER”
Konu / Kavramlar	Bileşik Makineler
Önerilen süre	4 Ders Saati

BÖLÜM II: ÖĞRENENLERİN ANALİZİ

Yaş	14
Sınıf mevcudu	...
Öğrenme stilleri	Sınıfta bulunan farklı sosyo-ekonomik özelliklere sahip öğrencilerin öğrenme stilleri birbirinden farklılık göstermektedir. Bu ders daha çok sınıftaki etkileşimli tahta ile yapılacağından genel olarak tüm öğrencilere hitap edecek ve kalıcı öğrenmeyi sağlayacağı düşünülmektedir.
Ön yeterliliğin belirlenmesi	Ünite başlangıcında hazır bulunuşluk sınavı yapılmıştır.

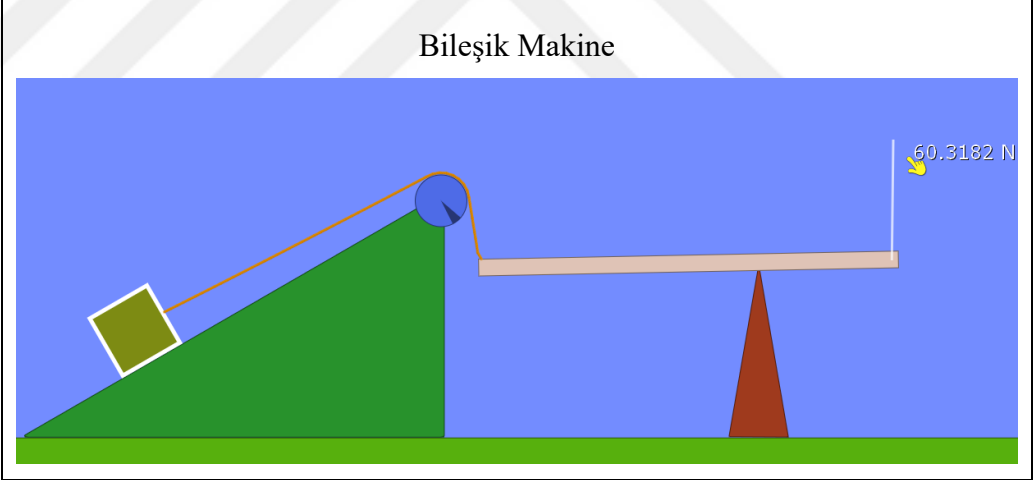
BÖLÜM III: HEDEFLERİN BELİRLENMESİ

Öğrenci Kazanımları /Hedef ve Davranışlar	F.8.5.1.2. “Basit makinelerden yararlanarak günlük yaşamda iş kolaylığı sağlayacak bir düzenek tasarlar.” <i>“Öncelikle tasarımını çizimle ifade etmesi istenir. Şartlar uygunsa üç boyutlu modele dönüştürmesi istenebilir.”</i>
Kabul edilebilir performans durumları	Ders sonuna yapılacak olan değerlendirme sorularının %70 ve üzerinde doğru cevaplanmış olması.

BÖLÜM IV: ÖĞRETİM YÖNTEM MEDYA VE MATERYALLERİN SEÇİMİ

Strateji, Yöntem ve Teknik	“TGA (Tahmin, Gözlem, Açıklama)”
Ortam	Etkileşimli tahta Bilgisayar Tablet Akıllı Telefon
Materyal	Algodoo Uygulaması Google Formlar Kare kod

BÖLÜM V: ORTAM VE MATERYALLERDEN YARARLANMA

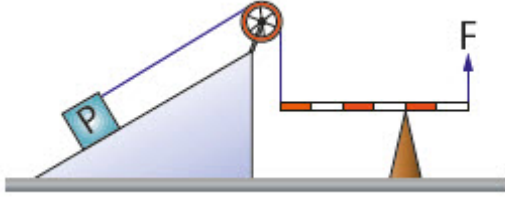
Materyal ve ortamın hazırlanması	“Algodoo” uygulaması ile aşağıda görseli verilen bileşik makine simülasyonu hazırlanır.  Bileşik Makine
Öğrenme deneyimlerinin sağlanması	Öğrenciler ders boyunca yapılacak etkinlikler için öğretmen tarafından yönlendirilecektir.

BÖLÜM VI: ÖĞRENEN KATILIMI SAĞLAMA

Öğrencilere iki veya daha fazla farklı basit makine kullanılarak oluşturulan sistemlere bileşik makine adı verildiği belirtilir.

Öğrencilerden bir cismi hareket ettirmek ya da kaldırmak için kullanabileceğimiz bir bileşik makine modeli çizmeleri istenir.

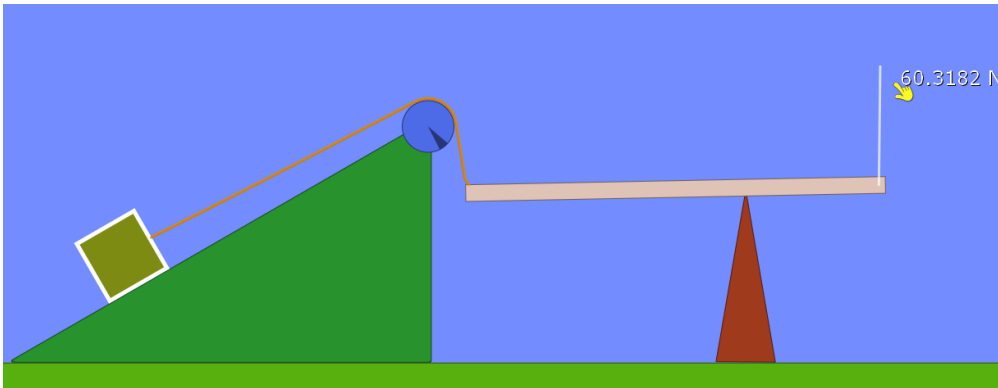
Öğrencilere örnek olarak aşağıdaki bileşik makine çizimi gösterilir.



Öğrencilerin çizimleri kontrol edilir varsa hatalar düzeltilir ve öğrencilerin çizdiği farklı bileşik makine düzenekleri diğer öğrencilerle paylaşılır.

Öğrencilerden yukarıda görseli verilen bileşik makine kullanıldığında cismi kaldırmak için gereken kuvvetin nasıl değiştiğini tahmin etmeleri istenir.

Yukarıda görseli verilen bileşik makinenin Algodoo ile hazırlanan simülasyonu akıllı tahtada açılır ve öğrencilerden tahminlerini test edip gözlemlenmeleri istenir.



Öğrencilerden tahminleri ile gözlemlerini karşılaştırarak bileşik makine kullanmanın avantajını açıklamaları istenir.

Basit makinelerde olduğu gibi bileşik makinelerin de iş kolaylığı sağladığı işten ya da enerjiden tasarruf sağlamadığı belirtilir.

Öğrencilerin çizdiği farklı bileşik makine modelleri sınıfta Algodoo ile hazırlanır ve “Tahmin Et – Gözle – Açıkla” temelinde ders devam eder.

BÖLÜM VII: DEĞERLENDİRME VE GÖZDEN GEÇİRİP DÜZELTME

Google Formlar ile hazırlanan değerlendirme soruların bağlantısını içeren yandaki karekod tüm öğrencilere dağıtılır.

Değerlendirme sonucunda öğrencilerin formda yer alan sorulara verdikleri cevaplar doğrultusunda konu tekrar edilir.

Değerlendirme soruları bağlantısı:

<https://forms.gle/Y41oyy5k8vmydjgH9>



Bileşik makineler konusu
değerlendirme sorularına
gitmek için karekodu taratın

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Fatih SEZER

EĞİTİM BİLGİLERİ (Kurum ve Yıl)

Lisans : Çukurova Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği
Bölümü, 2003-2007

Yüksek Lisans : Aksaray Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri
Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim
Dalı, 2020 - 2024

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLERİ

1. Milli Eğitim Bakanlığı (Öğretmen) / 2007- ...

TEZDEN ÜRETİLEN YAYINLAR, SUNUMLAR VE PATENTLER

Kongrelerde Sunulan Sözlü Bildiriler:

1. Sezer, F. ve Ertuş Kılıç, H., 2024. The effect of Algodoo applications based on ASSURE model in science course on students' attitudes towards the lesson and technology. 3. International Topkapı Congress, İstanbul, Bildiriler Kitabı, 11-12.