



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**YAVAŞ GEÇİŞLİ ANİMASYON TEKNİĞİNİN 7. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN IŞIĞIN MADDE İLE ETKİLEŞİMİ
KONUSUNDAKİ BAŞARILARINA VE FEN ÖĞRENMEYE YÖNELİK
MOTİVASYONLARINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Zeynep YALINALP

Danışman: Doç. Dr. Cezmi ÜNAL

TOKAT

Haziran, 2023

ETİK SÖZLEŞME

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Doç. Dr. Cezmi ÜNAL danışmanlığında hazırlamış olduğum “Yavaş Geçişli Animasyon Tekniğinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Işığın Madde ile Etkileşimi Konusundaki Başarılarına ve Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyonlarına Etkisi” adlı Yüksek Lisans tezinin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

.../.../...

Tez Yazarı (Ad Soyad) İmza

JÜRİ KABUL VE ONAY

Zeynep YALINALP tarafından hazırlanan “Yavaş Geçişli Animasyon Tekniğinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Işık Madde ile Etkileşimi Konusundaki Başarılarına ve Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyonlarına Etkisi” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 27/04/2023 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans Programı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı Soyadı)

İmzası

Üye (Başkan) : Doç. Dr. Haki PEŞMAN

.....

Üye : Doç. Dr. Cezmi ÜNAL

.....

Üye : Doç. Dr. Cansel AKBULUT

.....

ONAY

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

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimim süresi boyunca benden yardım ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen değerli tez danışman hocam Sayın Doç. Dr. Cezmi ÜNAL'a emeklerinden dolayı sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Tez savunma jürisinde yer alarak yapıcı eleştiri, öneri ve destekleriyle tezimin son hale gelmesinde sağladıkları katkılarından dolayı kıymetli hocalarım Sayın Doç. Dr. Haki PEŞMAN'a ve Sayın Doç. Dr. Cansel AKBULUT'a tüm içtenliğimle teşekkür ederim.

Çalışmamda okullarda uygulama yapmama ve veri toplamama imkan tanıyan idarecilere, ders saatlerini bana ayıran meslektaşlarıma ve çalışmama gönüllü katılarak verilerimin oluşmasına katkı sağlayan öğrencilerimize teşekkür ederim.

Yaşamım boyunca attığım her adımda yanımda olan, her zaman desteklerini ve dualarını yanında hissettiğim başta canım babam Ali YALINALP'a, canım annem Ayten YALINALP'a ve sevgili ablalarım sonsuz teşekkür ve sevgilerimi sunuyorum.

ÖZET

YAVAŞ GEÇİŞLİ ANİMASYON TEKNİĞİNİN 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN IŞIĞIN MADDE İLE ETKİLEŞİMİ KONUSUNDAKİ BAŞARILARINA VE FEN ÖĞRENMEYE YÖNELİK MOTİVASYONLARINA ETKİSİ

Yalınalp, Zeynep

Yüksek Lisans, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Cezmi Ünal

Haziran 2023, xiii + 118 sayfa

Bu araştırmanın temel amacı, 7.sınıf öğrencilerine fen bilimleri dersi kapsamında sunulmakta olan Işığın Madde ile Etkileşimi Ünitesinin yavaş geçişli animasyon tekniği ile öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına nasıl etki edeceğinin ortaya konulması ve bu teknik hakkındaki öğrenci görüşlerinin açığa çıkarılmasıdır. Bu amaç doğrultusunda araştırma nitel destekli nicel karma araştırma yöntemi göz önüne alınarak yapılmıştır. Çalışmanın nicel kısmı ön-test son-test kontrol gruplu desenine göre oluşturulmuş olup, nitel kısmı ise olgu bilim yöntemine göre oluşturulmuştur. Çalışmada yer alan katılımcılar uygun örneklem yöntemine göre seçilmiş olup örneklem; 2021-2022 eğitim-öğretim yılının ikinci yarısında Milli Eğitim Bakanlığı'nın bünyesinde bulunan iki farklı ortaokulda öğrenim gören 7.sınıf öğrencileridir. 30 deney grubu öğrencisi ve 30 kontrol grubu öğrencisi olmak üzere toplamda 60 öğrenci ile çalışılmıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmanın nicel kısmında Işığın Madde ile Etkileşimi Akademik Başarı Testi ve Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği kullanılırken nitel kısmında deney grubu öğrencileri ile yapılan yavaş geçişli animasyon tekniğine ilişkin görüşmeler oluşturmaktadır. Nicel verilerin analizinde akademik başarı ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon değişkenleri açısından deney ve kontrol grubu arasında ön-test ve son-test sonuçları açısından anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek için sırasıyla karma ANOVA ve karma MANOVA uygulamıştır. Nitel verilerinin analizinde ise içerik analizi yapılmıştır. Araştırma bulgularına bakıldığında ise yedinci sınıf öğrencilerinin Işığın Madde ile Etkileşimi konusundaki akademik başarıları açısından yavaş geçişli

animasyon tekniği uygulanan deney grubu ile düz anlatım tekniği uygulanan kontrol grubu öğrencileri arasında; uygulama grubu değişkeni ağısından anlamlı bir farklılığın olmadığı, uygulama zamanı değişkeni ağısından akademik başarılarının zamanla arttığı ve uygulama grup ve zaman etkileşimi değişkeni ağısından deney grubu lehine anlamlı farklılığın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca etki büyüklüğu kısmi eta-kare (η^2) değerine göre deney ve kontrol grubu öğrencileri akademik başarı puanları arasında büyük düzeyin üzerinde farklılaşmanın var olduğu gözlemlenmiştir. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeğinin karma MANOVA analizi bulgularına göre ise uygulama grubu değişkeni ağısından anlamlı farklılık gösterdiği ve etki büyüklüğünün büyük düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmış ve bu farklılığın ise ölçeğin sadece ilk boyutu olan *araştırma yapmaya yönelik motivasyon* boyutunda anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarının zaman değişkeni ve uygulama grubu zaman etkileşimi değişkeni ağısından anlamlı farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Yapılmış olan yavaş geğışli animasyon tekniğine ilişkin mülakat sonuçlarına göre ise genel anlamda öğrencilerin çoğunluğunun bu tekniği sevdikleri ancak çok zaman ve emek istemesi, sınav sistemine yönelik çalışma yapmak istemeleri gibi farklı nedenlerle bazı öğrencilerin bu teknik yerine soru çözüm tekniğini kullanmak istediklerini ifade ettikleri görölmektedir. Uygulamanın grupla yapılması hususunda öğrenciler ikiye bölünerek yarısı grupla yapılması taraftarı olduğu, yarısının ise bireysel yapılması taraftarı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bir diğer sonuç olarak da öğrencilerin animasyon hazırlama basamaklarından biri olan taslak hazırlama aşamasında bazı farklı adi hatalara sahip oldukları hazırladıkları taslaklardan ve ifadelerinden görölrken, yavaş geğışli animasyon tekniğinin model hazırlama, animasyon oluşturma basamaklarından ve ifadelerinden bu mevcut hataların ortadan kalktığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fen Eğitimi, Yavaş Geğışli Animasyon, Akademik Başarı, Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon, Işığın Madde ile Etkileşimi

ABSTRACT

THE EFFECT OF SLOW PASS ANIMATION TECHNIQUE ON 7TH GRADE STUDENTS' SUCCESS IN THE INTERACTION OF LIGHT WITH MATTER AND ON THEIR MOTIVATIONS FOR SCIENCE LEARNING

Yalınalp, Zeynep

Master's Thesis, Division of Science Education

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Cezmi Ünal

June 2023, xiii + 118 pages

The main purpose of this research is to reveal how the teaching of the Interaction of Light with Matter Unit, which is presented to 7th grade students within the scope of science course, with the slow transition animation technique will affect the academic success of the students and their motivation for learning science, and to reveal the students' views on this technique. For this purpose, the research was conducted by considering the qualitative supported quantitative mixed research method. The quantitative part of the study was created according to the pre-test post-test control group design, and the qualitative part was created according to the phenomenology method. The participants in the study were selected according to the appropriate sampling method, and the sample; They are 7th grade students studying in two different secondary schools under the Ministry of National Education in the second half of the 2021-2022 academic year. 30 deney grubu öğrencisi ve 30 kontrol grubu öğrencisi olmak üzere toplamda 60 öğrenci ile çalışılmıştır. In the quantitative part of the research, the Interaction of Light with Matter Academic Achievement Test and the Motivation Scale for Learning Science were used as data collection tools, while in the qualitative part, interviews with the experimental group students about the slow transition animation technique were used. In the analysis of quantitative data, mixed ANOVA and mixed MANOVA were applied, respectively, to test whether there was a significant difference between the experimental and control groups in terms of academic achievement and motivation for learning science variables in terms of pre-test and post-test results. In the analysis of qualitative data, content analysis was performed. When the research findings are examined, in terms of the academic success of the seventh grade students on the Interaction of Light with Matter; It was concluded that there was

no significant difference in terms of the practice group variable, their academic achievement increased over time in terms of the practice time variable, and there was a significant difference in favor of the experimental group in terms of the practice group and time interaction variable. In addition, according to the effect size partial eta-square (η^2) value, it was observed that there was a significant difference between the academic achievement scores of the experimental and control group students. According to the mixed MANOVA analysis findings of the Motivation Scale for Learning Science, it was concluded that there was a significant difference in terms of the application group variable and the effect size was at a large level, and this difference was found to be significant only in the first dimension of the scale, the motivation for doing research. In addition, it was concluded that the motivation of the students towards learning science did not differ significantly in terms of the time variable and the time interaction variable of the application group. According to the results of the interviews about the slow transition animation technique, it is seen that in general, the majority of the students like this technique, but it requires a lot of time and effort, and some students express that they want to use the question solution technique instead of this technique for different reasons such as wanting to study for the exam system. It was concluded that the students were divided into two regarding the implementation of the application with a group, half of them were in favor of doing it with a group, and half of them were in favor of doing it individually. As another result, it was seen from the drafts and expressions that the students had some different common mistakes in the draft preparation stage, which is one of the animation preparation steps, while it was concluded that these existing errors were eliminated from the model preparation, animation creation steps and expressions of the slow transition animation technique.

Keywords: Science Education, Slow Motion Animation (Slowmation), Academic Success, Motivation for Learning Science, Interaction of Light with Matter

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ETİK SÖZLEŞME.....	i
JÜRİ KABUL VE ONAY	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	viii
TABLOLAR LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ.....	xiii
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
Problem	1
Alt Problem	4
Amaç	4
Önem	5
Sayıtlar/ Varsayımlar	7
Sınırlılıklar	7
Tanımlar	7
BÖLÜM II	9
KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	9
Yavaş Geçişli Animasyon	9
Yavaş Geçişli Animasyon Tasarım Süreci	10
Yavaş Geçişli Animasyon Üstünlük ve Sınırlılıkları.....	11
Yavaş Geçişli Animasyon Üstünlükleri.....	11
Yavaş Geçişli Animasyon Sınırlılıkları	12
Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon	12
İlgili Araştırmalar	14
Işığın Madde ile Etkileşimi ile İlgili Yapılan Araştırmalar	14
Yavaş Geçişli Animasyon ile İlgili Yapılan Araştırmalar	19
Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon ile İlgili Yapılan Araştırmalar	26
BÖLÜM III.....	31
YÖNTEM	31

Araştırma Modeli	31
Evren ve Örneklem.....	32
Veri Toplama Araçları	33
Işığın Madde ile Etkileşimi Akademik Başarı Testi (IMEABT)	33
Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYMÖ).....	34
Yavaş Geçişli Animasyon Tekniğine İlişkin Görüşme	35
Uygulama Süreci	36
Kontrol Grubu Uygulama Süreci	37
Deney Grubu Uygulama Süreci	37
Yavaş Geçişli Animasyon Tekniğine Dair Uygulama Aşamaları	41
Verilerin Toplanması.....	49
Verilerin Analizi.....	50
Nicel Verilerin Analizi.....	50
Nitel Verilerin Analizi	52
BÖLÜM IV	53
BULGULAR	53
Işığın Madde ile Etkileşimi Konusundaki Akademik Başarıya Ait Bulgular	55
Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyona Ait Bulgular	58
Yavaş Geçişli Animasyon Tekniğine İlişkin Görüşmelere Ait Bulgular	64
BÖLÜM V	79
TARTIŞMA	79
Işığın Madde ile Etkileşimi Akademik Başarısına İlişkin Tartışma	79
Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyona İlişkin Tartışma.....	81
Yavaş Geçişli Animasyon Tekniğine İlişkin Görüşmenin Tartışması.....	82
BÖLÜM VI.....	85
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	85
Sonuçlar	85
Öneriler	86
KAYNAKÇA.....	88
EKLER.....	100
Ek 1. Işığın Madde ile Etkileşimi Akademik Başarı Testi (IMEABT)	100
Ek 2. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYMÖ)	105
Ek 3.Yavaş Geçişli Animasyon Tekniği Görüşme Formu.	107
Ek 4. Kontrol Grubu 1. 5E Ders Planı.....	108

Ek 5. Deney Grubu 1. 5E Ders Planı.....	109
Ek 6. Öğrencilerin Çalışmalarına İlişkin Fotoğraflar-1	110
Ek 7. Öğrencilerin Çalışmalarına İlişkin Fotoğraflar-2	112
Ek 8. Öğrenci Modellemelerine İlişkin Fotoğraflar-3.....	113
Ek 9. Öğrenci Modellemelerine İlişkin Fotoğraflar-4.....	114
Ek 10. Araştırma İzni	115
Ek 11. Anket Çalışma İzni	116
EK-12: Veli Onay Formu.....	117
ÖZGEÇMİŞ	118



TABLO LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1.: Çalışmanın Araştırma Deseni.....	32
Tablo 2.: Deney ve Kontrol Grubuna Yapılan İşlemlerin Özeti.....	39
Tablo 3.:Araştırmanın Bağımlı Değişkenlerine Ait Betimsel İstatistikleri	53
Tablo 4.:Karma-Anova Analizine Ait Bulgular	55
Tablo 5.:Araştırmanın Bağımlı Değişkenlerine Ait Çarpıklık ve Basıklık Değerlerir	59
Tablo 6.:Varyansların Eşitliği Sayıltısı için Levene Test Sonuçları	60
Tablo 7.: Karma-Manova Analizine Ait Bulgular	61
Tablo 8.: Gruplar Arası Faktör (Uygulama) İçin Tek Değişkenli Test Sonuçları	62
Tablo 9.:Deney Grubu Öğrencilerinin Mülakat Sonuçlarına Göre Öğrenci Görüşlerinin Dağılımının Analizi	64

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1. : Yavaş Geçişli Animasyon Oluşturma Süreci	41
Şekil 2. : Oluşturulan Örnek Taslaklar -1	42
Şekil 3. : Oluşturulan Örnek Taslaklar -2	42
Şekil 4. : Oluşturulan Örnek Taslaklar -3	43
Şekil 5. : Öğrencilerin Model Oluşturma Çalışması -1	44
Şekil 6. : Öğrencilerin Model Oluşturma Çalışması - 2	44
Şekil 7. : Kalın Kenarlı Mercekte Işığın Kırılma Olayı.....	45
Şekil 8. : İnce Kenarlı Merceğin Işığı Toplama Özelliği.....	46
Şekil 9.: Işığın Kırılması Olayı	47
Şekil 10. : Akademik Başarı Ortalamalarının Zamanla Değişimi	57
Şekil 11.:FÖYMÖ'nin Araştırma Yapmaya Yönelik Motivasyon Boyutu Ortalamalarının Zamanla Değişimi	62

KISALTMALAR

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

TDK: Türk Dil Kurumu

IMEABT: Işığın Madde İle Etkileşimi Akademik Başarı Testi

IMEKB: Işığın Madde ile Etkileşimi Konusundaki Başarı

FÖYMÖ: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği



BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem cümlesi ve alt problemler açıklanmış, araştırmanın amacı ve önemi belirtilmiş olup varsayımlardan bahsedilmiştir. Ayrıca araştırmayla ilgili tanımlara da yer verilmiştir.

Problem

Teknoloji ve bilim her geçen gün gelişmekte, yenilenmekte ve var olan bilgilerin üzerine yeni bilgiler eklenip eksik ve hatalı yerler düzeltilmeye çalışılmaktadır. Sürekli bir değişim döngüsü içerisinde olan teknoloji ve bilim beraberinde yeni öğretim teknik ve yöntemlerinin de geliştirilip kullanılması zorunluluğunu beraberinde getirmektedir. Meydana gelen bu değişimler ve elde edilmiş olan yeni bilgiler, aynı zamanda fen bilimlerinde öğrencilere, fen ve mühendislik uygulamaları üzerine gerekli olan temel bilgilerin kazandırılması ihtiyacını gerektirmektedir. Aynı zamanda günümüz dünyasının bilim ve teknoloji hakim olduğu düşünüldüğünde bu öğretim teknik ve yöntem değişikliklerin mecburi olduğu görülebilmektedir. Ancak Uzuner ve Çakır (2019)'ın da belirtmiş olduğu gibi eğitim ve öğretim programları güncellenmesine rağmen bu değişim ve güncellemeler derslerde kullanılan yöntem ve tekniklere indirgenememektedir.

Mevcut öğretim programlarının amaçlarına bakıldığında; öğrencilerin sözel ve sayısal akıl yürütme becerilerinin temel düzeyde kazandırılması ve öğrencilerin bedensel, zihinsel ve duyuşsal bakımdan sağlıklı bir şekilde gelişmelerinin sağlanması göz önüne alındığında geleneksel yöntem ve tekniklerin, öğretici hakimiyetinde ki bir eğitimin yetersiz kalacağı görülebilmektedir. Ayrıca eğitim etkinliklerinde de görülmektedir ki çoğunlukla öğrenciler belirli soru kalıplarını ezberlemekte ve bu soru kalıbının dışında kalan sorularla ilgili yorum yapamayarak cevaplayamadıkları sonucuna ulaşılabilir (Tecimel Altınel, 2018). Çamoğlu (2014)'nın da bahsetmiş olduğu gibi not tutturarak, düz anlatım yoluyla yapılan öğretim faaliyeti gibi öğretmen merkezli öğretim, öğrencinin bilgiyi günlük yaşamıyla ilişkilendirememesine yol açmaktadır. Bu nedenle öğretimin öğrenci hakimiyetinde olduğu, öğrencinin yaparak yaşayarak bilgileri elde ettiği bir öğretim sürecinin bu hususta daha etkili öğrenmeler

gerçekleştirebileceği söylenebilmektedir. Dolayısıyla öğrenciye bilgilerin daha iyi anlatılabileceği ve kalıcılığını sağlayabileceği, öğrenciyi pasif bırakmayıp aktif katılımını sağlayan yöntem ve tekniklere gereksinim duyulmaktadır (Bilginer, 2022).

Aynı zamanda fen konularının soyut ve anlaşılması zor kavramları içermesi nedeniyle daha etkili ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleştirilebilmesi için de öğrencilerin yaparak yaşayarak, uygulama ağırlıklı bir eğitim-öğretim süreci mecburiyetini de beraberinde getirdiği söylenilebilmektedir. Ancak ülkemizde verilmekte olan fen eğitimindeki mevcut sorunların başında fendeki soyut kavramların öğrenci tarafından somutlaştırılmayıp bilginin doğru şekilde öğrenilememesi gelmektedir (Tecimel Altinel, 2018). Bunun yanında günümüzdeki okullardaki mevcut olan imkanlara bakıldığında birçoğunun uygulama yapmak için yeterli olmadığı görülmekte aynı zamanda var olan eğitim sisteminin mevcut konuları yetiştirme kaygısını beraberinde getirmesi nedeniyle öğretmenlerin uygulama için zaman ayıramadıkları söylenilebilmektedir (Kurt, 2002). Yaparak ve yaşayarak öğrenmenin akademik başarıyı artırdığı ve kalıcılığı sağladığı göz önüne alındığında, uygulamalara zaman ayırlamaması büyük bir eksiklik olacağı düşünülmektedir. Benzer şekilde fen derslerinde uygulama yapılmaması, derse olumsuz yönde ilgisi olan bu sebeple de akademik başarılarının düşük olduğu öğrencilerin oluşmasına yol açtığı söylenilebilmektedir (Bozdoğan ve Yalçın, 2005). Ayrıca fen derslerinde konunun direkt olarak öğrencilere aktarılıyor olmasının, öğrenciyi pasif hale getirerek verilen bilgilerin ezberlenmesine, kalıcı öğrenmenin meydana gelememesine ve dolayısıyla öğrenciler için olumsuz bir süreç olarak düşünülmesine yol açabilmektedir (Akçay, 2012).

Fenin bir başka amacı da insanın çevre ile arasındaki ilişkinin ve doğanın keşfedilip anlaşılması sürecinde bilimsel süreç becerilerini kullanarak ve bilimsel araştırma yaklaşımından yararlanarak karşılaşılan sorunlara çözüm üretmesidir. Böylelikle öğrencilere kavramları ezberletmeden, fene yönelik motivasyonlarını arttırarak öğrenmeyi öğrenme üzerine eğitim vererek düşünme becerilerini geliştirip araştırmacı ve sorgulayıcı kişiler yetiştirmektir (Lind, 2005).

Günümüzde mevcut olan yaşam koşulları göz önüne alındığında teknoloji ve teknolojik aletler vazgeçilemez hale gelmişlerdir. Her alanda yer alan bu teknoloji ve onun getirisi olan teknolojik aletler diğer alana entegre edilerek hayatı kolaylaştırmakta

olduğu gibi eğitimde de doğru şekilde kullanılması bir çok olumlu sonuca yol açan bir süreci oluşturmaktadır. Özellikle fen derslerinde soyut ve bilimsel kavramlara sıklıkla rastlanması nedeniyle hem anlatılmasının hem de anlaşılmasının zorlaşmış olması bu teknolojilerden ve farklı teknolojiler üzerine geliştirilen öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılması önem arz etmektedir. Aynı zamanda teknolojiyi eğitim ortamına taşıyarak öğrenme ve öğretme sürecinin etkili olarak kullanılmasını sağlayacak olan öğretmen adaylarına son yirmi senedir üniversitelerde sosyal medyanın yanında veri tabanı ve Power-Point gibi programlar öğretilmekte olduğu bilinmektedir (Atalay, Anagün ve Genç Kumtepe, 2016).

Eğitime farklı şekillerde entegre edilen teknoloji farklı öğretme ve öğrenme yaklaşımlarının oluşmasına neden olmuştur (Atalay, Anagün ve Genç Kumtepe, 2016). Bu nedenle öğrenmenin daha etkili olabilmesi üzerine birçok bilimsel çalışma yürütölmekte öğrencilere ve öğretmenlere nasıl daha yararlı olunabileceği ve akademik başarıyı artırmak için neler yapılabileceği hakkında görüşler ve sonuçlar sunulmaktadır.

Yine bu çerçevede Hoban (2007) tarafından geliştirilmiş olan yavaş geçişli animasyon, öğrencide “bilme ihtiyacı” oluşturarak, fen konu ve kavramlarının anlaşılabilmesi için kullanılmakta ve animasyonun basitleştirilmiş hali olmakla beraber yavaş geçişli animasyon sürecinin tekrarlamalı olması, öğrenciyi planlama, analiz, oluşturma ve yeniden oluşturma şeklinde gerçekleşen dört aşama boyunca, öğrenciyi bilim içeriği hakkında derinlemesine, bütöncöl ve ayrıntılı olarak düşünmeye yönlendirmektedir. Fen eğitiminde 2005’ten bu yana kullanılmakta olan yavaş geçişli animasyon, fotoğraflarla animasyon hazırlama sürecini yavaşlatarak fotoğrafların yavaş geçişli animasyon haline dönüştürürken konuyu anlamlandırma amacına dayanmaktadır (Hoban, 2005; akt. Bilginer, 2022).

Yavaş geçişli animasyon tekniğinin öğrencilerin akademik başarıları ve motivasyonları üzerinde ne derece etkili olduğunu araştırıp ortaya koyabilmek amacından yola çıkılarak bu çalışmanın yapılması planlanmış olup bu tekniğin yeni bir teknik olması ve bu teknik üzerine yapılmış olan çalışmaların yetersiz olmasının yanında yabancı dilde araştırmaların çoğunlukta olması nedeniyle bu hususta eksiklikler düşünölerek çalışmanın gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda araştırmanın problem cümlesi şu şekilde oluşturulmuştur:

Yavaş geçişli animasyon tekniğinin yedinci sınıf ğrencilerinin Işığın Madde ile Etkileşimi konusundaki başarılarına ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisi nedir?

Alt Problemler

1. Yedinci sınıf ğrencilerinin Işığın Madde ile Etkileşimi konusundaki başarıları açısından yavaş geçişli animasyon tekniğı uygulanan deney grubu ile düz anlatım tekniğı uygulanan kontrol grubu arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Yedinci sınıf ğrencilerinin Işığın Madde ile Etkileşimi konusundaki başarıları zamanla (ön-test ve son-test) değışmekte midir?
3. Yedinci sınıf ğrencilerinin Işığın Madde ile Etkileşimi konusundaki başarıları açısından uygulama grubu (yavaş geçişli animasyon tekniğı uygulanan deney grubu ile düz anlatım tekniğı uygulanan kontrol grubu) ve uygulama zamanı (ön-test ile son-test) değışkenleri arasında anlamlı bir etkileşim var mıdır?
4. Yedinci sınıf ğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları açısından yavaş geçişli animasyon tekniğı uygulanan deney grubu ile düz anlatım tekniğı uygulanan kontrol grubu arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Yedinci sınıf ğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları zamanla (ön-test ve son-test) değışmekte midir?
6. Yedinci sınıf ğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları açısından uygulama grubu (yavaş geçişli animasyon tekniğı uygulanan deney grubu ile düz anlatım tekniğı uygulanan kontrol grubu) ve uygulama zamanı (ön-test ile son-test) değışkenleri arasında anlamlı bir etkileşim var mıdır?
7. Yavaş geçişli animasyon tekniğı ile gerçekleştirilen ğretim süreci sonrasındaki deney grubu ğrencilerinin bu teknik ile ilgili görüşleri nasıldır?

Amaç

Bu çalışmanın amacı yedinci sınıf fen bilimleri dersi kapsamında verilen Işığın Madde ile Etkileşimi Ünitesinin ğretiminde yavaş geçişli animasyon tekniğı uygulanılarak işlendiğinde, uygulanmış olan bu tekniğın öğrencilerin akademik başarılarına olan etkisini ve fen dersine yönelik motivasyonlarına olan etkisini belirlemektir.

Önem

Alan yazın incelendiğinde yavaş geçişli animasyon tekniği ülkemizde son yıllarda tanınmaya ve çalışılmaya başlansa da çok da fazla çalışmanın olmadığı, yapılan çalışmaların ise daha çok lisans öğrencileriyle yapıldığı görülmektedir. Fen alanında ortaokul düzeyindeki öğrencilerle yapılan yavaş geçişli animasyon tekniğine ilişkin çalışmalarda ise hangi konular üzerinde çalışılmış olduğu şu şekilde sıralanabilmektedir:

- Hücre bölünmeleri,
- Mevsimler,
- Kurbağa ve tırtılın yaşam döngüleri,
- Hava olayları,
- Yaşamımızdaki elektrik,
- Canlılar ve enerji ilişkileri ve maddelerin sınıflandırılması,
- Bitki ve hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişme

gibi konuların üzerinde kullanıldığı görülmektedir (Daşdemir ve Doymuş, 2012; Çamoğlu, 2014; Uzuner, 2018; Tecimer Altınel, 2018; Keskin, 2019; Uzuner ve Çakır, 2019; Pak, 2020).

Ayrıca Yılmaz ve Deniz Çeliker (2022)'in çalışmalarından da görüldüğü gibi lisansüstü çalışmalarda bilgisayar destekli öğretim en fazla kullanılan teknolojik araç olurken en az ise yavaş geçişli animasyonun kullanılmış olduğu görülmektedir. Bu da yapılan çalışmanın önemini artırmaktadır.

Yavaş geçişli animasyon tekniğinin soyut konu ve kavramların zihinde modellenerek konunun daha iyi anlaşılmasını sağladığı (Uzun, 2015); konuların anlatılmasında ve anlaşılmasında daha etkili olduğu söylenebilmektedir (Uzun ve Karaman, 2015). Bilindiği üzere fen konularının büyük çoğunluğu soyut konulardan oluşması sebebiyle bu tekniğin; fen konularının çoğunluğu üzerinde çalışılıp, sonuçlarının ortaya konulması hem öğretmenlerin daha verimli ve kalıcı öğretme işlevini yerine getirebilmesine olanak sağlayacağı hem de öğretmen adaylarına yol gösterilmesine olanak sağlayacağı düşünülmektedir.

Literatürde yavaş geçişli animasyon tekniği ile yapılmış olan çalışmaların sonuçlarından, yavaş geçişli animasyonun kavramların anlaşılmasını sağlayarak öğrenmeye katkı sağladığı, öğrencilerin akademik başarılarına pozitif yönde artırmış olduğu sonucu elde edilmektedir (Hoban, 2007; Hoban, McDonald, Ferry ve Hoban, 2009; Brown, 2011; Kidman, Keast ve Cooper, 2012; Daşdemir ve Doymuş, 2012; Hager, 2013; Çamoğlu, 2014; Atalay, 2015; Uzuner, 2018; Tecimer Altınel, 2018; Uzuner ve Çakır, 2019). Aynı zamanda yavaş geçişli animasyon tekniğinin; öğrencilerin öğrenme stil, akademik başarı ve yaratıcılıklarına etki eden bir faktör olarak kabul edilen motivasyona etkisinin nasıl olacağına ilişkin verilerin ortaya konması, öğrenme-öğretme sürecinin daha sağlıklı yürütülebilmesi için önem arz etmektedir (Kuyper, van der Werf & Lubbers, 2000; Wolters, 1999; akt. Dede ve Yaman, 2008, s. 21).

Öğretim programlarının amaçları arasında bilimsel süreç becerilerini ve diğer yaşam becerilerini kazanmış, bedensel, zihinsel ve duygusal alanlarda sağlıklı gelişimlerini tamamlamış bireyler yetiştirme bulunmaktadır (MEB, 2018, s. 6). Öğretim programlarında hem grupla hem de yaparak yaşayarak öğretimin gerçekleştirilmesinde bu tekniğe yer verilmesi, program amaçlarını gerçekleştirmede destekler nitelikte bir kaynak olacağı düşünülmektedir. Ayrıca yavaş geçişli animasyon tekniği kullanılarak yapılan öğretim faaliyetleri sonucunda bu tekniğin yaparak yaşayarak gerçekleştirilmesi öğrencilerin kendi öğrenmelerini ve akran öğretimini sağlayarak, akademik başarılarına olumlu yönde etki edebilmektedir.

Yine literatür tarandığında yavaş geçişli animasyon tekniğinin Işık Madde ile Etkileşimi konusu üzerindeki etkisinin nasıl olduğu üzerine çalışmanın yapılmamış olması. Buna ilaveten Işık ve Optik konularında öğrencilerin var olan kavram yanlışlarının, kavramsal anlama düzeylerinin düşük olmasına yol açmış olması (Cansüngü Koray ve Bal, 2002; Demirci ve Ahçı, 2016; Kaplan, 2017; Aydoslu ve Durkaya, 2021) nedeninin bu tekniğin uygulama sonuçlarının sonraki çalışmalara katkı sağlayacağı ümit edilmektedir. Ayrıca Optik konusunun öğretiminde; kavram arası ilişkilerin net olarak anlatılması gerekliliği yeni ve farklı öğretim yaklaşım, teknik ve materyallere ihtiyaç duyulmasına yol açmış olması (Şen, 2003) bu çalışmanın önemini arttırmaktadır. Ek olarak yavaş geçişli animasyon tekniğinin farklı konu veya dersler için etkisinin nasıl olacağını ortaya koymak isteyen araştırmacılara da yol gösterici olacağı umut edilmektedir.

Sayıtlar / Varsayımlar:

1. Araştırmaya katılım gösterenlerin; akademik başarı testini ve motivasyon ölçeklerini samimiyetle cevapladıkları varsayılmıştır.
2. Kontrol edilemeyecek olan değişkenlerin katılımcılar üzerindeki tesirlerinin arasında bir farklılık olmadığı varsayılmıştır.
3. Deney ile kontrol gruplarındaki öğrenciler arasında bir etkileşimin olmadığı varsayılmıştır.
4. Deney grubu katılımcıları ile gerçekleştirilmiş olan mülakatlarda katılımcıların gerçek düşüncelerini yansıttıkları varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

1. Bu araştırma 2021 - 2022 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde Tokat il merkezinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığına bağlı iki farklı ortaokulda öğrenim gören ve uygun örneklem yöntemine göre seçilmiş iki farklı sınıfta bulunan 60 yedinci sınıf öğrencisi ile sınırlıdır.
2. Bu araştırma ortaokul yedinci sınıf fen bilimleri dersi Işığın Madde ile Etkileşimi Ünitesi kapsamında bulunan konularla kısıtlanmıştır.
3. Bu çalışmada çalışmanın nicel kısmı yavaş geçişli animasyon tekniğinin ortaokul yedinci sınıf fen bilimleri dersi kapsamında yer alan Işığın Madde ile Etkileşimi Ünitesi konularının, öğrencilerin akademik başarılarına etkisi ile ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına olan etkisi ile sınırlıdır.
4. Yapılan çalışmada çalışmanın nitel kısmını ise yapılmış olan yavaş geçişli animasyon tekniğine ait olan mülakat sürecinden edilmiş verilerle kısıtlıdır.

Tanımlar

Bilgisayar Destekli Öğretim: Bilgisayarların, öğrenme ile öğretme sürecini kapsayan etkinliklerde uygulanması “Bilgisayar Destekli Öğretim” (BDÖ) şeklinde tarif edilmiştir (Demircioğlu ve Geban, 1996).

Animasyon: Şenler’e (2005) göre “Animasyon” bir başka söyleyişle “Canlandırma Sineması”; resim veya nesnelerin hareketli ve canlı oldukları yanılsamasını uyandıracak biçimde düzenlenmesi işlemini oluşturmaktadır.

Yavaş Geçişli Animasyon Tekniği: Yavaş geçişli animasyon tekniği, animasyon oluşturmanın kolaylaştırılmış halidir. şöyle ki Slowmation diğital animasyon tekniğinin karmaşıklığını yok eden yeni bir yaklaşımdır (Uzun, 2015, s. 11).

Akademik Başarı: Deney ve kontrol grubunu oluşturan yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi Işığın Madde ile Etkileşimi Ünitesi konularına ilişkin yapılan testlerdeki notlarını ifade etmektedir.

Motivasyon: Motivasyon insanı faaliyete geçiren, davranışa enerji ile yön vermekte olan bir güç olarak tanımlanabilir (Yıldırım ve Karataş, 2018, s. 242).

Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon: Fen öğrenmeye yönelik motivasyon fen öğrenmeye olan istek olarak tanımlanabilir (Karagöz Bolat, 2007).

İKİNCİ BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölüm yavaş geçişli animasyon, fen öğrenmeye yönelik motivasyon ve ilgili çalışmalar olarak üç başlık altında toparlanarak sunulmuştur.

Yavaş Geçişli Animasyon

Anlatılan konunun daha kalıcı ve etkili öğretilmesi amacıyla kullanılan araçlardan biri olan animasyon; soyut halde olan konuların ve kavramların birkaç fotoğrafı art arda getirerek ve hızlandırılarak gösterilmesiyle somut hale getirilmiş olan, konu veya kavramların gerçekleşme biçimini görsel halde ortaya konularak öğretilmesinde kullanılan ve diğer adıyla canlandırma olan bir kavramdır (Uzun, 2015, s. 9). Türk Dil Kurumu'na göre ise Fransızcadan dilimize geçen animasyon kavramı “Tek tek resimleri veya hareketsiz cisimleri gösterim sırasında hareket duygusu verebilecek bir biçimde düzenleme ve filme aktarma işi.” şeklinde tanımlanmaktadır.

Yavaş geçişli animasyon kavramına bakıldığında ise slow (yavaş) ve animation (animasyon) kavramlarından türemiş yeni bir kavram olduğu görülmektedir (Hoban, 2005; akt. Pak, 2020, s. 16). Ayrıca bu kavram Slow Animation (Yavaş Canlandırma) ifadesi kısaltılarak Slowmation şeklinde de kullanılmaktadır (Hoban ve Nielsen, 2010; akt. Uzuner, 2018). Animasyon oluşturmayı karmaşık bir süreç olmaktan çıkarıp, öğrencilerin de animasyon oluşturabilmelerine imkan tanıyan bu yavaş geçişli animasyon tekniğinin kurucusu ise Avusturalyalı Prof. Garry Hoban'dır (Hoban, 2005; akt. E. Ekici, F. Ekici, 2011, s. 2).

Öğretim faaliyetlerini öğrencinin aktif katılımıyla gerçekleştirmek amacıyla animasyon çalışmaları yapılırken öncelikli olarak kil animasyon yönteminden yararlanılsa da bu kil animasyon tekniğiyle animasyon yapımının daha zor olması nedeniyle öğrencilerin animasyon uygulamasında zorlanması yavaş geçişli animasyon tekniğinin iyileştirilmesine sebebiyet vermiştir (Hoban, 2005; akt. Uzuner, 2018, s. 25).

Kağıt veya oyun hamuru gibi başka malzemeler kullanılarak modellerinin yapılmasının ardından animasyon oluşturulabilmesi için hazırlanmış olan modellerin art arda gelecek şekilde düzenli sıralı hareketlerini gösteren fotoğrafların meydana getirilip,

bu fotoğrafların video programına konulması ile yavaş geçişli animasyon tekniği ilk olarak uygulanmıştır (Kervin, 2007; akt. Pak, 2020, s. 17). Yavaş geçişli animasyon tekniğinin kullanılmasının altında yatan asıl amaç bilimsel kavramların açık, anlaşılır bir şekilde ve yavaş yavaş verilerek anlaşılabilirliğinin artırılabilmesini sağlamaktır. Kil ve diğer bilgisayar animasyonlarından farklı olarak saniyede gösterilmiş olan fotoğrafın sayısının azlığı en önemli farkıdır (Hoban, 2007; akt. Çakır, Uzuner, 2019, s. 326).

Hoban and Nielsen (2010)’a göre Slowmation aşağıdaki özellikleri gösterir (akt. Tecimer Altınel, 2018, s. 19-20).

Amaç: Öğrenciler için Slowmation tekniği uygulayarak soyut kavramları öğretmeyi amaçlar. Bu nedenle şekiller, modeller, fotoğraflar, şemalar, sorular, müzik ve teknolojik gelişmeler uygulanır.

Zamanlama: Slowmation saniyede 2 kare fotoğraf çekilerek el hareketleriyle yavaş yavaş oynatılarak oluşturulur. Bu nedenle adı “Yavaş Geçişli Animasyon” veya “Slowmation” dır.

Malzeme: Oyun hamuru, renkli karton, renkli kâğıt vb. malzemeler kullanılarak 2D ve 3D modeller yapılır.

Oryantasyon: Yapılmış olan modeller küçük el hareketleriyle saniyede 2 kare hareketsiz fotoğraf olacak şekilde dijital fotoğraf makinesiyle fotoğraf çekilir.

Teknoloji: Dijital fotoğraf makinesiyle çekilmiş olan fotoğraflar, bilgisayara aktararak film oluşturma yazılımlarında (Windows Movie Maker, Quick Time) birleştirilerek animasyon haline getirilir.

Yavaş Geçişli Animasyon Tasarım Süreci

Yavaş geçişli animasyon tasarım süreci 5 adımda incelenebilir (Hoban, 2005; Hoban ve Nielsen, 2010; akt. Uzuner, 2018, s. 27):

Plan/ Araştırma/ Öğretme: Bu basamakta katılımcılar konuya ilişkin kavrama yönelik araştırma yapabilir veya kavramsal bilgi öğreticiden hazır olarak alınabilir.

Hikayeleştirme (Resimli Taslak): Katılımcılar konuya ilişkin kavramların hareketlerinin planlamasını yapar. Gerekli olan kısımlara müzik, hikâye ile işaretlerin nasıl olacağını kararlaştırırlar.

Model Yapımı: Oluşturulmuş olan taslak çizime göre oyun hamurları, renkli kağıtlar ya da istenilen malzemelerle yapılacak modellerin 2 veya 3 boyutlu şekilde ortaya konulmasını gerçekleştirirler.

Fotoğraflama: Dijital fotoğraf makinesi tripoda yerleştirilmesi ile her aşamada fotoğraflama işlemi gerçekleştirilir.

Animasyon: Fotoğrafların bilgisayara gönderimi gerçekleştirilir. Mevcut olan animasyon programlarından biriyle hazırlanan animasyona müzik, yorum, ses gibi eklemeler gerçekleştirilebilir. Bitirilmiş olan animasyonlar sınıfa izlettirilir.

Yavaş Geçişli Animasyon Üstünlük ve Sınırlılıkları

Yavaş geçişli animasyona ilişkin literatür incelendiğinde üstünlük ve sınırlılıklar şu şekilde listelenebilmektedir:

Yavaş Geçişli Animasyon Üstünlükleri

- Diğer animasyon türlerine göre hazırlanışı daha kolaydır.
- Öğrencinin öğrenme sürecine aktif katılımını sağlar.
- Okul öncesinden üniversiteye kadar uzanan eğitim kademelerinden hepsinde kullanılabilir.
- Konuyla ilgili bilgiyi arttırmakla birlikte neredeyse her konuya uyarlanabilir.
- Öğrencileri fen dersine karşı güdüleyip motive eder.
- Öğrencilerin sosyal etkileşimini artırır.
- Görselleştirilmiş bir süreç olmasının yanında öğrencilerin eğlenerek öğrenmelerine katkıda bulunur.
- Öğrencilerin becerilerinin gelişmesini sağlar.
- Öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha açık bir şekilde gösterir.

(Hoban, 2007; Hoban, Ferry, Konza & Vialle, 2007; Macdonald ve Hoban, 2009; E. Ekici ve F. Ekici, 2011; Uzuner, 2018; Tecimer Altınel, 2018)

Yavaş Geçişli Animasyon Sınırlılıkları

- Hazırlanma süreci uzun sürebildiği için fazla zamana ihtiyaç vardır.
- Hazırlama aşamasında ve sonrasında dijital fotoğraf makinası, bilgisayar ve telefon gibi teknolojik araçlara ihtiyaç duyulması sebebiyle teknolojik yetersizliklere sebep olabilir.
- Öğrencilerin bilgi eksikliği veya yanlış bilgileri nedeniyle yanlış anlamalara ve öğrenmelere sebep olabilir.
- Öğrencinin aktif olmaması ve yaratıcı düşünememesi nedeniyle başarısızlıklara yol açabilir.

(Hoban, 2007; Hoban, Ferry, Konza & Vialle, 2007; Macdonald ve Hoban, 2009; E. Ekici ve F. Ekici, 2011; Uzun, 2018; Tecimer Altın, 2018)

Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon

Motivasyon “movere” kelimesinden türetilmiş olan ve hareket etmek anlamına gelen Latince bir kavram olmakla beraber (Ud, Tufail, Shereen ve Nawaz, 2012; akt. Ada, Akan, Ayık, Yıldırım ve Yalçın, 2013) dilimizde “Motivasyon” veya “Güdülenme” olarak geçmiş olan bu kavram Türk Dil Kurumunda isteklendirme, güdüleme olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2021). Alan yazına bakıldığında bu kavramıyla ilgili pek çok tanımın yer almakta olduğu görülmektedir. Watters ve Ginns’e (2000) göre karmaşık bir psikolojik yapı olan motivasyon kişilerin farklı faaliyetlerinde ortaya koymuş oldukları istek ve davranışlarını ifade etmektedir. Yılmaz ve Huyugüzel Çavaş’a (2007) göre ise motivasyon duyuşsal olmakla beraber insanı davranışa yönlendirip, davranışın kararlılığını belirleyip devamlılığını sağlayan bir kavramdır. Baysal’a (2016) ve Aslan ve Doğan’a (2020) göre de motivasyon kişinin bir davranışına sebep olan, enerji verip o davranışa yönlendiren, o davranışı yapma isteği oluşturan bir güçtür.

Dede ve Yaman’ın (2008) aktardığına göre motivasyon öğrenciler için öğrenme stil, akademik başarı ve yaratıcılıklarını etkileyen önemli bir kavramdır (Kuyper, van der Werf & Lubbers, 2000; Wolters, 1999; akt. Dede ve Yaman, 2008; Yılmaz ve Çavaş, 2007). Aynı zamanda motivasyonun eğitimde amaca ulaşmanın hızını belirlediği de söylenilebilmektedir (Akbaba, 2006). Öğrencilerin motivasyon düzeylerinin öğrenmeleri üzerinde önemli etkisinin olduğu yapılmış olan çalışmalarda da görülmüş

olup yüksek motivasyona sahip olan öğrencilerin diğer düşük motivasyona sahip olan öğrencilere göre sınıf içerisinde daha aktif ve öğrenmede kararlı olduğu görülmektedir (Stipek 1988; Wolters ve Rosenthal, 2000; akt. Yenice, Saydam ve Telli 2012). Bu ifadelerden yola çıkarak motivasyonsuzluğun ne olduğuna bakmak gerekmektedir. Motivasyonsuzluk bir davranışı ortaya koymak için hem içsel hem de dışsal bir isteğin mevcut olmaması durumudur (Ryan ve Deci, 2000b; akt. Aslan ve Doğan, 2020). Bu istenmeyen motivasyonsuzluk halinden kurtulabilmek için içsel veya dışsal motivasyonun sağlanması gerekmektedir. Bu ise motivasyonun temelini oluşturan ve birbirleriyle etkileşimde bulunan biyoloji, çevre, biliş ve duygu temel faktörlerinin motivasyon süreciyle birleşmesiyle gerçekleşebilmektedir (Bayrakçıken, Samancı, Canpolat ve Doymuş, 2021). Bireysel farklılıklar nedeniyle herkesin motive olması aynı olmayabileceği gibi genellikle motivasyon süreci psikolojik ya da fizyolojik bir ihtiyacın hissedilmesiyle başlar ve bu ihtiyacın giderilmesi ihtiyacı duyulur. Kişi ihtiyacı gidermek için harekete geçer son olarak davranışla beraber doyuma ulaşarak motivasyon süreci sonlandırılır (Vatansever Bayraktar, 2015, s. 1085; Turabik ve Başkan, 2015; akt. Bayrakçıken ve diğerleri, 2021, s. 484).

Alan yazın incelendiğinde motivasyon, içsel motivasyon ve dışsal motivasyon olmak üzere iki boyutta incelenmektedir. İçsel motivasyon dışsal bir etkinin olmadığı halde kişinin ihtiyacından kaynaklanan ve kişinin bir faaliyeti zevk aldığı, doyum sağladığı için yapması şeklinde tanımlanabilmektedir (Gömleksiz ve Serhatlıoğlu, 2013; Bayraktar, 2015; Aslan ve Doğan, 2020). Dışsal motivasyon ise kişinin bir şeyi elde etmek veya istenmeyen durumdan kaçınmak için yaptığı davranışları içermektedir. İçsel motivasyonda birey kendi ihtiyaç ve isteklerine göre davranış sergilerken, dışsal motivasyonda birey davranışı bir cezadan kaçmak için veya övgü, yüksek not gibi çıkarı için davranışı sergiler. (Akbaba, 2006; Gömleksiz ve Serhatlıoğlu, 2013; Çekim ve Aydın, 2018)

Yüksek düzeyde motivasyona sahip olan öğrenciler, düşük düzeyde motivasyona sahip olan öğrencilere nazaran sınıf içerisindeki etkinliklerde ve görevlendirmelerde daha azimli olma özelliğine sahiptirler (Wolters ve Rosenthal, 2000; akt. Yılmaz ve Huyugüzel Çavaş, 2007). Ayrıca öğrencilerin fen derslerinde başarıyı elde edebilmeleri fen öğrenmeye yönelik içsel ve dışsal motivasyonlarını üst düzeye çıkartmaları ile doğru orantılıdır (Yakar, 2017). Öğrenciler fen konularında kendilerinin yeterli

olduklarını düşündüklerinde kavramsal değişimleri oluşturarak bilgileri öğrenmek için çaba sarf ederler (Yılmaz ve Huyugüzel Çavaş, 2007).

Fen öğrenme isteği şeklinde de tanımlanabilen fen öğrenmeye yönelik motivasyon (Karagöz Bolat, 2007), öğretim programları, öğrenme stratejileri ile öğretme stratejileri, müfredat ve öğrenci ile öğretici bireysel özelliklerinin etkisinde kalan karmaşık bir olay olarak tanımlanabilir (Lee ve Brophy, 1996; akt. Uzun ve Keleş, 2012; Yılmaz ve Huyugüzel Çavaş, 2007).

Alkan ve Bayri (2017)'ye göre fen başarısının artması için fen öğrenmeye yönelik motivasyonun düzeyinin de artması gerekmekte ve öğrencilerin motive olmaları, fen kazanım ve kavramlarının öğretilmesi ve öğrenci başarısının artırılarak fen okuryazar birey yetiştirilmesinde önemli yere sahiptir (Aşut, 2013). Dolayısıyla fen dersinde öğrenci başarısını artırarak, bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi ve kavram öğretiminin etkili olabilmesi, öğrencilerin motive olmaları gerekliliğini beraberinde getirmektedir (Uzun ve Keleş, 2012). Böylece öğrenci fenle ilgili yeni bir kavram öğrenirken, öğrenci ön bilgi, inanç ve ilgileri doğrultusunda kavramı anlamlandırmaya çalışır (Yılmaz ve Huyugüzel Çavaş, 2007).

Fen öğretimindeki motivasyonun önemi üzerine yapılmış çalışmalarda motivasyonu etkileyen faktörleri; öğrencilerin görev, algı ve konulara ilişkin ilgileri, almış oldukları not ve başarı, başarısızlıkları, fen derslerindeki genel yönelim ile amaçları olarak ifade edilmiştir (Tuan, Chin ve Shieh, 2005; akt. Yenice, Saydam ve Telli, 2012).

İlgili Araştırmalar

Bu kısım da Işığın Madde İle Etkileşimi ile ilgili, Yavaş Geçişli Animasyon ile İlgili ve Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon ile İlgili yapılan çalışmalardan üç başlık halinde bahsedilmiştir.

Işığın Madde ile Etkileşimi ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Cansüngü Koray ve Bal (2002) Işık Ünitesiyle ilgili yapmış oldukları çalışmalarında 5. ve 6. sınıf öğrencileri ile Işığın Mahiyeti ve Işığın Hızı konuları üzerinde çalışarak bu konulardaki kavram yanlışlarını tespit etmeye çalışmışlardır. Bu açık uçlu sorulardan oluşan Kavram Testini kullandıkları çalışmaları sonucunda

öğrencilerin ışığın temel kavramlarına ilişkin kavram yanlışlığına sahip oldukları sonucuna ulaşmışlardır.

Şen (2003), derslerinde Optik konularını hiç görmemiş olan üçüncü sınıf, Optik konularını kısa bir süre önce işlemiş olan beşinci sınıf ve Optik konularındaki öğrenmenin kalıcılığını görmek bakımından çalışmaya dahil etmiş olduğu yedinci sınıfta öğrenim görmekte olan toplam 304 öğrenci ile yürütmüş olduğu çalışmada öğrencilerin Optiğin temelini oluşturan konulardan olan, Işık, Görme ile Aynalar konuları hakkındaki sahip oldukları öğrenme zorluklarını ve kavram yanlışlıklarını açığa çıkartmayı amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda açık uçlu, doğru-yanlış ve çoktan seçmeli sorular kullanılarak verilerin ortaya konulduğu çalışmada öğrencilerin; Işık, Görme ve Aynalar konusundaki belirli kavramları nasıl anladıklarını incelemiştir. Gerçekleştirmiş olduğu bu çalışmanın sonucunda Optik konusunun öğretiminde yeni öğretme yaklaşım ve materyallerine ihtiyacın olduğunu, kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkilerin daha net bir şekilde anlatılması gerektiğini ifade etmiştir.

Ayvacı ve Yıldız'ın (2013), çalışmalarında Genel Fizik Laboratuvar III dersini alan 98 fen bilgisi öğretmen adayı ile çalışmış olup Işığın Kırılması konusunun öğretilmesine ilişkin olarak tasarlamış oldukları 5E Modelini temel alan basılı bir laboratuvar materyalini kullanmışlardır. Yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı olarak geliştirdikleri bu materyal ile yürüttükleri öğretim aşamasının fen öğretmen adaylarında bulunan akademik başarılarında olan etkilerini ve fizik laboratuvarına ilişkin tutumlarına etkileri araştırılmışlardır. Bu araştırmalarının neticesinde yapılandırmacı öğrenme kuramına göre geliştirmiş oldukları öğretim materyalleri ile yürütmüş oldukları öğretim aşaması öğretmen adaylarının akademik başarıları ile fizik laboratuvarına olan tutumlarını olumlu anlamda geleneksel laboratuvar uygulamalarından daha fazla katkısının olduğunu ortaya koymuşlardır.

Karamustafaoğlu ve Kaya'nın (2013), öğrencilerin derse aktif katılımını sağlamak ve Yansıma ve Aynalar konusunun eğlenceli bir şekilde somutlaştırılarak anlamlı öğrenilmesini sağlamak amacıyla tasarlamış oldukları eğitsel oyun etkinliklerinde ortaokul altıncı sınıf öğrencileri ile Işık ve Ses Ünitesinde bulunan Yansıma ve Aynalar konusu üzerinde çalışmışlardır. “Yansımali Koşu” adındaki bu eğitsel oyunda öncelikle oyunun oynandığı okul bahçesinde sınırlar belirlenmiş sonrasında ise öğretmen tarafından oyuncular 8'er kişilik 2 gruba ayrılmış daha

sonrasında da “Düz Yüzeyde Koşmaca”, “Çukur Yüzeyde Koşmaca” ve “Tümsek Yüzeyde Koşmaca” şeklinde devam eden bu eğitsel oyunun sonucunda tüm öğrenciler aktif olarak derse katılmışlardır. Ayrıca derste öğrencilere sunulan konuyu daha iyi anlamalarını ve anladıkları bilgileri derinleştirmelerini sağladıklarını ortaya koymuşlardır.

Taşlıdere ve Bedur (2015) çalışmalarında Mercekte Kırılma ve Yansıma konularında Düz Anlatım Yöntemini kullanarak yapılan öğretimin sonucunun nasıl olacağını görmek için 2013-2014 öğretim yılları arasında 80 fen bilgisi öğretmen adayı ile tek grup ön-test ve son-test deneysel araştırma deseni ile çalışmışlardır. Çalışmanın sonucunda başarı ortalamaları arasında yüzde yüzlük artış görülmesine karşın son-test ortalamaları düşük olarak bulunmuştur. Ön-test ve son-test ortalamaları arasında anlamlı farklılık olmasına rağmen özel ışınların hareketini karıştırdıkları sonucuna ulaşmışlardır.

Demirci ve Ahçı (2016) üniversite öğrencilerinin Işık ve Optik konularıyla ilgili kavramsal anlama düzeylerini ortaya koyma amacı ile gerçekleştirmiş oldukları çalışmalarında Görüntü Oluşumu, Yansıma, Kırılma, İnce ve Kalın Kenarlı Mercekler, Polarizasyon, Tek Yarıkta Kırınım ve Çift Yarıkta Girişim konularını kapsayan optik kavram testi kullanarak çalışmalarını yürütmüşlerdir. Thornton ve Sokoloff (1997)’un geliştirmiş olduğu 50 tanesi çoktan seçmeli, bir tanesi ise görüntü çizimi ile ilgili olan açık uçlu sorudan oluşan kavram testini Türkiye’nin dört farklı bölgesinde bulunmakta olan üniversitelerin eğitim ve fen edebiyat fakültelerinde optik dersini almış, öğrenim görmekte olan toplam 252 öğrenciye uygulamışlardır. Betimsel tarama modelini kullanarak gerçekleştirmiş oldukları bu çalışmalarının sonucunda üniversite öğrencilerinin Işık ve Optik konularında problemleri olduğunu ve öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin düşük olduğunu ortaya koymuşlardır. Ayrıca bu kavramsal anlama düzeyinin düşük olmasının nedeninin öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının bir sonucu olduğunu düşünmektedirler.

Bakırcı ve Çepni (2016), 76 altıncı sınıf öğrencisi ile yarı deneysel çalışma yaparak ortak bilgi yapılandırma modelinin öğrenci eleştirel düşünme becerisi, kavramsal anlama düzeyleri ve akademik başarıları üzerine etkisini ortaya koymaya çalışmış oldukları bu çalışmalarında Işık ve Ses Üniteleri üzerinde çalışmışlardır. Çalışma sonucunda ise ortak bilgi yapılandırma modelinin eleştirel düşünme becerileri

üzerine etkili olduğu ve akademik başarıları üzerinde deney grubu lehine anlamlı olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır.

Şenel Çoruhlu, Er Nas ve Keleş (2016), beyin temelli öğrenim yaklaşımına göre web destekli geliştirilen öğretim materyalinin, altıncı sınıf öğrencilerinin Işık ve Ses Ünitelerindeki akademik başarılarını nasıl etkilediğini tespit etmek için yapmış oldukları çalışmalarında 58 öğrenci ile çalışmışlardır. Çalışmaları sonucunda öğrencilerin Işık ve Ses Ünitelerindeki başarılarının artmasını mevcut ders kitabına nazaran hazırlamış oldukları web destekli öğretim materyali olumlu yönde etkilemiş olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Pınarkaya (2017), 2015-2016 eğitim öğretim yılında yedinci sınıfta öğrenim görmekte olan 40 öğrenci ile yapmış olduğu çalışmada Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Ünitesinin öğretiminde animasyon destekli kavram karikatürlerinin, akademik başarı, fene yönelik tutum ve kavram yanlışlarının giderilmesindeki etkisini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusundaki 4 haftalık çalışmaları sonucunda animasyon destekli kavram karikatürlerinin, öğrenci akademik başarıları, fene yönelik tutum ve kavram yanlışları üzerinde olumlu etkileri olduğunu tespit etmişlerdir.

Kaplan (2017), Işık ve Ses konularındaki mevcut kavram yanlışlarını kavram testi, kavram karikatürü ile yarı yapılandırılmış mülakat yaparak ortaya koymak amacıyla 245 öğrenciye Kavram Testi, 86 öğrenciye Kavram Karikatürü ve 6 öğrenciye görüşme olacak şekilde 6. sınıf öğrencileri ile çalışarak mevcut olan kavram yanlışları tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen kavram yanlışları; sesin en hızlı gaz ortamında yayıldığı, karanlık bir yerde beyaz kedinin görülebileceği, ışığın boşlukta yayılmadığı ve sesin boşlukta yayıldığı şeklindedir.

Mor ve Akbaba'nın (2018), bilgisayar destekli öğretim yönteminin ortaokul öğrencilerinin Işık Ünitesindeki akademik başarılarına ve bilgilerin kalıcılığına etkisini açığa çıkartma amacı doğrultusunda hayata geçirdikleri çalışmalarında 16 kontrol ve 16 deney grubu olmak üzere toplam 32 7.sınıf öğrencisine fen akademik başarı testi ve bilgi kalıcılık testi uygulamışlardır. Ayrıca bir diğer amaçları olan bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile öğrenim görmüş olan öğrencilerin öğretim süreciyle ilgili görüşlerinin belirlemek amacıyla da oluşturmuş oldukları deney grubunda bulunan 12

öğrenci ile görüşmeler yapmışlardır. Yürüttükleri çalışmanın sonucunda ise fen ve teknoloji dersi Işık Ünitesinde deney grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğunu ortaya koymuşlar ve bilgi kalıcılığı açısından daha etkili olduğu sonucuna ulaşırlarken yapılan görüşmeler sonucunda da “Öğrenmeyi kolaylaştırdı”, “Eğlenceliydi” gibi görüşleri ortaya koymuşlardır.

Durukan ve Paliç Şadoğlu’nun (2020), fen bilgisi öğretmen adaylarının Aynada Görüntü konusuyla ilgili kavramsal anlamalarıyla, zihinsel modellerini açığa çıkarmak amacı doğrultusunda 29 fen bilgisi öğretmen adayı ile çalışmış olup bu çalışmalarını üç açık uçlu sorudan oluşan bir form hazırlayarak gerçekleştirmişlerdir. Bu hazırlamış oldukları form, görüntü kavramının tanımlanmasına, görüntü oluşumunun açıklamasına ve farklı ayna türlerinde örnek görüntü çizimi gerçekleştirmesine ilişkin soruları içermekte olup içerik analizi ile analizlerini gerçekleştirmişlerdir. Yapmış oldukları bu analizlerinin sonucunda ise öğretmen adaylarının görüntü ve özelliklerine ilişkin bilgi eksikliklerinin olduğunu, farklı ayna türlerinde örnek görüntünün çizimini ortaya koymakta zorlandıklarını ayrıca görüntü çizimini doğru yapamamalarının sonucunda ortaya çıkan görüntünün özelliklerini söyleyemediklerini açığa çıkarmışlardır.

Çakıcı, Söyleyici ve Dinçer’in (2020), ön-test ile son-test kontrol gruplu yarı deneysel modele göre olan, 40 deney grubu ve 42 kontrol grubu olmak üzere toplam 82 yedinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirmiş oldukları çalışmalarında; Işık Ünitesi üzerinde probleme dayalı öğrenme yönteminin ilköğretim 7. sınıfta bulunmakta olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, bilimsel tutumları ve akademik başarılarına tesirini ortaya koymayı amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda 5 hafta uygulamış oldukları çalışmalarında deney grubu öğrencilerine Işık Ünitesi probleme dayalı öğrenme yöntemi uygulanarak gerçekleştirirken kontrol grubu öğrencilerinde ise 7. sınıf Fen Bilimleri dersi kitabı uygulayarak gerçekleştirmişlerdir. Bunun sonucunda ise probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerde bulunan bilimsel süreç becerilerine ve akademik başarılarına pozitif yönde etkilerinin var olduğunu belirtmişlerdir.

Akkaya (2020), Plickers uygulamasının, 7.sınıf öğrencilerin Işığın Soğurulması ve Aynalar konuları üzerine akademik başarı ve tutumlarına etkisini ortaya çıkarmak amacıyla yapmış olduğu çalışmada 34 öğrenci ile çalışmıştır. Çalışma sonucunda Plickers uygulamasının öğrenci akademik başarısında olumlu etkisi olurken, tutum puanları arasında olumlu etkisinin olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Serter Bal (2021), fen dersi kapsamındaki öğretim program, öğrenci ve öğretici hedeflerini ve arasındaki uyumu tespit etmek amacıyla iç içe geçmiş tek durum deseni kullanarak yedinci sınıfta öğrenim gören 6 öğrenci ve ders öğretmeni ile çalışmıştır. Saf Madde ve Karışımlar ile Işığın Madde ile Etkileşimi Üniteleri ile gözlem ve görüşme yapılarak çalışmış ve çalışma sonucunda öğretmenlerin bilişsel hedeflere öğrencilerden daha fazla önem verirken öğrencilerin duyuşsal hedeflere daha fazla önem verdiğini tespit etmiştir.

Demirel ve Özcan (2021), 7.sınıf öğrencilerinin Işığın Madde ile Etkileşimi konusundaki başarılarını argümantasyon destekli tasarım temelli fen ve mühendislik uygulamalarının nasıl etkileyeceğinin tespiti için yaptıkları çalışmalarında deney grubunda bu uygulama yapılırken kontrol grubunda 5E modeline göre uygulama yapmışlardır. Sonuç olarak ise argümantasyon destekli tasarım temelli mühendislik uygulamalarının öğrenci başarısına pozitif yönde etkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Aydoslu ve Durkaya (2021), 2016-2017 öğretim yılında 124 ortaokul öğrenci ile çalışarak Işık ve Yansıma kavramlarına ilişkin bilişsel yapı ve kavram yanlışlarını tespit etmek için İki Aşamalı Kavram Testi, Çizim Tekniği, Kelime İlişkilendirme Testi ve Kavram Karikatürü kullanmışlardır. Çalışma sonucunda Işık ve Yansıma kavramlarına ilişkin kavram yanlışlarının mevcut olduğu ve bilişsel düzeyin orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Kaçıra Türkeri (2022), teknoloji entegrasyonunun Işığın Madde ile Etkileşimi Ünitesinin akademik başarı, fene ve teknolojiye yönelik tutum ve fene yönelik motivasyon üzerine etkisini ortaya koymak amacıyla yapmış olduğu çalışmasında 30 yedinci sınıf öğrencisi ile çalışmıştır. 9 haftalık çalışma sonucunda Işığın Madde ile Etkileşimi Ünitesinin teknoloji entegrasyonu ile öğretiminin öğrencilerin akademik başarı, fen öğrenmeye yönelik tutum ve motivasyon ve teknolojiye yönelik tutumları üzerine artırıcı etki gösterdiği sonucuna ulaşmıştır.

Yavaş Geçişli Animasyon ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Hoban (2007), yavaş geçişli animasyon tekniğinin etkilerini incelemek amacıyla 24 ilkökul öğretmen adayı ile çalıştığı çalışmanın neticesinde anlatımda zorluk yaşanan kavramların öğretilmesinde yaşanan zorlukların yavaş geçişli animasyon tekniği ile daha iyi kavrandığını ortaya koymuştur. Çalışmasında işe öğretmen adaylarına

workshop programının oluşturulması ile başlanmış ardından konuya ilişkin kavramlar grupça veya bireysel olarak hikayeleştirilip fotoğraf çekiminin ardından da QickTime programı yardımı ile yavaş geçişli animasyonlar oluşturularak tamamlanmış.

Macdonald ve Hoban'ın (2009) bilimsel kavramların öğretimiyle ilgili yapmış oldukları çalışmalarında 14 üniversite 4.sınıf öğrencisiyle çalışmış olup bilgisayar kullanımının motivasyona etkisini inceledikleri çalışmaları sonucunda yavaş geçişli animasyon tekniğinin içerik bilgisi ile ilgili puanlarında anlamlı bir artışa yol açtığını ortaya koymuşlardır.

Hoban, McDonald, Ferry ve Hoban (2009), öğretmen adaylarını yavaş geçişli animasyon kullanmalarını sağlamak ve derse yönelik cesaretlendirmek amacıyla yapmış oldukları çalışmalarında 29 sınıf öğretmeni adayı ile çalışmışlardır. Öğretmen adayları tarafından gerçekleştirilen yavaş geçişli animasyon uygulaması sonucunda görüşmeler yapılmış, kavram haritası ve yavaş geçişli animasyonlar toplanmıştır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının yapmış olduğu yavaş geçişli animasyonların fen kavramlarıyla ilgili bilgilerini artırdığını tespit ederken uygulamanın yapıldığı öğrencilerde uygulamanın ilgi çekici olduğu ve tekrar yapmak istediklerini tespit etmişlerdir.

Kidman ve Hoban (2009), çalışmalarını biyoteknoloji kavramlarının öğretilmesinde yavaş geçişli ve kil animasyonlarının etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirmiş olup 4 öğretmen adayı ve 4 ortaokul öğrencisi ile kromozom haritalama ve DNA replikasyonu üzerinde çalışmalarını yürütmüşlerdir. Katılımcıların kendi oluşturmuş oldukları sorulara vermiş oldukları cevaplar ve görsel zenginlik ile somutlaştırmadan bahsedilmektedir.

Brown (2011), çalışmasında fen öğrenme ve öğretme sürecine, yavaş geçişli animasyon tekniğinin etkisini araştırmak amacıyla kırsal bir bölgedeki farklı yaşlara sahip öğrencilerin bulunduğu bir okulda çalışmıştır. Yavaş geçişli animasyonun öğrenci fen okuryazarlık ve anlayışlarını nasıl etkilediği sorgulanırken, öğrenci görüşme, yavaş geçişli animasyon ürünleri ve öğrenci etkileşimlerine dair video kayıtları kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda ise öğrencilerin fene dair cesaretlerinin sürekli olmasını sağlarken, farklı öğrenme imkanları sağladığı sonucuna ulaşmıştır.

Ekici ve Ekici (2011), araştırmacılar yavaş geçişli animasyonlar hakkında var olan bilgiyi ortaya koymak amacıyla bu çalışmayı gerçekleştirmişlerdir. Fen eğitiminde yavaş geçişli animasyonlarının öğrenme öğretme yaklaşımı şeklinde uygulanmasının zaman ile maliyet gerektirmesi gibi dezavantajlarının bulunmasına rağmen fen konularında yavaş geçişli animasyon tekniğini kullanmanın avantajlarının önemli ölçüde fazla olduğunu ifade etmişlerdir. Bu avantajların bazılarını; bilişsel ve sosyal gelişimi sağlar, fen öğrenmeye motive eder ve aktif katılımı sağlar şeklinde ifade etmişlerdir.

Kidman, Keast ve Cooper (2012), ortaokul öğretmenleri ile yapmış oldukları çalışmalarında, yavaş geçişli animasyonun fen kavram ve konularının yüzeysel ve derinlemesine öğrenilmesindeki etkisi ile öğretmen eğitimindeki etkisini belirlemek amacıyla çalışmalarını gerçekleştirmişlerdir. İki yarıyıl boyunca gerçekleştirdikleri çalışmalarında ilk önce üç saat süren bir çalıştay yapılmış ardından oluşturulan 4 ila 5 kişilik gruplar bir konu seçerek o konu ile ilgili yavaş geçişli animasyon hazırlamış ve sınıfa sunularak uygulamaya ilişkin tartışmalar gerçekleşmiştir. Diğer yarıyıl yapılmış olan animasyonlarla ilkökul öğrencilerine eğitim verilerek sonuçları öğretmen adayları ile tartışılmış olup araştırma sonucunda fen öğretiminde yavaş geçişli animasyon tekniğinin uygulanmasının öğrenme sürecinin izlenilebilmesi, kavramların derinlemesine öğretilmesi ve öğrencilerin sürece katılımının sağlanmasına yardımcı olacağı sonucuna ulaşmışlardır.

Devadason, Toh ve Abbas (2012), çalışmalarında yavaş geçişli animasyonun Ayın Evreleri konusunun öğretilmesindeki etkisini ortaya çıkarmak amacıyla 171 öğretmen adayı ile çalışmışlardır. Ayın Evreleri konusuna ilişkin öz yönelimli online öğrenme etkinliğine katılan katılımcılar web ortamında yavaş geçişli animasyon uygulamasıyla ilgili araştırma yapmışlardır. Yavaş geçişli animasyon oluşturma sürecini araştıran deney grubu öğretmen adayları ile kağıt üzerine çizim yapan kontrol grubu aday öğretmenlerinin çalışma sonucunda kavramsal anlayışlarının geliştiği fakat bu gelişimin deney grubunda daha belirgin olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Daşdemir ve Doymuş (2012) 17 deney grubu ve 20 kontrol grubu öğrencisinin oluşturduğu 8. sınıf fen ve teknoloji dersinde animasyonun akademik başarı, başarılarının kalıcılığı, bilimsel süreç becerileri gelişimine katkısını ortaya koymak ve öğrenci görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleştirmişlerdir. Çalışılmış olan

Hücrenin Bölünmesi Ünitesinde deney grubunda animasyon destekli öğrenci merkezli öğretim kullanılırken, kontrol grubundaki öğrencilere ise öğrenci merkezli öğretim kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda animasyon kullanımının akademik başarı, bilgilerin kalıcılığı ve bilimsel süreç becerilerine olumlu etkisi olduğunu ortaya koymuşlardır.

Hager (2013), çalışmasında model, animasyon ve rol yapma gibi görsel yardımcı etkinlikleri kullanarak nükleotit ve DNA oluşturma, DNA replikasyon, translasyon ve transkripsiyonunun öğretimi üzerine etkisini ortaya koymak amacıyla yapmış olduğu çalışmada lise öğrencileri ile çalışmıştır. Çalışma sonucunda durağan resimlere nazaran öğrencilerin oluşturdukları animasyonların etkisinin öğrenmede daha etkili olarak rol yapma ile birlikte kullanıldığında öğrencilerin eğlendiği ve görsel yardımcılarının DNA'yı öğretmek için etkili yöntem olduğu sonuçlarına ulaşmıştır.

Pearce, Birbeck ve May (2013), eczacılık bölümünde okumakta olan 103 dördüncü sınıf öğrencisi ile gerçekleştirmiş oldukları çalışmalarında toplumdaki genel sağlık okur-yazarlığı seviyesinin artırılması amacıyla yavaş geçişli animasyon tekniğini kullanmışlardır. Çalışmaları esnasında öğrencilerin, mevcut hedef kitledekilerin sağlık okur-yazarlığının anketle araştırılması, ardından literatür incelenerek etkili ve sağlıklı mesajın verilebilmesi amacıyla yavaş geçişli animasyon oluşturarak hedef kitleden geri dönüş alınması şeklinde olan ders içi ve dışı toplam 180 saatlik bir zaman diliminde çalışmalarını istemişler. Çalışma sonucunda ise kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha başarılı olduğu ve yüzde doksanının oluşturmuş oldukları animasyonda soyut düşünmeyi, ilişkisel akıl yürütmeyi ve derin öğrenmeyi gerçekleştirmiş oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Aynı zamanda öğrencilerde mevcut kavram yanlışlarının olduğunu da tespit etmişler.

Çamoğlu (2014) öğrencilerin akademik başarı, motivasyon ve öz yeterliliklerine yavaş geçişli animasyon tekniğinin etkisini ortaya koyabilme amacıyla, on iki haftalık süreç boyunca 2012-2013 eğitim öğretim yılının ikinci yarısında 5. sınıfta öğrenim görmekte olan 25 kontrol ve 24 deney grubu öğrencisi ile yapmış olduğu araştırmasında Fen ve Teknoloji dersi kapsamında bulunmakta olan Yaşamımızdaki Elektrik, Dünya, Güneş ve Ay ve Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım Üniteleri üzerine çalışmıştır. Kontrol grubunda MEB'in kullandığı ders kitabına binaen ders işlenmesi gerçekleştirilirken, deney grubunda ise yavaş geçişli animasyon tekniği kullanılmıştır.

Karma araştırma yöntemini kullanmış olduğu bu çalışması sonucunda akademik başarı, akademik öz yeterlilik ile motivasyon puanları için artma görülmüş olup nitel verilerin analizlerinin nicel analizleri desteklediği görülmektedir.

Uzun ve Karaman (2015), çalışmalarını Slow Motion Animasyon tekniğinin Fotoelektrik Olay konusunun öğretiminde öğrenci görüşleri üzerine etkisini araştırmak amacıyla 2014-2015 eğitim öğretim yılında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesinde 3. sınıf fen bilgisi öğretmenliği bölümünde öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarından gönüllü 5 öğretmen adayı ile gerçekleştirmişler. Örnek olay çalışmasını kullanmış oldukları bu çalışmalarının sonucunda öğrencilere göre; bu yeni öğrenme ve öğretme yaklaşımının özellikle anlanması kolay olmayan soyut konuların aktarılmasında etkisinin olacağı görüşünü ortaya koymuşlardır.

Atalay (2015), fen dersi kapsamında yavaş geçişli animasyon tekniğinin 21.yüzyıl öğrenme ve yenileme becerisini kazandırmadaki etkisini ortaya koymak amacıyla 2014-2015 yılları arasında 44 dördüncü sınıf öğrenci ile çalışmıştır. 17 hafta süren çalışma sonucunda yavaş geçişli animasyon uygulanmasının, yapılandırmacı yaklaşım uygulamasına nazaran 21. yüzyıl öğrenme ve yenileme becerileri kapsamındaki yaratıcılık ve yenileme, problem çözme ve eleştirel düşünme, iletişim ve işbirliği becerilerinde daha fazla gelişimin meydana gelmesini sağlamış olduğu sonucuna ulaşmıştır. Aynı zamanda işbirliğini sağlayarak iletişimi artırdığı, öğrenmeye katkı sağladığı ve dersi eğlenceli hale getirerek sevdirdiğini öğrenci ifadelerinden elde edilebilirken, kendini ifade edebilme, öz güven kazanma ve öğrenmeye katkı sağlama sonuçlarını da öğretmen ifadelerinden elde etmiştir.

Atalay, Anagün ve Genç Kumtepe (2016), çalışmalarında ölçüt örnekleme yöntemi ile seçtikleri Türkiye’de Orta Anadolu’da bulunan bir yükseköğretim kurumunun sınıf öğretmenliği bölümünün üçüncü sınıfında öğrenimine devam etmekte olan 16’sı erkek 84’ü kadın olmak üzere toplamda 100 öğretmen adayı ile yürüttükleri çalışmalarında iç içe geçmiş tekli durum desenini kullanmışlardır. Araştırma verilerini açık uçlu sorulardan oluşan anket formu ve öğrenci ürünleri ile topladıkları bu çalışmalarını sınıf öğretmeni adaylarının yavaş geçişli animasyon yapma aşamasında 21. yüzyıl becerilerini ortaya koyma durumlarını belirleme ile belirli ölçütlere göre animasyon uygulama yeterliklerini açığa çıkarma amacıyla gerçekleştirmişler. Betimsel analiz tekniği ile gerçekleştirmiş oldukları bu araştırmanın sonucunda

öğretmen adaylarının planlama aşamasında “Yaratıcılık ve Yenilenme” ile “Girişimcilik ve Öz-yönetim” becerileri dışında 21. yüzyıla ilişkin diğer tüm becerileri kullandıklarını ifade etmişlerdir.

Uzuner (2018) 2015-2016 eğitim-öğretim yılında 23 deney 22 kontrol grubu öğrencileri olmak üzere 7.sınıf öğrencilerinin yavaş geçişli animasyon tekniğinin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel düşünme becerilerine ve hedef yönelimleri üzerine etkisini incelemiştir. Elektrik Enerjisi Ünitesi üzerinde çalışılırken kontrol grubunda öğrenme halkası modeline dayalı deney grubunda ise yavaş geçişli animasyon tekniği kullanılmıştır. Gerçekleştirilmiş olan çalışmanın sonucunda yavaş geçişli animasyon tekniğinin akademik başarıyı artırırken, hedef yönelimleri ve bilimsel düşünme becerileri üzerine anlamlı bir fark oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Görüşme formu sonucunda elde etmiş olduğu verilere göre deney grubunu içeren öğrencilerin yavaş geçişli animasyon tekniğiyle işlemiş oldukları derslerin öğrenmeyi kolaylaştırıcı özellik gösterdiğini ve eğlenceli olduğunu ancak tekniğin zaman aldığını söylemiş olduklarını ortaya koymuştur.

Tecimer Altınel (2018) Mayoz ve Mitoz Bölünme konusunda yavaş geçişli animasyon tekniği uygulanmasının öğrencilerin akademik başarı ve bilgilerin kalıcılığına etkisini inceledikleri bu çalışmada 4 hafta sürecinde 71 sekizinci sınıf öğrencisi ile çalışmışlardır. Deney grubunda bulunan öğrencilere yavaş geçişli animasyon tekniğini kullanırlarken, kontrol grubunda 2013 fen bilimleri dersi öğretim programında bulunmakta olan etkinlikleri kullanmışlardır. Çalışma sonucunda ise yavaş geçişli animasyon tekniğinin akademik başarı ile öğrendikleri bilgilerin kalıcılığını arttırmada daha fazla katkısının bulunduğunu ortaya koymuşlardır.

Uzuner ve Çakır (2019)’ın çalışmalarında yavaş geçişli animasyon tekniğinin fen bilimleri dersinde akademik başarı, bilimsel düşünme becerileri ve hedef yönelimlerine etkisini araştırmış olup 23 deney grubu ve 22 kontrol grubu öğrencisinden oluşmak üzere 7. sınıf öğrencileri ile çalışmışlardır. Kontrol grubunda müfredat doğrultusunda derslerin işlendiği ve deney grubunda yavaş geçişli animasyon tekniğinin kullanılmış olduğu bu çalışma da uygulamayı haftada 4 ders saati olarak toplamda 6 hafta süresinde gerçekleştirmişlerdir. Yapılmış olan bu çalışmanın sonucunda akademik başarının anlamlı farklılık gösterdiği ortaya konulurken, bilimsel düşünme becerileri ve hedef yönelimlerinde anlamlı bir farklılık olmadığını ortaya

koymuşlardır. Yavaş geçişli animasyon tekniğine ilişkin görüşlere ayrıntılı bakıldığında yavaş geçişli animasyon tekniğinin eğlenceli olduğu öne sürülürken zaman aldığını belirttiklerini ortaya koymuşlardır.

Keskin (2019) 2015-2016 eğitim öğretim yılında Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme, Gelişme Ünitesi işlenirken yavaş geçişli animasyon oluştururken kullanmış oldukları 21.yüzyıl becerileriyle yavaş geçişli animasyon tesirlerinin öğrencilerin teknoloji ile fene yönelik tutumlarına tesirini açığa çıkarmak amacıyla 6. sınıfta bulunmakta olan 40 kız öğrenci ile 12 hafta sürecinde çalışmayı gerçekleştirmiştir. Araştırmanın sonucunda yavaş geçişli animasyon tekniğinin öğrencilerdeki teknoloji ve fene yönelik tutumlarının artmasına katkı sağladığını açığa çıkarmıştır.

Pak (2020) yavaş geçişli animasyon tekniğinin fene yönelik ilgi ve motivasyonları üzerine etkisinin incelenmiş olduğu bu çalışmada 2018-2019 eğitim – öğretim yılının ilk yarıyılında 25 deney ve 24 kontrol grubunu oluşturmakta olan 7. sınıf öğrencileri ile çalışılmış olup, deney grubu için yavaş geçişli animasyon tekniği kullanılırken kontrol grubunda ise dersi MEB’in kullandığı ders kitaplarını kullanarak işlenmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin fene yönelik ilgi ve motivasyonlarında anlamlı bir farklılık olmadığını ortaya koymuştur.

Çite, Gürbüz ve Alkış Küçükaydın (2022) yavaş geçişli animasyon tekniğinin 3.sınıf öğrencilerinin fen tutumlarına ve üst bilişsel farkındalık düzeylerine olan etkisini ortaya çıkarmak amacıyla iki deney ve bir kontrol grubu ile çalışmışlardır. Çalışmalarında kontrol grubu öğrencilerinde fen bilimleri dersi müfredatına uygun olan ders kitapları takip edilirken, deney gruplarından birinde yavaş geçişli animasyon tekniğini kullanarak diğer deney grubunda ise dijital kavram haritası kullanarak çalışmışlardır. Çalışmalarının sonucuna göre dijital kavram haritasının yavaş geçişli animasyondan daha etkili olduğunu ortaya koymuşlardır.

Bilginer (2022), 2021-2022 eğitim öğretim yılları arasında üçüncü sınıfta okumakta olan 34 fen bilgisi öğretmen adayı ile yapmış olduğu çalışmada, Dolaşım Sistemi konusu üzerine yavaş geçişli animasyon tekniği kullanılarak zihinsel model oluşturulmasının görsel materyale göre etkisini ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleştirmiştir. Durum çalışması yapmış olduğu çalışmasının sonucunda zihinsel model gelişimini görsel materyale göre yavaş geçişli animasyon daha fazla olumlu etkilediği sonucunu ulaştırmıştır. Ayrıca yaparak ve yaşayarak öğrenme ortamı

oluşturarak eğlenerek öğretim gerçekleştiği ve öğrenmeyi kolaylaştırdığı görüşlerini elde etmiştir.

Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Karagöz Bolat (2007), 2005-2006 eğitim-öğretim yılları arasında ilköğretim 6. ve 7. sınıfta öğrenim gören öğrencilerle yapmış olduğu çalışmada fen dersi motivasyon düzeyleriyle başarılarının, görsel öğrenme stilleri arasında anlamlı bir ilişki barındırırken, dokunma ve dinlemeye dayalı öğrenme stilleri arasında anlamlı bir ilişki barındırmadığını ortaya koymuştur. Ayrıca çalışmada motivasyon düzeylerinin öğrenci cinsiyet ve aile birey sayısına göre farklılaşma gözlenmezken, sınıf ve yaş seviyelerine ve anne-baba öğrenim durumlarına göre farklılaşma gözlenmiş olup öğrencilerin motivasyonları ile başarıları arasında anlamlı ilişki olduğunu ortaya koymuştur.

Benzer başka bir çalışmada Azizoglu ve Çetin (2009) ise yine 6 ve 7. sınıf öğrencileri ile öğrenme stillerinin fene yönelik motivasyon ve tutumları arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak üzerine çalışmışlar ve cinsiyetin tutumu anlamlı etkilerken, motivasyonu anlamlı etkilemediğini, motivasyon ve tutumları arasında anlamlı farkın görülemediği sonucuna ulaşırken farklı öğrenme stilleri ile motivasyon arasında anlamlı farkın görüldüğünü ortaya çıkarmışlardır.

Candar (2009) sosyo-ekonomik durumları ve akademik başarıları aynı olan 48 katılımcı ile yaptığı çalışmada yaratıcı düşünme teknikleriyle yapılan fen öğretiminin, öğrenci akademik başarı, fene karşı tutum, motivasyon ve yaratıcılıkları üzerinde etkisinin olup olmadığını araştırdığı bu çalışmada; deney grubuna yapılandırmacı yaklaşımın yanında yaratıcı düşünme tekniklerini, kontrol grubunda ise yapılandırmacı yaklaşımın yanında öğretmen kılavuz kitabını kullanmış sonuç olarak yaratıcı düşünme tekniklerinin fen öğretiminde öğrenci tutum, motivasyon, yaratıcılık ve akademik başarılarını olumlu etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Uzun ve Keleş (2010), çalışmalarını Dede ve Yaman'ın (2008) Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeğini kullanarak gerçekleştirmişlerdir. 531 kişiden oluşan 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin; öğrenci sınıf düzeyi ve anne-baba eğitim durumları motivasyon puanlarına etki etmezken ve ölçeğin araştırma yapmaya ve performansa yönelik motivasyon boyutları cinsiyetle anlamlı farklılık göstermezken; ölçeğin diğer

boyutlarında kız öğrencilerin lehine anlamlı farklılık göstermekte olduğu sonucuna ulaşmışlardır. 2012 yılında aynı ölçeği kullanarak ve yine 651 öğrenciden oluşan 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileri ile çalışarak yapmış oldukları diğer çalışmalarında ise ölçeğin bütün alt boyutlarının yüksek düzeyde motivasyona sahip olduğunu ve boyutların birbiriyle pozitif ilişki içinde olduğunu ortaya koymuşlardır.

Mutlu (2012) bilimsel süreç becerileri odaklı fen eğitiminin 7. sınıfta öğrenim gören 43 öğrencinin tutum, motivasyon ve akademik başarılarını nasıl etkileyeceğini açığa çıkarma amacıyla yapmış olduğu çalışmasında karma araştırma yöntemini kullanarak deneysel bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın sonucunda bilimsel süreç becerileri odaklı fen eğitiminin motivasyon, tutum ve başarılarına olumlu yönde etki ettiğini ortaya koymuştur.

Doğru ve Ünlü (2012) işbirlikli öğrenme yöntemlerinden biri olan Jigsaw IV tekniğinin 7. sınıf öğrencilerinin motivasyonlarına, fen kaygılarına ve akademik başarılarına etkisi ortaya koymak için 64 öğrenci ile ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel çalışma yapmış olup bu çalışma sonucunda geleneksel yöntemin sadece öğrencilerin akademik başarısını artırırken; Jigsaw IV tekniğinin akademik başarıyı artırmanın yanında öğrencilerin kaygısını da azalttığını ve motivasyonlarının iki grup arasında anlamlı farklılığa sahip olduğunu ortaya koymuşlardır. Akyürek (2012) ise beyin temelli öğrenme yaklaşımının 8. sınıf öğrencilerinin fen dersindeki motivasyon, tutum, başarı ve bilgilerin kalıcılığına etkisini ortaya koymak için 57 öğrenciyle Hücre Bölünmesi ve Kalıtım Ünitesi üzerine yaptığı çalışmasında deney grubuna beyin temelli öğrenme yaklaşımına göre, kontrol grubuna ise fen müfredatına göre öğretim yapmış ve sonucunda beyin temelli öğrenme yaklaşımının başarı, tutum, motivasyon ve bilgilerin kalıcılığını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Ormancı ve Özcan (2014) da drama yönteminin öğrencilerin fen dersindeki motivasyon ve tutumlarına etkisini açıklamak amacıyla 36 öğrenciyle yarı deneysel desenle çalışma yapmışlar ve sonuç olarak drama yönteminin mevcut fen öğretim programından daha etkili olarak motivasyon ve tutumlarını artırma üzerine daha çok etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Kılıç ve Moralar (2015) probleme dayalı öğrenme yaklaşımının fen öğretimindeki motivasyon ve akademik başarısına etkisini ortaya koyabilmek için 36 altıncı sınıf öğrencisi ile Madde ve Isı Ünitesi üzerine yapmış oldukları çalışmaları

sonucunda akademik başarı ve motivasyonu artırmada geleneksel yöntemle göre probleme dayalı öğrenme yaklaşımının daha çok etkili olduğunu ortaya koymuşlardır. 6. sınıf öğrencileri ile yapılan bir diğer çalışma ise 49 öğrenciyle Kahyaoğlu ve Elçiçek (2016)'ın yapmış oldukları çalışmadır. Bu çalışmada fen öğretimi eğitsel bilgisayar oyunları ile desteklenerek fen öğrenmeye yönelik motivasyon ile problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerinin etkisini açığa çıkarmaya çalışmışlar ve sonuç olarak eğitsel bilgisayar oyunları yansıtıcı düşünme becerisini ve motivasyonu artırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Başka bir çalışmada ise Çıgırık ve Özkan (2016) fen etkinliklerinin bilim merkezlerinde yapılması ile okul laboratuvarında yapılması arasında öğrenci akademik başarı ve motivasyonları üzerine farklılığın olup olmayacağını görmek amacıyla 7. sınıfta öğrenim gören 126 öğrenciyle Işığın Madde ile Etkileşimi ve Renkler konularıyla bir çalışma yürütmüş ve sonuç olarak öğrencilerin akademik başarı ve motivasyonları arasında anlamlı bir ilişkinin olmasıyla beraber fen etkinliklerinin bilim merkezlerinde yapılmasının öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Bilim merkezleri ile ilgili yapılan çalışmalardan bir diğerinde ise Zeren Özer ve Güngör (2019) 74 üçüncü sınıf öğrencisi ile ön-test son-test kontrol gruplu modele göre çalışarak öğrencilerin fen akademik başarı ve motivasyonları üzerine bilim merkezlerinin etkisini ortaya koymak istemişlerdir. Sonuç olarak iki grup arasında akademik başarı açısından anlamlı farklılık görülemezken motivasyon üzerine olumlu etkisinin olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Akgündüz ve Akınoğlu (2017) 74 yedinci sınıf öğrencisiyle Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesi üzerine yaptıkları çalışmalarında fen eğitimindeki harmanlanmış öğrenmenin ve sosyal medya destekli öğrenmenin öğrencilerin motivasyon ve akademik başarılarını nasıl etkilediğini araştırmış ve harmanlanmış öğrenmenin, yüz yüze öğrenmeye göre artırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Aydoğdu (2017) 84 altıncı sınıf öğrencisi ile Elektriğin İletimi Ünitesinde argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin öğrencilerin tutum, ilgi, fene yönelik motivasyon ve akademik başarılarını nasıl etkileyeceğini ortaya koymak amacıyla gerçekleştirmiş olduğu çalışmada kontrol grubunda programa uygun yöntem kullanarak ders işlerken deney grubunda ek olarak hazırlamış olduğu etkinliklere dayalı argümantasyon yöntemini kullanmıştır. Sonuç olarak ise deney grubunu oluşturan öğrencilerin fene yönelik tutum, motivasyon, ilgi ve akademik başarılarının daha çok arttığını ortaya koymuştur. Yakar (2017) ise Sokratik sorgulama tekniğinin sosyo-

bilimsel konular üzerinde kullanıldığında 5.sınıf öğrencilerinin fene yönelik motivasyon ve sosyo-bilimsel konulara yönelik tutumları üzerine nasıl etki ettiğini açığa çıkarmak amacıyla 50 öğrenci ile yapmış olduğu çalışmada mevcut olan yöntem ve tekniklere dayalı öğretime nazaran Sokratik sorgulama tekniğinin daha yüksek düzeyde motivasyona sebep olduğunu ortaya koymuştur. Sırakaya ve Alsancak Sırakaya (2018) da 87 yedinci sınıf öğrencisi ile çalışarak fen dersinde artırılmış gerçeklik kullanılmasının öğrenci tutum ve motivasyonlarını nasıl etkileyeceğini ortaya koymak için ön-test ve son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanarak çalışmışlardır. Sonuç olarak ise artırılmış gerçeklik kullanılması fen öğrenmeye yönelik tutum ve motivasyonlarına olumlu etki ederek artırdığı sonucunu elde etmişlerdir.

Büyükbastırmacı (2019) STEM uygulamalarının 7. sınıf fen dersindeki Kuvvet ve Enerji konusunda öğrenci motivasyon, tutum ve başarılarına etkisini ortaya koymak için 82 öğrenciyle yarı deneysel araştırma desenine göre çalışmıştır. Çalışmanın sonucunda başarı testi puanlarının deney grubu lehine anlamlı farklılık oluştururken tutum ve motivasyon ölçeklerinde anlamlı farklılık gözlemlenememiştir. STEM uygulamaları ile ilgili yapılan bir diğer çalışmada ise Eker (2020) 2018-2019 eğitim-öğretim yılları arasında toplam 104 beşinci sınıf öğrencisi ile ve ön-test son-test kontrol gruplu seçkisiz desene göre gerçekleştirdiği çalışmada Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme ve Madde ve Değişim Üniteleri üzerindeki STEM uygulamalarının öğrenci motivasyon ve girişimciliklerine, etkisini araştırmak amacıyla gerçekleştirmiştir. Dersleri kontrol grubunda 5E öğretim yöntemiyle deney grubunda ise 5E öğretim yöntemine ek olarak STEM etkinlikleri ile işlemiştir. Sonuç olarak STEM etkinlikleri ile desteklenen 5E öğretim yönteminin girişimciliği anlamlı etkilemezken motivasyonlarına anlamlı olarak artırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Gürbüz (2019) 5. sınıf öğrencilerinin fen dersi Işığın Yayılması Ünitesi kapsamında verilen konular için geliştirilmiş eğitsel oyun etkinliklerinin öğrenci motivasyon, tutum ve akademik başarılarını nasıl etkilediğini ortaya koymak için 2017-2018 eğitim-öğretim yılında 71 öğrenci ile haftalık 4'er saatten toplam 5 hafta çalışmasını sürdürmüştür. Dersler kontrol grubunda normal müfredattaki ders kitabına bağlı işlerken deney grubunda ise kazanımlar doğrultusunda eğitsel oyunlarla zenginleştirilmiş etkinliklerle işlenmiştir. Sonuç olarak ise öğrenci motivasyon, tutum ve akademik başarıları üzerinde eğitsel oyun etkinliklerinin olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Eğitme oyun temelli etkinliklerle ilgili yapılan çalışmalardan bir

diğerinde ise Yazıcıoğlu ve Çavuş Güngören (2019) ön-test ve son-test kontrol gruplu yarı deneysel deseni kullanarak Işık ve Ses Ünitesindeki 6. sınıf öğrencileri cinsiyet, akademik başarı ve fene yönelik tutum ve motivasyon üzerine oyun temelli etkinliklerin etkisini ortaya koymaya çalışmışlardır. Sonuç olarak ise oyun temelli etkinliklerin başarı ve motivasyona cinsiyet üzerinden etkisi olmazken tutumların kız öğrenci lehine olumlu etkisinin olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Derse yönelik tutum, fene yönelik motivasyon ve akademik başarılarında ise benzer şekilde deney grubu lehine sonuç elde ettikleri görülmektedir.

Şahin (2019) kavram karikatürleri ile fen dersleri işlendiğinde 7. sınıf öğrencilerinin fene yönelik tutum ve motivasyonları ile kavramsal başarılarına nasıl etkisinin olacağını görmek için Madde ve Özellikleri konusunu 50 öğrenciye 3 haftada işlemiştir. Deney grubunda kavram karikatürlerini kullanırken kontrol grubunda gelenekse yöntemi kullanmıştır. Sonuç olarak ise tüm değişkenler için anlamlı farklılığın görülmediği sonucuna ulaşmıştır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

Buradaki kısımda araştırmanın modeli, çalışma grubu, araştırmada kullanılmış olan veri toplama araçları ile verilerin analizine ilişkin bilgiler sunulmaktadır.

Araştırma Modeli

Yapılan araştırma; araştırmanın sorularına cevap bulabilmek amacıyla nitel destekli nicel araştırma desenlerini içerisinde barındıran karma araştırma yöntemi göz önüne alınarak yapılmıştır.

Sözbilir'in, Creswell'in (2019) çevirisini yaptığı çalışmasında karma araştırma yöntemini, araştırmacının, araştırma problemlerini anlamak amacıyla hem nicel verileri hem de nitel verileri topladığı, iki veri setini birbiriyle bütünleştirdiği, sonrasında ise bu iki veri setini bütünleştirmenin faydalarını kullanarak sonuçlar çıkardığı, sağlık, sosyal ve davranış bilimleri alanında kullanılan bir araştırma yaklaşımı olduğu şeklinde tanımlamışlardır (s. 2). Yıldırım ve Şimşek (2018)'e göre ise karma araştırma yaklaşımı her olay ve olgunun hem nicel hem de nitel boyutu olduğunu, gerçeği bütüncül ve zengin bir çerçevede anlamak istiyorsak hem nicel hem de nitel boyutunun incelenmesi gerektiğini ifade etmişler (s. 323).

Çalışmanın nicel kısmı ön-test ve son-test kontrol gruplu desenine göre oluşturulmuş olup, nitel kısmı ise olgu bilim yöntemine göre oluşturulmuştur. Yıldırım ve Şimşek'e göre (2018), olgu bilim veya fenomenoloji deseni farkında olduğumuz fakat derinlemesine, ayrıntılı anlayışa sahip olmadığımız olgulara odaklanmaktır.

Çalışmalarda değişik gruplar arasında ki öğretim materyallerinin veya öğretim yöntemlerinin etkisinin nasıl olduğu incelenirken yarı deneysel yöntemlere yer verilmesi uygundur (Uzun, 2015). Bu nedenle çalışmanın nicel bölümü, yapılan ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel deseninde deney ve kontrol grubu olarak iki gruptan oluşmaktadır. Çalışmanın nicel verilerden oluşan kısmını, yavaş geçişli animasyon tekniğinin uygulanmasıyla çalışma grubunda akademik başarı durumlarındaki değişimi ve motivasyon durumlarında meydana gelen değişimi kapsarken, nitel bölümünü ise deney grubunda uygulanmış olan tekniğe ilişkin öğrenci

görüşleri kapsamaktadır. Bunlara ek olarak çalışma ağırlıklı olarak nicel bir çalışma olsa da bu nicel verileri desteklemek amacıyla nitel verilerin de kullanılması sağlanmıştır.

Ayrıca araştırmanın bağımsız değişkenini yavaş geçişli animasyon tekniğiyle öğrenme oluştururken, bağımlı değişkenini de akademik başarı ile motivasyon oluşturmaktadır.

Çalışmanın araştırma deseni Tablo 1’de özetlenmektedir.

Tablo 1. Çalışmanın Araştırma Deseni

GRUP	ÖN-TEST	UYGULAMA	SON-TEST	GÖRÜŞME
Kontrol Grubu (N = 30)	Akademik Başarı Testi Motivasyon Ölçeği	Düz Anlatım Tekniği ile Yapılan Öğretim	Akademik Başarı Testi Motivasyon Ölçeği	X
Deney Grubu (N = 30)	Akademik Başarı Testi Motivasyon Ölçeği	Yavaş Geçişli Animasyon Tekniği ile Yapılan Öğretim	Akademik Başarı Testi Motivasyon Ölçeği	Yavaş Geçişli Animasyon Tekniğine İlişkin Görüşme (N = 15)

Tablo 1’de özetlenen araştırma kapsamında kontrol ve deney gruplarında uygulama öncesinde birer ders saati İMEABT ve FÖYMÖ ön-test olarak, uygulama sonrasında ise son-test olarak uygulanmıştır. Ön-testlerin uygulanmasının ardından kontrol grubunda dersler düz anlatım tekniği kullanılarak, deney grubunda da dersler yavaş geçişli animasyon tekniği kullanılarak dört haftada işlenmiştir. Son-testlerin ardından deney grubu arasından 15 öğrenci ile bir hafta içerisinde yavaş geçişli animasyon tekniğine ilişkin görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Detaylı açıklamalar uygulamalar kısmında sunulmaktadır.

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini 2021-2022 yılları arasında Tokat ilinde 7. sınıfta eğitim görmekte olan öğrenciler oluşturmaktadır. Örneklemine ise 2021-2022 yılları arasında Tokat ilinde bulunmakta olan iki farklı ortaokulda öğrenim gören 7. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Bu okullardan 7. sınıf düzeyinde eğitim almakta olan sınıfın birisi deney grubunu oluştururken diğer okulda bulunan sınıf ise kontrol grubunu

oluşturmuştur. Seçilmiş farklı okullarda öğrenim görmekte olan öğrencilerden bir okuldaki 30 7. sınıf öğrencisi deney grubunu oluştururken, diğer okuldaki 7. sınıfta öğrenim görmekte olan 30 öğrenci de kontrol grubunu oluşturmaktadır. Çalışılan tüm öğrenciler 13 yaşındadır. Cinsiyet dağılımı deney grubunda 30 kız öğrenciden oluşurken, kontrol grubunda ise 17 kız öğrenci ve 13 erkek öğrenciden oluşmaktadır. Kontrol grubuna mevcut öğretim yöntemi olan düz anlatım tekniği uygulanırken, deney grubuna ise yavaş geçişli animasyon tekniği uygulanmıştır.

Ayrıca örneklem uygun örnekleme yöntemine göre seçilmiştir. Uygun örnekleme yöntemi; araştırmacının ulaşması ve izin alınması gibi faktörler nedeniyle sorun yaşamayacağı, kolayca ulaşabileceği örneklem ile çalışması şeklinde tanımlanabilir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2019).

Veri Toplama Araçları

Araştırmanın nicel boyutunda öğrencilerin akademik başarısını değerlendirmek amacıyla akademik başarı testi ve derse karşı motivasyonlarındaki değişimleri ortaya koyabilmek amacıyla motivasyon ölçeği uygulanmıştır. Çalışmanın nitel boyutu ise öğrencilerin yapılan uygulamaya ilişkin görüşlerinin ortaya çıkarılması için deney grubuyla yapılan yavaş geçişli animasyon tekniğine ilişkin görüşmeler ile gerçekleştirilmiş olup veri toplama araçları üç başlık altında verilmiştir.

Işığın Madde ile Etkileşimi Akademik Başarı Testi (IMEABT)

7.sınıf öğrencilerinin Işığın Madde ile Etkileşimi Ünitesinin yavaş geçişli animasyon tekniğiyle öğrenilmesi sonrasında öğrencilerin akademik başarıları arasında var olan yönetime binaen anlamlı bir farkın mevcut olup olmadığını ortaya koymak amacıyla Yıldırım (2020) tarafından geliştirilen Işığın Madde ile Etkileşimi Akademik Başarı Testi (IMEABT) uygulanmıştır. IMEABT yedinci sınıf üniteleri arasında bulunan Işığın Madde ile Etkileşimi Ünitesinin konularını kapsayan 20 çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Bu 20 maddeden oluşan testin Bloom'un Taksonomisine göre 20 maddesinin; 13'ünün kavrama, 4'ünün analiz, 1'inin sentez ve 2'sinin de uygulama düzeyinde olduğu Yıldırım (2020) tarafından ifade edilmiştir.

Çalışmanın nitel kısmını oluşturan IMEABT'nin hazırlık aşamasında Yıldırım (2020) Işığın Madde ile Etkileşimi kapsamında yer alan 12 kazanımdan oluşan 3 konu

başlığını; bilişsel alan düzeylerine göre inceleyerek belirtke tablosu hazırlanmış böylece kapsam geçerliliğini sağlanmaya çalışmıştır.

IMEABT'nin güvenirlik incelemesinde ise Yıldırım (2020) Kuder Richardson formüllerinden KR-20 ve Cronbach α yöntemlerini birlikte kullanarak KR-20 güvenirlik katsayısını .77 bulurken, Cronbach α güvenirlik katsayısını ise .76 olarak bulmuştur. Bu tez çalışması kapsamında ise Cronbach α güvenirlik katsayısı .72 olarak bulunmuştur.

Çoktan seçmeli 20 sorudan oluşmakta olan IMEABT ön-test ve son-test olarak uygulanmış olup puanlandırma her bir doğru soru için 5 puan, boş bırakılan ve yanlış yapılan sorular için ise 0 puan olarak yapılmıştır. Ayrıca yanlış verilen cevabın doğru cevabı götürmediği değerlendirme sistemi uygulanmış olup öğrencilerin cevapları 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir. IMEABT'nin ön-test ve son-test olarak uygulanmasının ardından alınmış olan sonuçlar EXCEL programına girilmiş olup ardından IBM SPSS Statistics Programı kullanılarak veriler analiz edilmiş ve değerlendirilmiştir. Böylece öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı farklılığının var olup olmadığı ortaya koyulmaya çalışılmıştır. IMEABT Ek-1'de verilmiştir.

Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYMÖ)

Araştırmada motivasyon ölçeği olarak Dede ve Yaman (2008) tarafından geliştirilen Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYMÖ) uygulanmıştır. Bu oluşturmuş oldukları FÖYMÖ 23 maddeden oluşan ve araştırma yapmaya yönelik motivasyon, performansa yönelik motivasyon, iletişime yönelik motivasyon, iş-birlikli çalışmaya yönelik motivasyon ile katılıma yönelik motivasyon olmak üzere 5 faktörden (boyuttan) oluşmaktadır. Ayrıca araştırma yapmaya yönelik motivasyon faktörü 6 ifadeden, performansa yönelik motivasyon faktörü 5 ifadeden, iletişime yönelik motivasyon faktörü 5 ifadeden, iş-birlikli çalışmaya yönelik motivasyon faktörü 4 ifadeden ve katılıma yönelik motivasyon faktörü 3 ifadeden oluşmaktadır. Ayrıca ölçeğin Faktör-1 kısmı genel anlamda öğrenmenin değeri ve içsel motivasyonu; Faktör-2 kısmı dışsal motivasyonu; Faktör-3 kısmı öğrencilerin sınıf içinde rehberliğe açık olmasını; Faktör-4 kısmı öğrencilerin bireysel ve grupta çalışmayla ilgili beklentilerini oluştururken Faktör-5 kısmı ise öğrencilerin fen derslerinde aktif olma ve takdir edilme güdülerini ortaya koymaya çalışmaktadır (Dede ve Yaman, 2008).

Bu geliştirdikleri likert tipindeki ölçekte yer almakta olan maddelerin cevap seçeneklerini, “5=Kesinlikle Katılıyorum”, “4=Katılıyorum”, “3=Kararsızım”, “2=Katılmıyorum” ve “1=Kesinlikle Katılmıyorum” şeklinde düzenlenmişlerdir.

Çalışmanın nicel kısmının oluşmasında katkıda bulunmakta olan FÖYMÖ güvenilirlik çalışmalarında ise Dede ve Yaman (2008); ölçeğin güvenilirliğini Cronbach Alpha katsayısı ve test-tekrar-test yöntemlerini birlikte kullanarak tüm ölçeğin Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısını 0,80 olarak bulmuştur.

FÖYMÖ’ ni oluşturan alt boyutlarının Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayılarını da sırasıyla şu şekilde bulmuşlardır. Araştırma yapmaya yönelik motivasyon boyutunu 0,75; performansa yönelik motivasyon boyutunu 0,68, iletişime yönelik motivasyon boyutunu 0,56, iş-birlikli çalışmaya yönelik motivasyon 0,55 ve katılıma yönelik motivasyon boyutunu 0,59 olarak bulmuşlardır. Üç haftanın ardından test- tekrar- test yöntemini kullanarak Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısını 0,82 olarak bulmuşlardır (Dede ve Yaman, 2008). Bu tez çalışmasında ise Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayıları: araştırma yapmaya yönelik motivasyon boyutunu 0,70; performansa yönelik motivasyon boyutunu 0,47, iletişime yönelik motivasyon boyutunu 0,48, iş-birlikli çalışmaya yönelik motivasyon 0,58 ve katılıma yönelik motivasyon boyutunu 0,57 olarak bulunmuştur. Bu motivasyon ölçeği Ek-2’de verilmiştir.

Yavaş Geçişli Animasyon Tekniğine İlişkin Görüşme

Görüşme, araştırmada cevabı aranılan sorular çerçevesinde ilgili kişilerden verilerin toplaması şeklinde tanımlanabilir. Görüşme belirli bir araştırma sorusu hakkında veya belirli araştırma konusu hakkında derinlemesine bilgi sunar. (Büyüköztürk ve ark., 2019)

Bu çalışmada görüşme, deney grubu öğrencilerine yavaş geçişli animasyon tekniğinin kullanılması sürecinde yapılan uygulamaların, karşılaşılan sorunların ve verilebilecek önerilerin ortaya çıkarılmasına yönelik verilerin elde edilmesi amacıyla yapılmıştır. Bu doğrultuda yarı yapılandırılmış mülakat yönteminin kullanılmıştır.

Görüşmeler yapılmadan öncesinde sorulacak olan sorular planlanarak görüşme formu oluşturulmuştur. Bu form Ek-3’de verilmiştir. Ayrıca bu görüşmeler 5-10 dk sürmüş olup gönüllü olan deney grubu öğrencileri arasından rastgele seçilmiş olan 15

öğrenci ile yapılmış olup görüşmeler görüşülen öğrenciden izin alınarak kaydedilmiş daha sonrasında doküman haline getirilip ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Uygulama Süreci

Çalışmanın bu kısmında araştırmada kullanılan yavaş geçişli animasyon tekniğiyle yapılan öğretim ve düz anlatım tekniği ile yapılan öğretimin Işığın Madde ile Etkileşimi Ünitesi üzerine işleniş süreci ele alınmıştır.

Çalışma öncesinde, deney grubu öğrencilerine yavaş geçişli animasyon tekniğine dair bilmeleri gereken bilgiler verilmiş olup bu tekniğe ilişkin daha önceki yapılmış olan çalışmalardan örnekler gösterilmiştir.

Özet olarak deney grubu için öncelikli olarak Işığın Madde ile Etkileşimi Akademik Başarı Testi ve Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği ön-test olarak uygulanmıştır. Ardından Işığın Madde ile Etkileşimi Ünitesinin ilk bölüm başlığı olan “Işığın Soğurulması” bölümü konuları öğrencilere anlatılmıştır. Devamında ise yavaş geçişli animasyon tekniği anlatılarak uygulaması yapılmıştır. Ardından Işığın Madde ile Etkileşimi Ünitesinin ikinci bölüm başlığı olan “Aynalar” bölümü konuları anlatılıp yavaş geçişli animasyon tekniği bu konular için de yapılmıştır. Daha sonrasında Işığın Madde ile Etkileşimi Ünitesinin son bölümü olan “Işığın Kırılması ve Mercekler” konuları anlatılarak son kez yavaş geçişli animasyon tekniği bu konular için de uygulanmıştır. Bu işlemlerin tamamlanmasının ardından yavaş geçişli animasyon tekniğine dair gerekli görüşmeler yapılmış olup, İMEABT ve FÖYMÖ son-test olarak uygulanmış ve bu aşama sonlandırılmıştır.

Kontrol grubunda ise ilk olarak işe aynı şekilde İMEABT ve FÖYMÖ ön-test olarak uygulanarak başlanmıştır. Ardından üitedeki konular mevcut olan yöntemle göre Fen Bilimleri Programına uygun bir şekilde işlenmiş olup, kaynak olarak 2021 Fen Bilimleri Kitabı kullanılmış ve ek olarak konuya ilişkin farklı kısa deneylere yer verilmiştir. Bunların ardından da İMEABT ve FÖYMÖ son-test olarak uygulanmıştır.

Ayrıca kontrol grubunda mevcut olan öğretim tekniği yani düz anlatım kullanılmıştır. Bu sürece dair detaylı bilgiler aşağıda verilmiştir.

Kontrol Grubu Uygulama Süreci

- Kontrol grubunda dersler Fen Bilimleri Programına uygun bir şekilde işlenmiş olup, kaynak olarak 2021 Fen Bilimleri Kitabı kullanılmıştır.
- Kontrol grubundaki uygulamaya ilk olarak Yıldırım (2020) tarafından hazırlanan akademik başarı testi 1 ders saatinde ön-test olarak uygulanmıştır. Bu akademik başarı testinin ve uygulamanın ulaşmak istediği kazanımlar Millî Eğitim Bakanlığı 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında yer almakta olan F.7.5.2.1, F.7.5.2.2, F.7.5.3.1, F.7.5.3.2, F.7.5.3.3 kazanımlarıdır (MEB, 2018, s. 43-44).
- Yine 1 ders saati de Dede ve Yaman(2008)'in hazırlamış olduğu fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeğinin uygulanması yapılmıştır.
- Kontrol grubunda uygulama akademik başarı testinden sonra her hafta 4'er saatten oluşmak üzere toplamda 4 hafta, 2021 Fen Bilimleri Kitabındaki etkinliklerle gerçekleştirilmiştir.
- Konu anlatım süreci sona erdikten sonra tekrar 1 ders saati akademik başarı testi ve 1 ders saati de fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeğinin son-test olarak uygulanmıştır.
- Kontrol grubunda çalışma süreci, 4 ders saati akademik başarı testi ve motivasyon ölçeğinin uygulanması olmak üzere 4'er saatten 16 saatlik 4 hafta uygulama süreci olmak üzere toplamda 21 ders saati sürmüştür.
- Örnek bir ders planı Ek-4' e konulmuştur.

Deney Grubu Uygulama Süreci

- Deney grubunda dersler Fen Bilimleri Programına uygun bir şekilde işlenmiş olup, kaynak olarak 2021 Fen Bilimleri Kitabı'nın kullanılması ve yavaş geçişli animasyon tekniği kullanılması ile gerçekleştirilmiştir.
- Deney grubundaki uygulamaya ilk olarak Yıldırım (2020) tarafından hazırlanan akademik başarı testinin 1 ders saatinde ve Dede ve Yaman(2008) oluşturmuş olduğu motivasyon ölçeğinin de 1 ders saatinde uygulanarak başlanmıştır.
- Deney grubunda uygulamanın araştırmacı tarafından haftada 4' er ders saatinden 4 hafta toplamda 16 saatte uygulanması gerçekleştirilmiştir.
- Yavaş geçişli animasyonların öğrenciler tarafından dersin derinleştirme aşamasında yapılmış ve bu süreçten önce öğrencilere araştırmacı tarafından bu

teknikle ilgili gerekli açıklamalar yapılmış olup örnekler verilmiş, süreç içerisinde de gerekli rehberlik yapılmıştır.

- Konu anlatım süreci sona erdikten sonra tekrar 1 ders saati akademik başarı testi ve 1 ders saati de motivasyon ölçeğinin uygulanması yapılmıştır.
- Uygulama süreci sonlandırıldıktan sonra deney grubu içerisinde seçilen 15 gönüllü katılımcılarla 1 hafta içerisinde gerekli görüşmeler yapılmıştır.
- Deney grubunda çalışma süreci, 4 ders saati akademik başarı testi ve motivasyon ölçeğinin uygulanması olmak üzere 4'er saatten 16 saatlik 4 hafta uygulama süreci ve 1 hafta görüşme süreci olmak üzere yaklaşık 6 hafta sürmüştür.
- Bu bilgilere ek olarak Işığın Madde ile Etkileşimi Ünitesi üç bölüm başlığından oluşmakta olup bu başlıklar şu şekildedir; 1- Işığın Soğurulması, 2- Aynalar ve 3- Işığın Kırılması ve Mercekler. Bu her başlık bitiminin ardından yavaş geçişli animasyon tekniği kullanılmıştır.
- Örnek ders planı Ek-5'de verilmiştir.

Deney ve kontrol gruplarında yapılan işlemlerin özeti Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Deney ve Kontrol Grubuna Yapılan İşlemlerin Özeti

Kontrol Grubu	Deney Grubu
Uygulama öncesinde akademik başarı testi ve motivasyon ölçeği 1'er ders saatinde uygulanmıştır.	Uygulama öncesinde akademik başarı testi ve motivasyon ölçeği 1'er ders saatinde uygulanmıştır.
Konu anlatım kısmında konular Fen Bilimleri Programına uygun bir şekilde işlenmiş olup, kaynak olarak 2021 Fen Bilimleri Kitabı kullanılmıştır.	Konu anlatım kısmında konular Fen Bilimleri Programına uygun bir şekilde işlenmiş olup, kaynak olarak 2021 Fen Bilimleri Kitabı kullanılmıştır.
	Öğrencilere yavaş geçişli animasyon tekniği anlatılmış, bu tekniğe ilişkin yapılmış çalışmalardan örnekler gösterilmiş ve yapılacak olan çalışma ve süreç hakkında bilgilendirmeler yapılmıştır.
	Öğrencilerden 5'er kişilik 6 grup oluşturularak, yapacaklarını planlamaları, taslak hazırlamaları ve model oluşturup fotoğraf çekimi yapmaları sağlanmıştır. Animasyonlar oluşturularak sınıfa izletilmiştir.
Son-test olarak akademik başarı testi ile motivasyon ölçeği 1'er ders saatinde uygulanmıştır.	Son-test olarak akademik başarı testi ile motivasyon ölçeği 1'er ders saatinde uygulanmıştır.
	Gönüllü olan öğrenciler arasından rastgele seçilen 15 öğrenciyle yavaş geçişli animasyon tekniğine ilişkin görüşmeler gerçekleştirilmiştir.
7.sınıf Işığın Madde ile Etkileşimi Ünitesine ait kazanımlar 4'er saatten 16 saatlik 4 haftada işlenmiştir.	7.sınıf Işığın Madde ile Etkileşimi Ünitesine ait kazanımlar 4'er saatten 16 saatlik 4 haftada işlenmiştir.

Çalışmanın iki farklı okulda gerçekleşiyor olması ve öğretmen farklılıkları sebebiyle geçerlilik tehditleri mevcuttur. Bu geçerlilik tehditlerini minimuma indirebilmek için bazı çalışmalar yapılmış olup bu çalışmalar aşağıda verilmiştir.

Çalışmada iç geçerliliği artırmak amacıyla IMEABT ölçüm aracı iki farklı öğretmene danışılarak soruların öğretim programına uygunluğu ve alan bilgisinin

doğruluğu teyit edilmiştir. Ayrıca İMEABT'nin ve FÖYMÖ'nin olduğu kağıtlar öğrencilere dağıtılmadan öğretmenlere gösterilerek soruların okunurluğu ve çözülmesi için verilen sürenin uygunluğu teyit edilmiştir. Yine hatırlama tehdidini ortadan kaldırmak amacıyla ön-test ve son-test arasında 4 haftalık bir süre konulmuştur, ön-testler ve son-testler aynı hafta içerisinde deney ve kontrol grubu birbirleriyle etkileşim içerisine girmeden uygulanarak ve deney ve kontrol gruplarını oluşturan öğrencilerin yaşlarının aynı olmasına dikkat edilerek geçerlilik artırılmaya çalışılmıştır. Aynı zamanda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin farklı okullarda olması öğrencilerin birbiriyle etkileşimi ihtimalini minimuma indirerek iç geçerliliği arttıracakı düşünülmektedir.

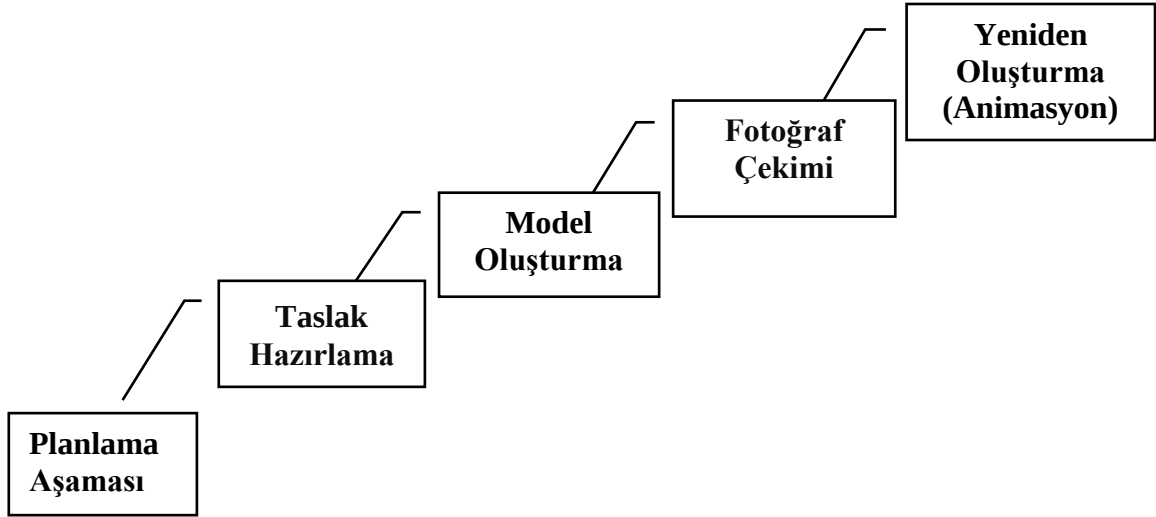
Her iki grup içinde farklı zamanlarda yanlarında bulunulup sürekli etkileşim halinde olunmaya çalışılarak öğretmen farklılığından kaynaklanabilecek sorunlar minimuma indirilmeye çalışılmıştır.

İç geçerlilik tehditlerinin önlenmesi amacıyla yine katılımcılarla yapılan görüşmeler esnasında her bir soru ile ilgili katılımcıların cevapları tekrar edilerek katılımcılardan teyit etmeleri istenmiş, varsa yanlış anlaşılan kısımlar anında düzeltilmiştir. Yapılan görüşmeler öncesinde katılımcılara açıklamalarda bulunulmuş ve katılımcılar ile araştırmacı arasında doğal bir sohbet ortamı oluşturulmaya çalışılmıştır.

Yine iç geçerliliği arttırmak amacıyla görüşme öncesinde yapılan uygulamalar esnasında öğrenciler gözlemlenmiş olup yapmış oldukları çalışmalarla ilgili hazırlanmış oldukları modeller, animasyonlar ve taslak dokümanları toplanıp incelenerek veri çeşitlemesi yapılmıştır. İlâveten görüşmeler sonucunda elde edilmiş olan verilerden doğrudan alıntılama yaparak iç geçerlilik artırılmaya çalışılmıştır.

Güvenirliliği arttırmak için ise veri kaybını en aza indirmek için bütün görüşmelerin görüşmecilerden izin alınarak kayıt altına alınmıştır. Buna ek olarak aktarılabilir olması için seçilen örneklem grubunun özelliklerinin açıkça belirtilmiştir.

Yavaş geçişli animasyon oluşturma sürecinin aşamaları Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Yavaş Geçişli Animasyon Oluşturma Süreci

Yavaş Geçişli Animasyon Tekniğine Dair Uygulama Aşamaları.

Uygulama aşaması yukarıda Şekil 1’de verilen sürece göre gerçekleşmiştir. Uygulama sürecine başlamadan ilk yapılacak olan çalışma öncesinde öğrencilere yavaş geçişli animasyon tekniği anlatılarak bu tekniğe ilişkin örnekler gösterilmiştir. Ardından 6’şar kişiden oluşan 5 grup, öğrenciler tarafından oluşturulmuş olup bu gruplardaki iş bölümü öğrencilerin kendilerine bırakılırken çalışmaları gözlemlenmiş ve rehberlik edilmiştir. Bunlara ek olarak Işığın Madde ile Etkileşimi Ünitesinde bulunmakta olan üç bölüm içinde yapılan animasyonlar için gruplarda herhangi bir değişiklik söz konusu değildir. Ayrıca bu tekniğin anlatımı yapılmadan önce konuya ilişkin öğrencilerin bilmeleri gereken bilgiler verilmiş olup Milli Eğitim Bakanlığı tarafından onaylanmış 7.sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı’ndaki etkinlikler ve deneyler yapılmıştır. Bunlara ek olarak konuyla ilişkili birkaç kısa deneye de yer verilerek konunun anlaşılması sağlanmaya çalışılmıştır.

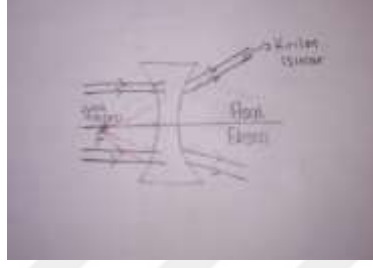
Yavaş geçişli animasyon tekniğinin aşamaları:

- 1. Planlama aşaması:** Bu aşamada çalışmaya ve konuya ilişkin gerekli anlatımlar yapılmış, öğrenciler grup içerisinde kendi aralarında konuya ilişkin tartışmalarını yapmış ve nasıl bir yol izleyeceklerini planlamışlardır.

2. Taslak hazırlama: Taslak hazırlama aşamasına gelindiğinde öğrencilerin konuya ilişkin planlamış oldukları ve yapacak oldukları animasyonu bir taslak halinde kâğıda çizerek oluşturmaları istenmiş olup grupların kendi aralarında konuya ilişkin yapacakları modele dair kendi taslaklarını oluşturmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin yapmış oldukları taslaklara ilişkin bazı farklı örneklerle Şekil 2, Şekil 3 ve Şekil 4'te yer verilmiştir.



Işığın Kırılmasına
Dair Taslak Çalışma



Kalın Kenarlı Mercekte
Işığın Kırılmasına Dair
Taslak Çalışması



Mercekte Görüntü
Oluşumuna Dair Taslak
Çalışması

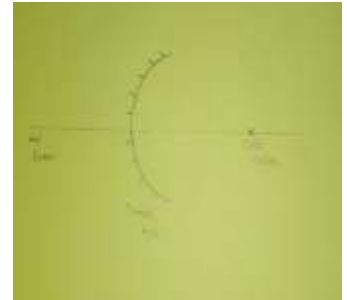
Şekil 2. Oluşturulan Örnek Taslaklar -1



Işığın Kırılmasına
Dair Taslak Çalışma

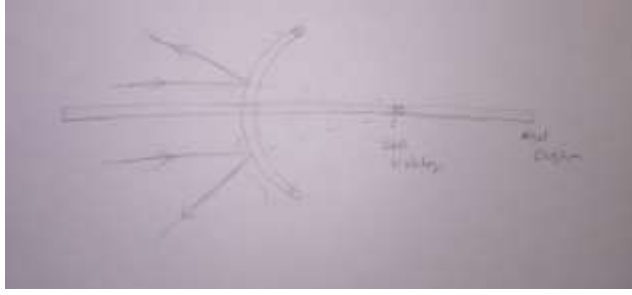


Işığın Kırılmasına
Dair Taslak Çalışma



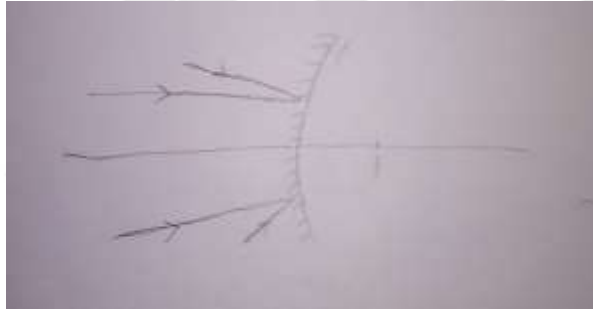
Çukur Aynaya Dair
Taslak Çalışma

Şekil 3. Oluşturulan Örnek Taslaklar -2



Tümsek Aynada
Görüntü Oluşumuna
Dair Taslak Çalışma

Görüntü Oluşumuna Dair Taslak
Çalışma



Tümsek Aynada
Görüntü Oluşumuna
Dair Taslak Çalışma

Şekil 4. Oluşturulan Örnek Taslaklar -3

- Model oluşturma:** Model oluşturma aşamasında öğrenciler Işığın Madde ile Etkileşimi Ünitesinin farklı bölüm başlıkları altındaki konular arasından seçerek oluşturmuş oldukları taslaklardan yola çıkarak onlara verilen oyun hamurları, renkli kağıt ve kalemleri kullanarak 2 boyutlu veya 3 boyutlu modeller oluşturmaları istenip soyut olan kavramların somutlaştırılması sağlanır. Bu aşamada öğrenciler modellerini oluştururken kitaplardan, internetten ve öğretmenlerden yardım alabilirler.



Şekil 5. Öğrencilerin Model Oluşturma Çalışması -1

Bu aşamada öğretmen her bir grubu tek tek gezerek yapmış oldukları çalışmalarını takip etmiş gerekli yerlerde gerekli olan açıklamaları yaparak dönüt vermiş, bu süreçte öğrencilere rehberlik etmiştir. Öğretmen, öğrencilerin modellerini hazır hale getirmeleri için gerekli olan süreyi tanıyarak zaman sınırını kaldırmış ve modellerini oluşturmaları için model sınırını kaldırarak da öğrencilerin kendi hayal güçlerine dayanarak modellerini hazırlamalarını sağlayıp fotoğraflama aşamasına geçmelerini istemiştir.



Şekil 6. Öğrencilerin Model Oluşturma Çalışması - 2

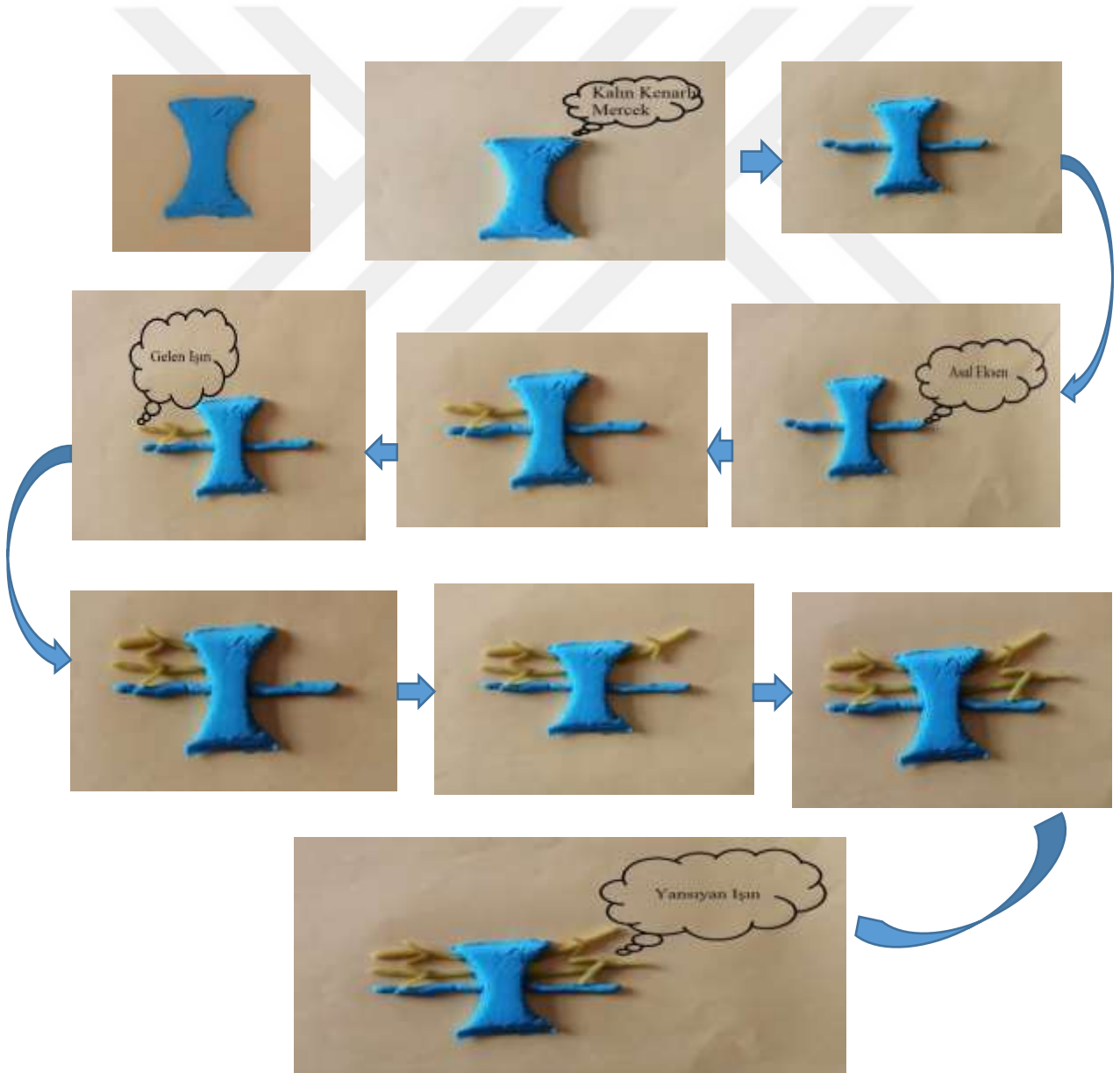
4. Fotoğraf çekimi: Fotoğraf çekimi aşamasında fotoğraflar farklı fotoğraf makinaları ve tripod kullanılarak veya telefonla da çekilebilir. Önemli olan husus burada fotoğrafların her adımının kaçırılmadan tek tek fotoğraflanmasıdır. Bu doğrultuda öğrenciler burada fotoğraflama işlemini gerçekleştirirken yapmış oldukları modelleri küçük el hareketleri ile hareketlendirmiş ve böylece konunun akışını gerçekleştirmişlerdir. Bu işlemleri yaparken hareketlendirmeleri kendi düşüncelerine göre yaparak animasyonlarının nasıl ilerleyiş göstereceğine karar vermişlerdir. Bu aşamada da yine öğretmen, öğrencilere rehberlik ederek eksik veya hatalı yerlerde öğrencileri yönlendirmiştir.

Bu aşamanın ardından animasyon aşamasına geçilmiştir.

5. **Animasyon:** Animasyonun yapımı kısmında ise öğrencilerin tek tek çekmiş olduğu fotoğraflar bilgisayara aktarılmıştır. Bilgisayara aktarılan bu fotoğraflar, fotoğraftan film oluşturma (Windows Movie Maker, SAM Animation, Quick Time Pro, İstopmotion) programlarından biri olan Wondershare Filmora 11 programına fotoğraflar yüklenerek animasyon haline getirilmiştir. Son olarak da animasyonlar sınıfa sunulmuştur.

Öğrencilerin yapmış oldukları modellere ilişkin örneklerden 3'ü aşağıda Şekil 7- Şekil 8 ve Şekli 9'da verilmiştir. Çalışmada öğrencilerin yapmış olduğu modellerin bazıları da Ek- 6, Ek-7, Ek-8 ve Ek,-9'da verilmiştir.

Model-1. Kalın Kenarlı Mercekte Işığın Kırılma Olayı

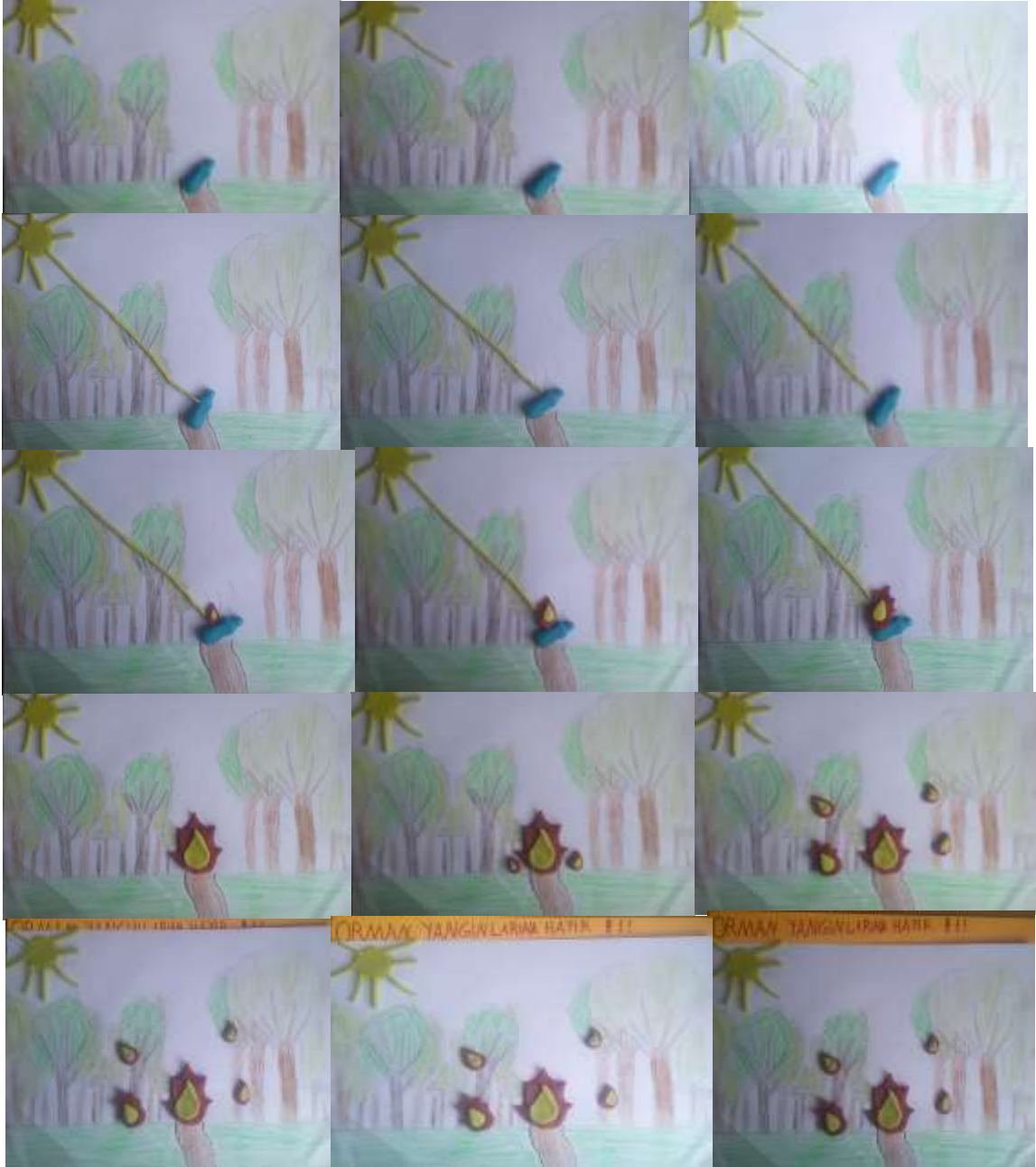


Şekil 7. Kalın Kenarlı Mercekte Işığın Kırılma Olayı

Şekil 7.'de öğrenciler kalın kenarlı merceğe gelen ışığı ve gelen ışının bir kırılmaya uğradığını modellemişlerdir.

Bu modelde öğrenciler kalın kenarlı merceğin nasıl bir yapıya sahip olduğunu modelleyip kalın kenarlı merceğe gelen ışığın nasıl bir yol izlediğini modelleyerek göstermişlerdir. Şekil 7'de gösterilmiş olduğu gibi kalın kenarlı mercek kenar kısımları orta bölgesine göre kalın olan bir yapıya sahip olup asal eksenine paralel gelen ışınlar birbirlerinden uzaklaşacak şekilde kırılarak yollarına devam ederler.

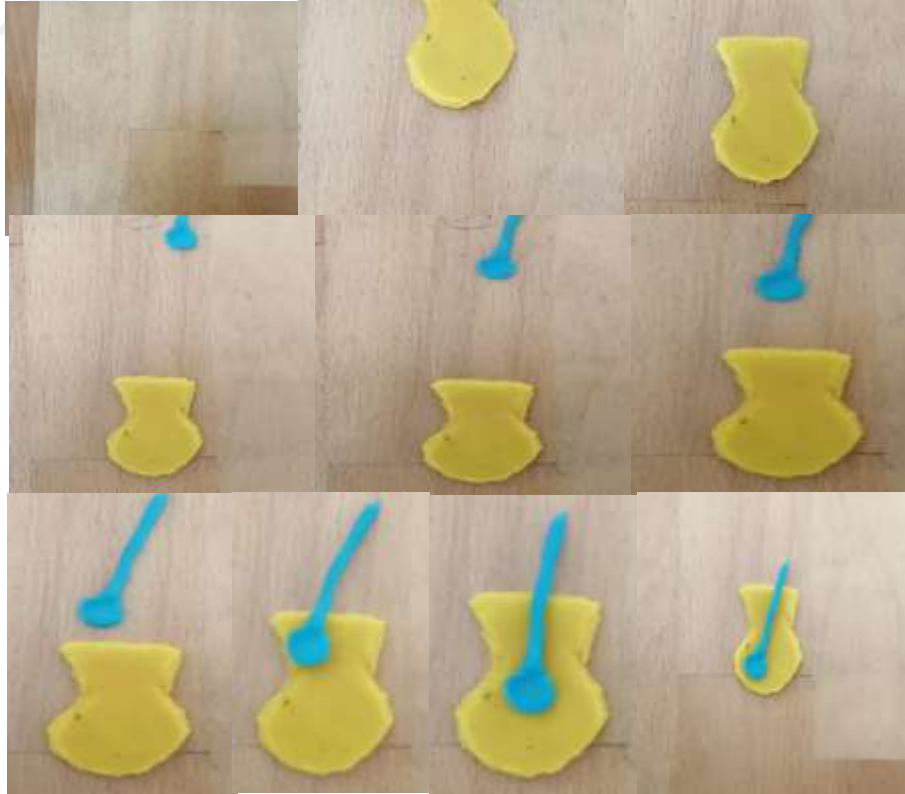
Model – 2. İnce Kenarlı Merceğin Işığı Toplama Özelliği

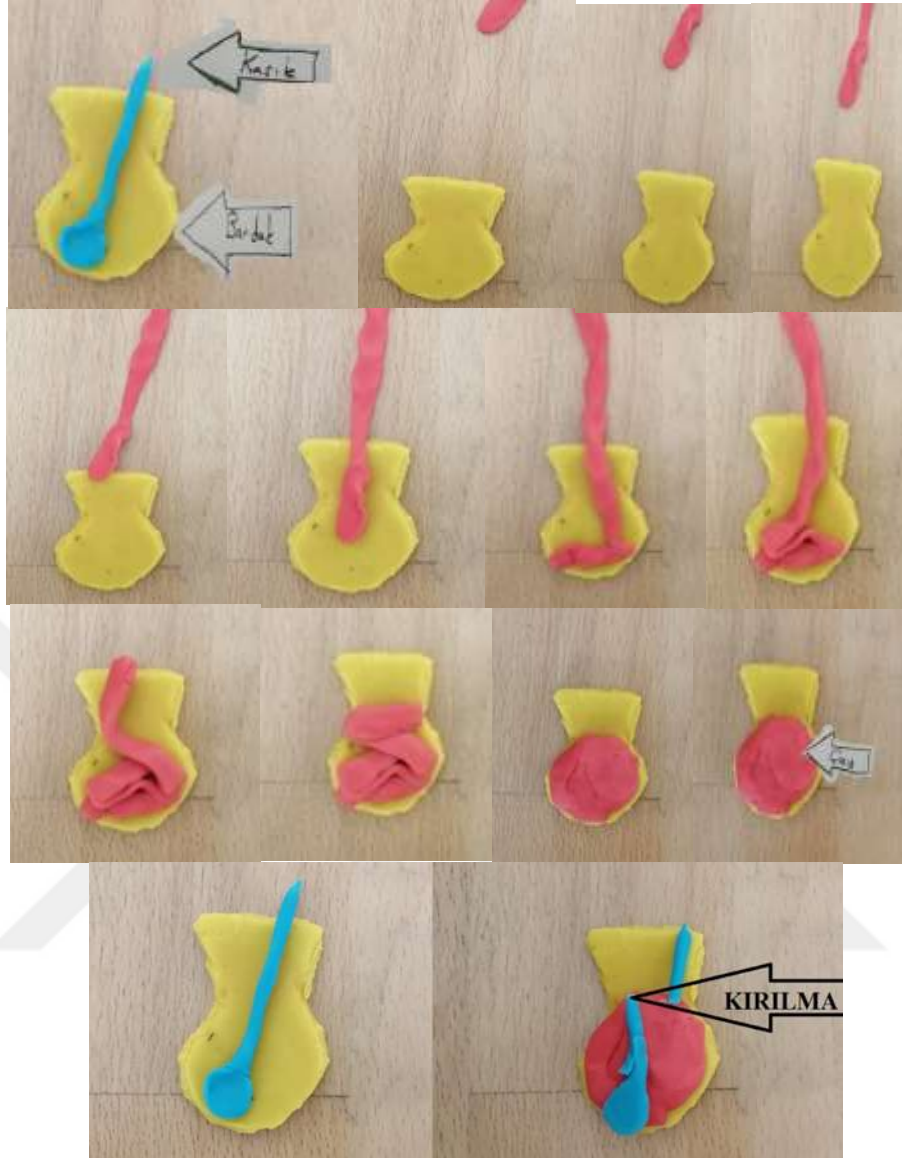


Şekil 8. İnce Kenarlı Merceğin Işığı Toplama Özelliği

Bu modelle öğrenciler ince kenarlı merceğin ışığı toplama özelliğinin bir sonucunu modelleyerek göstermişlerdir. İnce kenarlı mercekler adından da anlaşılabilir gibi kenarları orta kısmına göre ince, orta kısmı ise kenarlarına göre daha kalın yapıya sahip olan merceklerdir. Bu ince kenarlı mercekler, asal eksenine paralel gelen ışınları kırarak odak noktası adı verilen noktada toplama özelliğine sahiptir. Bu özellikleri sayesinde bazı istenmeyen sonuçlar doğurabilmektedirler. İşte bu özelliği gösterebilen içi su dolu plastik şişeler ve cam atıkları ormanlık alanlara bırakıldığında, ince kenarlı mercek özelliği göstererek üzerine gelen ışığı kırarak bir noktada toplarlar. Bu ışık toplanan noktada zamanla cismin ısınarak etrafında bulunan kuru otları tutuşturarak alev almasını sağlar ve orman yangınlarının oluşmasına yol açmış olur. Şekil 8’ de gösterildiği gibi öğrenciler bu durumu modellemiş olup orman yangınlarına sebep olan bu duruma dikkat çekmiş ve gerekli önlemlerin alınması üzerinde durmuşlardır.

Model – 3. Işığın Kırılması Olayı





Şekil 9. Işığın Kırılması Olayı

Bu modelde ise öğrenciler ışığın kırılma olayını modellemişlerdir. Işık farklı ortamlarda farklı hızlara göre hareket etmekte olup ortamın yoğunluğuna göre hızını değiştirmektedir. Buna bağlı olarak ortamın yoğunluğu arttıkça ışığın hızı azalmakta, ortam yoğunluğu azaldıkça da ışığın hızı artmaktadır. Bu nedenle ışık havadan daha yoğun bir ortama geçtiğinde daha yavaş yol almaktadır. Çayın içerisindeki kaşığın kırık görülmekte olmasının nedeni kaşıktan yansıyan ışınların yön değiştiriyor olmasıdır. Bu modelde de görüldüğü gibi ışık ışınları saydam bir ortamdan başka saydam olan ortama geçerken doğrultusunu ve hızını değiştirmesi ışığın kırılması olarak ifade edilmektedir.

Öğrenciler günlük hayatta sıklıkla karşılaşmakta olduğumuz bu olayı modelleyerek ışığı kırılması olayının oluşumunu ve sonucunu tekrar göz önüne getirmişlerdir.

Verilerin Toplanması

Araştırmada ilk 2 ders saati Işığın Madde ile Etkileşimi Akademik Başarı Testinin ve Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeğinin ön-test olarak uygulanması gerçekleştirilmiştir. Ardından 7.sınıf Işığın Madde ile Etkileşimi Ünitesinin kazanımları ele alınmıştır.

F.7.5.2.1 ve F.7.5.2.2 kazanımlarına ilişkin bilgiler Fen Bilimleri Öğretim Programına uygun bir şekilde özel ışınlarla görüntü çizimine ve matematiksel bağıntılara girilmeden öğrenciye verilmiştir. Ayrıca programda bahsedildiği gibi çukur aynalarda cisimlerin, görüntü özelliklerinin (büyük / küçük, ters / düz) cisimlerin aynaya olan uzaklıklarına göre değişebileceği özellikle ifade edilmiştir. Bu işlemler yapılırken ise kaynak olarak 2021 Fen Bilimleri Kitabı kullanılmış olup 4 ders saatinde konu anlatımı ve etkinlikler yapılmıştır.

Sonraki 2 ders saatinde öğrencilere yavaş geçişli animasyon tekniği ve aşamaları anlatılıp alan yazında bulunan önceki yapılmış olan çalışmalardan örnekler gösterilerek tekniğin anlaşılması sağlanmış ve 6'şar kişiden oluşan 5 grup, öğrenciler tarafından oluşturulmuştur. Ardından yavaş geçişli animasyon tekniğinin animasyon oluşturma kısmına kadar olan aşamaları öğrenciler tarafından araştırmacı rehberliğinde gerçekleştirilmiştir.

Sonraki 4 ders saatinde 7.sınıf Işığın Madde ile Etkileşimi Ünitesinin F.7.5.3.1 ve F.7.5.3.2 numaralı kazanımları işlenmiştir. Bu kazanımlar işlenirken Fen Bilimleri Öğretim Programında belirtilmiş olan tam yansıma ve prizmalarda kırılma konularına girilmeyip Snell (Kırılma) Yasası'na değinilmemiştir.

Ardından 2 ders saatinde anlatılan kısımla ilgili konuları içeren modelleri ortaya koymak için yavaş geçişli animasyon tekniği uygulanmıştır.

Daha sonraki 4 ders saatinde ise F.7.5.3.3 ve F.7.5.3.4 numaralı kazanımları işlenmiştir. Bu kazanımlar Fen Bilimleri Öğretim Programında belirtilmiş olan özel

ışınlarla görüntü çizimine ve matematiksel bağıntılara girilmeden işlenmiştir. Sonraki 2 ders saati de tekrar yavaş geçişli animasyon tekniği uygulanmıştır.

Işığın Madde ile Etkileşimi Ünitesinin sahip olduğu bu kazanımlar 4'er saatten 16 saatlik 4 haftada işlenmiştir.

Uygulamanın tamamlanmasının ardından 2 ders saati İMEABT'nin ve FÖYMÖ'nin son-test olarak uygulanması gerçekleştirilmiştir.

Bir hafta içerisinde gönüllü öğrenciler arasından rastgele seçilen 15 öğrenci ile müsait oldukları zamanlarda 5-10 dk'lık yavaş geçişli animasyon tekniğine dair görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler yapılırken görüşmecinin izni alınarak görüşme kayıt altına alınıp daha sonrasında doküman haline getirilmiş ve daha sağlıklı ve detaylı incelemeler yapılmıştır.

Yukarıda anlatılmış olan çalışma deney grubu ile gerçekleştirilmiş olan süreci anlatırken kontrol grubunda, yavaş geçişli animasyon tekniğinin kullanılması ve görüşmelerin yapılması haricinde süreç aynı işlemiştir.

Veri Analizi

Araştırmanın genel amacı doğrultusunda çalışmanın alt problemlerine cevap bulabilmek için yapılan analizler nicel ve nitel verilerin analizi şeklinde iki başlık altında toplanmıştır.

Nicel Verilerin Analizi

Araştırmanın ilk altı sorusunu cevaplamak için nicel analiz kapsamında SPSS programı kullanılarak betimsel istatistikler, ışığın madde ile etkileşimi konusundaki başarıları için karma varyans analizi (ANOVA) ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonları için karma çok yönlü varyans analizinden (MANOVA) yararlanılmıştır.

İlk olarak veriler araştırmacı tarafından SPSS programına girilmiş, verilerin hata kontrolü için bağımlı değişkenlere ait frekans dağılımlarına bakılmıştır. SPSS programına girilen verilerde kayıp değerlerin kontrolü yapılarak kayıp değerlerin Little's MCAR test sonucuna ($p > .05$) göre %5'in altında olduğu görülmüş ve her grup için kendi grubunun aritmetik ortalamasıyla değiştirilmiştir. Her bir faktör puanı, o

faktördeki maddelerin aritmetik ortalaması alınarak hesaplanmıştır (Tabachnick ve Fidell, 2007).

Daha sonra betimsel istatistik kapsamında çalışmanın bağımlı değişkenlerine (ışığın madde ile etkileşimi konusundaki başarı ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon) ait ön-test ve son-test puanlarının olası puan aralığı, orta nokta değeri, aritmetik ortalama ve standart sapmaları deney ve kontrol grubu için ayrı ayrı rapor edilmiştir.

Araştırmanın yavaş geçişli animasyon tekniğinin Işık Madde ile Etkileşimi konusundaki başarıya etkisini test eden ilk üç alt problemini cevaplamak için karma ANOVA yapılmıştır. Bu analizde ışık madde ile etkileşimi konusundaki başarı bağımlı değişkeni, uygulama grubu (deney/kontrol) gruplar arası faktörü ve uygulama zamanı (ön-test/son-test) ise grup içi faktörü oluşturmaktadır. Karma Anova’da gruplar arası faktörün etkisini ölçen ilk araştırma sorusu, grup içi faktörün etkisini ölçen ikinci araştırma sorusu ve bu iki faktörün etkileşimini ölçen üçüncü araştırma sorusu aynı anda cevaplanmaktadır. Karma Anova’ya ait bulgular rapor edilmeden önce bu analize ait normallik ve varyansların eşitliği sayıtların nasıl test edildiği Bulgular kısmında açıklanmıştır. Etki büyüklüğü için eta-kare (η^2) değeri $.01 < \eta^2 < .06$ ise küçük, $.06 \leq \eta^2 < .14$ ise orta ve $.14 \leq \eta^2$ ise büyük etki gösterir şeklinde yorumlanmıştır (Cohen,1988).

Son olarak yavaş geçişli animasyon tekniğinin fen öğrenmeye yönelik motivasyona etkisini test eden dördüncü, beş ve altıncı alt problemi cevaplamak için karma MANOVA yapılmıştır. Bu analizde FÖYMÖ’nin alt boyutları (araştırma yapmaya yönelik motivasyon, performansa yönelik motivasyon, iletişime yönelik motivasyon, işbirlikli çalışmaya yönelik motivasyon ve katılıma yönelik motivasyon) bağımlı değişkenleri, uygulama grubu (deney/kontrol) gruplar arası faktörü ve uygulama zamanı (ön-test/son-test) ise grup içi faktörü oluşturmaktadır. Karma Manova’da gruplar arası faktörün etkisini ölçen dördüncü araştırma sorusu, grup içi faktörün etkisini ölçen beşinci araştırma sorusu ve bu iki faktörün etkileşimini ölçen altıncı araştırma sorusu aynı anda cevaplanmaktadır. Karma Manova’ya ait bulgular rapor edilmeden önce bu analize ait normallik, varyansların eşitliği ve varyans-kovaryans matrislerinin eşitliği sayıtlarının nasıl test edildiği Bulgular kısmında açıklanmıştır. Etki büyüklüğü için eta-kare (η^2) değeri $.01 < \eta^2 < .06$ ise küçük, $.06 \leq \eta^2 < .14$ ise orta ve $.14 \leq \eta^2$ ise büyük etki gösterir şeklinde yorumlanmıştır (Cohen,1988).

Nitel Verilerin Analizi

Çalışmanın nitel boyutunu oluşturan yarı yapılandırılmış görüşmeler deney grubu öğrencilerine tekniğin uygulanmasının ardından yapılarak kayıt altına alınmış ardından bu kayıtlar doküman haline getirilerek veri kaybı en aza indirilmeye çalışılmış. İçerik analizi ile gerçekleştirilen analizde öğrencilerin yavaş geçişli animasyon tekniğine ilişkin düşünceleri ortaya konulmuştur.



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın bağımlı değişkenlerine ait betimsel istatistiklere yer verilmiş ardından araştırmanın alt problemlerinden yola çıkılarak elde edilen diğer bulgular üç başlık altında rapor edilmiştir. Öğrencilerin Işığın Madde ile Etkileşimi konusuna ait akademik başarı düzeylerini ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerini görebilmek amacıyla her bir değişken için deney ve kontrol grubu için ayrı ayrı hesaplanan betimsel istatistik sonuçları Tablo 3'te verilmektedir.

Tablo 3. Araştırmanın Bağımlı Değişkenlerine Ait Betimsel İstatistikler

Değişken					Kontrol Grubu				Deney Grubu			
					Ön-test		Son-test		Ön-test		Son-test	
					$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS
Olası	Puan	Orta										
Aralığı		Nokta										
IMEKB*		0-100	50.0	44.83	9.14	58.67	12.10	43.66	11.73	68.00	13.68	
Araştırma	Yapmaya	Yönelik	1-5	3.0	4.03	.69	4.17	1.84	3.33	.82	3.55	.67
Motivasyon												
Performansa Yönelik Motivasyon			1-5	3.0	4.10	.47	3.81	.84	3.56	.88	3.60	.84
İletişime Yönelik Motivasyon			1-5	3.0	3.85	.62	3.71	.83	3.54	.86	3.55	.64
İşbirlikli	Çalışmaya	Yönelik	1-5	3.0	3.68	.70	3.75	.73	3.78	.66	4.05	.45
Motivasyon												
Katılıma Yönelik Motivasyon			1-5	3.0	4.16	.71	3.93	.78	4.21	.85	4.43	3.35

Tablo 3. incelendiğinde Işığın Madde ile Etkileşimi konusu üzerine öğrencilerin akademik başarıları puanları kontrol grubunda ön-test için $\bar{X} = 44.83$ ($SS = 9.14$), son-test için $\bar{X} = 58.67$ ($SS = 12.10$) olarak hesaplanırken deney grubunda ön-test için $\bar{X} = 43.66$ ($SS = 11.73$) ve son-test için $\bar{X} = 68.00$ ($SS = 13.68$) olarak hesaplanmıştır. Her iki grup içinde ön-test akademik başarı puanlarının ortalamalarının orta nokta değerinin altında olduğu görülürken son-test akademik başarı puanlarının ortalamaları orta nokta değerinin üzerinde olduğu bulunmuştur.

Yine Tablo 3 incelendiğinde FÖYMÖ'nin betimsel istatistik sonuçlarına göre bu ölçeğin ilk faktörü olan *araştırma yapmaya yönelik motivasyon* boyutunun kontrol grubunda ön-test ortalaması $\bar{X} = 4.03$ ($SS = .69$), son-test ortalaması $\bar{X} = 4.17$ ($SS = 1.84$) olarak bulunurken deney grubu için ön-test ortalaması $\bar{X} = 3.33$ ($SS = .82$) ve son-test ortalaması $\bar{X} = 3.55$ ($SS = .67$) olarak hesaplanmış ve her iki grupta da çok az bir miktar artış olduğu görülmüştür. Ölçeğin ikinci faktörü olan *performansa yönelik motivasyon* boyutunun; kontrol grubunda ön-test puanlarının ortalaması $\bar{X} = 4.10$ ($SS = .47$), son-test puanlarının ortalaması $\bar{X} = 3.81$ ($SS = .84$) olarak bulunurken deney grubu için ön-test puanlarının ortalaması $\bar{X} = 3.56$ ($SS = .88$) ve son-test puanlarının ortalaması $\bar{X} = 3.60$ ($SS = .84$) olarak hesaplanmış ve bu boyutta kontrol grubundaki ortalamaların bir miktar düşüş gösterdiği, deney grubundaki ortalamaların ise hemen hemen aynı kaldığı görülmüştür. Üçüncü faktörü olan *iletişime yönelik motivasyon* boyutunun; kontrol grubunda ön-test puanlarının ortalaması $\bar{X} = 3.85$ ($SS = .62$), son-test puanlarının ortalaması $\bar{X} = 3.71$ ($SS = .83$) olarak bulunurken deney grubu için ön-test puanlarının ortalaması $\bar{X} = 3.54$ ($SS = .86$) ve son-test puanlarının ortalaması $\bar{X} = 3.55$ ($SS = .64$) olarak hesaplanmış, benzer şekilde kontrol grubunda çok az bir düşüş deney grubunda ise hemen hemen değişmediği görülmüştür. Ölçeğin dördüncü ifadesi olan *işbirlikli çalışmaya yönelik motivasyon* boyutunun puanlarının ortalamaları kontrol grubu için ön-test puanlarının ortalaması $\bar{X} = 3.68$ ($SS = .70$), son-test puanlarının ortalaması $\bar{X} = 3.75$ ($SS = .73$) olarak bulunurken deney grubu için ön-test puanlarının ortalaması $\bar{X} = 3.78$ ($SS = .66$) ve son-test puan ortalaması $\bar{X} = 4.05$ ($SS = .45$) olarak hesaplanmış ve kontrol grubunda çok az, deney grubunda ise bir miktar artışın olduğu görülmüştür. Son olarak FÖYMÖ'nin beşinci faktörü olan *katılıma yönelik motivasyon* boyutunun ortalamaları ise kontrol grubu için ön-test puanlarının ortalaması $\bar{X} = 4.16$ ($SS = .71$), son-test puanlarının ortalaması $\bar{X} = 3.93$ ($SS = .78$) olarak bulunurken deney grubu için ön-test puanlarının ortalaması $\bar{X} = 4.21$ ($SS = .85$) ve son-test puanlarının ortalaması $\bar{X} = 4.43$ ($SS = 3.55$) olarak hesaplanmış ve kontrol grubunda bir miktar düşüş olurken deney grubunda bir miktar yükseliş olduğu görülmüştür. Ayrıca FÖYMÖ'nin tüm boyutlardaki ön-test ve son-test ortalamalarının orta nokta değerinin üzerinde değer aldıkları görülmektedir.

İşığın Madde ile Etkileşimi Konusundaki Akademik Başarıya Ait Bulgular

Araştırmanın ilk üç alt problemini cevaplamak için yapılan karma ANOVA'ya ait bulgular yorumlanmadan önce bu analize ait normallik ve varyansların eşitliği sayıltıları kontrol edilmiştir. İlk olarak normallik sayıltısını test etmek için IMEAB testinden elde edilen ön-test ve son test puanları için basıklık ve çarpıklık değerlerine bakılmıştır. Deney grubu ön-test çarpıklık değeri .258 ve basıklık değeri .429; son-test çarpıklık değeri .538 ve basıklık değeri -.172 olarak bulunmuştur. Kontrol grubu için ise ön-test çarpıklık değeri .306 ve basıklık değeri -.533; son-test çarpıklık değeri .053 ve basıklık değeri -.161 olarak bulunmuştur. Buna göre +1.000 ile -1.000 arasındaki değerler normalliği sağlamıştır. Daha sonra varyansların eşitliği sayıltısı için Levene testi yapılmış ve ön-test için ($p>.05$) ve son-test için ($p>.05$) sayıltının karşılandığı bulunmuştur.

Yavaş geçişli animasyon tekniğinin Işığın Madde ile Etkileşimi konusundaki başarıya etkisini test eden ilk üç alt problemini cevaplamak için yapılan karma ANOVA'ya ait bulgular Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Karma-Anova Analizine Ait Bulgular

Kaynak	<i>F</i>	<i>Sd</i>	<i>Hatanın sd</i>	<i>p</i> *	<i>Kısmi</i> η^2
Gruplar Arası Faktör (Uygulama Grubu)	2.196	1	58	.144	.036
Grup İçi Faktör (Uygulama Zamanı)	219.609	1	58	.000*	.791
Etkileşim (Grup* Zaman)	16.621	1	58	.000*	.223

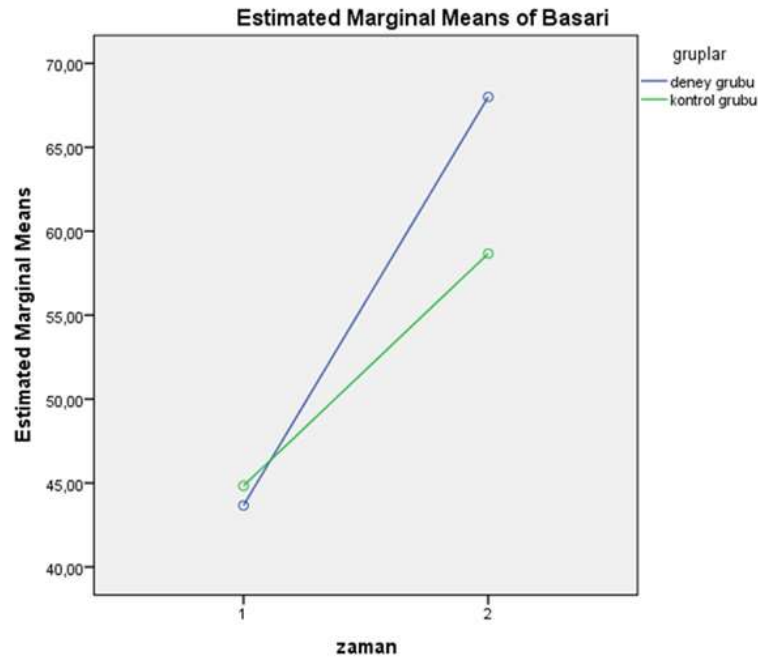
* $p<.05$

Araştırmanın birinci alt problemi olan “Yedinci sınıf öğrencilerinin Işığın Madde ile Etkileşimi konusundaki başarıları açısından yavaş geçişli animasyon tekniği uygulanan deney grubu ile düz anlatım tekniği uygulanan kontrol grubu arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusunu yanıtlamak için karma ANOVA'nın *uygulama grubu faktörüne* ait bulgular değerlendirilmiştir. Tablo 4 incelendiğinde uygulama grubu faktörü açısından iki grup arasında anlamlı bir farklılaşmanın olmadığı görülmektedir ($F(1,58)=2.196$, $p>.05$, $\eta^2= .036$). Buna göre yedinci sınıf öğrencilerinin

Işığın Madde ile Etkileşimi konusundaki akademik başarıları açısından yavaş geçişli animasyon tekniği uygulanan deney grubu ile düz anlatım tekniği uygulanan kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı ve grubuna bakmaksızın iki grubun da akademik başarı açısından benzer özellikler göstermiş olduğu bulunmuştur. Etki büyüklüğü için .036 olarak bulunan kısmi eta-kare (η^2) değeri uygulama grubu faktörünün etkisinin düşük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın ikinci alt problemi olan “Yedinci sınıf öğrencilerinin Işığın Madde ile Etkileşimi konusundaki başarıları zamanla (ön-test ve son-test) değişmekte midir?” sorusunu yanıtlamak için karma ANOVA’nın *uygulama zamanı faktörüne* ait bulgular yorumlanmıştır. Tablo 4’ün ortaya koyduğu üzere uygulama zamanı faktörü açısından anlamlı bir farklılaşma gözlenmiştir ($F(1,58)=219.609$, $p<.05$, $\eta^2=.791$). Buna göre yedinci sınıf öğrencilerinin Işığın Madde ile Etkileşimi konusundaki akademik başarıları zamanla (ön-test ($\bar{X} = 44.25$; $SS = 10.45$) ve son-test ($\bar{X} = 63.33$; $SS = 13.64$)) arttığı bulunmuştur. Etki büyüklüğü için kısmi eta-kare (η^2) değerinin .791 olarak bulunduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu bulgudan yola çıkılarak, öğrencilerin ön-test ve son-test sonuçlarındaki değişimin büyük düzeyde olduğu söylenebilir.

Son olarak araştırmanın üçüncü alt problemi olan “Yedinci sınıf öğrencilerinin Işığın Madde ile Etkileşimi konusundaki başarıları açısından uygulama grubu (yavaş geçişli animasyon tekniği uygulanan deney grubu ile düz anlatım tekniği uygulanan kontrol grubu) ve uygulama zamanı (ön-test ile son-test) değişkenleri arasında anlamlı bir etkileşim var mıdır?” sorusunu yanıtlamak için karma ANOVA’nın uygulama grubu ve faktörlerinin etkileşimine (*Grup* Zaman*) ait bulgular yorumlanmıştır. Tablo 4’te görüldüğü üzere iki faktörün etkileşimi istatistiksel olarak anlamlı bir farka işaret etmektedir ($F(1,58)=16.621$, $p<.05$, $\eta^2=.036$). Buna göre yedinci sınıf öğrencilerinin Işığın Madde ile Etkileşimi konusundaki akademik başarıları Şekil 10’da gösterildiği gibi uygulama grubu (yavaş geçişli animasyon tekniği uygulanan deney grubu ile düz anlatım tekniği uygulanan kontrol grubu) ve uygulama zamanı (ön-test ile son-test) arasındaki etkileşim ile açıklanabilir. Ayrıca etki büyüklüğü için kısmi eta-kare (η^2) değerine bakıldığında etki büyüklüğünün .223 olarak bulunduğu görülmektedir. Yani kontrol grubu ile deney grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında büyük düzeyde farklılaşma görülmektedir. Başka bir deyişle yavaş geçişli animasyon tekniğinin akademik başarıyı büyük düzeyde etkilediği söylenilebilir.



Şekil 10.: Akademik Başarı Ortalamalarının Zamanla Değişimi

Şekil 10'daki grafik incelendiğinde her iki grupta da zamanla yukarıya doğru bariz bir çıkışın olduğu yani öğrencilerin akademik başarıları açısından bir artışın olduğu görülmektedir. Ancak bu artış yavaş geçişli animasyon tekniğinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinde, düz anlatım tekniği uygulanan kontrol grubu öğrencilerinden daha fazladır. Şekil 10'da görüldüğü üzere deney grubu öğrencilerinin ön-test puanlarının aritmetik ortalaması kontrol grubuna göre bir miktar düşük çıkarken, uygulama sonunda son-test puanlarının aritmetik ortalamalarına bakıldığında deney grubunun belirgin şekilde daha yüksek bulunmuştur. Bu durum Tablo 3'teki deney (ön-test için $\bar{X} = 43.66$; $SS = 11.73$, son-test için $\bar{X} = 68.00$; $SS = 13.68$) ve kontrol (ön-test için $\bar{X} = 44.83$; $SS = 9.14$, son-test için $\bar{X} = 58.67$; $SS = 12.10$) grubu için verilen aritmetik ortalamalara bakıldığında da görülmektedir. Elde edilen bu bulgulara göre deney grubunda bulunan öğrenciler lehine meydana gelen bu farklılıkta, uygulanan yavaş geçişli animasyon tekniğiyle öğretimin öğrencilerin Işığın Madde ile Etkileşimi konusundaki akademik başarılarına etkisi açıkça görülmektedir.

Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyona Ait Bulgular

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına ilişkin alt problemlere yanıt bulabilmek amacıyla yapılan karma MANOVA'ya ait bulgular yorumlanmadan önce bu analize ait normallik, varyansların eşitliği ve varyans kovaryans matrislerinin eşitliği sayıltıları kontrol edilmiştir. İlk olarak normallik sayıltısı için FÖYMÖ'nden elde edilen ön-test ve son-test puanları için çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) katsayılarına bakılmış ve bu değerler Tablo 5'te ayrıntılı bir şekilde verilmiştir.



Tablo 5. Araştırmanın Bağımlı Değişkenlerine Ait Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

Değişken	Kontrol Grubu				Deney Grubu			
	Ön-test		Son-test		Ön-test		Son-test	
	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık
Araştırma Yapmaya Yönelik Motivasyon	4.0341	-.350	4.1725	18.856	-.729	1.235	.275	.252
Performansa Yönelik Motivasyon	4.1025	.421	3.8152	-1.060	-.644	1.038	-.930	.410
İletişime Yönelik Motivasyon	3.8533	-1.014	3.7191	.177	-.459	-.656	.057	.639
İşbirlikli Çalışmaya Yönelik Motivasyon	3.6882	.070	3.7531	-.725	-.604	.269	-.356	-.549
Katılıma Yönelik Motivasyon	4.1660	-.673	3.9350	-.296	-1.145	.467	4.941	26.050

Tablo 5'e bakıldığında çarpıklık ve basıklıkların çoğunluğunun -1 ile +1 değerleri arasında değer aldığı görülmektedir. Deney ve kontrol grubundaki öğrenci sayıları aynı olduğu için normallik sayıltısını sağlamadığı durumlar analiz açısından sorun oluşturmamaktadır.

Daha sonra varyansların eşitliği sayıltısını test etmek için Levene Testi yapılmış ve ilgili bulgular Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Varyansların Eşitliği Sayıltısı için Levene Test Sonuçları

Boyutlar	Ölçüm Zamanı	<i>F</i>	<i>sd1</i>	<i>sd2</i>	<i>P</i>
Araştırma Yapmaya Yönelik Motivasyon	Ön-test	.171	1	58	.680
	Son-test	1.741	1	58	.129
Performansa Yönelik Motivasyon	Ön-test	6.095	1	58	.017
	Son-test	.320	1	58	.574
İletişime Yönelik Motivasyon	Ön-test	2.313	1	58	.134
	Son-test	2.105	1	58	.152
İşbirlikli Çalışmaya Yönelik Motivasyon	Ön-test	.030	1	58	.863
	Son-test	7.053	1	58	.010
Katılıma Yönelik Motivasyon	Ön-test	.895	1	58	.348
	Son-test	1.729	1	58	.194

* $p < .05$

Tablo 6 incelendiğinde varyansların eşitliği sayıltısının ölçümlerin çoğu için sağlandığı görülmektedir. Diğer taraftan deney ve kontrol grubundaki öğrenci sayıları eşit olduğu için bu sayıltının sağlanmadığı durumlar analiz açısından sorun oluşturmamaktadır.

Son olarak, Box's M Testi sonucuna ($Box's M=175.042$; $F=2.595$; $p < .05$) göre varyans-kovaryans matrislerinin eşitliği sayıltısı sağlanamadığı için çok değişkenli F-testi için Pillai's Trace değeri dikkate alınmıştır.

Yavaş geçişli animasyon tekniğinin, öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyona etkisini test eden alt problemleri cevaplamak için yapılan karma MANOVA'ya ait bulgular Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. Karma-Manova Analizine Ait Bulgular

Kaynak	<i>Pillai Trace</i>	<i>F</i>	<i>Sd</i>	<i>Hatanın sd</i>	<i>p*</i>	<i>Kısmi η^2</i>
Gruplar Arası Faktör (Uygulama Grubu)	.229	3.209	5	54	.013*	.229
Grup İçi Faktör (Uygulama Zamanı)	.089	1.055	5	54	.396	.089
Etkileşim (Grup* Zaman)	.049	.526	5	54	.756	.046

* $p < .05$

Araştırmanın dördüncü alt problemi olan “Yedinci sınıf öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına yavaş geçişli animasyon tekniği uygulanan deney grubu ile düz anlatım tekniği uygulanan kontrol grubu arasında anlamlı bir fark var mı?” sorusunu yanıtlayabilmek için karma MANOVA’nın *uygulama grubu faktörüne* ait bulgular değerlendirilmiştir. Tablo 7 incelendiğinde *uygulama grubu faktörü* açısından iki grup arasında anlamlı farklılaşmanın olduğu görülmektedir (*Pillai Trace* = .229, *F* (1.58) = 3.209, $p < .05$, $\eta^2 = .229$). Buna göre yedinci sınıf öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarının, yavaş geçişli animasyon tekniği uygulanan deney grubu ile düz anlatım tekniği uygulanan kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılığın görülmekte olduğu bulunmuştur. Etki büyüklüğü için kısmi eta-kare (η^2) değerinin .229 olarak bulunduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu bulgudan yola çıkılarak, deney ve kontrol gruplarının fen öğrenmeye yönelik motivasyon puanları arasındaki farklılığın büyük düzeyde olduğu söylenebilir.

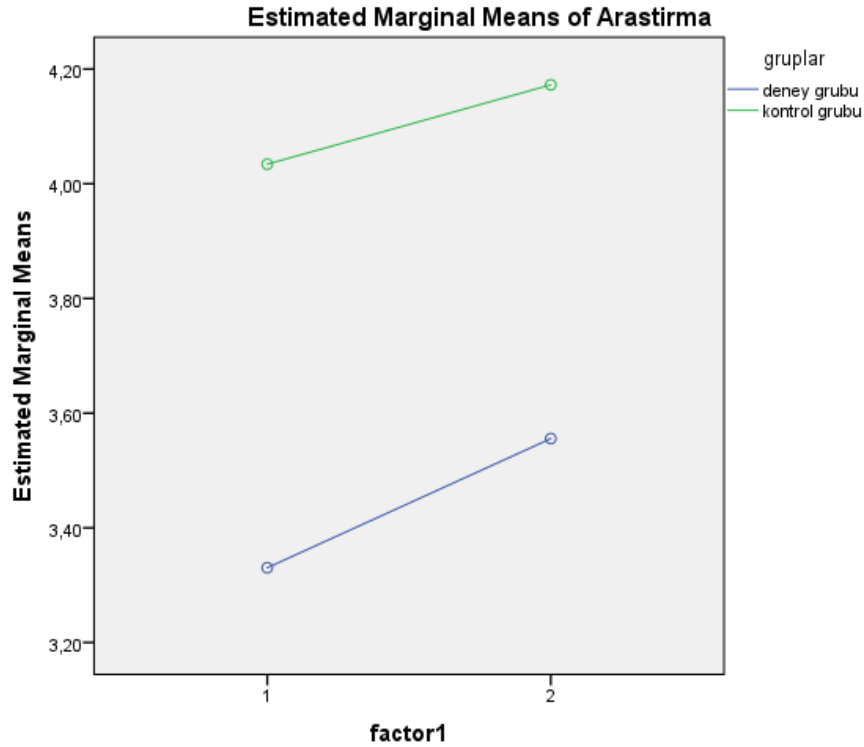
Çok değişkenli F Testi sonuçlarına göre *uygulama grubu faktörü* için ortaya çıkan bu farkın hangi alt boyuttan kaynaklandığını bulmak için Tek Değişkenli Test yapılmış ve sonuçları Tablo 8’de verilmiştir. ($\alpha = .05/5 = .010$). Tip-I hata oranını düşürmek için Bonferroni düzeltmesi yapılmıştır (Pallant, 2010).

Tablo 8. Gruplar Arası Faktör (Uygulama) İçin Tek Değişkenli Test Sonuçları

Boyutlar			<i>F</i>	<i>Sd</i>	<i>Hatanın</i> <i>sd</i>	<i>p</i> *	<i>Kısmi</i> <i>η</i> ²
Araştırma	Yapmaya	Yönelik	8.432	1	58	.005*	.127
Motivasyon							
Performansa Yönelik Motivasyon			5.281	1	58	.025	.083
İletişime Yönelik Motivasyon			2.706	1	58	.105	.045
İşbirlikli	Çalışmaya	Yönelik	2.410	1	58	.126	.040
Motivasyon							
Katılıma Yönelik Motivasyon			.688	1	58	.410	.012

* $p < .010$

Uygulama grubu faktöründeki farklılığın hangi alt boyutlarda olduğunu anlamak için Tablo 8'e bakıldığında yalnız ilk boyut olan *araştırma yapmaya yönelik motivasyon boyutu* için ($F(2.595) = 8.432$, $p < .010$, $\eta^2 = .127$) gruplar arasında anlamlı farkın olduğu görülmüştür. Kısmi eta-kare değerine bakıldığında etki büyüklüğünün ($\eta^2 = .127$) büyük düzeye yakın olduğu söylenebilmektedir.



Şekil 11.: FÖYMÖ'nin Araştırma Yapmaya Yönelik Motivasyon Boyutu
Ortalamalarının Zamanla Değişimi

Şekil 11'deki grafik incelendiğinde yavaş geçişli animasyon tekniği uygulanan deney grubu ile düz anlatım tekniği uygulanan kontrol grubu öğrencilerinin, FÖYMÖ'nin *araştırma yapmaya yönelik motivasyon boyutu* açısından her iki grupta da bir yükselişin olduğu görülmektedir. Ancak bu artış yavaş geçişli animasyon tekniğinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinde, düz anlatım tekniği uygulanan kontrol grubu öğrencilerinden daha fazladır. Tablo 3'teki *araştırma yapmaya yönelik motivasyon* boyutunda kontrol (ön-test için $\bar{X} = 4.03$, son-test için $\bar{X} = 4.16$) ve deney (ön-test için $\bar{X} = 3.33$, son-test için $\bar{X} = 3.55$) grubu için aritmetik ortalamalara bakıldığında başlangıçta deney grubu ortalaması daha küçükken son-test sonucu ortalamasında kontrol grubuna göre deney grubunun puan ortalamasının anlamlı düzeyde daha fazla arttığı görülmektedir. Elde edilen bu bulgulara göre deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin araştırma yapmaya yönelik motivasyonlarının zamanla benzer şekilde arttığı görülmektedir. Deney grubu öğrencileri araştırmanın öncesinde de sonrasında da kontrol grubuna kıyasla *araştırma yapmaya yönelik motivasyon* değişkeni açısından daha yüksek ortalamaya sahiptir.

Araştırmanın beşinci alt problemi olan “Yedinci sınıf öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları zamanla (ön test ve son test) değişmekte midir?” sorusunu yanıtlamak için karma MANOVA'nın *uygulama zamanı faktörü*ne ait bulgular yorumlanmıştır. Tablo 7'ye bakıldığında *uygulama zamanı faktörü* açısından anlamlı bir farklılaşmanın olmadığı görülmektedir (*Pillai Trace* =0.89, $F(1.58)=1.055$, $p>.05$, $\eta^2=.089$). Etki büyüklüğü eta-kare (η^2) değeri .089 olarak hesaplanmış ve orta düzeyde etki etmekte olduğu görülmektedir.

Son olarak araştırmanın altıncı alt problemi olan “Yedinci sınıf öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları açısından uygulama grubu (yavaş geçişli animasyon tekniği uygulanan deney grubu ile düz anlatım tekniği uygulanan kontrol grubu) ve uygulama zamanı (ön-test ile son-test) değişkenleri arasında anlamlı bir etkileşim var mı?” sorusunu yanıtlamak için karma MANOVA'nın uygulama grubu ve uygulama zamanı faktörlerinin etkileşimine (*Grup* Zaman*) ait bulgular yorumlanmıştır. Bunun için Tablo 7'ye bakıldığında iki faktörün etkileşiminin istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği görülmektedir (*Pillai Trace* =.089,

$F(1.58) = .526$, $p > .05$, $\eta^2 = .046$). Dolayısıyla yavaş geçişli animasyon tekniğinin öğrencilerin motivasyonları üzerindeki etkisinin sınırlı kaldığı görülmektedir. Bir başka ifade ile uygulama grubu ile uygulama zamanı değişkenlerinin etkisinin birbirinden bağımsız olduğu görülmektedir. Etki büyüklüğü eta-kare (η^2) değeri .046 olarak bulunmuş ve küçük düzeyde etkiye sahip olduğu görülmektedir.

Yavaş Geçişli Animasyon Tekniğine İlişkin Görüşmelere Ait Bulgular

Yavaş geçişli animasyon tekniğinin ardından yapılmış olan mülakat sonucunda elde edilmiş olan verilerin oluşturduğu dokümanlar incelendiğinde, öncelikli olarak öğrencilerin grupla çalışma konusundaki isteklerine göre ikiye ayrıldıkları görülmektedir. Aynı şekilde yavaş geçişli animasyon tekniğinin kullanılması konusunda da öğrenciler ikiye ayrılarak bir kısmı bu tekniği kullanmayı isterken diğer kısım ise soru çözümü tekniğini kullanma taraftarı olduklarını ifade ettikleri görülmektedir. Bu veriler daha detaylı halde Tablo 9’ da verilmektedir.

Tablo 9. Deney Grubu Öğrencilerinin Mülakat Sonuçlarına Göre Öğrenci Görüşlerinin Dağılımının Analizi:

Yavaş Geçişli Animasyon Tekniği	Soru Çözümü Tekniği
10 Öğrenci	5 Öğrenci
Grupla Çalışma	Bireysel Çalışma
7 Öğrenci	7 Öğrenci

Tablo 9. incelendiğinde 15 deney grubu öğrencisi ile yapılmış olan görüşmeler sonucunda yavaş geçişli animasyon tekniğini kullanmak isteyen öğrencilerin 10 öğrenci ile çoğunlukta olduğu görülmektedir. 5 öğrencinin ise yavaş geçişli animasyon tekniği yerine soru çözüm tekniğini tercih ettiği görülmektedir. Burada soru çözümü tekniği veya başka bir teknik kıyaslama yapılmak amacıyla veya başka bir amaçla araştırmacı tarafından ortaya konulmamış olup tamamıyla öğrencilerin kendilerinin ortaya koymuş olduğu ve yapmış oldukları karşılaştırma sonucunda elde edilmiştir.

Bu sonuç incelendiğinde genel olarak yavaş geçişli animasyon tekniğini sevmiş olduklarını ifade etmelerine rağmen soru çözümü tekniğini kullanmak isteyen öğrencilerin yavaş geçişli animasyon tekniğini kullanma istememe sebepleri aşağıdaki gibi sıralanabileceği görülmektedir;

- Çok zaman almış olması,
- Kullanılmış olan malzemeler (renkli kağıt ve kalemler, oyun hamurları) nedeniyle bu tekniği çocuksu bulmuş olmaları,
- Bir sene sonrasında lise giriş sınavına girecek olmaları nedeniyle bu doğrultuda çalışmak istemeleri,
- Farklı derslerine giren birçok öğretmenlerinin onları bu yönde yönlendirmeleri

Gibi nedenlerle soru çözümü yapılmasının daha iyi olacağını belirtmiş oldukları görülmektedir.

Soru çözüm tekniğini kullanmayı isteme sebeplerinden biri olmasıyla beraber yavaş geçişli animasyon tekniğinde oyun hamuru kullanılıyor olmasının; öğrencilerin el becerilerini geliştirmelerine katkıda bulunmuş olduğunu ve kalıcı öğrenmelerinde etkili olduğunu ifade ettikleri görülmüştür. Ancak kendilerinin oyun hamuru oynayacak yaşları geçtiğini düşünüyor oldukları ve bu nedenle de daha küçük yaşlardaki öğrencilere daha alt sınıflarda 5 ve 6. sınıflar ve daha alt sınıflarda uygulanmasının daha iyi olabileceğini ifade etmiş oldukları görülmektedir. Ayrıca çok zaman aldığını ve zahmetli olmasına rağmen grupça çalışmanın güzel olduğu da ifadeleri arasında yer almaktadır.

Yine Tablo 9. incelendiğinde farklı bir sonuç olarak görüşmeye katılan öğrencilerin grupla veya bireysel olarak çalışma konusunda 7 öğrencinin grupla, 7 öğrencinin bireysel ve 1 öğrencinin bu hususta kararsız kalması ile görüş ayrılığına sahip oldukları görülmektedir. Bu sonucun sebebi incelendiğinde ise öğrencilerin görüşlerine binaen grup içerisinde yaşamış oldukları küçük sorunların olması ve katılım gösteren öğrencilerin bireysel çalışmaya daha yatkın olmaları gösterilebilmektedir.

Aşağıda bu bulgulara ilişkin bazı öğrenci görüşlerine dair ifadelerinden alıntılara yer verilmiştir:

“Soru çözümünü her zaman yapabiliriz. Ama hani böyle sınıf ortamında arkadaşlarıyla beraber gidip de elinle yapabileceğin bir uygulamayı pek sık bulamazsın. O yüzden aramızdaki ilişkiyi de güçlendirdiği için bence soru çözmek kendi içerisinde düşünmek yerine başka insanlarla böyle beyin fırtınası yaparak kendi

düşünce alanını da genişletmek gibi bir imkan da sunduğu için bence soru çözmekten daha etkiliydi.”

“Bence birazcık daha düşük yaşlarda yapılsa daha verimli bir şey alabiliriz diye düşünüyorum çünkü hani ergenlik çağındayız ve pek ciddiye almayanlar oldu gördüm. O yüzden biraz daha hani böyle 5 veya 4. sınıf çevresindeki kişilere uygulansaydı daha verimli bir uygulama olurdu.”

(Öğrenci 1)

“...Zaman kaybı. Yani mesela soru çözülebilir...”

“...soruyu çözünce daha anlayabiliyorsun. Diğer hocalarımız öyle anlattığı için öyle anlamamız daha kolaylaşıyor.”

(Öğrenci 2)

“...Bence iyi olmazdı. Bence bu uygulama daha iyi pekiştirme anlama kattı.”

(Öğrenci 3)

“...Çünkü ben böyle değil de hani biraz daha okuyarak yazarak, test çözerek öğrenmeyi seven bir kişiyim. Ama katkı olarak dersiniz de el becerilerine katkısı oluyor tabi yaparken falan yine arkadaşlarla iletişime geçiyoruz o yönden de bir katkısı oluyor.”

(Öğrenci 4)

“...Bir de mesela şey çok zahmetli işte her seferinde ayrı ayrı çekiyorsun falan onları birleştirmesi onlarda var yani.”

“...Baya bir ders saatlerimiz geçti hani onun yerine işte ben test çözmesi falan taraftarıyım işte...”

“...Daha önceki sınıflar olabilir çünkü hani onlar daha çok böyle etkinlikleri sevebilir küçük oldukları için. Bence 5. sınıf ve onun altındakilere uygulansa daha iyi olur diye düşünüyorum. Yani 8. sınıflara falan pek de uygulanması taraftarı değilim.”

(Öğrenci 5)

“...Yani eğlenceli oluyor hani ya da mesela fen dersini sevmeyenler için hani bazenleri canı sıkılıyor insanın o konuyu da işlemek istemiyor fakat hani eğlenceli bir şeyler olunca akla daha yatkın bir şekilde olabiliyor.”

“Bence olumlu katkısı olduğunu düşünüyorum. Çünkü u yani dediğim gibi bazenleri fende zorluk, zorlu dersler etkinlik yaparak u akılda daha iyi kalıyor.”

“Ya ee yani mesela benimde pek ezberim iyi değildir ama mesela gördüğüm şeyi u daha aklıma yattıyor. O yüzden yani isterim.”

“Bence u uygun ya da bizden daha küçüklere de uygun olabilir. Ama yine de uygun.”

“Ya şöyle olabilirdi bu uygulamayı yaptıktan sonra test çözülebilirdi. Yani ikisinin de olması bence daha iyi.”

(Öğrenci 6)

“...İu bence bu iyi bir çalışma olabilirdi. Ama grup halinde çalıştığımız için bazı kişiler buna katılımını az gösteriyor ve bu yüzden yavaş ilerliyor bu süreç. Bu yüzden de dersi etkiliyor. Mesela herkes bu işi gerçekten ciddiye alarak yapsaydı ve tam katılım gösterseydi bir derste bitirseydik diğer kalan derste de ders işlerdik. Diğer şeylerden yapardık. Test falan çözerdik. Bu şekilde olurduk ama bazı kişiler sorumsuzca davranıyor ve yapmıyor.”

“İu alt kademedekilere daha iyi olur. Özellikle de 5'lere. Çünkü onların konuları biraz daha az daha kolay onlar yapılırken daha zevk alırlar hem de daha iyi olur. 6'larda da olabilir bu. Onların da konuları bir tık zorlaşıyor ama aşırı derecede zor değil. 8. sınıfta yapılmaması daha iyi olur. Çünkü zaten test çözülmesi falan gerekiyor. Sınava hazırlanıldığı için.”

“...dersi aksatır yani şöyle olabilir test çözeriz bunun yerine. Bunun iyi olabileceğini düşünüyorum ama her derste değil.”

“Test çözmeyi istememin sebebi u soru çözmemizin gerektiği. Yani hocalar soru çözün diyor.”

(Öğrenci 7)

“...Mesela test çözebilirdik onun yerine.”

“...Zaten LGS'de de karşımıza da soru çıkacak.”

“Yani test olmasını istemenin sebebi sınava yönelik bir çalışma yapmak istediğin için mi?”

“Evet.”

“...Evet eğlenceliydi. O yüzden 5'ler 6'lar falan da zevk alabilirler.”

“Gayet verimli geçti yani.”

(Öğrenci 8)

“Aslında animasyon yapmak hem bir grup çalışması olarak eğlenceliydi ve akılda kalmasını gerçekten de sağlıyor yani. Bu bizim için de iyi bir şey. Sosyalleşmeyi falan da sağlıyor. Yani güzeldi animasyon yapmamız. Biz yaparken de eğlendik.”

“...Yani olumlu olduğunu düşünüyorum. Daha güzel olduğunu akılda kalıcı olduğunu.”

“Aslında soru çözümünü de faydalı soru çözmekte faydalı fakat bunun daha iyi olduğunu düşünüyorum ben. Soru çözmek de verimli aslında ama.”

“...İyi bu hem böyle eğlence yönünden daha çok eğlendiğimiz için soruların pek aklımızda kalacağını düşünmüyorum. Şahsen bende bu bende daha etkili oldu o yüzden...”

“Aslında daha alt kademelere uygulanırsa onlarda eğlenebileceğini düşünüyorum. Hem onlar biraz daha yaşça küçük olduğu için daha zevkli gelir onlara. Ama genel bir yaş sınırından sonra mesela 10. Sınıf üstüne çok şey geleceğini düşünmüyorum onlar biraz daha büyük olduğu için böyle işlerle pek şey yapmazlar diye düşünüyorum ilgilenmezler.”

(Öğrenci 9)

“ Aslında yaparken eğlenceliydi. Ama şey u animasyonlar için bence 2 ders süresi fazlaydı. 1 ders falan olsa bence daha iyi olabilirdi. Bir de bunun bizim yaşımızdakilere biraz daha sıkıcı geldiğini düşünüyorum. 5-4-3-2 olur aşağıdaki çocuklara daha eğlenceli olabilirdi ama 7’ lerde daha anlatamadım şey oluyor. Sıkıcı geliyor.”

“Evet. Hep test üzerinden yaptığımız için böyle yapınca daha garip geldi.”

“Olumlu katkıları olarak yaptığım animasyonlar u daha mesela bir şeyi kendim çizerek yaptığım için onun aklıma yerleşmesi daha kolay oldu. Aynı zamanda grupta çalışma yaptığımız için daha arkadaşlarımla samimiyet kurabildim. Ama olumsuz olarak da sadece onunla daha yetmiyor bence. Onun dışında bide daha test çözmeye de özen göstermeliyiz.”

“Bence üst kademelerde değil de alt kademelerde uygulanması daha iyi olur.”

“Bence şey daha fazla test çözmeye odaklandığımız için u böyle etkinlikler bence fazla zaman alıyor.”

(Öğrenci 10)

“Yavaş Geçişli Animasyon tekniği ile birlik beraberlik duygusu geliyor hem de ders işliyoruz. Yani hem birbirimizle alakalı şeyleri yapabiliyoruz. Yani u hem el becerimiz de geliyor. Derslere de katkısı oluyor.”

“8.sınıf da değil de daha alt sınıflarda olabilir hem elleri de gelişir. Hem de büyükler yaparken sıkılabilir daha üst sınıflar veya yapmak istemeyebilirler o yüzden küçüklerde kullanılması daha mantıklı. Daha üst sınıflarda bu uygulama yerine test çözmek daha mantıklı olur sonuçta bir sınava girecekler konu öğretiminden sonra soru çözmek daha mantıklı.”

(Öğrenci 11)

“...İyi açıkçası ben sevdim ama u ne biliyim u konuyu tam u kavrayamadım oluyor bazen u ama yine de grup içerisinde çalışmak ve u o grubun bir parçası olmak beni mutlu hissettiriyor. Çünkü daha önce hiç grup çalışması yapmamıştım. Ya sevdim ben açıkçası...”

“İyi olumlu oldu çoğunlukla açıkçası yani hem el becerilerimi geliştirdim hem de grupla çalışma tekniği ilerledi.”

“Ya uygunda biraz u arkadaşlar şey diyordu ne bileyim birazcık çocuksu geliyordu ama ben beğendim açıkçası çocuk ruhlu olduğum için ama 5 ve 6'lara öneriyorum. Yani güzel olabilir.”

“ Soru çözümü.. Yok bence hayır. Yani ben daha çok eğlendim açıkçası. Yavaş geçişli animasyon şeyinde.”

“...Oldu. Yani en azından kavrayamadığım yerlerin bazılarını kavradım...”

(Öğrenci 12)

“...u soru çözme bence ya benim kararım olmazdı gibi ben pek u işte ben teste daha iyi anlamazdım böyle daha iyi anladım ama kişiye göre değişir yani.”

“Yani bence uygun. Iı tabi oyun hamuru çocuksu gelebilir ama yani bence uygundu.”

“Bence üst kademelerde biraz çocuksu gelebilirdi. Altlarda bence olurdu yani. Bizde olduğu gibi. İyi olurdu.”

“Iı olumsuz katkısı olmadı. Iı olumlu katkısı da ıı şekiller daha iyi kafamda durdu yani ıı daha iyi kaydetti kafama öyle diyeyim. Onun haricinde bence olumsuz olmadı.”

“...ıı zihne daha şey durabildiği için. Iı daha kalıcı olduğu için.”

(Öğrenci 13)

“Bence çok güzeldi çok eğlenceliydi. Zaten takımlar halinde yaptık çok da güzeldi. Iı sonuçları da zaten siz bize gösterdiniz. Herkes kendi yaptıklarını, düşüncelerini falan gördü. Eğlenceliydi güzeldi sınıf ortamında arkadaşlarımızla yaptık öyle.”

“Olumsuz katkısı olmadı. Olumlu işte takımca bir şeyler yapmayı bize daha çok alıştırmak için güzel oldu mesela.”

“Bence uygun. Yani daha alt sınıflara da yapılabilir. Üst sınıflara da yapılabilir bence yaş sınırı yok.”

(Öğrenci 14)

“Ben ee o etkinliği yaparken çok eğlendim. Iı arkadaşlarla beraber çok eğlenceli bir etkinlik oldu ve gerçekten öğretici oldu. Mesela ben ıı gökkuşağının renklerini sırasıyla bilmiyordum. Arkadaşım biliyordu gruptaki arkadaşım ve onun sayesinde ben de öğrendim. Iı ya da o aynanın yansıma şeyini mesela normale uzaklaşıp yaklaşma şeyini ben o etkinlikte öğrendim. Bence gayet faydalı bir etkinlikti.”

“Iı olumlu katkıları oldu. Ya konuyu daha iyi anlamama yardımcı oldu. Zaten daha önceden de dedim. Ve o konuyu işledikten sonra o bir pekiştirme gibi oldu.”

“...bu şekilde daha eğlenceli oldu ve iyi oldu benim için.”

“Şöyle u etkinlik çok zevkli ve öğreticiydi. Ama çok oyalıyordu bence. Ve derslerde fazla zaman gidiyordu...”

“Alt kademede yine faydalı olur ama üst kademede u yani şöyle tepkiler gelebilir: ‘biz çocuk muyuz?’ yani ‘biz büyüdük’ falan gibi tepkiler gelebilir. Üst kademe değil de alt kademede uygulanabilir bence.”

(Öğrenci 15)

Ayrıca öğrenciler yavaş geçişli animasyon tekniğinin hangi derslerde kullanmak isteyecekleri sorulduğunda; Türkçe, sosyal bilgiler, fen, coğrafya ve matematik derslerinde kullanılabileceğini söylerken çoğunlukla matematik ve fen dersinde kullanılabileceğini ifade etmişlerdir.

Fen dersinde ise hangi konular üzerinde bu tekniği kullanmak isteyebilecekleri konusunda ise;

- Mayoz – Mitoz Bölünme
- Bitkilerde Üreme
- Elektrik Devreleri
- Aynalar – Işığın kırılması
- Güneş Sistemi
- Üreme, Büyüme ve Gelişme

Konularında bu tekniğin kullanılabileceğini ifade etmişlerdir.

Aşağıda bu bulgularla ilişkili bazı öğrenci görüşlerine dair ifadelerinden alıntılara yer verilmiştir:

“Bence sosyal bilgiler dersinde kullanılabilir. Iı bu dağları, kırsal alanları falan yapmak için güzel olabilir.”

“Iı şey mesela gezegenler onlarda güzel olabilir. Hücreler.”

(Öğrenci 1)

“İı Türkçede o fiilleri falan belki daha faydalı olabilir.”

“Fen için üreme, büyüme, gelişme. Güneş sistemleri falan olabilir. Daha başka bilmiyorum.”

(Öğrenci 2)

“Bence en iyi fen dersinde olur ama başka düşünürsek ıı sosyal bilimler olabilir. ıı böyle konular ıı coğrafya konuları falan oluyor ya belki oralarda kullanılabilir. Matematikte de olabilir aslında. İşlemler uygun olabilir.”

“İı hücre ve bölünmelerde olabilir mayoz mitoz. İı başka şey de olabilir galaksiler dünya, güneş, ay, yıldız orda olabilir. Başka işte kuvvet ve harekette olabilir yine bence her konuda olur yani.”

(Öğrenci 3)

“Bence her türlü derste kullanılabilir. Ama şey olamaz bence sözel bölüm olamaz yani matematik ve fen çoğunlukla daha güzel olur diye düşünüyorum.”

“Biraz ayrıntılı yapılırsa yani şey biraz ayrıntılı olacak benim dediğim şey şu organlar sistemler falan oluyor ya o konuda güzel olabilir. Ya da güneş sistemi ve gezegenler onlar diye düşündüm.”

(Öğrenci 4)

“İı bence mesela fen dersinde kullanılması bence güzel. Çünkü ışık konusunda yapabileceğimiz bir sürü şey olabiliyor. İşte u o yüzden o konularda yapılabilir. Derste kullanılması güzel.”

“Mesela ıı ilk ünite olan güneş ve ay yani güneş sistemi o ünite de kullanılabilir.”

(Öğrenci 5)

“Matematikte kullanılabilir aslında.”

“...Güneş sisteminde kullanılabilir belki. Hücre bölünmelerinde kullanılabilir.”

(Öğrenci 6)

“İı bence matematikte kullanılabilir. Matematikte böyle sayılar konusunda ve çokgenler falan geometrik cisimler konusunda işte üçgen kare falan bunları yine oyun hamurlarıyla ya da boya kalemleriyle falan çizip ı böyle matematikte konular oluyor işte cisimlerin farklı yönden görünüşleri diye sanki böyle üç boyutlu gibi çizilebilir. Ya matematikte kullanılabilir.”

“İı biz ışıktı kullanmıştık. 2. Ünite de kullanılabilirdi hücre ve bölünmeler, ı onun dışında kuvvet ve enerjide kullanılabilir. Güneş sisteminde kullanılabilir hani böyle güneş ay falan o bu ikisinde kullanılabilir bence. Elektrik devreleri var o devreleri yine yapabiliriz oyun hamurlarıyla falan. Ya bence konuların hepsinde kullanılabilir yani. Uyuyor yani.”

(Öğrenci 7)

“Bence bu daha çok sayısal dersler için kullanılmalı. Sözel derslerde pek faydasının olacağını düşünmüyorum. Matematik dersinde böyle animasyonlu şeyler yaparak o da faydalı olabilir bence.”

“Fen konusunda mitoz-mayoz da hücre bölünmelerinde 2. ünite de kullanılabilir. İı 1. Ünite de kullanılabilir.”

(Öğrenci 8)

“Aslında bu u fen dersi dışında diğer ünitelerde de kullanılabilir tabi. Konular üzerinde hani matematik dersinde sayıları falan gösterirken ne bilim açılarını gösterirken bu da olabilir.”

“İyi sizin öğrettiğiniz gibi o u ışınlar falan konusunda gayet yararlıydı. Onun dışında güneş sisteminde de olabilir diye düşünüyorum. Diğer üniteler pek şey gelmiyor.”

(Öğrenci 9)

“İyi matematikte kullanılabilir. Çünkü matematik de fen gibi yani mesela ilk o tarz şeyler yapıldığında daha rahat anlaşılabilir bazı şeyler ve matematikte görsel istiyor çünkü.”

“İyi başka şey mitoz-mayoz bölünme konularda kullanırsak daha iyi olur. Çünkü bu görsele dayalı bir konu biraz. İyi öyle.”

(Öğrenci 10)

“Bu teknik iyi bence matematikte de olabilir zorlananlar için. Çünkü matematik zaten zor bir ders genel olarak. Ya evet matematikte kullanılabilir Türkçede de olabilir. O şekilde.”

“Mitoz-mayozun evreleri konusunda ezberleyemeyenler için ezberi kötü olanlar için bence daha iyi olur.”

(Öğrenci 11)

“Bence iyi müzik dersinde kullanılabilir. Onun dışında pek aklıma gelmiyor şu an.”

“Başka mesela ıı mitoz-mayoz gibi konularda kullanabiliriz. Veya bitkilerde üreme konularında çok işe yarayacağını düşünüyorum. Elektrik devrelerinde de iş görebilir bence. Onu dışında zaten fenin çoğu konusu bu tarz şeyler üzerine olduğu için bence her konuda kullanılabilir.”

(Öğrenci 12)

“İı bana göre zorlandığım matematik konularında falan olabilir.”

(Öğrenci 13)

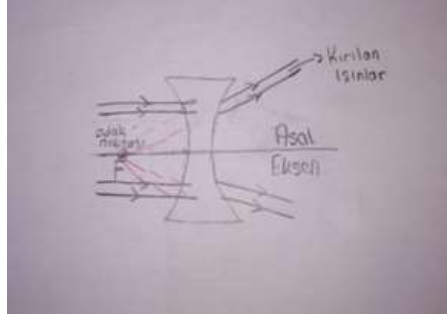
“Yani bence sadece fen dersi için daha uygun.”

“Aynalar konusu olabilir, ışığın kırılması olabilir.”

(Öğrenci 14)

Diğer bir bulguya bakıldığında öğrencilerin konuya ilişkin yapmış oldukları çizimlerinde ve ifadelerinde hatalı çizim ve ifadelerinin olduğu görülmektedir. Bu ifade ve çizimlerin kavram yanılgısı olup olmadığının anlaşılabilmesi için öğrencilere çizimleri ile ilgili sorular sorulmuştur. Öğrenci cevaplarından yola çıkılarak öğrencilerin konuya ilişkin kavram yanılgısına sahip olmadıkları ancak adi hatalara sahip oldukları görülmüştür. Bu bulguya ilişkin detaylı açıklamalar aşağıda sunulmuştur.

Üçüncü bölümde yer verilmiş olan taslak örneklerine bakıldığında öğrencilerin taslak hazırlama aşamasında bazı hatalara sahip oldukları görülmektedir. Ancak yavaş geçişli animasyon tekniğinin diğer basamaklarında veya animasyon sonrasında mevcut olan bu hataları gidermiş oldukları görülmektedir. Örneğin:



Şekil 3.

Yukarıda Şekil 3’te verilmiş olan taslaklardan biri yer almaktadır. Bu taslağa göre taslağı hazırlayan öğrenciler kalın kenarlı mercekte ışığın kırılmasını anlatmak istemektedirler. Kalın kenarlı mercekte asal eksene paralel olacak şekilde gelen ışınlar uzantısı odak noktasından geçecek şekilde kırılarak dağılırlar. Öğrencilerin hazırlamış oldukları bu taslakta ise kırılan ışınların uzantısı odak noktasından geçmemekle birlikte odak noktasından geçen uzantılar gelen ışınların ucuna çizilerek hatalı bir çizimin yapılmış olduğu görülmektedir. Bu hatalı çizimin, yanlış bilgidен veya bir hatadan kaynaklı mı yoksa kavram yanılgısı mı olduğunun anlaşılabilmesi için öğrenciler modelleme aşamasına geçmeden önce taslaklar incelenirken hatalı çizime ilişkin sorular sorulmuş ve öğrencilerin bu hatada ısrar etmedikleri, hatalı çizim yapmış olduklarını kabul ettikleri gözlemlenmiştir. Daha sonrasında yapılan çalışmalar neticesinde bu taslağa binaen hazırlanmış olan animasyonda ve öğrencilerin ifadelerinde bu hatalarının ortadan kalktığı görülmüştür.



Şekil 3

Yine Şekil 3’te verilmiş olan taslaklardan diğeri yukarıdaki yer almaktadır. Bu taslakta ise öğrenciler, mercekte görüntü oluşumu anlatmak istediklerini ifade

etmişlerdir. Ancak hazırlamış oldukları bu taslakta merceğin ince kenarlı mı yoksa kalın kenarlı bir mercek mi olduğu anlaşılmamakla birlikte yapmış oldukları çizime göre oluşan görüntü ile gerçeği arasında farklılıklar olduğu görülmektedir.

İnce kenarlı mercekte bir cismin görüntüsü; cismin boyundan büyük ve düz; cismin boyundan küçük ve ters; cismin boyuna eşit boyda ve ters; cismin boyundan büyük ve ters olabilir. Kalın kenarlı mercekte ise görüntü daima düz ve cismin boyundan küçüktür. Bu taslak incelendiğinde ise görüntü ters, küçük ve eksik çizilmiş olduğu görülmektedir. Yani bu taslakta öğrencilerin görüntünün ters oluşu nedeniyle ince kenarlı merceği çizdikleri söylenebilir. Ancak her iki mercekte de oluşan görüntüde farklılıklar olmaz sadece boyutları ve ters veya düz olmaları değişebilir. Bu taslakta ise görüntüde eksiklikler mevcuttur. Bu nedenle modelleme aşamasına geçilmeden önce taslaklar incelenirken taslağa binaen sorulan sorulara verilen cevaplardan yola çıkarak öğrencilerin kavram yanılgısına sahip olmadığı ancak dikkatsizlikten kaynaklı çizimde hata yaptıkları görülmüştür. Ayrıca hazırlamış oldukları model ve animasyonlara bakıldığında bu hatanın olmadığı gözlemlenmiştir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

TARTIŞMA

Çalışmanın bu bölümde ortaokul yedinci sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerinin ikinci dönem fen bilimleri dersinde yavaş geçişli animasyon tekniğinin Işığın Madde ile Etkileşimi Ünitesi kapsamında bulunmakta olan konulardaki akademik başarılarına ait bulgular, fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeğine ait elde edilmiş olan bulgular ve bu tekniğe dair yapılan görüşme verilerinden yola çıkılarak bulunmuş olan bulgular ve sonuçlar tartışılmaktadır.

Bu kısım üç başlık altında verilmiştir.

Işığın Madde ile Etkileşimi Akademik Başarısına İlişkin Tartışma

Yapılmış olan çalışmada İMEABT sonuçlarına bakıldığında; yavaş geçişli animasyon tekniği uygulanan deney grubu ile düz anlatım tekniği uygulanan kontrol grubu arasında başlangıçta anlamlı bir farkın olmadığı dolayısıyla her iki grubunda başlangıçta benzer ön bilgiye sahip olduğu görülmüş ve uygulama grubu faktörünün düşük düzeyde etki gösterdiği saptanmıştır.

Işığın Madde ile Etkileşimi konusundaki akademik başarının yavaş geçişli animasyon tekniği uygulanan deney ile düz anlatım tekniği uygulanan kontrol grubu olmak üzere her iki grup içinde zamanla değişip değişmediği sorgulandığında ön-test ve son-test sonuçlarının anlamlı farklılık gösterdiği görülmekte olup bu farklılığın büyük düzeyde olduğu saptanmıştır.

Yavaş geçişli animasyon tekniği uygulanan deney grubu ile düz anlatım tekniği uygulanan kontrol gruplarının, uygulanan teknikle ilişkili olarak akademik başarılarının değişiminin nasıl olduğu sorgulandığında başarı ortalamalarına göre deney grubunun akademik başarısının kontrol grubuna nazaran daha fazla artış gösterdiği ve bu farklılığın büyük düzeyde olduğu saptanmıştır.

Sonuçta yavaş geçişli animasyon tekniğinin kullanımı öncesinde konuya ilişkin öğrenci ön bilgilerinin benzer özellik göstermelerine rağmen kullanımı sonrasında düz anlatım tekniğinden daha fazla öğrencilerin öğrenmelerine katkıda bulunarak akademik başarılarını olumlu yönde etkileyerek deney grubunun lehine sonucun elde edilmesini

sağlamış olduğu saptanmıştır. Elde edilmiş olan bu bulguların önceki yapılmış olan çalışmalarla da uyuşmakta olduğu görülmektedir. Örneğin Tecimer Altınel (2018)'in Hücre Bölünmeleri konusunda gerçekleştirmiş olduğu çalışması sonucunda fen dersinin 2013 yılı öğretim programındaki etkinliklere nazaran yavaş geçişli animasyon tekniğinin akademik başarıyı daha çok artırdığı ayrıca bilgilerin kalıcılığını artırdığı sonuçlarını elde ettiği çalışması benzer nitelik taşımaktadır. Yine aynı şekilde Çamoğlu (2014)'nın 2012-2013 fen müfredatına nazaran yavaş geçişli animasyon ile yapılan öğretimin akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmış olduğu çalışması bu sonuçla benzerlik göstermektedir.

Benzer şekilde Uzuner (2018)'in yapmış olduğu çalışmasında da fen ders kitabı etkinliklerine nazaran aynı şekilde yavaş geçişli animasyon tekniğinin akademik başarıyı daha çok artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Uzuner ve Çakır (2019)'ın çalışmalarında da benzer şekilde mevcut müfredatla işlenen derse nazaran yavaş geçişli animasyon tekniği ile işlenen dersin akademik başarıyı daha çok artırdığı sonucuna ulaşılmış olduğu görülmektedir. Ayrıca Mor ve Akbaba'nın (2018), bilgisayar destekli öğretimin Işık Ünitesi üzerindeki başarıyı artırarak edinilen bilgilerin olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmış oldukları görülmektedir.

Aynı zamanda Ekici ve Ekici (2011)'nin yavaş geçişli animasyon tekniğinin bilişsel ve sosyal gelişimi sağlayarak öğrencilerin aktif katılımını sağladığını, buna ek olarak Kidman, Keast ve Cooper (2012)'in öğrenme sürecinin izlenilebilmesini sağlayarak öğrencinin öğrenme sürecinde aktif katılımının yanında kavramların derinlemesine öğretilmesini sağladığını ifade ettikleri görülmektedir. Kavramların derinlemesine öğretilmesini sağladığını Pearce, Birbeck ve May (2013) yapmış oldukları çalışmada desteklemekte ve ilişkisel akıl yürütmeyi sağladığı sonucunu ortaya koymaktadır. Benzer şekilde Bilginer (2022)'in de yaparak ve yaşayarak öğrenme ortamı oluşturarak ve öğrenmeyi kolaylaştırdığı sonucuna ulaştığı görülmektedir.

Diğer yandan ise Taşlıdere ve Bedur (2015) Mercekte Kırılma ve Yansıma konularında düz anlatım yönteminin kullanmasının öğrenme üzerinde anlamlı farklılık oluşturduğu ancak özel ışınların hareketini karıştırdıkları sonucuna ulaşmış oldukları görülmektedir. Aynı zamanda Demirci ve Ahçı (2016) üniversite öğrencilerinin Işık ve Optik konularındaki kavramsal anlamalarının düşük düzeyde olduğundan ve konuya ilişkin farklı problemlerin olduğundan bahsetmektedir. Durukan ve Paliç Şadoğlu'nun

(2020) çalışmaları sonucunda fen öğretmen adaylarının görüntüyü ve görüntü oluşumunu açıklayamayıp çizimini yapamadıkları görülmektedir. Cansüngü Koray ve Bal (2002), 5 ve 6. sınıf öğrencilerinin Işık konusuyla ilgili kavram kargaşası yaşayarak zihinlerinde yanlış kavramlar oluşturduklarını ifade ederken, Aydoslu ve Durkaya (2021) Işık ve Yansıma kavramlarına dair kavram yanlışlarının olduğunu ifade ettikleri görülmektedir. Benzer şekilde Kaplan (2017)'nin da Işık ve Ses konularında öğrencilerin kavram yanlışlarına sahip olduklarını ifade ettiği görülmektedir. Şen (2003) ise optikle ilgili kavram ve kavramlar arası ilişkilerin net olarak aktarılması gerekliliğini söylemekte ve bu nedenle yeni öğrenme yaklaşım ve materyallerin gerekliliğini vurgulamaktadır.

Yapılan çalışmada yavaş geçişli animasyon tekniği uygulanırken taslak hazırlama aşamasında öğrencilerde var olan hataların ortaya çıkarılmış olduğu ve ilerleyen aşamalarında bu hataların giderilmiş olduğu tespit edilmiştir. Hoban (2007)'in anlatımında zorluk yaşanan kavramların daha iyi öğrenilmesini sağladığı, Brown (2011) fen öğrenmeye cesaretlendirerek farklı öğrenme imkanları sağladığı ifadeleri ile Uzun ve Karaman (2015)'in yavaş geçişli animasyon tekniğinin özellikle soyut kavramlar ve konular üzerinde anlaşılmasının daha etkili olacağı ifadelerinin bu sonucu destekler nitelik göstermekte olduğu söylenebilmektedir. Benzer şekilde Hoban, McDonald, Ferry ve Hoban (2009)'in çalışmalarında yavaş geçişli animasyon tekniğinin öğretmen adaylarının fen kavramlarına dair bilgilerini artırdığını ifade etmiş oldukları görülmektedir.

Ayrıca literatürde, yapılan çalışmadan farklı ve ek çıkarım olarak Daşdemir ve Doymuş (2012)'un ve Tecimer Altinel (2018)'in yapmış oldukları çalışmalarda akademik başarıyla beraber bilgilerin kalıcılığını da olumlu yönde etkileyip artırdığı sonuçlarına ulaşmışlardır. Bu sonuçlar da yavaş geçişli animasyon tekniğinin avantajları arasında sayılabilmektedir.

Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği Tartışma

FÖYMÖ'ne ait bulgular incelendiğinde yedinci sınıf öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına yavaş geçişli animasyon tekniği uygulanan deney grubu ve düz anlatım tekniği uygulanan kontrol grubu arasında anlamlı farklılık

barındırdığı ve bu farklılığın büyük düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ancak farklılığın ölçeğin yalnızca ilk boyutu için geçerli olduğu görülmektedir.

Anlamli farklılığın görüldüğü, *Faktör 1- Araştırma Yapmaya Yönelik Motivasyon* olarak adlandırılan bu boyutu kapsayan ifadeler incelendiğinde genel olarak içsel motivasyon ve öğrenmenin değerini içermekte olduğu görülmektedir (Dede ve Yaman, 2008). Dolayısıyla içsel motivasyon üzerinde deney grubu lehine anlamli bir farklılığın mevcut olduğu ve bu farklılığın büyük düzeyde etkiye sahip olduğu söylenebilir. Aynı ölçekle çalışan Uzun ve Keleş 2010 yılındaki çalışmasında cinsiyet değişkenine göre çalışma sonucunda *araştırma yapmaya yönelik* ve *performansa yönelik motivasyon* boyutlarının anlamli olarak farklılaştığını, 2012 yılındaki çalışmalarında ise bütün alt boyutlarının yüksek düzeyde motivasyona sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Her iki gurubun da fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarının zamanla değişime uğramadığı görülmektedir. Ayrıca yavaş geçişli animasyon tekniği uygulanan deney grubu ile düz anlatım tekniği uygulanan kontrol grubu öğrencilerinin uygulanan teknikle ilişkili olarak fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarında zamanla bir değişime yol açmadığı görülmektedir.

Yani yavaş geçişli animasyon tekniğinin ilk boyut haricinde motivasyon üzerinde herhangi bir etki göstermediği söylenebilir. Bu sonuca benzer sonucu Pak (2020), yavaş geçişli animasyon tekniğinin, MEB fen ders kitabına nazaran öğrencilerin fene yönelik ilgileri ve motivasyonlarında anlamli bir farklılık oluşturmadığı sonucunu elde etmiştir.

Bu sonuca zıt olarak Çamoğlu (2014), on iki haftalık süreç boyunca yapmış olduğu çalışmasında yavaş geçişli animasyon tekniğinin, MEB fen ders kitabına göre işlenen derse nazaran öğrencilerin motivasyon puanlarını artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde E. Ekici ve F. Ekici (2011) de yavaş geçişli animasyon tekniğinin fen öğrenmeye motive ettiği ve aktif katılımı sağladığı sonucuna ve Macdonald ve Hoban (2009) yavaş geçişli animasyon tekniğinin motivasyona olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşmışlardır. Böyle farklı bir sonuca ulaşılmasının sebebi duyuşsal düzeyde meydana gelebilecek farklılıkların kısa sürede ortaya koyulamaması ve araştırmacının tanınmaması nedeniyle çekinmiş olunabileceği düşünülmekte ve öğrencilerin grupla

çalışmaya alışkın olmamalarının böyle bir sonuca yol açmış olabileceği düşünülmektedir.

Ayrıca yapılmış olan benzer çalışmalarda yine farklı olarak yavaş geçişli animasyon tekniğinin; Keskin (2019), öğrencilerin teknoloji ve fene yönelik tutumu arttırdığını ve Çamoğlu (2014) akademik öz yeterliliği artırıcı yönde etki ettiğini ortaya koymuşlardır.

Yavaş Geçişli Animasyon Tekniğine İlişkin Görüşmenin Tartışması

Yapılmış olan görüşme sonucunda öğrencilerin uygulamayı grupla çalışma ve bireysel çalışma isteklerine bağlı olarak ikiye bölündükleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu ikiye bölünmenin sebepleri olarak öğrencilerin daha çok bireysel çalışmaya yatkın olmaları sebebiyle ve grup içinde çıkan küçük çatışma ve anlaşamama sorunları gösterilebilir. Ayrıca FÖYMÖ'nin öğrencilerin grupla ve bireysel çalışma beklentilerini ifade eden *işbirlikli çalışmaya yönelik motivasyon* boyutu incelendiğinde anlamlı bir farklılığın gözlemlenememesi bu bulguları destekler nitelik göstermektedir. Ancak grupla çalışmanın faydalarından biri olan akran öğretiminin hataların ve eksikliklerin giderilmesinde olumlu etki ettiği sonucuna ulaşıldığını göz önüne alırsak grupla çalışmanın daha avantajlı olduğunu diğer küçük anlaşmazlıkların göz ardı edilebilecek düzeyde olduğu söylenilebilir.

Ayrıca 15 öğrenciden 5'inin bu yavaş geçişli animasyon tekniğinin kullanılması yerine soru çözümü yapmak istedikleri görülmektedir. Bu ayrışmanın sebepleri olarak da öncelikli olarak sınav sistemine yönelik çalışma istekleri ve diğer öğretmenlerin bu şekilde yönlendirmeleri gelmekle beraber uygulamanın zaman alması, emek istemesi ve kullanılan malzemeler nedeniyle çocuksu bulunması sebebiyle böyle bir sonuca ulaşılmış olduğu ifade edilebilir. Çalışılan öğrencilerin öğretmen merkezli bir öğretime alışkın olmaları ve grupla çalışarak öğrenmeye yatkın olmamaları bu sonuçları destekler niteliktedir. İlaveten tekniğin eğlenceli bulunmasına rağmen zaman almış olması görüşü elde edilmiştir. Benzer şekilde Uzuner (2018) ve Uzuner ve Çakır (2019) yedinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirmiş olduğu görüşme sonucunda yavaş geçişli animasyon tekniğiyle işlemiş oldukları derslerin öğrenmeyi kolaylaştırdığı ve eğlenceli olduğunu ancak tekniğin zaman aldığı görüşünü elde etmiştir.

Aynı zamanda Hoban, McDonald, Ferry ve Hoban (2009), yavaş geçişli animasyon tekniğinin öğrenciler tarafından ilgi çekici olduğu ve tekrar yapmak istediklerini tespit etmişler. Uzun ve Karaman (2015), fen bilgisi ğretmen adayları ile yapmış olduğu çalışma sonucunda yavaş geçişli animasyon tekniğinin özellikle zor anlaşılan soyut konuların öğretilmesinde etkisinin olacağı görüşünü ortaya koymuştur.

İlgili literatüre bakıldığında yavaş geçişli animasyon tekniğinin avantajları arasında görülen okul öncesinden üniversiteye kadar uzanan eğitim kademelerinden hepsinde kullanılabilme olmas (Hoban, 2007; Hoban, Ferry, Konza & Vialle, 2007; Macdonald ve Hoban, 2009; E. Ekici ve F. Ekici, 2011; Uzuner, 2018; Tecimer Altinel, 2018) sonucuna zıt olarak yapılmış olan çalışmada; öğrenciler oyun hamuru kullanılması nedeniyle bu tekniği çocuksu bulmuş daha alt kademelere uygulanmasının daha iyi olabileceği düşüncesini savundukları görölmüştür.

ALTINCI BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuçlar

Yapılmış olan bu çalışma yavaş geçişli animasyon tekniğinin öğrencilerin Işığın Madde ile Etkileşimi konusundaki akademik başarılarına, fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisinin nasıl olduğu ve bu teknik ile ilgili öğrenci görüşlerinin nasıl olduğu incelenmiştir. Araştırma bulgularına dayalı sonuçlar aşağıda özetlenmektedir.

Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin Işığın Madde ile Etkileşimi konusundaki akademik başarılarının başlangıçta her iki grup için homojen olduğu görülmektedir. Aynı zamanda düz anlatım tekniği kullanılan kontrol grubu ile yavaş geçişli animasyon tekniğinin kullanıldığı deney grubundaki uygulama sonunda her iki grupta akademik başarısının artış gösterirken deney grubundaki artışın daha fazla olduğu yani deney grubu lehine anlamlı farklılığın olduğu görülmektedir.

Çalışılan yedinci sınıf öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları konusunda başlangıçta ölçeğin ilk boyutu için farklı motivasyona sahip oldukları ancak süreç içerisinde motivasyon değişikliklerine uğramadıkları ve süreç sonrasında yavaş geçişli animasyon tekniğinin motivasyon üzerine etkisinin olmadığı görülmektedir.

Yavaş geçişli animasyon tekniğine dair öğrenci görüşleri ise eğlenceli olmasına rağmen çok zaman aldığı şeklindedir. Ayrıca bazı öğrencilerin çeşitli sebeplerle bu tekniği kullanmak istemediklerini ifade ettikleri görülmektedir. Bu sebepler Bulgular bölümünde ayrıntılı olarak verilmektedir.

Sonuç olarak yapılan araştırma sonucunda yavaş geçişli animasyon tekniğinin, öğretilen konuya ilişkin kavramların daha rahat anlaşılmasını sağlayarak kavram karmaşasını minimuma indirdiği böylece kavramın zihinde daha rahat yapılandırma imkanı sağladığı söylenilebilmektedir. Özellikle de bilimsel, soyut ve karmaşık konu ve kavramların daha iyi anlaşılıp zihinde yapılandırılmasını sağlamaktadır. Aynı zamanda öğrenciye aktif katılım imkanı tanıyarak, yaparak yaşayarak öğrenmelerine ve öğrenmenin derinleştirilmesine imkan tanımaktadır.

Yavaş geçişli animasyon tekniği öğrenciye animasyon hazırlarken kendi hatalarını gözlemleyebilme ve bu hataları düzeltme imkanı tanımaktadır. Böylece eleştirel ve yaratıcı düşünmelerini sağlamakta ve eğlenerek öğrenmelerine imkan tanımaktadır. Aynı zamanda öğrencilerin animasyon için gerekli olan modelleri hazırlarken ince motor becerilerini kullanmaları el becerilerinin gelişmesine katkı sağlamakta, grupla çalışma yapmaları ise hem akran öğretimine ortam hazırlamakta hem de öğrencilerin işbirliğine dayalı çalışmalarını sağlamaktadır. Bununla beraber bilişsel becerilerinin yanında sosyal becerilerini de kullanma ve geliştirme imkanı tanımaktadır.

Öneriler

Yapılmış olan bu çalışmadan elde edilen bulgular ve tespit edilen sonuçlar göre verilebilecek öneriler aşağıda belirtilmektedir:

- Yavaş geçişli animasyon tekniği ünite kapsamında değil de konu kapsamına indirgenerek daha kısa sürede uygulanabilir. Böylece fazla zaman harcanması engellenmiş ve diğer ders içi aktivitelere zaman ayrılmış olması nedeniyle öğrencilerin daha istekli olması sağlanabilir.
- Yavaş geçişli animasyon tekniği farklı yaş gruplarında incelenebilir.
- Işığın Madde ile Etkileşimi Ünitesinde bulunmakta olan konuların ğretiminde yavaş geçişli animasyon tekniği ile diğer yöntem ve tekniklerle örneğin soru çözümünü tekniği ile karşılaştırılabilir. Böylelikle hangi tekniğin öğrenme üzerinde daha etkili olduğu ortaya konularak öğretmenlerin işi kolaylaştırılabilir.
- Yavaş geçişli animasyon tekniği fen dersi kapsamında verilmekte olan diğer ünite ve konularda kullanılabilir. Öğrencilerle yapılmış olan görüşmelerden elde edilen bulgulara göre öğrencilerin bu yavaş geçişli animasyon tekniğinin kullanılabileceğini ifade etmiş oldukları konular şu şekilde listelenmiştir:
 - Mayoz – Mitoz Bölünme
 - Bitkilerde Üreme
 - Elektrik Devreleri
 - Aynalar – Işığın kırılması
 - Güneş Sistemi
 - Üreme, Büyüme ve Gelişme

- Yavaş geçişli animasyon tekniği farklı dersler içinde kullanılabilir. Öğrencilerle yapılmış olan görüşmelerden elde edilen bulgulara göre öğrenciler yavaş geçişli animasyon tekniğinin hangi derslerinde kullanılabileceğini özellikle matematik ve fen dersi olmak üzere şu şekilde ifade etmişlerdir:
 - Matematik
 - Fen Bilgisi
 - Türkçe
 - Sosyal Bilgiler
 - Coğrafya
- Grupla alışma ve bireysel çalışma konusunda farklı teknikler kullanılarak hangi çalışmanın etkisinin daha yararlı olduğu araştırılabilir ve öğrencilerin grupla ve bireysel çalışma üzerine tercihleri ve tercih nedenleri daha ayrıntılı olarak incelenebilir.
- Öğrencilerin sınav sistemlerine yönelik olarak çalışma istekleri ve yönelimlerinin kalıcı öğrenmeleri üzerinde ne gibi etkilerinin olduğu araştırılabilir.
- Öğretmenlerin, öğrencilere sadece sınav sistemlerine yönelik eğitimler vermelerinin öğrenciler üzerindeki psikolojik etkilerinin nasıl olduğu ve ilerleyen süreçte ne gibi sonuçlara yol açtığı araştırılabilir.
- Yavaş geçişli animasyon tekniğinin etkisinin cinsiyet faktörüne göre herhangi bir değişim gösterip göstermediği araştırılabilir.

KAYNAKÇA:

- Ada, Ş., Akan, D., Ayık, A., Yıldırım, İ., & Yalçın, S. (2013). Öğretmenlerin motivasyon etkenleri. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(3), 151-166.
- Akbaba, S. (2006). Eğitimde motivasyon. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (13), 343-361.
- Akçay, N. O. (2012). *Kuvvet ve hareket konusunun öğretilmesinde işbirlikli öğrenme yöntemlerinden grup araştırması, okuma-yazma-sunma ve birlikte öğrenmenin etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Akgündüz, D., & Akınoğlu, O. (2017). Fen eğitiminde harmanlanmış öğrenme ve sosyal medya destekli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına ve motivasyonlarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 42(191).
- Akkaya, S. (2020). *Plickers uygulamasının 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarılarına ve derse yönelik tutumlarına etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Akyürek, E. (2012). *Beyin temelli öğrenme yaklaşımının İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, derse yönelik tutum, motivasyon ve hatırlama düzeylerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.
- Alkan, İ., Alkan, İ., & Bayrı, N. (2017). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ile fen başarısı arasındaki ilişki üzerine bir meta analiz çalışması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (32), 865-874.
- Aslan, M., & Doğan, S. (2020). Dışsal motivasyon, içsel motivasyon ve performans etkileşimine kuramsal bir bakış. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 11(26), 291-301.
- Aşut, N. (2013). *Üstün yetenekli öğrencilerin epistemolojik inançlarının fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyi ve fen başarısıyla ilişkisi*.

(Yayımlanmamış yüksek lisans tezi) İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

Atalay, N., Anagün, S. Ş., & Genç Kumtepe (2016). Fen öğretiminde teknoloji entegrasyonunun 21. yüzyıl becerileri boyutunda değerlendirilmesi: Yavaş geçişli animasyon uygulaması. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 405-424

Atalay, N. (2015). *Fen bilimleri dersinde öğrencilerin öğrenme ve yenilenme becerilerinin gelişiminde yavaş geçişli animasyon (slowmation) uygulaması*. Yayımlanmamış doktora tezi. Eskişehir Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Aydoğdu, Z. (2017). *Argümantasyon tabanlı öğretimin öğrencilerin fene yönelik akademik başarı, motivasyon, ilgi ve tutumlarına etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Ayvacı, H. Ş., & Yıldız, M. (2013). 5E Modeline uygun olarak tasarlanan laboratuvar materyaliyle gerçekleştirilen öğretim sürecinin etkinliğinin değerlendirilmesi: ışığın kırılması. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1) , 1-20.

Azizoğlu, N., & Çetin, G. (6). 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri, fen dersine yönelik tutumları ve motivasyonları arasındaki ilişki. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 171-182.

Bal, Ş., & Cansüğü Koray, Ö. (2002). İlköğretim 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin ışık ve ışığın hızı ile ilgili yanlış kavramları ve bu kavramları oluşturma şekilleri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 1-11.

Bakırcı, H., & Çepni, S. (2016). Ortak bilgi yapılandırma modelinin ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisi: Işık ve ses ünitesi örneği. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3), 185-202.

- Başkale, H. (2016). Nitel araştırmalarda geçerlik, güvenirlik ve örneklem büyüklüğünün belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 9(1).
- Baysal, Y. E. (2016). *Fen bilgisi öğretmenlerinin eğitim teknolojilerini kullanmaya yönelik motivasyon ve öz düzenleme düzeylerinin belirlenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
- Bayrakçıken, S., Samancı, O., Canpolat, N., & Doymuş, K. (2021). Motivasyon ve başarı: öz belirleme kuramı temelinde öğrenciler öğrenmeye nasıl motive edilebilir? *Atatürk Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, (66), 482-505.
- Bilginer, B. E., (2022). *Fen bilimleri öğretmen adaylarının yavaş geçişli animasyon tekniği ile dolaşım sistemi konusunda zihinsel model gelişiminin incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Bozdoğan, A. E. ve Yalçın, N. (2005). İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi derslerindeki fizik konularına karşı tutumları. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 241-247.
- Büyükbastırmacı, Z. (2019). *7. sınıf kuvvet ve enerji ünitesinde kullanılan stem uygulamalarının başarı, tutum ve motivasyon üzerindeki etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2019). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Brown, J. (2011). *The impact of student created slowmation on the teaching and learning of primary science*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, University of Edith Cowan, Australia.
- Candar, H. (2009). *Fen eğitiminde yaratıcı düşünme öğretim tekniklerinin öğrencilerin akademik başarı, tutum ve motivasyonlarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.

- Cohen, J.W. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd edn). New York: Erlbaum.
- Creswell, J., W., (2019). *Karma yöntem araştırmalarına giriş* (çev. M. Sözbilir). Pegem Akademi Yayınları.
- Çekim, Z., & Aydın, S. (2018). Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları ve kullandıkları öğrenme stratejileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 451-468.
- Çakıcı, Y., Söyleyici, H., & Dinçer, E. O. (2020). Probleme dayalı öğrenmenin ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine, tutumlarına ve başarılarına etkisinin incelenmesi: ışık ünitesi örneği. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(1), 419-437.
- Çamloğlu, N. (2014). *Yavaş geçişli animasyon tekniğinin öğrencilerin akademik başarılarına, motivasyonlarına ve akademik özyeterliliklerine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Çıgırık, E., & Özkan, M. (2016). Bilim merkezinde yürütülen öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin fen bilimleri dersindeki akademik başarılarına etkisi ve motivasyon düzeyleriyle ilişkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(2), 279-301.
- Çite, H., Gürbüz, S., & Alkış Küçükaydın, M. (2022). İlkokulda yavaş geçişli animasyon ve dijital kavram haritası kullanımı: fen bilimleri tutumu ve üst bilişsel farkındalık açısından bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1-19.
- Daşdemir, İ., & Doymuş, K. (2012). Fen ve teknoloji dersinde animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 2(3), 33-42.

- Dede, Y., & Yaman, S. (2008). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(1), 19-37.
- Demirci, N., & Ahçı, M. (2016). University students' conceptual understanding on the subjects of light and optics. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 142-181.
- Demircioğlu, H., & Geban, Ö. (1996). Fen bilgisi öğretiminde bilgisayar destekli öğretim ve geleneksel problem çözme etkinliklerinin ders başarısı bakımından karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(12).
- Demirel, R., & Özcan, H. (2021). Argümantasyon destekli fen ve mühendislik uygulamalarının 7. Sınıf öğrencilerinin ışık konusuna yönelik başarılarına etkisi. *Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 100-111.
- Devadason, R. P., Toh, S. C. ve Abbas, M. (2012). Gelişmiş öğrenme için öğrenci oluşturma etkinliği: Ayın evrelerinin öğrenilmesinde yavaşlamanın etkinliği. *Global Journal on Technology*, 1, 496-501.
- Doğru, M., & Ünlü, S. (2012). Jigsaw IV tekniği kullanımının fen öğretiminde öğrencilerin motivasyon, fen kaygısı ve akademik başarılarına etkisi. *Mediterranean Journal of Humanities*, 2(2), 57-66.
- Durkaya, F., & Aydoslu, M. Ortaokul öğrencilerinin ışık ve yansıma hakkındaki bilişsel yapılarının ve kavram yanılgılarının alternatif ölçme ve değerlendirme teknikleri kullanılarak tespit edilmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 6(2), 78-103.
- Durukan, Ü. G., & Paliç Şadoğlu, G. Fen bilgisi öğretmen adaylarının aynalarda görüntü konusuna ilişkin kavramsal anlamaları ve zihinsel modelleri. *Trakya Eğitim Dergisi*, 10(2), 330-346.

- Eker, M. (2020). STEM eğitimi uygulamalarının 5. sınıf öğrencilerinin fen motivasyonlarına ve girişimciliklerine etkisinin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara*.
- Ekici, E., & Ekici, F. (2011). Fen eğitiminde bilişim teknolojilerinden faydalanmanın yeni ve etkili bir yolu: yavaş geçişli animasyonlar. *Elementary Education Online*, 10(2).
- Ekici, E., & Ekici, F. (2011). Fen eğitiminde bilişim teknolojilerinden faydalanmanın yeni ve etkili bir yolu: yavaş geçişli animasyonlar. *İlköğretim Online*, 10(2), 1-9.
- Ercan, F., Taşdere, E. ve Ercan, N. (2010). Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla bilişsel yapının ve kavramsal değişimin gözlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi [Journal of Turkish Science Education]*, 7(2), 136-154.
- Eryılmaz, A., & Sürmeli, E. (2002). Üç-aşamalı sorularla öğrencilerin ısı ve sıcaklık konularındaki kavram yanılgılarının ölçülmesi. In *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Ankara.
- Gömleksiz, M. N., & Serhatlıoğlu, B. (2014). Öğretmen adaylarının akademik motivasyon düzeylerine ilişkin görüşleri. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 173(173), 99-128.
- Gürbüz, Ö. (2019). *Eğitsel oyun etkinliklerinin fen eğitiminde akademik başarı, tutum ve motivasyon*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Hager, C. (2013). *Animasyon ve kinestetik görselleştirmeler yoluyla DNA yapısının ve süreçlerinin modellenmesi*. Michigan Eyalet Üniversitesi.
- Hoban, G., McDonald, D. C., Ferry, B. & Hoban, S. (2009). *Simplifying animation with slowmation. to encourage preservice teachers' science learning and teaching*. EDMEDIA World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications.

- Hoban, G. (2007). Using slowmation to engage preservice elementary teachers in understanding science content knowledge. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 7(2), 1-9.
- Hoban, G. F., Ferry, B., Konza, D., & Vialle, W. (2007). Slowmation: Exploring a new teaching approach in primary science classrooms. *Paper presented at the Australian Teacher Education Association, University of Wollongong*.
- McDonald, D. & Hoban, G. (2009). Science knowledge gained through the use of Slowmation. *The International Journal of Learning*. 16 (6).
- Kaçıra Türkeri, S. (2022). *Işığın madde ile etkileşimi ünitesinin öğretiminde teknoloji entegrasyonunun öğrencilerin akademik başarı, tutum ve motivasyonlarına etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Giresun Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun.
- Kahyaoğlu, M., & Elçiçek, M. (2016). Eğitsel bilgisayar oyunları ile desteklenen fen bilimleri öğretiminin öğrencilerin motivasyon ve yansıtıcı düşünme becerileri üzerine etkisi. *Uluslararası Türk Dili, Edebiyatı ve Tarihi Dergisi*. 11(14), 349-360
- Karamustafaoğlu, O., & Kaya, M. (2017). Eğitsel oyunlarla “yansıma ve aynalar” konusunun öğretimi: yansımali koşu örneği. *Journal of Inquiry Based Activities*, 3(2), 41-49.
- Karagöz Bolat, N. (2007). *İlköğretim 6. ve 7. sınıf fen ve teknoloji bilgisi dersi öğrencilerinin öğrenme stillerine göre motivasyon başarı düzeyleri*. Yayımlanmamış yüksek lisan tezi. Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kaplan, E. (2017). *6. sınıf öğrencilerinin ışık ve ses konusundaki kavram yanlışlarının kavram testi, kavram karikatürleri ve yarı yapılandırılmış görüşme kullanılarak tespit edilmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Keskin, D. (2019). *Bitki ve hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişme ünitesinde tasarlanan yavaş geçişli animasyonların 6. sınıf öğrencilerinin teknolojiye ve*

fene yönelik tutumlarına etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.

Kılıç, I., & Moralar, A. (2015). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının akademik başarı ve motivasyona etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5(5), 625-636.

Kidman, G., Keast, S., ve Cooper, R. (2012). Responding to the 5rs: An alternate perspective of slowmation. *Teaching Science: The Journal of the Australian Science Teachers Association*, 58(2), 24-30.

Kidman, G. C., ve Hoban, G. (2009). Biotechnology learnings using 'Claymation' and 'Slowmation'. *2009 NARST Grand Challenges and Great Opportunities in Science Education*.

Kurt, Ş. (2002). *Fizik öğretiminde bütünleştirici öğrenme kuramına uygun çalışma yapraklarının geliştirilmesi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Lind, K. K., (2005). *Exploring science in early childhood. A development approach.* Thomson Delmar Learning, USA. Millî Eğitim Bakanlığı MEB (2018). Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Ankara, Millî Eğitim Bakanlığı.

Mor, S., & Akbaba, U. (2018). 7. Sınıf fen ve teknoloji dersi " ışıık" ünitesinde bilgisayar destekli öğretim yönteminin öğrenci başarısına etkisinin incelenmesi ve yöntem ile ilgili öğrenci görüşlerinin belirlenmesi. *Kafkas Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitu*, (21), 135-160.

Pak, H. (2020). *Slowmation (yavaş geçişli animasyon) uygulamasının fen bilimleri eğitiminde öğrencilerin ilgi ve motivasyonuna etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Pallant, J. (2010). *SPSS Survival Manual: A step by step guide to data analysis using SPSS* (4th Eds.). London: McGraw Hill Companies.

- Pearce, K. L., Birbeck, D., & May, E. (2013). The use of animations and the ‘teach-back’ technique to facilitate an understanding of health literacy levels within the general community. *ergo*, 3(2).
- Pınarkaya, Y. (2018). “Aynalarda yansıma ve ışığın soğrulması” ünitesinde animasyon destekli kavram karikatürleri uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına, kavram yanlışlarına ve tutumlarına etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Seçkin, M. (2012). *Bilimsel süreç becerileri odaklı fen ve teknoloji eğitiminin ilköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, motivasyon, tutum ve başarı üzerine etkileri*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Serter Bal, S. (2021). *Öğretmen ve öğrenci hedeflerinin fen bilimleri dersi programındaki yedinci sınıf düzeyindeki kazanımlarla ilişkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisan tezi. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Sırakaya, M., & Alsancak Sırakaya, D. (2018). Artırılmış gerçekliğin fen eğitiminde kullanımının tutum ve motivasyona etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(3), 887-905.
- Şahin, E. (2019). *Kavram karikatürleriyle desteklenen fen öğretiminin ortaokul öğrencilerinin kavramsal başarı, motivasyon ve fen bilimlerine yönelik tutumlarına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Şen, A. İ. (2003). İlköğretim öğrencilerinin ışık, görme ve aynalar konusundaki, kavram yanlışlarının ve öğrenme zorluklarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(25).
- Şenel Çoruhlu, T., Er Nas, S., & Keleş, E. (2016). Beyin temelli öğrenme yaklaşımına dayalı web destekli öğretim materyalinin etkililiğinin değerlendirilmesi: Işık ve ses ünitesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 104-132.

- Şenler, F. (2005). Animasyon Tarihi, Teknikleri ve Türkiye'deki Yansımaları. *Hacettepe Üniversitesi Türkiyat Araştırmaları (HÜTAD)*, (3), 99-114.
- Tabachnick, B.G., & Fidell, L.S. (2007). *Using multivariate statistics* (5th Eds.). New York: Allyn & Bacon/Pearson Education.
- Tabachnick, B. G. and Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Boston, MA: Pearson.
- Taşlıdere, E., & Bedur, S. (2015). Düz anlatım yöntemi kullanılan öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının Işık Mercek ile Etkileşimi konusundaki anlamalarına etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(33), 105-129.
- Tecimer Altinel, Z. (2018). *Fen bilimleri dersinde yavaş geçişli animasyon tekniğinin öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisan tezi , Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Türk Dil Kurumu. (2010). *Büyük Türkçe sözlük*. Ankara: TDK.
- Türk Dil Kurumu (TDK).(2021, 3 Şubat).Motivasyon. Erişim adresi: [motivasyon ne demek TDK Sözlük Anlamı \(sozluk.gov.tr\)](https://sozluk.gov.tr)
- Ormancı, Ü., & Özcan, S. (2014). İlköğretim fen ve teknoloji dersinde drama yöntemi kullanımının öğrenci tutum ve motivasyonu üzerine etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 4(4), 23-40.
- Uzun, E , Karaman, İ . (2015). Slow Motion Animasyon Tekniği ile Fotoelektrik Olay Konusunun Modellenmesi ve Öğrenci Görüşleri. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* , 12 (2) , 211-226
- Uzun, N., & Keleş, Ö. (2010). Fen öğrenmeye yönelik motivasyonun bazı demografik özelliklere göre değerlendirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 561-584.

- Uzun, N., & Keleş, Ö. (2012). İlköğretim öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerinin değerlendirilmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20, 313-327.
- Uzuner, Ö. N., & Çakır, R. (2019). Yavaş geçişli animasyon tekniğinin öğrencilerin başarıları, bilimsel düşünme becerileri ve hedef yönelimleri üzerine etkisi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 8(2), 323-341.
- Uzuner, Ö. N. (2018). *Yavaş geçişli animasyon tekniğinin ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik başarıları, bilimsel düşünme becerileri ve hedef yönelimleri üzerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisan tezi, Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.
- Vatansever Bayraktar, H. (2015). Sınıf yönetiminde öğrenci motivasyonu ve motivasyonu etkileyen etmenler. *Turkish Studies* 10(3), 1079-1100.
- Yakar, P. (2017). *Sokratik sorgulama tekniği kullanımının ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konulara yönelik tutumlarına ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerine etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Yazıcıoğlu, S., & Çavuş Güngören, S. (2019). Oyun temelli etkinliklerin ortaokul öğrencilerinin fen öğrenmesine olan etkisini başarı, motivasyon, tutum ve cinsiyet değişkenlerine göre incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(1), 389-413.
- Yenice, N., Saydam, G., & Telli, S. (2012). İlköğretim öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 231-247.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H.(2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçin Yayıncılık.
- Yıldırım, H.İ. ve Karataş, F. (2018). Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerine bir araştırma. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 7(3), 241–268.

- Yıldırım, İ. (2020). *7. sınıf ışığın madde ile etkileşimi ünitesinde web 2.0 araçlarının kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına, teknoloji ile kendi kendine öğrenme düzeylerine ve fene yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Yılmaz, H., & Huyugüzel Çavaş, P. (2007). Fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *İlköğretim online*, 6(3), 430-440.
- Yılmaz, A., & Çeliker, H. D. (2010). 2010-2020 Yılları arasında teknoloji temelli fen eğitimi alanındaki lisansüstü tezlerin incelenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 213-231.
- Watters, J.J., & Ginns, I. S. (2000). Developing motivation to teach elementary science: effect of collaborative and authentic learning practices in preservice education. *Journal of Science Teacher Education*, 11(4), 277-313.
- Zeren Özer, D., & Güngör, S. (2019). Bilim merkezlerinin öğrencilerin motivasyonu ve fen bilimleri akademik başarısı üzerine etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (51), 288-314.

EKLER

EK-1: Işığın Madde ile Etkileşimi Akademik Başarı (IMEAB) Testi

Işığın Madde ile Etkileşimi Akademik Başarı (IMEAB) testi

S.1) Kerem, Fen Bilgisi dersine ışığın soğurulması konusuyla ilgili deney tasarlıyor. Deneye başlamadan önce aşağıdaki hipotezi kuruyor.

Hipotez : Siyah bardak, yeşil ve beyaz bardağa göre daha fazla ısınır.

Bu hipotezin doğru olup olmadığını anlamak amacıyla farklı renkteki karton bardaklara aynı sıcaklıkta su koyuyor ve kapları eşit miktarda güneş ışığı alabilecekleri bir ortamda 1 saat bekletip son sıcaklıklarını termometre ile ölçerek tabloya kaydediyor.

Kumaşın rengi	İlk sıcaklık (c)	Son sıcaklık (c)
Siyah	12	39
Beyaz	12	27
Yeşil	12	36

Kerem'in yaptığı deneye göre aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılabilir?

A) Koyu renkli cisimler ışığı daha fazla soğurur ve daha çok ısınır.
 B) Koyu renkli cisimler ışığı daha fazla yansıtır.
 C) Üzerine ışık düşen bir maddenin sıcaklığında bir değişim olmaz.
 D) Açık renkli kumaşları kışın giyersek daha fazla ısınır.

S.3) Fen bilimleri dersinde ışığın soğurulması konusuyla ilgili öğrendiklerini test etmek isteyen Emir bisikletinin tekerini kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi ve mor renkli plastiklerle süsledikten sonra harekete geçtiğinde plastiklerin rengi yerine beyaz renk görmüştür. Deney adımları aşağıdaki resimlerdeki gibidir.




1. Adım 2. Adım

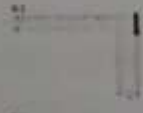
Sizce Emir'in yaptığı deneyin amacı nedir?

A) Güneş ışığının beyaz değil, sarı renkli olduğunu gözlemlemek.
 B) Beyaz ışığın soğurulabilirliğini gözlemlemek.
 C) Beyaz ışığın tüm renklerin birleşiminden oluştuğunu gözlemlemek.
 D) Cisimlerin renkli görünmelerinin nedenini gözlemlemek.

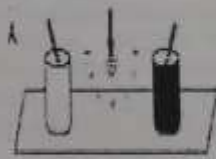
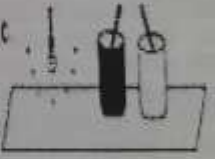
S.2) Şeffaf olmayan bir borunun içine şekildedeki gibi bakan kedi, yuvasındaki fareyi görememektedir.

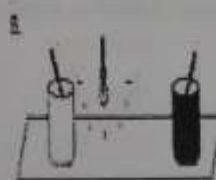
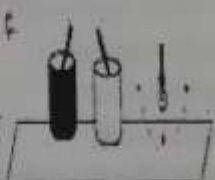


Borunun içine düzlem ayna aşağıdakilerden hangisindeki gibi yerleştirilirse kedi fareyi görebilir?




S.4) "Koyu renkli cisimler ışığı, açık renkli cisimlere göre daha iyi soğurur." hipotezini test etmek için bir deney düzeneği kurulacaktır. Bunun için en uygun deney düzeneği aşağıdakilerden hangisidir?

2010 SBS

5.5)

Bilgi: Renkli cisimler, üzerine düşen beyaz ışıktaki kendi rengini yansıtır diğerlerini soğurduğu için kendi renginde görünür.



Fen bilimleri dersinde yukarıdaki bilgiye göre şekildedeki deney düzenekleri hazırlanır. Farklı renklerdeki üç zemine beyaz ışık altında bakıldığında, zeminlerin hangi renkte göründükleri 1,2 ve 3 numaralı boşluklara yazılacaktır.

Buna göre zeminlere beyaz ışık altında bakıldığında 1,2 ve 3 numaralı boşluklara aşağıdakilerden hangisi yazılmalıdır?

1	2	3
A) Beyaz	Beyaz	Beyaz
B) Siyah	Siyah	Siyah
C) Kırmızı	Yeşil	Mavi
D) Yeşil	Kırmızı	Mavi



5.7) Yukarıdaki tablodaki numaralandırılmış kutucuklardan hangisi ya da hangileri günlük hayattaki ince kenarlı merceklerin kullanım alanlarına örnek verilebilir?

- A) 3,4,5,6,7,8
B) Yalnız 1
C) 3,7,8
D) 1,3,4,5,6

5.6)



Işık alan bir havuz temizlenirken temizlik yapan görevlilerin ellerindeki çubuklar Emre'nin dikkatini çeker. Çubuk, suyun içine girince kırılmakta, dışarda ise dümdüz görünmektedir. Emre, temizlik yapan görevlileri daha dikkatli izlediğinde gözlerine inanamaz. Aslında çubuk kırılma özelliğine sahip değildir. Suyun içinde de dışında da düzdür.

Sizce bunun sebebi ışığın hangi özelliği ile ilgilidir?

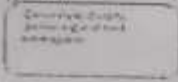
- A) Işığın yansıması
B) Işığın kırılması
C) Işığın kırınımı
D) Işığın renklerine ayrılması

5.8) Yukarıdaki tablodaki numaralandırılmış kutucuklardan hangisi ya da hangileri miyop göz kusurunun giderilmesi için gözlük ya da lenslerin yapımında kullanılır?

- A) Yalnız 2
B) Yalnız 1
C) 1,3 ve 5
D) 2 ve 4

S.9)

Güneşe dost, geleceğe dost enjide.



Slogan İstasyonu

Afiş İstasyonu

Slogan İstasyonu Afiş İstasyonu

Resim İstasyonu

Fen bilimleri öğretmeni öğrencilere "Çocuklar sizde gelecekte güneş enerjisinden nasıl yararlanabiliriz?" sorusunu sorarak derse başlamış ve sınıf üç gruba ayırarak bu soru ile ilgili slogan, afiş ve resimler tasarlama işini istemiştir. Öğrenciler slogan ve afiş istasyonundaki çalışmalarını tamamlamışlardır. Ancak resim istasyonundaki öğrencilerin çalışması yarım kalmıştır.

1
Deniz suyunu arıtma cihazı2
Güneş istasyonu3
Otomobil

Sizce resim istasyonundaki öğrenciler aşağıdaki resimlerden hangisini çizmiş olabilir?

- A) Yalnız 1
B) 1 ve 2
C) 2 ve 3
D) 1, 2 ve 3

S.11)



Ahmet otobüsle Ankara'dan İstanbul'a gitmektedir. Yolculuk sırasında otobüsteki dijital saatin otobüsün camında yansıdığını fark ediyor ve bir oyun icat ediyor. Bu oyuna göre, dijital saatin düzlem ayna görevi yapan camdaki yansımasına bakarak gerçek saati bulmaya çalışıyor.

Ahmet cama baktığında şekildeki rakamları gördüğüne göre, gerçekte dijital saatte okunacak değer aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) 15:12

B) 12:51

C) 21:51

D) 15:21

2009 SBS

S.10) Banu, Fen Bilimleri dersinde poster hazırlamak için yukarıdaki görselleri kullanmıştır. Banu hazırladığı bu postere başlık koymakta zorlanıyor.



Gölkasapı



Sabun köpükleri



Güneş altında bir tane CD

Banu'nun posterini tamamlamak için kullanması gereken en uygun başlık aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Beyaz ışığın kullanım alanları
B) Beyaz ışığın renklerine ayrılması
C) Parlak yüzeylerde ışığın yansıması
D) Işığın soğurulması

S.12)



Sokak Lambası



Trafik Işıkları



Hesap Makinesi

Yukarıdakilerden hangileri güneş enerjisinin günlük yaşamdaki teknolojik uygulamalarına örnek verilebilir?

- A) Yalnız 1
B) 1 ve 2
C) 2 ve 3
D) 1, 2 ve 3

S.13)



K ortamından L ortamına gelen I ışını 1, 2, 3 ve 4 yollarından hangisini izleyebilir? (K ortamının yoğunluğu, L ortamının yoğunluğundan küçüktür.)

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

S.15) Ganze, Fen Bilgisi dersine ışığın kırılması konusuylla ilgili deney tasarlıyor. Deneye başlamadan önce aşağıdaki hipotezi kuruyor.

Hipotez : İnce kenarlı mercekler, ışığı bir noktada toplayacak şekilde kırar.

Ganze yukarıdaki hipotezi test etmek amacıyla aşağıdaki deney düzeniyle kuruyor. Düzenekte merceğin asal eksenine paralel üç ışık ışını gönderiyor ve şekildedeki mercekten ışığın kırılmasını gözlemliyor



Ganze deneyi tasarlarken bir yerde hata yapıyor, Ganze'nin deney düzeninde yaptığı hatayı bulup ona yardım eder misiniz ?

- A) Ganze deney düzeninde ince kenarlı mercek kullanmıştır, hipotezin doğru olabilmesi için kalın kenarlı mercek kullanmalıydı.
B) Ganze deney düzeninde kalın kenarlı mercek kullanmıştır, hipotezin doğru olabilmesi için ince kenarlı mercek kullanmalıydı.
C) Kalın kenarlı mercek ışık ışınlarını bir noktada toplayarak kırardı.
D) İnce kenarlı mercek ışığı dağıtarak kırar, hipotezde hata yapılmıştır.

S.14)



Fen bilimleri dersi ışığın madde ile etkileşimi ünitesi ile ilgili deney tasarlayan Sevdâ deneyini tamamlamak için yukarıdaki soruya cevap aramaktadır.

Sizce Samet aşağıdaki cevaplardan hangisini verirse Sevdâ'yı doğru yönlendirmiş olur?

- A) Kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mor
B) Kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi
C) Turuncu, sarı, yeşil, mavi, mor
D) Kırmızı, sarı, yeşil, mavi, mor

S.16)



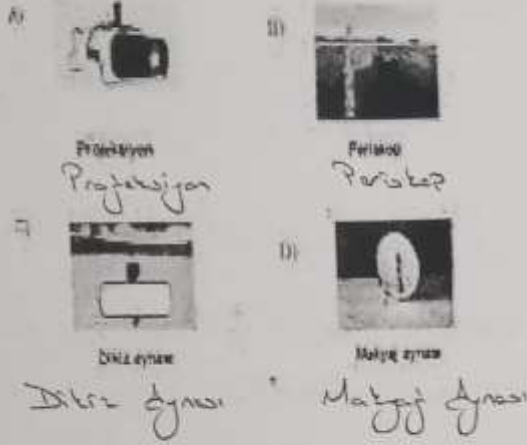
Yukarıdaki haberi okuyan Ali öğretmen, bu haberdeki yangının çıkış sebebini sormuş ve öğrencilerinden aşağıdaki cevapları almıştır:

- Yılmaz: "Cam kırıklarının, ince kenarlı mercek görevi görerek güneş ışınlarını bir noktada toplaması."
Seda: "Cam kırıklarının, kalın kenarlı mercek görevi görerek güneş ışınlarını bir noktada toplaması."
Onur: "Cam kırıklarının, ince kenarlı mercek görevi görerek güneş ışınlarını farklı noktalara dağıtması."
Öykü: "Cam kırıklarının, kalın kenarlı mercek görevi görerek güneş ışınlarını farklı noktalara dağıtması."

Buna göre, hangi öğrenci doğru cevap vermiştir?

- A) Yılmaz B) Seda C) Onur D) Öykü

S.17) Aşağıdakilerden hangisinde kullanılan ayna çeşidi diğerlerinden farklıdır?



1	Projeksiyon Makinesi	2	Araba Farı	3	Otomobilin yan aynası
4	Teleskop	5	El Feneri	6	Diz Aynası
7	Araç altı kontrol aynası	8	Periskop	9	Makyaj Aynası

S.19) Yukarıdaki tabloda numaralandırılmış kutucuklardan hangisi ya da hangileri günlük hayatımızda düz aynaların kullanım alanlarına örnek verilebilir?

- A) Yalnız 1
B) 1, 6 ve 8
C) 2, 5 ve 7
D) 1, 3 ve 8

S.18)

Güneş, Ne Çok Enerji Var!
Güneş, dünyamızı ısıtır ve aydınlatır. Güneş'ten Dünya'ya ısı ya da ışık olarak ulaşan enerjiye "güneş enerjisi" denir.
Günümüzden 50 yıl kadar önce güneş enerjisini elektrikle çevirebilmeyi sağlayan teknolojiler geliştirildi. Elektrik elde etmek için güneş enerjisini doğrudan elektrik enerjisine çevirebilen "güneş panelleri" kullanıyoruz.
Güneş enerjisinden tekneler, deniz fenerleri, hesap makineleri, uzay araçları ve yarış arabaları gibi pek çok farklı alanda yararlanılıyor.

Bilim Çocuk

Yukarıdaki metni okuyan bir öğrenci,

- Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojiye yeni uygulamaları nelerdir?
- Güneş enerjisini elektrikle çevirebilen teknolojiler nelerdir?
- Güneş enerjisini hareket enerjisine çevirebilen teknolojiler nelerdir?

Sorularından hangisi ya da hangilerine cevap bulabilir?

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

S.20) Yukarıdaki tabloda numaralandırılmış kutucuklardan hangisi ya da hangileri günlük hayatımızda tümsek aynaların kullanım alanlarına örnek verilebilir?

- A) Yalnız 3
B) Yalnız 7
C) 3 ve 7
D) 3, 7 ve 8

EK-2: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYMÖ)

Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği						
Cinsiyet: Kız () Erkek ()						
Sevgili Öğrenciler, Bu ölçek Fen Bilimleri dersine yönelik düzenlenmiştir. Bu ölçekte 23 adet ifade bulunmaktadır. Aşağıdaki her bir ifadeyi okuyarak belirtilen durum/yargı/ önermeye ne derece katıldığınızı ya da katılmadığınızı işaretleyerek belirtiniz. Bilimsel bir çalışmada kullanılmak üzere düzenlenen bu ölçekte içtenlikle vereceğiniz yanıtlar önem taşımaktadır. Araştırmaya verdiğiniz destek içteşekkürler.						
Dr. Öğr. Üyesi CEZMİ ÜNAL			ZEYNEP YALINALP			
Eğitim Fakültesi Gaziosmapaşa Üniversitesi						
cezmi.unal@gop.edu.tr			z.yalinalp060@gmail.com			
Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği						
	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum	
Faktör 1- Araştırma Yapmaya Yönelik Motivasyon						
1. Fendeki yeni fikirleri öğrenmek isterim.						
2. Okulda öğretilmeyen fen konularıyla da ilgilenirim.						
3. Öğretmenin sınıfta anlattığı bilgilerden daha fazlasını araştırmak isterim.						
4. Yeni fen konuları hakkında bilgi edinmek isterim.						
5. Fenle ilgili en son yenilikleri öğrenmeyi severim.						
6. Fen problemlerinin cevaplarını araştırmaktan hoşlanırım.						
Faktör 2- Performansa Yönelik Motivasyon						
7. Yüksek not aldığım da öğretmeninim sınıfta bunu ilan etmesini isterim.						
8. Sınıfta çözdüğümüz problem veya etkinlikleri ilk bitiren kişi olmak isterim.						
9. Fen dersinde gösterdiğim çabaların öğretmeninim tarafından takdir edilmesini isterim.						
10. Öğretmeninimizin söylediği önemli bilgileri kaçırmamak için çok çaba sarf ederim.						
11. Fen derslerinde öğretmeninimin gözüne girmek için çok çalışırım.						
Faktör 3- İletişime Yönelik Motivasyon						
12. Öğretmeninimin verdiği ev ödevlerinin yapılıp yapılmadığını kontrol etmesini isterim.						
13. Fen bilgisi derslerinde sınıf arkadaşlarıma yardımcı olmaktan hoşlanırım.						
14. Fen derslerinde arkadaşlarımla grup çalışmaları yapmayı severim.						
15. Ev ödevlerini, daha çok bilgi öğrenmeme yardımcı olduğu için severim.						
16. Küçük gruplarda çalışmayı severim.						

	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
Faktör 4- İşbirlikli Çalışmaya Yönelik Motivasyon					
17.Fen bilgisiyle ilgili kitap ve ders notlarımı sınıf arkadaşlarıma ödünç vermek istemem.					
18.Grup çalışmalarında, diğer arkadaşlarımdan fikirlerini önemsemem.					
19.Fen ödevlerimi en iyi şekilde yapmaya çalışırım.					
20.Öğretmenimin konuyu öğretirken detaylı açıklama yapmasını isterim.					
Faktör 5- Katılıma Yönelik Motivasyon					
21.Fen bilgisi dersi sınavlarında en yüksek notu almak isterim.					
22.Sınıf tartışmalarında en iyi fikri ortaya atmak isterim.					
23.Grup etkinliği yaparken arkadaşlarımdan çalışmak için beni seçmelerini isterim.					

EK-3: Yavaş Geçişli Animasyon Tekniğı Görüşme Formu

Araştırma Sorusu:

7. Sınıf Öğrencilerinin Işığın Madde İle Etkileşimi Ünitesinin Yavaş Geçişli Animasyon Tekniğı İle Yapılan Öğretiminin Öğrencinin Akademik Başarı, Motivasyon ve Akılda Kalıcılığa Etkisi Nasıldır?

Okul _____ Tarih ve saat(başlangıç-bitiş) _____ Görüşmeci _____

GİRİŞ

Merhaba, benim adım Zeynep YALINALP ve Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesinde Yüksek Lisans yapıyorum. Yavaş Geçişli Animasyon Tekniğı ile yapılan öğretiminin öğrencinin akademik başarı, motivasyon ve akılda kalıcılığa etkisinin nasıl olduğu hakkında bir araştırma yapıyorum ve sizinle okulunuzda uygulamış olduğumuz Yavaş Geçişli Animasyon Tekniğı ile ilgili olarak konuşmak istiyorum. Bu görüşmede amacım Yavaş Geçişli Animasyon Tekniğı ile öğretim yapılan öğrencilerin bu teknik hakkındaki görüşlerini ortaya çıkartmaktır. Bu çalışmada ortaya konulacak olan sonuçların, daha sonraki bu teknik kullanılarak yapılacak çalışmaların niteliğini arttırmasında katkıda bulunacağını ümit ediyorum. Bu nedenle sizin katıldığınız Yavaş Geçişli Animasyon Tekniğı ile yapılan öğretimle ilgili düşüncelerinizi ve beklentilerinizi öğrenmek istiyorum.

- Bana görüşme sürecinde söyleyeceklerinizin tümü gizlidir. Bu bilgiler araştırmacıların dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Ayrıca, araştırma sonuçlarını yazarken, görüştüğüm bireylerin isimlerini kesinlikle rapora yansıtmayacağım.
- Başlamadan önce, bu söylediklerim ile ilgili belirtmek istediğiniz bir düşünce ya da sormak istediğiniz bir soru var mı?
- Görüşmeyi izin verirseniz kaydetmek istiyorum. Bunun sizce bir sakıncası var mı?
- Bu görüşmenin yaklaşık 15-20 dk süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirseniz sorulara başlamak istiyorum.

GÖRÜŞME SORULARI

- Yavaş Geçişli Animasyon tekniğı ile dersi işlerken neler hissettiniz ve düşündünüz?
- Yavaş Geçişli Animasyon tekniğı ile dersi işlerken zorluklarla karşılaştınız mı? Nelerdir?
- Yavaş Geçişli Animasyon tekniğinin size olumlu veya olumsuz katkısı oldu mu? Nelerdir?
- Sizce bu teknik diğer hangi tür konular veya dersler için uygulanabilir? Neden?
- Yavaş Geçişli Animasyon tekniğine ilişkin varsa önerileriniz nelerdir?

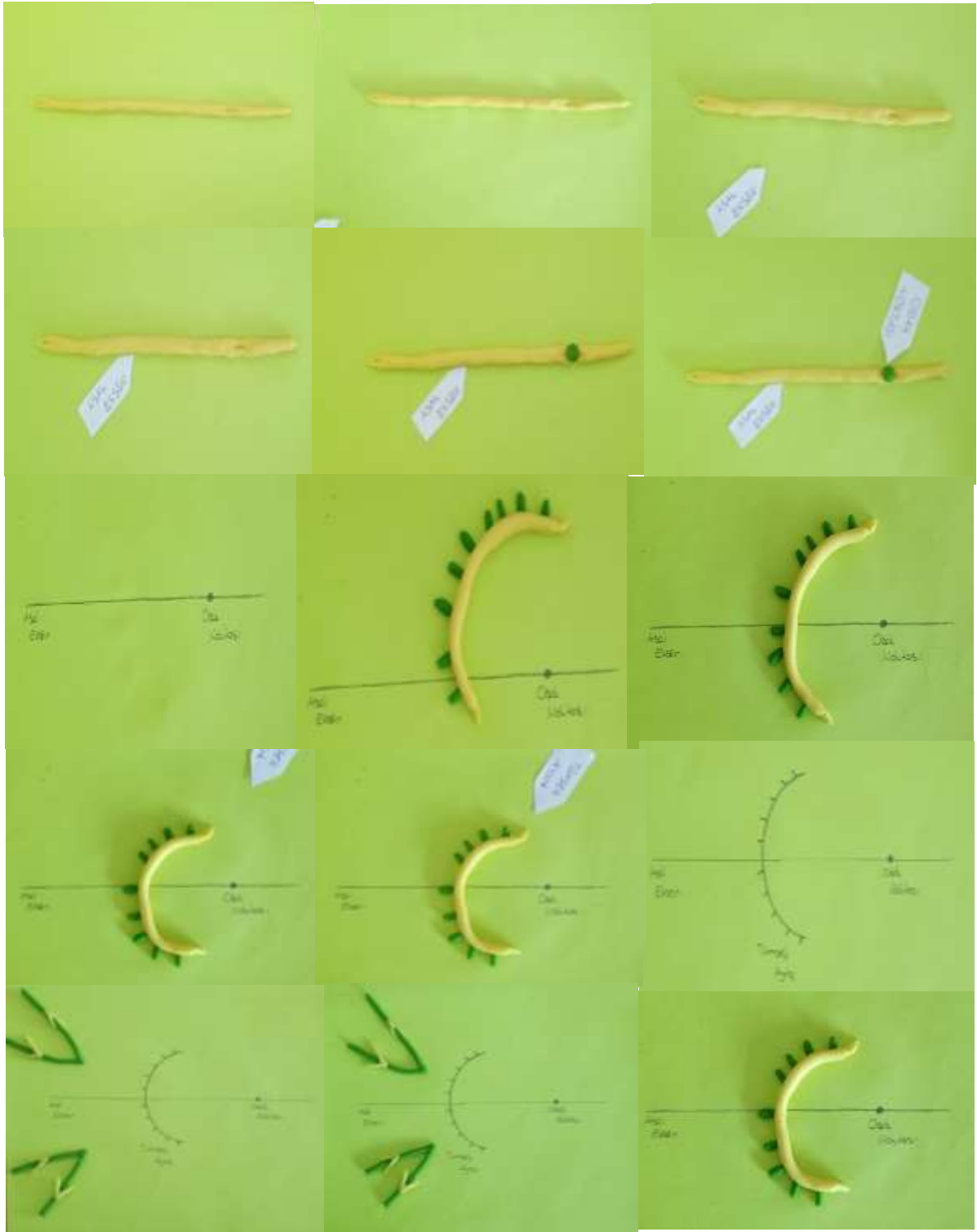
EK-4: Kontrol Grubu 1. Ders Planı

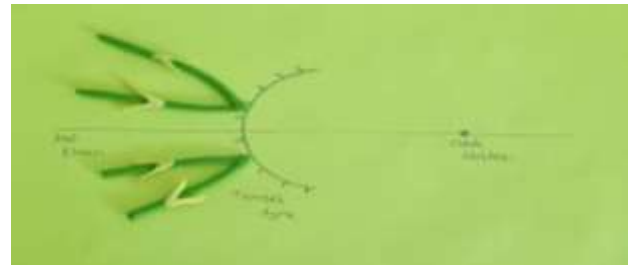
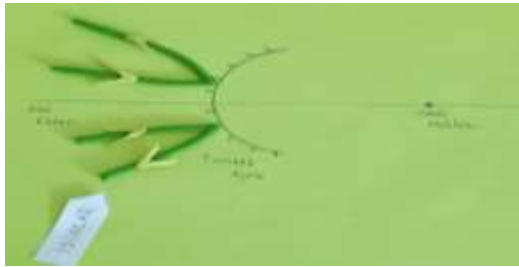
Amaç	Düz, çukur ve tümsek aynalarda görüntü oluşumunun öğretilmesi amaçlanmaktadır.
Kazanımlar	F.7.5.2.2. Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır.
Süre	4 ders saati
Araç-Gereç	• 7.Sınıf MEB Fen Bilimleri Ders kitabı • Düz Ayna • Tümsek Ayna • Çukur Ayna • Kaşık • Bilgisayar • Projeksiyon
Öğretim Süreci	Öğretmen derse girer, öğrencileri selamlar ve dün yaşadığı bir olayı onlarla paylaşmak istediğini söyler. Devamında dün bir alışveriş merkezine gittiğini otoparka girmeden önce bir görevlinin elinde bir aletle aracının altına baktığını daha sonra içeri girdiğinde bir giyim mağazasına girdiğini ve orada gördüğü bir kıyafeti denediğini ve aynaya baktığında kıyafeti kendine çok yakıştırdığını ve alarak oradan çıktığını söyler. Alışveriş merkezinden çıkmadan önce kozmetik malzemelerin olduğu mağazanın önünden geçerken orada bulunan bir aynadan kendisini çok büyük görerek korktuğunu söyler. Ardından öğrencilere yaşadığı bu olayda hangi aynaları görmüş olabileceğini sorar. Öğretmen elindeki aynayı ve kaşığın iç ve dış yüzeyini gösterir. Daha sonra aynada oluşan görüntüyü, kaşığın iç yüzeyinde oluşan görüntüyü ve kaşığın dış yüzeyinde oluşan görüntüleri inceleyerek bu aynalardan hangisinin düz ayna, hangisinin çukur ayna ve hangisinin tümsek ayna olduğunu tahmin edebilir misiniz? Sorusunu öğrencilere yöneltir. Ardından bir etkinlik yaparak farklı aynalarda oluşan görüntüleri incelemeye ne dersiniz? der. Fen bilimleri ders kitabında 169. Sayfada bulunan etkinlik öğretmen rehberliğinde öğrenciler tarafından yapılır. Eba üzerinden konuyla ilgili video izletilir.
Değerlendirme	Yapılan ders sonunda öğrencileri değerlendirmek için Fen ders kitabının 172. Sayfasındaki Değerlendirme etkinliği yapılır.

Ek-5: Deney Grubu 1. 5E Ders Planı

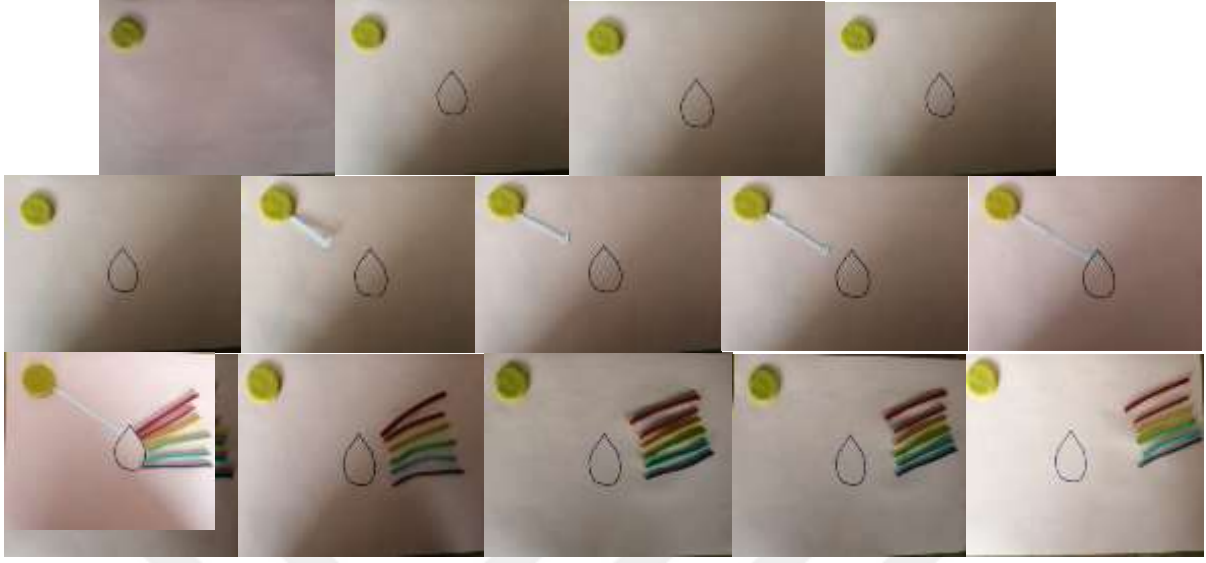
Amaç	Düz, çukur ve tümsek aynalarda görüntü oluşumunun öğretilmesi amaçlanmaktadır.
Kazanımlar	F.7.5.2.2. Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır.
Süre	4 ders saati
Araç-Gereç	• 7.Sınıf MEB Fen Bilimleri Ders kitabı • Düz Ayna • Tümsek Ayna • Çukur Ayna • Kaşık • Oyun Hamuru • Renkli Kağıt ve Kalemler • Kamera
Giriş	Öğretmen derse girer, öğrencileri selamlar ve dün yaşadığı bir olayı onlarla paylaşmak istediğini söyler. Devamında dün bir alışveriş merkezine gittiğini otoparka girmeden önce bir görevlinin elinde bir aletle aracının altına baktığını daha sonra içeri girdiğinde bir giyim mağazasına girdiğini ve orada gördüğü bir kıyafeti denediğini ve aynaya baktığında kıyafeti kendine çok yakıştırdığını ve alarak oradan çıktığını söyler. Alışveriş merkezinden çıkmadan önce kozmetik malzemelerin olduğu mağazanın önünden geçerken orada bulunan bir aynadan kendisini çok büyük görerek korktuğunu söyler. Ardından öğrencilere yaşadığı bu olayda hangi aynaları görmüş olabileceğini sorar.
Keşfetme	Öğretmen elindeki aynayı ve kaşığın iç ve dış yüzeyini gösterir. Daha sonra aynada oluşan görüntüyü, kaşığın iç yüzeyinde oluşan görüntüyü ve kaşığın dış yüzeyinde oluşan görüntüleri inceleyerek bu aynalardan hangisinin düz ayna, hangisinin çukur ayna ve hangisinin tümsek ayna olduğunu tahmin edebilir misiniz? Sorusunu öğrencilere yöneltir. Ardından bir etkinlik yaparak farklı aynalarda oluşan görüntüleri incelemeye ne dersiniz? der.
Açıklama	Fen bilimleri ders kitabında 169. Sayfada bulunan etkinlik öğretmen rehberliğinde öğrenciler tarafından yapılır.
Derinleştirme	Bu bölümde önce öğrencilere Yavaş Geçişli Animasyon Tekniği anlatılır. Öğrenciler konuyla ilgili kendi animasyonlarını yapmaları için gruplara ayrılır ve 10 dk süre verilerek kendi animasyonlarını nasıl yapabileceklerini kararlaştırmaları istenir. Sonrasında 25 dk süre ve gerekli malzemeler verilerek öğretmen rehberliğinde öğrencilerin animasyonlarını yapmaları beklenir.
Değerlendirme	Yapılan ders sonunda öğrencileri değerlendirmek için Fen ders kitabının 172. Sayfasındaki Değerlendirme etkinliği yapılır.

EK-6: Öğrenci Modellemelerine İlişkin Fotoğraflar-1

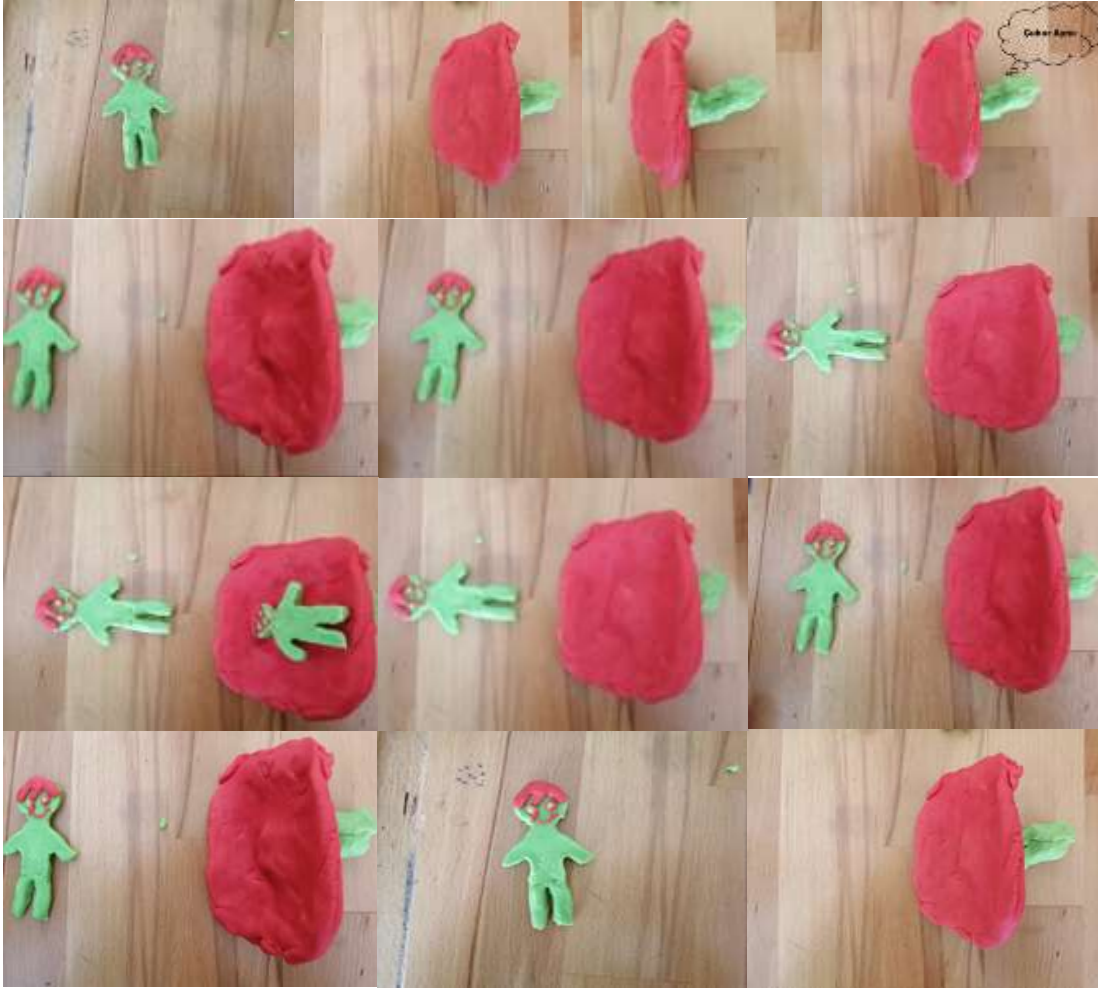




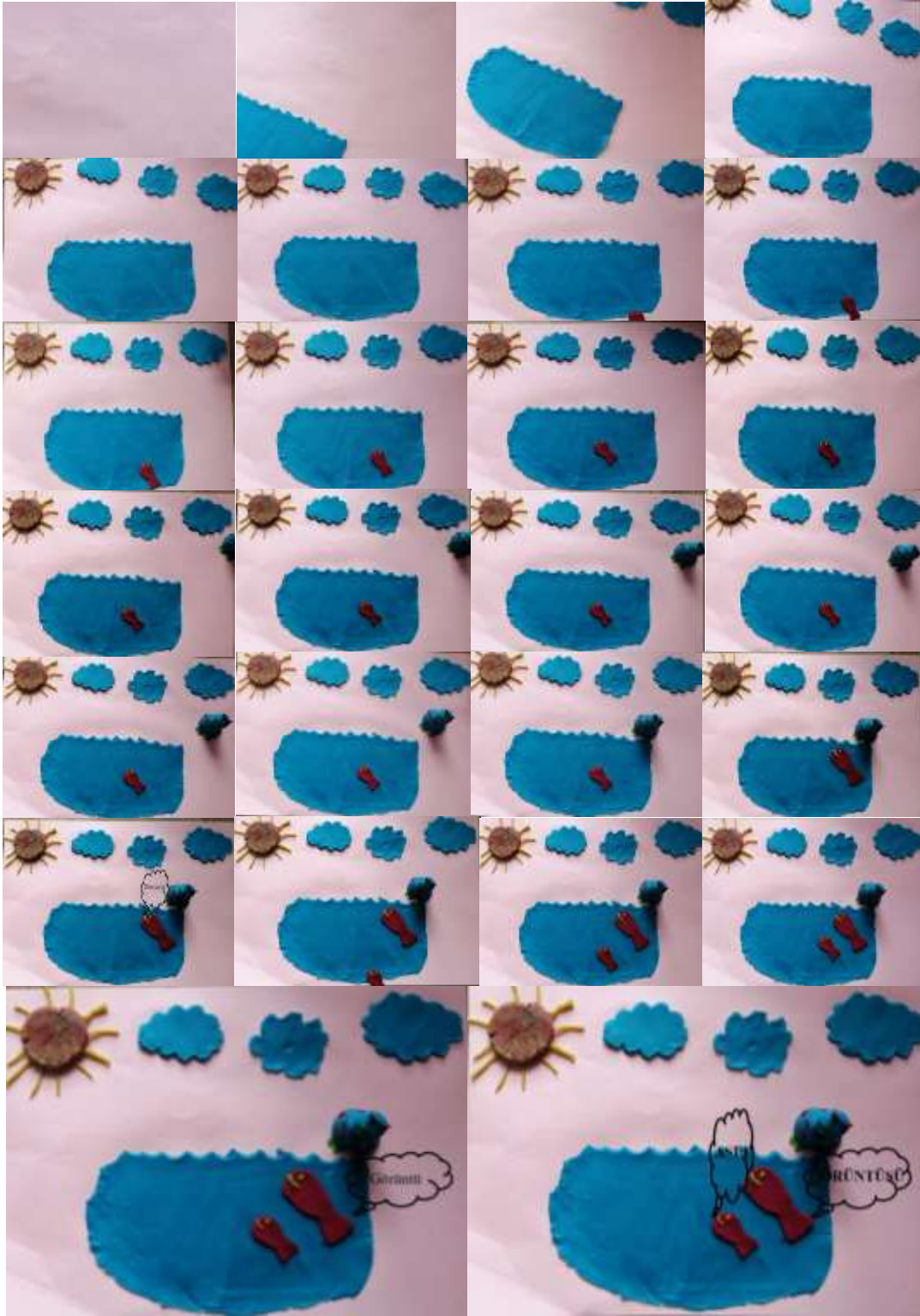
EK-7: Öğrenci Modellemelerine İlişkin Fotoğraflar-2



EK-8: Öğrenci Modellemelerine İlişkin Fotoğraflar-3



EK-9: Öğrenci Modellemelerine İlişkin Fotoğraflar-4



EK-12: Veli Onay Formu

Aşağıda kimlik bilgileri yazılı bulunan velisi bulunduğum okulunuz öğrencisi -----
----- 'nin ----- tarihleri arasında yapılacak olan araştırma çalışmasına
katılmasına izin veriyorum.

Gereğini arz ederim.

Tarih

Öğrencinin;

---/---/----

Ad Soyadı:

Velinin Ad

Soyad:

Sınıfı- Şubesi:

Okul No:

İmzası

Ek-13: Özgeçmiş

ÖZGEÇMİŞ

