

T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

5. SINIF KUVVETİN ÖLÇÜLMESİ VE SÜRTÜNME ÜNİTESİNİN
ÇEVİRİM İÇİ ORTAMDA BASİT ARAÇ GEREÇLERLE
ÖĞRETİMİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

Ebru ÇAK

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Mehmet KÜÇÜK
JÜRİ ÜYELERİ
Doç. Dr. Bahadır NAMDAR
Doç. Dr. Nagihan YILDIRIM

RİZE - 2021
Her Hakkı Saklıdır

T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**5. SINIF KUVVETİN ÖLÇÜLMESİ VE SÜRTÜNME ÜNİTESİNİN ÇEVİRİM
İÇİ ORTAMDA BASİT ARAÇ GEREÇLERLE ÖĞRETİMİ ÜZERİNE BİR
ÇALIŞMA**

Prof. Dr. Mehmet KÜÇÜK danışmanlığında, Ebru ÇAK tarafından hazırlanan bu çalışma Enstitü Yönetim Kurulu kararı ile oluşturulan jüri tarafından 20/09/2021 tarihinde Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS** tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri	Unvanı, Adı Soyadı	İmza
Başkan	: Prof. Dr. Mehmet KÜÇÜK	
Üye	: Doç. Dr. Bahadır NAMDAR	
Üye	: Doç. Dr. Nagihan YILDIRIM	

Doç. Dr. Ahmet YANIK
ENSTİTÜ MÜDÜRÜ

ÖNSÖZ

Bir fen bilimleri öğretmeni olarak öğrencilerimi yetiştirirken onların bilime yönelmelerini, olayları olduğu gibi kabullenmek yerine araştırarak, sorgulayarak değerlendirme yapmalarını, bakış açılarını genişletmelerini, eğitimin ve bilimin sadece sınıf duvarları içerisinde olmadığını fark etmelerini sağlamaya çalışırım. Dünyanın her tarafına yayılan bu Covid-19 salgını döneminde sokağa çıkmanın kısmen yasaklanmasıyla birlikte okulların da kapanması sonucu ev ortamları hem öğretmenler hem de öğrenci ve veliler tarafından eğitim öğretim ortamına dönüştürülmüştür. Bu bağlamda yürüttüğüm araştırma ile uzaktan eğitim sürecinde fen deneylerinin öğrencilerin kolaylıkla ulaşabileceği basit araç ve gereçlerle ev ortamında da yapılmasının mümkün olabileceğini göstermeye çalıştım.

Bu çalışmayı danışman değişiklikleri ve salgın nedeniyle kısıtlı bir zaman içerisinde gerçekleştirmek zorunda kaldım. Bu süre boyunca yoğun desteğini sürekli kılan, bilgisiyle ve tecrübeleriyle kısa zamanda çok yol almamı sağlayan çok kıymetli danışman hocam Prof. Dr. Mehmet KÜÇÜK'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Beni bugünlere getiren ve beni her koşulda destekleyen canım anneme ve babama, her zaman yanımda olan kardeşlerime teşekkür ederim. Biricik yeğenlerim Arya DEMİR, Öykü KILIÇ sizleri çok seviyorum. Kıymetli ailem iyi ki varsınız.

İyi ve kötü günlerimde yanımda olan, hayatıma yeni bir yön vermemi sağlayan, bu çalışma boyunca ve her zaman benden desteklerini esirgemeyen değerli eşim, yoldaşım Doğuş ÇAK'a teşekkürlerimi ve sevgilerimi sunarım.

Bu güzel ülkeye sahip olmamızı sağlayan çağdaş Türkiye Cumhuriyeti'nin mimarı Mustafa Kemal ATATÜRK'e sonsuz saygı ve sevgiyle...

Ebru ÇAK

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Tarafımdan hazırlanan "5. SINIF KUVVETİN ÖLÇÜLMESİ VE SÜRTÜNME ÜNİTESİNİN ÇEVİRİM İÇİ ORTAMDA BASİT ARAÇ GEREÇLERLE ÖĞRETİMİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA" başlıklı bu tezi, Yükseköğretim Kurulu Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesindeki hususlara uygun olarak hazırladığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal işlemi kabul ettiğimi beyan ederim. 20/09/2021

Ebru ÇAK

Uyarı: Bu tezde kullanılan özgün ve/veya başka kaynaklardan sunulan içeriğin kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

5. SINIF KUVVETİN ÖLÇÜLMESİ VE SÜRTÜNME ÜNİTESİNİN ÇEVİRİM İÇİ ORTAMDA BASİT ARAÇ GEREÇLERLE ÖĞRETİMİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

Ebru ÇAK

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi
Danışmanı: Prof. Dr. Mehmet KÜÇÜK

Bu çalışma; içinde bulunduğumuz salgın koşulları nedeniyle uzaktan gerçekleştirilen eğitim-öğretim sürecinde laboratuvar uygulamalarının ve somut materyal kullanımının zorunlu olduğu fen bilimleri derslerinin çevrim içi ortamda, basit araç-gereçlerle desteklenerek uygulanmasının 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve başarılarına etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma nitel araştırma kapsamında eylem araştırması yöntemiyle yürütülmüştür. Bu amaçla Iğdır il merkezindeki bir ortaokulda 5. sınıfta okuyan öğrencilerden 30 öğrenci örneklem kapsamına alınmış, uygulama 4 hafta boyunca EBA ve zoom uygulaması üzerinden gerçekleştirilmiştir. 15 öğrenci deney, 15 öğrenci kontrol grubuna rastgele seçilmiştir. Araştırmacı tarafından canva.com üzerinden hazırlanan etkinlik kağıtları ekran paylaşımı yapılarak deney grubundaki öğrencilere uygulanmıştır. Uzman görüşü alınarak etkinlikler hazırlanmıştır. Öğrencilerin evde, basit araç-gereçlerle yaptıkları uygulamaların bilimsel süreç becerilerine ve başarılarına etkisini belirleyebilmek için hazırlanan etkinliklerin ardından yazılan öğrenci günlükleri, araştırmacı günlüğü, bilimsel süreç becerileri testi ve başarı testi kullanılmıştır. Öğrenci günlükleri ve araştırmacı günlüğü incelenmiş, kullanılan ifadeler tema ve kategorilere ayrılarak içerik analizine tabi tutulmuştur. Bilimsel süreç becerileri ve başarı testinin analizi için SPSS 24 kullanılıp veriler t-testi analizleriyle çözümlenmiştir. Araştırmada tasarlanan etkinliklerin salgın döneminde, basit araç gereçlerle çevrim içi ortamda yaptırılması öğrencilerin akademik başarısına, bilimsel süreç becerilerinin bazı boyutlarına ve toplam puana olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

2021, 125 sayfa

Anahtar Kelimeler: Basit Araç-Gereç, Çevrim içi Ortam, Covid-19, Bilimsel Süreç Becerileri

ABSTRACT

A STUDY ON TEACHING THE MEASUREMENT OF FORCE AND FRICTION UNIT IN THE 5TH GRADE ONLINE WITH SIMPLE TOOLS

Ebru ÇAK

**Recep Tayyip Erdogan University
Graduate School of Education
Department of Mathematics and Science Education
Master Thesis
Advisor: Prof. Dr. Mehmet KÜÇÜK**

This study was carried out to find out the effect of the science lessons, in which laboratory practices and the use of concrete materials are obligatory, on the scientific process skills and achievements of the 5th-grade students in the home environment, supported by simple tools in the distance education process due to the pandemic we are in. The study was carried out with the action research method within the scope of qualitative research. For this purpose, 30 students studying in the 5th grade in a middle school in the city center of Igdir Province were included in the study, and the practice was carried out over the EBA and zoom application for 4 weeks. 15 students were randomly selected to the experimental group and 15 students to the control group. The activity papers prepared by the researcher on canva.com were screen-shared and applied to the students in the experimental group. The activities were prepared by taking expert opinions. Student diaries, researcher diaries, scientific process skills tests, and achievement tests were used after the activities prepared to determine the effects of the interventions made by the students at home with simple tools and equipment on their scientific process skills and achievements. Student diaries and researcher diaries were examined, and the expressions used were divided into themes and categories and content analysis was conducted. For the analysis of scientific process skills and achievement tests, SPSS 24 was used and the data were processed with t-test analysis. It was concluded that carrying out the activities designed in the research in the home environment with simple equipment during the Covid-19 period had a positive effect on the academic success of the students, some dimensions of scientific process skills, and the total score.

2021, 125 pages

Keywords: Simple Tools-Equipment, Online Environment, Covid-19, Scientific Process Skills

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	I
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	II
ÖZET	III
ABSTRACT.....	IV
2021, 124 pages	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
TABLolar DİZİNİ.....	VIII
1. GENEL BİLGİLER	10
1.1. Giriş	10
1.2. Problem Durumu.....	12
1.3. Çalışmanın Amacı.....	14
1.4. Araştırma Soruları.....	14
1.5. Araştırmanın Sınırı	15
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	15
1.7. Kavramsal Çerçeve	15
1.7.1. Fen Öğretimi	15
1.7.2. Fen Öğrenme Ortamları	18
1.7.3. Uzaktan Eğitimde Fen Öğretim Pedagojisi	20
1.7.4. Basit Araç Gereçlerle Yapılan Öğretim ve Fen Başarısı İlişkisi	21
1.7.5. Basit Araç Gereçlerle Yapılan Öğretim ve Bilimsel Süreç Becerileri İlişkisi.....	22
1.8. Literatür İncelemesi	23
1.8.1. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar	23
1.8.2. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar.....	30
1.8.3. Yapılan Çalışmalara İlişkin Literatür Değerlendirmesi.....	33
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	35
2.1. Araştırma Yöntemi	35
2.2. Çalışma Grubu	35
2.3. Araştırmanın Uygulanması	36
2.4. Tasarlanan Deneysel Etkinlikler.....	37
2.5. Veri Toplama Araçları	44

2.5.1. Nicel Veri Toplama Araçları	44
2.5.1.1. Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi (KUHBAT)	44
2.5.1.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi	44
2.5.2. Nitel Veri Toplama Araçları	45
2.5.2.1. Yapılandırılmış Öğrenci Günlükleri	45
2.5.2.2. Araştırmacı Günlüğü.....	46
2.6. Veri Analizi.....	47
2.6.1. Nicel Verilerin Analizi.....	47
2.6.2. Nitel Verilerin Analizi	47
3. BULGULAR.....	49
3.1. Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testinden Elde Edilen Bulgular	49
3.2. Bilimsel Süreç Değerlendirme Testinden Elde Edilen Bulgular	51
3.3. Yapılandırılmış Öğrenci Günlüklerinden Elde Edilen Bulgular.....	57
3.4. Araştırmacı Günlüğünden Elde Edilen Bulgular	62
4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR	65
4.1. Uygulamaların Akademik Başarıya Etkisi İle İlgili Tartışma	65
4.2. Uygulamaların Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi İle İlgili Tartışma.....	67
4.3. Uygulamaların Öğrenci Görüşlerine Etkisi İle İlgili Tartışma	69
5. ÖNERİLER.....	71
KAYNAKLAR	72
EKLER.....	83

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Fen bilimleri günlüğüm	46
Şekil 2. Kuvvet ve hareket ünitesi başarı testi deney grubu ön ve son test sonuçları	50
Şekil 3. Kuvvet ve hareket ünitesi başarı testi kontrol grubu ön ve son test sonuçları ..	51
Şekil 4. Bilimsel süreç becerileri testi deney ve kontrol grubu ön test sonuçları.....	52
Şekil 5. Bilimsel süreç becerileri testi deney ve kontrol grubu son test sonuçları	53
Şekil 6. Bilimsel süreç becerileri testi deney grubu ön-son test sonuçları	55
Şekil 7. Bilimsel Süreç Becerileri Testi Kontrol Grubu Ön-Son Test Sonuçları	56



TABLÖLER DİZİNİ

Tablo 1. Yurt içinde yapılan çalışmalar	23
Tablo 2. Yurt dışında yapılan çalışmalar	30
Tablo 3. Deney grubu öğrenci bilgileri	36
Tablo 4. Araştırmanın Uygulama Süreci	37
Tablo 5. Etkinliklerin İçerdiği Bilimsel Süreç Becerileri Boyutları	38
Tablo 6. Kuvvet ve hareket ünitesi başarı testi deney ve kontrol grubu ön test sonuçları.	49
Tablo 7. Kuvvet ve hareket ünitesi başarı testi deney ve kontrol grubu son test sonuçları.	49
Tablo 8. Kuvvet ve hareket ünitesi başarı testi deney grubu ön ve son test sonuçları...	50
Tablo 9. Kuvvet ve hareket ünitesi başarı testi kontrol grubu ön ve son test sonuçları.	50
Tablo 10. Bilimsel süreç becerileri testi deney ve kontrol grubu ön test sonuçları	51
Tablo 11. Bilimsel süreç becerileri testi deney ve kontrol grubu son test sonuçları.....	52
Tablo 12. Bilimsel süreç becerileri testi deney grubu ön-son test sonuçları.....	54
Tablo 13. Bilimsel Süreç Becerileri Testi Kontrol Grubu Ön-Son Test Sonuçları.....	56
Tablo 14. Yapılandırılmış günlüklerdeki nitel verilerin “hisler” temasına göre analizi.	57
Tablo 15. Yapılandırılmış günlükler nitel verilerin “karar alma” temasına göre analizi.....	59
Tablo 16. Yapılandırılmış günlüklerdeki nitel verilerin “çok hoşuna gitme” temasına göre analizi.....	59
Tablo 17. Yapılandırılmış günlüklerdeki nitel verilerin “hiç hoş gitmeme” temasına göre analizi.....	60
Tablo 18. Yapılandırılmış günlüklerdeki nitel verilerin “iyi ki” temasına göre analizi .	61
Tablo 19. Yapılandırılmış günlüklerdeki nitel verilerin “keşke” temasına göre analizi.	61
Tablo 20. Araştırmacı günlüğünde alınan notların öğrenci hisleri temasına göre analizi.	62
Tablo 21. Araştırmacı günlüğünde alınan notların öğrenme ortamı temasına göre analizi.....	63
Tablo 22. Araştırmacı günlüğünde öğrenme öğrenci istekleri temasına göre analizi....	64

SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Prof.	Profesör
Doç. Dr.	Doçent Doktor
Dr. Öğr. Üyesi	Doktor Öğretim Üyesi
RTEÜ	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi



1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Fen bilimleri dersi öğretim programı bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetiştirmelerini amaçlamaktadır. Bu amaçla yetişen bireyler; doğayı keşfetmeyi, insan ve çevre ilişkisini anlamayı, günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk almayı ve bu sorunları çözmede fen bilimlerine ilişkin bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerini kullanmayı öğrenebilir (MEB, 2018). Dolayısıyla fen okuryazarı bireyler yetiştirebilmek için fen öğretiminin önemi ön plana çıkmaktadır. Öğrencinin; kazanımları yaparak yaşayarak, günlük hayatla ilişki kurarak öğrenmesi fen öğretiminin daha etkili hale gelmesini sağlayabilir. Fen bilimleri müfredatı içerisinde soyut kavram ve konuların var olması bu kavram ve konuları daha anlaşılır hale getirmeyi gerekli kılabilir. Bu bağlamda fen öğretiminin deneysel etkinliklerle işlenmesi öğretmen ve öğrenci için bir tercih değil, hedeflerin başarılabilmesi için zorunluluktur.

Okul ortamında fen deneylerinin gerçekleştirildiği öğrenme ortamı fen laboratuvarlarıdır. Laboratuvar çalışmaları sayesinde öğrenci bilgiye kendisi ulaşır (Aydoğdu, 1999). Yani öğrenci aktif bir haldedir ve konuyu yaparak yaşayarak öğrenir. Öğrenciler teorik bilgileri uygulama fırsatı bulurlar (Ergün ve Özdaş, 1997). Bu nedenle fen konularının laboratuvar ortamında deneylerle öğrenciye kavratılması, fen öğretiminde laboratuvar kullanımının önemini ortaya çıkarmaktadır (Yenice, 2005). Öğrenciler fenle ilgili konuları laboratuvarlarda daha anlamlı bir şekilde öğrenirler (Böyük vd., 2010). Laboratuvarlarda yapılan fen dersleri öğrencilerde farklı becerilerin gelişmesine de katkı sağlayabilmektedir. Bunlar arasında; problem çözme, veri toplama, verileri analiz etme, yorumlama gibi beceriler yer alır (Güneş vd., 2013; Yılmaz vd., 2001).

Öğrencilerin daha önce karşılaşmadıkları çeşitli maddelerle laboratuvar ortamında karşılaşmaları büyük ilgi uyandırabilmektedir. Böylelikle fen konularının laboratuvar ortamında işlenecek olması, öğrencinin bir sonraki fen dersini merakla beklemesine de yol açmaktadır. Fen konularının öğretiminde laboratuvar kullanımının önemi iyi bilinse de okul içinde laboratuvar ortamının kullanılmasında bazı sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Bilim ve teknolojinin hayatımıza girmesi birçok şeyi derinden etkilediği gibi eğitim ve öğretim etkinliklerinin de çevrim içi ortama taşınmasına yol açmıştır. İnternet, telefon, bilgisayar, tablet vb. gibi araçlar sayesinde öğrenci derslere sanal

ortamda katılabilir hale gelmiştir. Bunun yanında derslerin çevrim içi ortama aktarılmasında maalesef mücbir sebepler de rol oynamaktadır.

Tarihte zaman zaman çeşitli salgın hastalıkların ortaya çıktığı birçok kaynakta yer almaktadır. Bu salgın hastalıkların hayatı birçok yönden etkilediğine geçmişteki insanlar gibi bugünkü insanlık da şahit olmuştur. İlk olarak 31.12.2019 tarihinde COVID-19 salgını, Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezleri (Centers for Disease Control and Prevention) tarafından dünyaya duyurulmuştur. 7 Ocak 2020’de daha önce insanlarda görülmemiş yeni bir koronavirüs (2019- nCoV) olarak tanımlanmış, daha sonra ise 2019-nCoV hastalığının adı kovid-19 olarak kabul edilmiş, SARS CoV’e benzemesinden dolayı virüs SARS-CoV-2 olarak yeniden isimlendirilmiştir (Li vd., 2020). Bu virüs dünya genelinde yayılmaya başlamış ve bu salgında hükümetler koronavirüsün hızla yayılmasını önlemeye çalışmış, virüsü taşıyan insanların ve ölü sayısının sürekli arttığı ülkelerde, acil durum ilan ederek pandeminin yavaşlatılması ve daha fazla yayılmaması için önlemler almaya çalışmışlardır (Nixon vd., 2020). Bunlar arasında; maske, eldiven kullanımı, sosyal mesafe kuralları ve benzeri uygulamalar sayılabilir. Sağlık, ekonomi, turizm, ulaşım gibi birçok sektörü derinden etkileyen kovid-19 salgınının eğitimi teğet geçmesi ise zaten beklenemezdi.

Tüm dünyada etkili olan bu salgın sebebiyle birçok ülke uzaktan eğitim sürecine başlamış, ülkemizde de Milli Eğitim Bakanlığı, eğitimin Eğitim Bilişim Ağı (EBA) ile internet üzerinden ve TRT aracılığıyla da televizyon ekranlarından devam edeceğini duyurmuştur. Bu süreçte öğrenciler, öğretmenler, veliler, idareciler dijitalleşen ortama uyum sağlamaya çalışmışlardır. Öğretmenler, öğrencileriyle dijital ortamda bir araya gelmiş, ders içerikleri çevrim içi ortamda aktarılmaya başlanmıştır. Dolayısıyla öğretmenler, birçok teknolojik yazılımı ve donanımı kullanmışlardır (Mulenga ve Marban, 2020; UNESCO, 2020).

İyi bir fen eğitimi, deneylerin ve laboratuvarların hakim olduğu derslerle mümkün olmaktadır (Güven ve Gürdal, 2002). Materyal kullanımı da fen bilimlerinde başarı sağlayabilmek için çok önemlidir (Turan ve Akpınar, 2002). Kovid-19 salgını öncesinde laboratuvar ortamlarında, materyal ve deney malzemeleriyle iç içe olan öğrenci; salgın sonrasında bunlardan uzak kalmıştır. Meydana gelen böyle bir süreçte öğretmenlerin nitelikleri önem kazanmaktadır ve onlara büyük sorumluluklar düşmektedir. Fen bilimleri öğretmenleri de uzaktan eğitim sürecinde konu ve kazanımlara uygun etkinlikleri ve

deneyleri yapılabilir hale getirmeye ve bu yolla öğrenci başarısında etkin olmaya çalışmışlardır.

Eğitim kanalı dijital bir ortamda da olsa, verilen deney ve etkinliklerin materyallerle desteklenip daha kalıcı hale getirilmesi gerekmekte ve bunu mümkün kılabilmek için deney ve etkinliklerin basit araç-gereçlerle yapılabilmesi önem kazanmaktadır. Bu yöntemin en önemli kuralı basitçe temin edilen malzemelerin kullanılmasıdır (Akgün, 2001; Ergin vd., 2005). Bu durum dezavantajlı olan öğrenciler için kolaylık sağlamakta, ve aynı zamanda uzaktan eğitim sürecindeki öğrencilerin bulundukları ortamı bir laboratuvar gibi kullanabilmelerini teşvik etmektedir (Çak ve Küçük, 2021). Bu yöntem sayesinde öğrenci ev ortamında da olsa dijital ortamda bağlandığı derslere daha aktif katılabilir. Ev ortamında gerçekleşen derslerde öğrenci, kendisini bir bilim insanı gibi hissederek seçtiği araçlarla etkinlikleri gerçekleştirdiğinde özgüveni artar (Laçın, 2003). Bu araştırmada mücbir bir sebeple başlayan kovid-19 salgını sürecinde, uzaktan öğretimle yapılan fen öğretimi boyunca ev ortamında yapılan laboratuvar uygulamalarının ve basit araç ve gereçlere dayalı somut materyal kullanımının 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile akademik başarılarına etkisi incelenmiştir.

1.2. Problem Durumu

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemiz son bir yılını kovid-19 salgınına yönelik mücadeleyle geçirmiştir. Ülkeler, salgın hastalığın ortaya çıkmasıyla birlikte yayılmasını önlemek amacıyla sosyal ve ekonomik hayatı etkileyen tedbirler almak durumunda kalmıştır. Gelişmiş olan ülkeler dünyayı saran bu kriz ortamını ekonomik olarak avantaja dönüştürmek amacıyla gerek hastalığın teşhisi gerekse aşı çalışmaları ile rekabete girmiştir. Erken tanı ve yerli aşı çalışmalarıyla birlikte ülkemiz bu rekabetteki yerini almıştır.

Fen bilimleri bilim ve teknolojinin gelişmesinde önemli bir role sahiptir. Bu bağlamda bilim ve teknolojiye rekabetlerde kazanç sağlamak isteyen ülkeler, nitelikli insanlar yetiştirmek için fen eğitimine ayrı bir önem vererek iyi bir fen eğitiminin niteliklerini artırmak için birçok çalışma yapmaktadır (Ayas, 1995). Bilim ve teknolojiye hızlı değişimlere paralel olarak eğitim programları da sürekli olarak güncellenmektedir (Küçükyılmaz, 2014). En yeni Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı; öğrencinin kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, öğrenme sürecine aktif katılımının

sağlandığı, araştırma-sorgulama ve bilginin transferine dayalı öğrenme stratejisini esas almıştır (MEB, 2018). Bu bağlamda öğrenciyi temel alan ve üst düzey düşünme becerilerini içerisinde barındıran stratejilerin uygulanmasında iyi bir fen öğretimi-öğrenimi süreçleri önem arz etmektedir. İyi bir fen öğretiminin en temel amaçları arasında; fen kavramlarının öğrenimi ve kullanımı, problem çözme becerileri ve bilimsel süreç becerileri, bilimin ve bilim insanlarının nasıl çalıştığı hakkındaki düşüncelerin ve bilime yönelik motivasyonların geliştirilmesi yer alır (Lunetta vd., 2007). Laboratuvar uygulamaları, fen öğretiminde bu amaçlara ulaşmayı sağlayan etkili yöntemlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Laboratuvar destekli fen öğretimi ile yürütülen çalışmaların öğrencilere temel bilimsel süreç becerileri kazandırmada rol oynadığı (Ayas vd., 2019), problem çözme ve psikomotor becerileri geliştirdiği, fen bilimleri konularına karşı olumlu tutum ve kalıcı öğrenmeye olanak sağladığı (Azizoğlu ve Uzuntiryaki, 2006; Çallica vd., 2000; Hofstein, 2004; Singer vd., 2005;), yüksek kaliteli yazılı argümanlar oluşturma ve yazılı argümanlarda bilimsel gerekçeler sunmada etkili olduğu (Çak, 2020) ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle laboratuvar destekli fen öğretimi olmadan yürütülen fen bilimleri dersinin verimli olabilmesi mümkün değildir. Fen eğitimcileri de laboratuvar destekli fen öğretimi sayesinde öğrenmenin daha nitelikli gerçekleşeceğini, aynı zamanda da deneylere yer vermeksizin fen konu ve kavramların tam olarak öğrenilemeyeceğini belirtmişlerdir (Hofstein ve Lunetta, 2004; Çepni ve Ayvaci, 2006; Küçük ve Ayvaci, 2005).

Laboratuvar ile desteklenen fen öğretiminin önemi iyi bilinse de zaman zaman ve bazı mücbir nedenlerle öğretmen ve öğrencilerin dijital ortamlarda derslerini devam ettirmek durumunda kalabilmesi mümkündür. Bugün yaşadığımız kovid-19 salgını bu zorunlu duruma en yakın örnektir. Salgın sebebiyle eğitim-öğretim uygulamaları bütünüyle uzaktan yapılabilir hale gelmiştir. Bu durum fen bilimleri dersinin işleyişini de derinden etkilemiştir. Kovid-19 salgını döneminde uzaktan eğitim ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde fen bilimleri derslerinde kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri arasında; problem çözme, soru-cevap ve düz anlatımın yer aldığı, öğretim materyali olarak ise en çok dijital dokümanlar (kitap, slayt vb.), web uygulamaları (z kitap vs.), eğitim bilişim ağı (EBA) ders içeriği ve çeşitli videoların kullanıldığı belirlenmiştir (Bakioğlu ve Çevik, 2020). Bu süreçte deneylerin daha çok eğitim bilişim ağı (EBA) üzerinde ve yalnızca video izletilerek yürütüldüğü de bilinmektedir (Bostan Sarıoğlu vd., 2020). Bu bağlamda uzaktan eğitimle yürütülen fen bilimleri derslerinde deney

yapamamak öğrencilerce en büyük eksiklik olarak dile getirilmektedir (Pınar ve Dönel Akgül, 2020).

Yapılan sınırlı çalışma sonucunda salgın döneminde uzaktan eğitimle yürütülen fen bilimleri derslerinde laboratuvar desteği olmadan gerçekleştirilen uygulamalar, fen öğretiminin amaçlarını karşılamada yeterli değildir. Ancak salgın dönemi bile olsa, fen bilimleri öğretmenlerinin fen öğretiminin amaçlarına odaklanmalarına ihtiyaç vardır. Bu süreçte öğrencilerin izole oldukları evi ve çevrim içi ortamları bir uygulama alanı olarak kullanabilme potansiyeli vardır. Bununla birlikte, literatürde bu doğrultuda bir çalışmanın yer almaması nedeniyle söz konusu ortamın fen dersinin amaçlarına hizmet edecek şekilde kullanılma durumunun test edilmesine ihtiyaç vardır. Bundan başka yüz yüze öğretimde de öğretmenlerin öğrencileri sonuçları sınıfta sunulmak ve tartışılmak üzere evde basit bazı deneysel etkinlikleri yapmaya yönlendirdiği bilinmektedir. Bu etkinlikleri öğrenciler kolaylıkla ve eğlenerek yapmakta ve hatta süreçte veli desteği de alınabilmektedir. Bu bağlamda kovid-19 salgınında fen bilimleri dersine yönelik çevrim içi ortamda yürütülen çalışmaların zorluklarının ve özellikle de öğrenme çıktılarına etkisinin incelenmesi özgün bir değer taşımaktadır.

1.3. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, kovid-19 salgını sebebiyle bütünüyle uzaktan eğitimle gerçekleştirilen fen öğretimi sürecinde fen laboratuvar uygulamalarının ve somut materyal kullanımının çevrim içi ortamda ve basit araç-gereçlerle uygulanmasının 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile akademik başarılarına etkisini incelemektir.

1.4. Araştırma Soruları

Tez araştırması kapsamında üç araştırma sorusu belirlenmiştir.

1. Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme ünitesinin çevrim içi ortamda basit araç-gereçlerle işlenmesi öğrencilerin akademik başarılarını etkiler mi?
2. Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme ünitesinin çevrim içi ortamda basit araç gereçlerle işlenmesi öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini etkiler mi?
3. Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme ünitesinin çevrim içi ortamda basit araç gereçlerle işlenmesine yönelik öğrenciler neler düşünmektedir?

1.5. Araştırmanın Sınırı

Araştırmanın sınırı araştırmacı tarafından belirlenerek araştırmada yer alacak veya almayacak durumları ifade eder. Bu bağlamda araştırmanın sınırları aşağıda yer almaktadır:

- Bu araştırma 2020-2021 eğitim-öğretim yılında Iğdır ilinde Merkez’e bağlı bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 30 beşinci sınıf öğrencisiyle sınırlı tutulmuştur.
- Araştırma 5. sınıf Fen bilimleri dersi “Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme” ünitesi ile sınırlandırılmıştır.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın sınırlılığı, araştırmacının yapmak istediği fakat bazı istenmeyen nedenlerden dolayı araştırma sürecinde gerçekleştiremediği ve çalışmayı kısmen de olsa etkileyen durumları ifade eder. Bu araştırmanın sınırlılıkları aşağıda yer almaktadır:

- Çalışma sürecinde kontrol grubundan 2 öğrenci ile deney grubundaki 3 öğrenci internet bağlantı sorunlarından dolayı ders sırasında kısmi kopukluklar yaşamıştır.
- EBA çevrim içi ders uygulamasında sınırlı da olsa sistemsel kesintilerin yaşanması nedeniyle ders esnasında kısmi iletişim sorunları olmuştur.
- Deney grubundaki 5 öğrenci, evin diğer odalarında soba bulunmadığı için ailenin ortak olarak kullandığı salonda derse katılım sağlayınca, ders esnasında küçük kardeşlerin engelleyici müdahaleleriyle karşılaşmışlardır.

1.7. Kavramsal Çerçeve

1.7.1. Fen Öğretimi

Fen öğretimi; günlük yaşamda ve karşılaşılan problemler karşısında çözüm üretmek için bilimsel düşüncelerin nasıl kullanılması gerektiğini kapsayan bir süreçtir (Loxley vd., 2016). Böylece öğrenci fen öğrenirken yaşamındaki becerilerini de geliştirir. Bu becerileri bilimsel düşünceyi kullanarak anlamaya çalışan bireyin yaşamı daha anlamlı hale gelir. Bu nedenle fen okuryazarı olan bireylerin bilimsel düşünceyi günlük hayatın içine entegre etmeleri önemlidir.

Bütün bireylerin fen okuryazarı olmasını amaçlayan Fen öğretim programında çeşitli amaçlar yer almaktadır. Bunlar şöyle sıralanabilir:

- Astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak,
- Doğa ve insan arasındaki ilişkiyi anlayıp bu süreçte bilimsel araştırma yaklaşımını benimsetmek,
- Birey, çevre ve toplum arasındaki ilişkiyi fark ettirmek,
- Sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
- Fen bilimlerinde kariyer bilinci ve girişimcilik becerileri kazandırmak,
- Bilimsel süreç becerileri ve yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
- Bilimsel bilginin nasıl meydana geldiğini, süreçlerini ve nasıl kullanılması gerektiğini anlamalarını sağlamak,
- Çevresinde meydana gelen olaylara karşı ilgi ve merak uyandırmalarını sağlamak
- Milli ve evrensel değerlerin aynı zamanda bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamak (MEB, 2018).

Belirtilen bu amaçlara ulaşmak için fenin etkili bir şekilde öğretilmesi büyük önem taşır. Fen öğretimini etkili bir hale getirmek için öğrenme ve öğretme sürecinde öğrencilerin aktif olmasına, sorumluluk almasına ve deneme yapmasına imkan sağlayacak yaklaşımlara yer verilmelidir (Kaptan ve Korkmaz, 2001). Yapılandırmacı yaklaşım bunlardan biridir (Çepni vd., 2001). Yapılandırmacı fen öğretiminde öğrenci, arkadaşları ile birlikte işbirliği içerisinde kendi öğrenme yöntemlerini kullanarak bilgiye ulaşır (Bağcı Kılıç, 2001). Böylece öğrenci için kalıcı bir öğretim meydana gelmiş olur. Bütün bunların gerçekleşmesinde öne çıkan önemli bir görev ise fen öğretimini gerçekleştiren öğretmenlere düşer. Amerika'daki Ulusal Öğretmen Eğitimi Akreditasyon Kurulu (The National Council for Accreditation of Teacher Education) öğretmenin iki etken açısından değerlendirilmesi gerektiğini açıklamıştır. Bunlar;

- Öğretmenin konu alan bilgisi
 - Öğretmenin konuyu nasıl öğreteceğinin bilgi ve becerisi (NCATE, 2006)'dir.
- Etkili bir fen bilgisi öğretmenin sahip olması beklenen 7 beceri;
- ✓ *İletişim becerileri:* Öğrencilerin fen araç gereçleri ile etkileşime girebilecekleri düzeyde iletişim becerilerine;
 - ✓ *Denge kurabilme becerileri:* Sözlü, yazılı ve uygulamalı fen etkinlikleri arasında denge kurabilme becerilerine;

- ✓ *Aktif öğrenme ortamı oluşturabilme becerileri:* Öğrencilere faaliyetler sonunda öğrendikleri bilgilere anlam verme yeteneğini kazandırabilme becerilerine;
- ✓ *Öğrenimi planlama ve sıralama becerileri:* Hedefleri ve konuları belirleyip sıraya koyma yeteneğine;
- ✓ *Öğrenci gelişimini ölçme ve değerlendirme becerileri:* Öğrencilerin akademik gelişimlerini değerlendirmeye uygun ölçümler kullanma yeteneğine;
- ✓ *Bireysel ve küçük gruplara öğretebilme becerileri:* Kalabalık sınıflarda bile küçük gruplar halinde ve bireysel öğrenme faaliyetleri düzenleyebilme yeteneğine;
- ✓ *Uygulama becerileri:* Dersleri kontrollü ve güvenlik içinde yürütebilme yeteneğine sahip olmalıdır (Çepni vd., 1997) şeklinde sıralanabilir.

Bu becerileri yansıtabilmek için geleneksel öğretim anlayışından uzaklaşmak ve yenilikçi bir yol benimsemek gerekir (Özmen, 2008). Bu bağlamda öğrenci merkezli ve araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının benimsenmesi en yeni fen bilimleri dersi öğretim programında (MEB, 2018) yer almaktadır. Araştırma-inceleme yoluyla öğretim yöntemi Dewey'in bilimsel düşünme basamaklarına dayanır. Bunlar şöyle sıralanabilir (Barth, 1997):

- Problemlerin hissedilerek tanımlanması
- Problemlerin çözümü için hipotezlerin belirlenmesi
- Çözüm için veri toplanması
- Toplanan verilerin analiz edilmesi
- Sonucun formüle edilmesi

Araştırmaya dayalı öğrenme sürecinde öğrenci bilimsel süreç becerilerini de kazanır. Buna rağmen bazı öğretmenlerin geleneksel öğretim anlayışını sürdürmekte ısrarcı davranmaları öğretmenin konu alan bilgisi eksikliğinden veya konuyu yenilikçi anlayışla nasıl aktaracaklarını bilememelerinden kaynaklanabilir. Yenilikçi anlayışta öğretmenin bir rehber rolünü üstlenmesi, öğrencinin ise bilgi kaynağını araştırıp sorgulayıp ürün haline getirmeyi sağlaması hedeflenmektedir (MEB, 2018). Bu şekilde gerçekleştirilen fen öğretiminde bilgiler daha kalıcı hale gelecektir.

Fen öğretiminde laboratuvar ortamlarının kullanılması, bilgiyi ürün haline getirmek için büyük önem taşır. Laboratuvar ortamında gerçekleştirilen uygulamaların öğrencilere kazandırdığı çeşitli beceriler vardır (Aydın Parım ve Şahin, 2009):

- Bilgi elde etme becerileri

- Organizasyon becerileri
- Yaratıcı beceriler
- El Becerileri
- İletişim becerileri

Bu ortamlarda öğrenci yaparak yaşayarak öğrenme gerçekleştirdiğinden bilgileri daha uzun süre hafızasında saklayabilir. Fen bilimleri dersindeki soyut kavram ve konular ise öğrenmeyi zorlaştırabilir. Bu nedenle fen öğretiminde kavram ve olguların deneylerle desteklenerek işlenmesi bir tercih değil zorunluluktur (Hofstein ve Lunetta, 1982; Çepni ve Ayvaci, 2006). Bu bağlamda deneylerle desteklenen fen dersleri, öğrencilerin daha donanımlı hale gelmesini sağlar (Hodson, 1990; Lunetta, 1998; Gezer ve Köse, 1999; Temiz ve Kanlı, 2005).

1.7.2. Fen Öğrenme Ortamları

Öğrenmenin kalıcı bir şekilde gerçekleşebilmesi için etkili fen öğretim ortamlarına ihtiyaç vardır. Sınıf/okul içi ve okul dışı öğrenme ortamları, araştırma-sorgulamaya dayalı olarak tasarlanmalıdır (MEB, 2018). Dolayısıyla Fen bilimleri derslerinin işleneceği ortamların bu duruma uygun olarak hazırlanması önemli bir ihtiyaç olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu ortamlardan biri olan laboratuvarların, fen bilimleri derslerinin öğretilmesinde etkili olduğu bilinmektedir (Lawson, 2005). Öğrenci, laboratuvar ortamında kendini bir bilim insanı gibi görmekte ve bu durum ise öğrencilerin derse karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlamaktadır. Fakat bazen fen bilimleri dersleri laboratuvar ortamında işlenilememektedir.

2020 yılı Mart ayından itibaren içinde bulunduğumuz covid-19 salgını sebebiyle öğrenciler, fen bilimleri derslerine laboratuvarlarda değil dijital ortam aracılığıyla evlerden katılmaktadırlar. Bu durum her ne kadar halk sağlığı açısından zorunlu olsa bile, yine de fen derslerinde deneylerin, etkinliklerin, uygulamaların mutlaka gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Salgın döneminde öğrencilerin okula gidememesi, sokağa çıkma yasaklarının başlaması nedeniyle uzaktan gerçekleştirilen fen dersi müfredatında yer alan deney ve uygulamalar öğrencilere evlerden yaptırılabilir. Bu bağlamda yeni bir uygulama olmayan ev okulu (home school) uygulamasının gerekliliği salgın döneminde karşımıza çıkmıştır. Ev okulu uygulamasının 1960'lı yıllardan sonra

zorunlu sebeplerden dolayı ortaya çıktığı bilinmektedir (Aydın ve Pehlivan, 2000). Şad ve Akdağ (2010); ev okullarının tercih edilme sebeplerini şöyle sıralamıştır.

- Okulda verilen eğitimle ilgili kaygılar,
- Dini, felsefi ya da ahlaki nedenler,
- Bireysel ihtiyaçlar,
- Ekonomik nedenler,
- Uzaktan eğitim teknolojisinin gelişmesi,

Ev okulu uygulaması ülkeden ülkeye değişiklik göstermektedir. Örneğin, Portekiz ve Norveç'teki evde eğitim alan çocuklar aynı zamanda okula da kayıt yaptırmak zorundadırlar. Lüksemburg'da evde eğitim alan öğrenciler ile okulda eğitim alan öğrenciler eşit şekilde eğitilmelidir. Avusturya'da ise öğrenci evde eğitim alsa bile ulusal programı takip etmek zorundadır. Lines (1995) ev okulunu; evde ya da her yerde sunulan eğitim fırsatı olduğunu, Lyman (1998) ise okul çağındaki çocukların eğitiminin evlerde verilmesi olarak ifade etmiştir. Reich (2005) ev okullarını; anne baba gözetimi altında çocuklara verilen alternatif eğitim uygulaması olarak tanımlamıştır.

Türkiye'de ev okulu uygulaması alternatif eğitim modeli olarak görülmemektedir (Taşdemir ve Bulut, 2015). Fakat tüm dünyaya yayılan ve öğrencilerin okula gidememesine yol açan kovid-19 salgınıyla evlerde kalan öğrenciler bilgisayar ve internet teknolojileri sayesinde öğretmenleriyle iletişime geçerek eğitim öğretime bu şekilde devam edebilmişlerdir. Formal eğitimde öğrenme ortamları nasıl öğrenciye göre tasarlanabiliyor ise evlerden eğitimi gerçekleştirebilmek için de bu ortamlar bu yönde tasarlanabilir. Uyarıcılarla zenginleştirilmiş, çok yönlü ve çeşitli araç gereçlerin bulunduğu ortamlar öğrencinin öğrenme durumunu olumlu yönde etkilemekte, çocukların özgürce çalıştıkları ortamlar bilişsel, duyuşsal, sosyal gelişimini en üst düzeyde desteklemektedir (Frankel ve Bates, 1990; Coon vd., 1990; Metin ve Şahin, 1999; Votruba-Drzal, 2003). Böylece çocuk her yönden gelişim sağlamakta, kalıcı öğrenmeler meydana gelmektedir.

Kovid-19 sürecinde Fen bilimleri derslerinin işlendiği ev ortamları, öğrenci için bir öğrenme ortamı haline geldiğinden dolayı öğrencinin gelişim düzeyine göre düzenlenmelidir. Ayrıca fen öğretimi evlerden de yapılırsa etkinlik ve deneyler mutlaka gerçekleştirileceği için bu deney ve etkinliklerin oluşturulacağı malzemeler de basit ve kolay ulaşılabilir olmalıdır. Basit araçlarla yapılan deneyler özel araç gerece ve ortama ihtiyaç duymadan gerçekleştirilmektedir (Ruby, 2001). Bu şekilde yapılan öğretim

etkinliklerinde öğrencinin ulaşma imkanı bulamadığı malzemelerin yerine çevresinden kolaylıkla temin edebileceği araçlardan yararlanarak deneyleri gerçekleştirmeleri hem öğrenci hem öğretmen açısından avantaj sağlar. Bu yöntemin özellikleri şöyle sıralanabilir (Başdaş, 2007):

- Etkinliklerde gerçek hayattan alınan problemler yer almaktadır.
- Etkinliklerde kullanılacak olan araç gereçler öğrencilerin bildiği, günlük yaşamından tanıdığı malzemelerdir.
- Basit araç gereçlerle yapılacak olan etkinlikler öğrenciyi bilimsel araştırmaları sonucunda kendi bilimsel bilgilerini oluşturmaya teşvik edecek niteliktedir.
- Öğrencilerin bilimin doğasını kendilerinin yaşayarak öğrenmelerinin, bilgiye ulaşırken beceri geliştirmelerini sağlayacaktır.

Basit araç gereçlerin kullanıldığı yöntemde öğrenci, evde gerçekleştirdiği etkinliklerde aktif rol aldığı için bu süreci oyun gibi görerek çalışmadan zevk alır ve sıkılmaz (Senemoğlu, 2001). Deney ve etkinlikleri evde ister tek başına ister ebeveynlerle ve hatta isterse de diğer arkadaşlarıyla (uygunsa) yapma imkanına sahiptir. Bu da öğrencilerin iletişim becerisinin gelişmesine katkı sağlayabilir. Buradan hareketle öğrenciyi merkeze alarak oluşturulan evde basit araç gereçlerle gerçekleştirilen fen bilimleri derslerinin, sosyalleşmeye ve akademik başarıya katkı sağlayabilme potansiyeli vardır.

1.7.3. Uzaktan Eğitimde Fen Öğretim Pedagojisi

Uzaktan eğitim, öğretmen ve öğrencinin zaman ve mekan kısıtlaması olmadan teknolojinin kullanılarak uygulandığı eğitim modelidir (Horzum, 2003). Uzaktan eğitimde öğretmen ve öğrenci aynı anda bir araya gelebilir veya eş zamanlı olmayan öğrenme ortamları da oluşturulabilir. Eş zamanlı olarak gerçekleştirilen eğitimde öğrenci ve öğretmen etkileşim halinde olurlar ve anında dönüt sağlanabilir (Karadağ, 2004).

Kovid-9 salgın sürecinde eğitim öğretim kısa bir zaman içerisinde sanal ortamda uzaktan verilmeye başlanmıştır. Uzaktan eğitimde öğrencilere kaliteli bir eğitim sunabilmek için öğretmenlerin teknolojik ve pedagojik bilgi yeterlilikleri ön plana çıkmaktadır. Teknolojinin derslerde kullanılabilme yeterliliği öğretmen yeterliliklerinden biri olarak Milli Eğitim Bakanlığı tarafından belirtilmiştir (MEB, 2017).

Pedagojik alan bilgisi; öğretmenin konu alan bilgisinin yorumlanması olarak ifade edilmiştir (Van Driel vd., 1998). Bu süreçte öğretmenlerin pedagojik bilgilerini dijital

ortamda nasıl kullandıkları önemlidir. Fen bilimleri öğretmenlerinin bu durumu uzaktan eğitime nasıl yansıttıkları da ayrıca önem arz etmektedir. Çünkü fen dersleri diğer dersler gibi deney ve etkinlikler yaptırılmadan gerçekleştirilemez. Fen bilimleriyle ilgili kavramların somutlaştırılmasında teknoloji desteği önemlidir (Özmen, 2004). Bu durum karşısında salgın döneminde iyi bir fen öğretimi gerçekleştirebilmek için dijital alanlar fen öğretmenleri tarafından düzenlenmelidir.

Uzaktan eğitimle fen dersleri yürütülürken öğrencilerden sadece dinlemeleri istenmemelidir. Bu süreçte karşılıklı etkileşim önemlidir. İyi bir etkileşim ortamında uyulması gereken kurallar vardır. Bunlar:

- Öğrencilerin bağlantı problemlerinin olmaması,
- Katılımcıların ders materyallerine erişebilmesi,
- Öğretmen ve öğrencilerin birbirlerini ekrandan görebilmesi,
- Ders sürecinin nasıl olacağına dair planlama yapılarak öğrencilerin bilgilendirilmesi,
- Öğrencilerin soru-cevap gibi uygulamalarla sürece dahil edilmesi,
- Ders bitiminde özetleme ve tekrarın yapılması (Kaya, 2002). Bu kurallara uymak fen öğretimi dijital ortamda daha etkili hale getirecektir.

1.7.4. Basit Araç Gereçlerle Yapılan Öğretim ve Fen Başarısı İlişkisi

Fen bilimleri dersleri önceki yıllarda, teorik bir biçimde aktarıldıktan sonra gösteri deneyleriyle pekiştirilmesi şeklinde devam ettiriliyorken ilerleyen yıllarda öğrenciler deneyleri bireysel veya gruplar halinde yapmaya başlamıştır (Baran ve Doğan, 2004). Yapılan bu deney ve etkinliklerin basit araç gereçlerle gerçekleştirilmesi son yıllarda ön plana çıkmaktadır. Fen öğretiminin okul dışında da kullanılabilmesini mümkün hale getirebilen bir yöntem olan basit araç gereçlerle öğretim (hands-on learning) etkili bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır (NCISE, 1995; akt. Koç ve Büyük, 2012).

Basit malzemelerle yapılan fen deneylerinde öğrencilerin kavramları daha iyi öğrendiğini Leung (2008) yaptığı bir çalışmada ifade etmiştir. Uyanık, (2018) ise basit araç gereçlerle gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerde fen başarısını arttırmada etkili olduğu, bilindik malzeme ve yaratıcılıkların kullanılması yapılan etkinliklerin akademik başarıya olumlu yönde etki ettiğini ortaya çıkarmıştır. Yine Nasırlı (2018)

gerçekleştirdiği çalışmada basit araç gereçlerle gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerde akademik başarıyı arttırdığı sonucuna ulaşmıştır.

1.7.5. Basit Araç Gereçlerle Yapılan Öğretim ve Bilimsel Süreç Becerileri İlişkisi

Milli Eğitim Bakanlığı bilimsel süreç becerilerini; gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma, model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma gibi bilim insanlarının kullandığı beceriler şeklinde tanımlamaktadır (MEB, 2013, s. 9). Çeşitli kaynaklarda bilimsel süreç becerileri şu şekilde ele alınmaktadır:

- ✓ Gözlem Yapma: Fen eğitiminde en alt düzeyde yer alır ve daha üst düzeydeki becerilerin temelini oluşturur (Akdeniz, 2006, s. 113). Nitel ve nicel olmak üzere ikiye ayrılan gözlem yapma becerisinde, nitel gözlemde ölçüm yapılmaz, nicel gözlemde ise ölçüm yapılır (Akben, 2011; Çolak, 2014).
- ✓ Sınıflama: Nesne veya durumların benzerlik ve farklılıklarına göre ayrılmasıdır (Akben, 2011; Çolak, 2014).
- ✓ Çıkarım Yapma: Gerçekleşmiş olayların nedenlerini yapılan gözlemlere dayanarak açıklamada bulunmaktır (MEB, 2005).
- ✓ Tahmin Etme: Elde edilen verilerden hareketle gelecekte neler olacağını belirtmektir (Akben, 2011; Arslan, 2013).
- ✓ Ölçme: Kıyaslama işlemidir (Akben, 2011).
- ✓ Verileri Kaydetme: Deneylerle toplanan verilerin tablo, grafik vb. yöntemlerle kaydedilmesidir (Akdeniz, 2015).
- ✓ Sayı Uzay İlişkisi Kurma: Verilerin tanımlanması için sayıları ve üç boyutlu gösterimleri kullanmaktır (Akdeniz, 2015).
- ✓ Hipotez Kurma: Bir deneyin sonuçları hakkındaki tahminlerin belirtilmesidir (Arslan, 2013).
- ✓ Deney Yapma: Uygun malzemelerin kullanılarak bir düzenek oluşturma işlemidir. Deney yapma; deneysel süreç becerileri içerisinde en karmaşık beceri olmasıyla birlikte diğer becerileri de içermektedir (Akdeniz, 2015).
- ✓ Değişkenleri Belirleme: Deneyin etkilenmesine neden olabilecek bütün etkenlerin belirlenmesidir (Akben, 2011).

- ✓ Verileri Yorumlama: Ulaşılan verilerden yararlanılarak hipotezlere ve açıklamalara ulaşmaktır (Aydoğdu, 2006).
- ✓ Model Oluşturma: Somut hale getirilen soyut durumlardır (Çolak, 2014).

Öğrencilerin gerçekleştirecekleri etkinliklerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik düzenlenmesi gerekmektedir. Harlen (1999) fen öğretiminin temel amaçlarından birinin de bilimsel süreç becerilerinin istenilen düzeye getirmek olduğunu ifade etmiştir. Deney ve etkinliklerin yapılması bilimsel süreç becerilerini desteklemektedir.

Çeşitli nedenlerden dolayı deney ve etkinlikleri basit araç gereçlerle gerçekleştirmek ayrı bir yöntem olarak ele alınmaktadır. Basit araç gereçlerle yapılan öğretimde öğrenci merkezde yer alır ve aktif haldedir. Kolaylıkla ulaşabileceği malzemelerle gerçekleştirdiği etkinliklerde öğrenci gözlem yapar, deneme yapar, sonuca ulaşmak için bilimsel süreç beceri basamaklarını kullanmaya çalışır. Böylelikle bu süreç öğrencide bilimsel süreç becerilerinin gelişmesini sağlar (Akgün, 2001; Ergin vd., 2005). Nasırlı (2018) yaptığı çalışmada basit araç gereçlerle gerçekleştirilen fen uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini tespit etmiştir.

1.8. Literatür İncelemesi

Bu bölümde ev okulu uygulamaları ve salgın döneminde yürütülen fen eğitimi alanına yönelik yurt içi ve yurt dışı çalışmalar Tablo 1 ve Tablo 2’de analiz edilmiştir.

1.8.1. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

Tablo 1. Yurt içinde yapılan çalışmalar

Yazar/lar	Amaç	Örneklem Türü	Örneklem Sayısı	Yöntem	Sonuç
Aydoğan, 2007	Ev okullarının gelişimi, ev okullarına devam eden öğrencilerin ve onların ailelerinin özellikleri incelenmeye çalışılarak, ev okullarının özelliklerini tanıtmak.	Öğrenci, Veli	-	-	ABD başta olmak üzere bir çok gelişmiş ülkede gittikçe yaygınlaşan bu uygulamaya değişik çevrelerce yapılan eleştirilerin başında, bireyin sosyalleşme eksikliği, hayattan uzak yetişmesi ve normal vatandaş olmayacağı yönündedir.

Tablo 1 (devamı). Yurt içinde yapılan çalışmalar

Yazar/lar	Amaç	Örneklem Türü	Örneklem Sayısı	Yöntem	Sonuç
Kartal, 2014	Alternatif eğitim sistemlerinden biri olan ev okullarına dair öğretmen, öğrenci, okul yöneticisi, öğrenci, maarif müfettişi ve ailelere ait görüşleri belirlemek.	Öğretmen, okul yöneticisi, maarif müfettişi, ortaokul öğrencisi ve aileler	106	Nitel	Katılımcılar tarafından ev okulu uygulaması ile gelecek olan bireyselleştirilmiş eğitimin olumsuz olacağı yönündeki düşünceler ağırlıklı belirtilmektedir. Ev okullarına dair araştırma kapsamında yapılan en önemli eleştiri ailelerin pedagojik yeterliliğe sahip olmamalarıdır. Ev okullarının tercih edilmesi durumunda anne veya babadan herhangi birinin işi bırakacağına dair görüşler bulunmaktadır.
Taşdemir ve Bulut, 2015	Evde okul uygulamasının kuramsal yapısı ve Türkiye’de özel eğitim ihtiyacında olan çocuklarına evde eğitim aldırın ailelerin evde okul uygulaması hakkındaki görüşleri tespit etmek.	Veliler	13	Nitel, Durum	Veliler uygulamayı yararlı ve çocuklarının gelişime katkı sağladığı görüşündedirler. Bununla birlikte evde eğitim konusunda öğretmen ve materyal boyutlarında sorunlar yaşanmaktadır.
Memduhoğlu, Mazlum ve Alav, 2015	Alternatif eğitim/okul uygulamalarına ve alternatif eğitim/okul uygulamalarının Türkiye’de uygulanabilirliğine ilişkin öğretmenlerin, akademisyenlerin ve lisansüstü öğrencilerinin görüşlerini belirlemek.	Akademisyen, eğitim bilimleri alanında öğrenim gören lisansüstü öğrencisi, öğretmen	25	Nitel	Alternatif eğitim, Türkiye için yeni bir kavram sayılır ve bu konuda katılımcılar kavram kargaşası yaşamaktadır.

Tablo 1 (devamı). Yurt içinde yapılan çalışmalar

Yazar/lar	Amaç	Örneklem Türü	Örneklem Sayısı	Yöntem	Sonuç
Peker ve Taş, 2017	Türkiye’de 2010 yılından itibaren uygulanmaya başlanan “Evde Fen Eğitimi Uygulaması” konusunda örnek bir durumu inceleyerek, uygulamanın ne şekilde yürütüldüğü, uygulamanın olumlu yanları ve zorluklarının neler olabileceği konusunda bilgiler elde etmek.	13 yaşındaki kız öğrenci, bu öğrencinin anne, babası, fen bilimleri öğretmeni	4	Nitel, Durum	Uygulamanın öğrencinin bilişsel ve duyuşsal gelişimi üzerinde olumlu etkisi olduğu, sosyal gelişim açısından yetersiz kaldığı belirlenmiştir.
Susam, Demir ve Şahin, 2019	Sağlık durumlarının el vermemesi nedeniyle eğitimlerine evde veya hastanede devam eden öğrencilerin derslerinde görevli öğretmenlerin evde eğitim hizmeti hakkındaki görüşlerini incelemek.	Öğretmen	10	Nitel, Olgubilim	Öğretmenler evde eğitim hizmetini değerlendirdiklerinde; teknolojiye ulaşmada sıkıntı yaşadıklarını, öğrencilerin tedavi sürecinde olmasından dolayı ders motivasyonunun olumsuz etkilediğini, öğrencinin tedavisi için derse sık sık ara verilmesi ve görevlendirilen öğretmenlerin şartlarının iyileştirilmesi gerektiği sonucuna ulaşmıştır.
Arı ve Kanat, 2020	Ülkemizde ve tüm dünyada görülen Covid-19 pandemi sürecinde, sosyal bilgiler ve fen bilgisi öğretmen adaylarının Covid-19 hakkında genel düşüncelerini ortaya çıkarmak.	Öğretmen adayları	53	Nitel	Salgının ardından sosyal ilişkilerde azalma ve temas gerektiren davranışlarda azalma olacağı, tüm olumsuzluklara rağmen çevrimiçi eğitimde önemli ilerleme kaydedildiği ancak her şeye rağmen yüz yüze eğitimi karşılayamaması gibi düşüncelerden bahsedilmiştir.

Tablo 1 (devamı). Yurt içinde yapılan çalışmalar

Yazar/lar	Amaç	Örneklem Türü	Örneklem Sayısı	Yöntem	Sonuç
Pınar ve Akgül, 2020	Covid-19 pandemi sürecinde ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersinin uzaktan eğitim ile verilmesine yönelik görüşlerini incelemek.	5, 6, 7, 8. sınıf öğrencileri	1000	Nitel, Durum	Öğrenciler, süreçten dolayı uzaktan eğitimi yararlı bulduklarını ve uzaktan eğitim ile yapılan derslerin fen konularını tekrar edip pekiştirmelerini sağladığını, ancak uzaktan eğitim ile deney yapamamanın da büyük bir eksiklik olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle okulda birebir yapılan eğitimler ve deney yapmanın konuları daha iyi kavramalarına, derse motive olmalarına, derslerin eğlenceli geçmesi ve sosyalleşmelerine sebep olması bakımından okuldaki eğitimi tercih ettiklerini vurgulamışlardır.
Haşiloğlu, Durak ve Arslan, 2020	Fen bilimleri şube rehber öğretmenlerinin Covid-19 uzaktan eğitim sürecinde öğretmen, öğrenci ve veliler hakkındaki görüşlerini belirlemek.	Fen bilimleri öğretmeni	10	Nitel	Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin okula geri dönüş sürecinde, pandemiden dolayı kişisel hijyen ve sosyal mesafe kuralının daha da önem kazandığı için okula uyum problemi yaşayacaklarını ve bu durumun öğrencilerde hijyen takıntısına dönüşebileceği belirlenmiştir.
Sarıoğlu, Altaş ve Şen, 2020	Uzaktan eğitim sürecinde fen bilimleri dersinde deney yapmaya yönelik öğretmen görüşlerini araştırmak.	Fen bilimleri öğretmeni	34	Nitel	Elde edilen sonuçlarda uzaktan eğitim sürecinde öğretmenler; deney yapmanın malzeme ve teknik eksikler nedeni ile zor olduğunu, öğrencilerin motivasyonunun düşük olduğunu ve öğrencileri aktif kılmada yetersiz olduğunu belirtmişlerdir.

Tablo 1 (devamı). Yurt içinde yapılan çalışmalar

Yazar/lar	Amaç	Örneklem Türü	Örneklem Sayısı	Yöntem	Sonuç
Ünal ve Bulunuz, 2020	Fen Bilimleri öğretmenlerinin Covid-19 salgını 2020 Bahar döneminde ülkemizde yürütülen “uzaktan eğitim” çalışmaları hakkındaki düşüncelerini tespit etmek.	Fen bilimleri ve sosyal bilgiler öğretmenleri	10	Nitel	Öğretmenler EBA’yı bu süreçte aktif olarak kullandıklarını, “canlı ders” uygulamasının başlamasıyla da uzaktan eğitimin daha verimli hale geldiğini ifade etmişlerdir. Öğretmenler ilk zamanlarda sistemden kaynaklanan teknik sıkıntılar yaşamış olmalarına rağmen, daha sonra bu sıkıntıların kısmen ortadan kalktığını ifade etmişlerdir. Öğretmenler için en önemli problem internet, bilgisayar, akıllı telefonu olmayan öğrencilerin uzaktan eğitim sürecinden faydalanamaması olmuştur.
Bakioğlu ve Çevik, 2020	COVID-19 pandemisi sürecinde uzaktan eğitimde neler yaşandığı konusunda ortaokulda görevli Fen Bilimleri öğretmenlerinin deneyimlerini derinlemesine anlamaya çalışmak.	Fen bilimleri öğretmeni	75	Nitel	Uzaktan eğitim sürecinde derste kullandıkları öğretim yöntem ve tekniklerin yanında, kullandıkları materyallerinin değiştiği, uzaktan eğitim ile öğretim programını ve laboratuvar/ atölye etkinliklerini tamamlayamama gibi kaygılara da sahip oldukları görülmüştür. Yine pandemi olayının eğitim teknolojileri kullanımını ve mesleki gelişimlerini çoğunlukla olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Bu süreçte öğretmenlerin öğrencilerde oluşabilecek bilgi eksiklikleri nedeniyle kaygılı oldukları, uzaktan eğitim sürecinde kendilerini yetersiz hissettikleri, sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 1 (devamı). Yurt içinde yapılan çalışmalar

Yazar/lar	Amaç	Örneklem Türü	Örneklem Sayısı	Yöntem	Sonuç
Ayaz, 2021	Pandemi döneminde 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılı bahar döneminde başlatılan uzaktan eğitim sürecinde, ilkökul Fen Bilimleri dersinin yürütülme sürecinin öğretmenler ve ebeveynler tarafından değerlendirilmesini sağlamak.	Sınıf öğretmeni, ebeveyn	207	Nitel	Bilgisayar, telefon ve televizyonun öğrencilerin eğitim-öğretim sürecinden uzak kalmaması ve Fen Bilimleri dersi gibi günlük hayatla iç içe olan bir dersin ev ortamına transfer edilebilmesi için etkili olduğu düşünülmektedir. Uzaktan eğitim sürecinde verilen eğitim programları kapsamında birçok ebeveyn özellikle kendi sınıf öğretmenlerinin ödevlendirmede aktif olduğunu belirtmiştir.
Bakırcı, Doğdu ve Artun, 2021	Covid-19 pandemi döneminde uzaktan eğitim sürecinde Fen Bilgisi öğretmenlerinin mesleki kazanımlarının ve sorunlarını incelemek.	Fen bilgisi öğretmeni	10	Nitel	Öğretmenler, özellikle birçok bilgisayar programını, yazılımını ve donanımını etkili bir şekilde kullanmayı öğrendiklerini ifade etmişlerdir. Buna karşın öğretmenler, uzaktan eğitim sürecinde öğretmen ve öğrenci olmak üzere iki temel sorun ile karşılaştıklarını dile getirmişlerdir. Öğrencilerin uzaktan eğitim sürecine katılma konusunda isteksiz oldukları ve öğrencilerin bilgisayara/internete erişimde sıkıntı yaşadıkları görülmüştür.
Yılmaz, 2021	Fen bilimleri eğitimi kapsamında uzaktan eğitime yönelik kalite standartları hakkında paydaş görüşlerini belirlemek.	Öğretim üyesi, fen bilimleri öğretmeni, fen bilimleri öğretmen adayları	388	Nicel, Nitel	Araştırma sonuçları, paydaşların uzaktan eğitim sürecine alışmalarının zaman aldığı ve içerik geliştirme konusunda ilk başlarda sorunlar yaşadıklarını göstermektedir. Ancak ilerleyen süreçte uzaktan eğitimin hayatın bir parçası haline geldiği ve acil zorunlu uzaktan eğitim uygulamalarının daha nitelikli bir hale geldiği belirlenmiştir.

Tablo 1 (devamı). Yurt içinde yapılan çalışmalar

Yazar/lar	Amaç	Örneklem Türü	Örneklem Sayısı	Yöntem	Sonuç
Deli, 2021	Fen bilimleri öğretmenlerinin pandemi sürecinde ve sonrasında karşılaştıkları öğretimsel problemleri araştırmak.	Fen bilimleri öğretmeni	16	Nitel, Olgu bilim	Fen bilimleri öğretmenleri; pandeminin ilk döneminde okulun açılmamasını, canlı derslerin yapılmamasını ve internetin olmamasını gerekçe göstererek öğretimsel problemler yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bu nedenle fen öğretim programı kazanımlarını gerçekleştirilmediklerini ve öğrencilerle değerlendirme etkinlikleri yapamadıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmenler öğrencilerle velilerle iletişim kurmakta zorluk yaşadıklarını ve bu durumun öğrencilerin derslerden ve okuldan uzaklaşmasına neden olduğunu ifade etmişlerdir. Pandeminin ikinci döneminde ise ilk döneme göre daha planlı bir eğitim süreci sergilenecek derslerin yapıldığını belirtmişlerdir. Bu süreçte öğrencilerin derslere katılım sağlamasıyla öğretim programı kazanımlarının gerçekleştirildiğini ve değerlendirme etkinliklerinin yapıldığını söylemişlerdir.
Öztürk, 2021	Covid- 19 salgını sürecinde taşınalı öğrencilerin uzaktan eğitimle verilen fen dersine yönelik görüşlerini belirlemek.	5, 6, 7, 8. sınıf öğrencileri	20	Nitel	Taşınalı sisteme dâhil olan ve Z kuşağında yer alan ortaokul öğrencilerinin, uzaktan eğitimle verilen fen bilimleri dersine yönelik olumlu düşüncelere sahip oldukları tespit edilmiştir. Öte yandan fen dersleri için daha fazla animasyon, video, belgesel, kaynak kullanılması, yönünde görüş bildirmişlerdir.

1.8.2. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Tablo 2. Yurt dışında yapılan çalışmalar

Yazar/lar	Amaç	Örneklem Türü	Örneklem Sayısı	Yöntem	Sonuç
Jones ve Gloeckner, 2004	Ev okulu ve geleneksel lise mezunları arasındaki birinci yıl kolej akademik performansındaki farklılıkları, not ortalaması, kalıcılık, ACT test puanları ve kredilerle ölçülen farklılıkları belirlemek.	Ev okulu ve geleneksel lise mezun öğrencileri	108	-	Birinci sınıf not ortalamalarında anlamlı bir fark olmamış; İlk yıllarında (ilkbahar yarıyılına kadar) üniversitede kalmada önemli bir fark olmamış; Kazanılan ilk yıl kredi saatlerinde önemli bir fark olmamış; ACT Composite puanlarında anlamlı bir fark olmamış; ACT English test puanlarında anlamlı bir fark olmamış; ACT Matematik testinde anlamlı bir fark olmamış; ACT Reading test puanlarında anlamlı bir fark olmamış; ACT Science Reasoning test puanlarında anlamlı bir fark bulunamamıştır.
Smith ve Williams, 2008	Siyah ailelerin çocuklarının evde eğitimiyle ilgili inançları, endişeleri ve arzuları hakkında bilgi almak.	Veliler	-	Nitel	Veliler; dini inançların evde okula gitme kararlarını etkilediğini bildirmiştir.
Ray, 2009	Ev okulu öğrencilerinin ve ailelerinin demografik özelliklerini ve eğitim geçmişlerini ele alarak güncel bir resim geliştirmek ve bazı değişkenlerin evde eğitim görenlerin akademik başarıları üzerindeki etkisini analiz etmek.	Öğrenci, ebeveyn	11.739	-	Evde eğitimin eleştirmenleri uzun zamandır kendi çocuklarına eğitim vermek isteyen ebeveynlerin önce sertifikalı öğretmenler olmaları konusunda ısrar etmekte ancak bu çalışmada, ebeveynlerden herhangi birinin devlet tarafından verilmiş bir öğretmenlik sertifikasına sahip olmaması durumunda, öğrenciler bir veya iki ebeveynin sahip olduğundan biraz daha yüksek puanlar almıştır.

Tablo 2 (devamı). Yurt dışında yapılan çalışmalar

Yazar/lar	Amaç	Örneklem Türü	Örneklem Sayısı	Yöntem	Sonuç
Tösten ve Elçiçek, 2013	Alternatif eğitim çalışmaları kapsamında Amerika’da faaliyet gösteren ev okullarının durumunu tartışmak.	-	-	-	Ev okulu uygulamasıyla çocukların nitelikli ve doğru eğitim alması amaçlanırken uygulanabilirliğinde sosyalleşme, maliyet vb. gibi sıkıntıların olduğu görülmektedir. Maliyeti yüksek olan bu uygulamanın herkesçe kabul görmesi çok zordur. Ülkedeki gelir dağılımı eşit değildir. Profesyonel bir desteğe ihtiyaç vardır ve bunun büyük oranda sağlanması için alt yapıda hala büyük eksikler vardır.
Kaya, 2015	Ev okulunun ABD’de ortaya çıkışı ve evrildiği mevcut durumun genel bir değerlendirilmesini yapmak	-	-	-	Kurumsal eğitim karşıtlığıyla ortaya çıkan ev okulu bugün yasallaşma süreciyle birlikte marjinalliğini kaybederek kurumsal eğitimin bir parçası haline gelmiştir.
Hendek, 2019	İngiltere’de Müslüman ailelerin “ev okulu” (home schooling) tecrübelerini incelemek.	Ev okulunu tercih eden Müslüman aileler	-	Nitel-Durum	Aileler, İngiliz okul sisteminden memnun olmamaları sebebiyle ev okulunu tercih etmekte, ev okulu sayesinde çocuklarını kendi dini değerleri doğrultusunda bütüncül bir şekilde eğitebildiklerini ve ev okulu sayesinde çocuklarına dini bir sosyal ortam oluşturduklarını ifade etmektedirler.
Bubb ve Jones, 2020	Bir Norveç belediyesindeki velilerin, öğretmenlerin ve öğrencilerin (1.–10. Sınıf, 6–16 yaş) evde eğitimi nasıl deneyimlediklerini ve eğer varsa, okullar yeniden açıldıktan sonra neyle devam etmek istediklerini bulmak.	Ebeveynler, öğretmenler, öğrenciler, okul yöneticileri	2.010	-	Uyumun çok hızlı gerçekleştiğini ve evde eğitimin öğrenciler ve veliler tarafından iyi karşılandığını, öğrenmeyi öğrenciler için daha motive edici hale getirme hareketinde bir hızlanma olmuştur.

Tablo 2 (devamı). Yurt dışında yapılan çalışmalar

Yazar/lar	Amaç	Örneklem Türü	Örneklem Sayısı	Yöntem	Sonuç
Nursetiawati, Josua, Atmanto, Oktaviani ve Fardani, 2020	Hem fiziksel hem de fiziksel olmayan aile ortamının deneysel fen öğrenimi ile ortaokul öğrencileri üzerinde nasıl yürütüldüğünü görmek.	Ortaokul öğrencileri	60	Nicel, Nitel	Covid-19 pandemisi sırasında uygulanan fen eğitiminin evde çalışılarak sürdürülebilmesi ve deneysel olarak yürütülebilmesi için ailenin fiziksel ve fiziksel olmayan ortamı, öğrencileri deneysel fen öğrenme yöntemlerini optimize etmeye önemli ölçüde belirlemekte ve teşvik etmektedir. Fen öğrenimi için çevrimiçi ve çevrimiçi olmayan yöntemlerle Yeni Normal Eğitim Modeli evde yapılabilir.
Atmojo, Muhtarom ve Lukitoaji, 2020	Bilim öğrenme sürecinde öz düzenleme ve öz farkındalık düzeyini ölçmeyi/belirlemeyi, Covid-19 pandemisi döneminde öğrencilerin bilim öğrenmede öz düzenleme ve öz farkındalık düzeylerini analiz etmek.	Fen bilimleri öğretmen adayları	200	-	Bilim öğrenme sürecinin Zoom uygulaması, Google Classroom, UYU e-öğrenme ve WhatsApp grubu kullanılarak çevrimiçi olarak gerçekleştirilebileceğini gösterdiği, çevrimiçi fen öğreniminin maksimum düzeyde gerçekleştiği, iyi kategorilerdeki bağımsız öğrenme sayıları, öz farkındalık sayısı ve öğrenci başarılarının ortalamasından görülen bir yararlılık değerine sahip olduğu sonucuna varılabilir.
İlah, Negeri ve Serang, 2020	Fen öğretmenlerinin benzeri görülmemiş bir eğitim kesintisi zamanında öğretimlerini nasıl uyarladıklarını, hangi zorluklarla karşılaştıklarını ve işbirlikçi öğrenme uygulamalarını ne ölçüde uyguladıklarını bulmak.	Fen bilimleri öğretmenleri	-	-	Öğretmenlerin tümü, öğrencilerle eşzamanlı iletişim kurmak için video konferans araçlarını kullandıklarını, ayrıca, hepsi bilgi paylaşmak için okul öğrenme yönetim sistemlerini kullandıklarını bildirmişlerdir.

Tablo 2 (devamı). Yurt dışında yapılan çalışmalar

Yazar/lar	Amaç	Örneklem Türü	Örneklem Sayısı	Yöntem	Sonuç
Halim, Arif ve Supramaniam, 2020	Bir ev-okul merkezinde, üstbilişsel okuma stratejileri ve akran öğretimi 7. sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama becerisini nasıl geliştirdiğini araştırmak.	7. sınıf öğrencileri	20	Nitel, Nicel	Üstbilişsel okuma stratejilerinin öğrencilerin okuduğu metni anlama ve okuduğunu anlama sorularını yanıtlamada uygun teknikleri kullanmalarına yardımcı olduğunu göstermiştir. Buna ek olarak, akran öğretimi, akranlarının metinlerin anlamlarını ana dillerine çevirmelerini sağlayarak öğrenciye yardımcı olur, üstbilişsel okuma becerilerinin nasıl doğru şekilde kullanılacağını açıklamanın yanı sıra sınıfta rehberlik ve destek sağlar.

1.8.3. Yapılan Çalışmalara İlişkin Literatür Değerlendirmesi

Ev okulu uygulamaları ve salgın döneminde yürütülen fen eğitimi çalışmaları incelendiğinde çalışma grubunu akademisyenler, okul yöneticileri, öğretmenler, öğretmen adayları, öğrenciler ve veliler oluşturmaktadır. Yurt içi çalışmalarının örneklem grubunu ağırlıklı olarak öğretmenler, yurt dışı çalışmalarının ise öğrenciler oluşturmaktadır. Yapılan çalışmalarda genel olarak nitel araştırma yöntemi kullanıldığı görülmektedir. Pandemi döneminde öğrencilerle yürütülen çalışmalarda uzaktan eğitimin faydalı bulunduğu ancak deney yapamamanın bir eksiklik olduğu belirtilmiştir. Ayrıca uzaktan yürütülen fen bilimleri derslerinde daha fazla animasyon, video, belgesel ve kaynak kullanılması gerektiği ifade edilmiştir. Yine bu dönemde öğretmen ve öğretmen adaylarıyla yürütülen çalışmalarda salgının ortaya çıkmasıyla yaşanan uzaktan eğitim sürecinde öğrenci ve velilerle iletişim sıkıntısının yaşandığı, programdaki kazanımları vermede problemlerin olduğu ancak ilerleyen zamanlarda daha planlı bir uzaktan eğitimin gerçekleşmesiyle bu sorunların ortadan kalktığı ifade edilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin uzaktan eğitim sürecinde teknolojik araçları kullanma yeterliliklerinin arttığı ve bu

araçların eğitimi ev ortamına taşımada faydalı olduğu belirtilmiştir. Uzaktan eğitim sürecinde fen bilimleri derslerinde deney yapmanın malzeme eksikliği nedeniyle zor olduğu dolayısıyla öğrencilerin pasif kaldığı ve bunun yanı sıra salgın sonrası okula dönüşte öğrencilerde hijyen takıntısı yaşanabileceği, uzaktan eğitim ne kadar faydalı olursa olsun yüz yüze eğitimin yerini tutamayacağı gibi sonuçlar ortaya çıkmıştır. Ev okulu uygulaması ile ilgili çalışmalarda ailelerin yeterli pedagojik bilgiye sahip olmamaları, öğretmen ve materyal konusunda sorunların yaşanması ve bireyin sosyalleşme eksikliği, hayattan uzak yetişmesi gibi olumsuz durumların ortaya çıkacağı buna karşın bu uygulamanın bazı veliler tarafından yararlı bulunduğu çocukların bilişsel ve duyuşsal gelişimine olumlu katkılar sağladığı ortaya çıkmıştır.

Bu argümanlar ışığında iyi planlanmış; hem basit araç-gereçler ile hem de materyallerle desteklenen bir fen öğretiminin çevrim içi ortamda uygulanmasının nitelikli öğrenme ürünlerini ortaya çıkarabilme potansiyeli vardır. Bu süreçte velilerle etkin iletişim kanallarının işletilmesinin de uygulamanın başarısını olumlu yönde etkileyebilmesi söz konusudur.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Araştırma Yöntemi

Kovid-19 salgını sebebiyle EBA, zoom gibi uygulamalar aracılığıyla uzaktan gerçekleştirilen fen bilimleri dersi işlenirken aynı zamanda uygulama öğretmeni de olan tez araştırmacısı birtakım sorunlar yaşamıştır. Her ne kadar ders içerikleri video, resim, animasyon, belgesel vb. araçlar yardımıyla zenginleştirilmeye çalışılsa da, deney ve etkinlik noktasında uygulamaların yapılamaması öğrencilerde motivasyonun ve ilginin azalmasına, başarı ve performansın düşmesine yol açmıştır. Buradan hareketle söz konusu problemleri ortadan kaldırabilmek için araştırması eleştirel düşünmeye başlamış ve var olan sorunu sorunun doğasını değiştirmeye yönelik bir bakış açısıyla sistematik bir şekilde incelemeye odaklanmıştır. Bu bağlamda araştırma yöntemi, araştırma sorunu yaşayan bir fen bilimleri öğretmenin çıkış yolu aramasıyla başlayan, eylem stratejilerinin oluşturulmasıyla ilerleyen, bu stratejilerin uygulanması ve etkinliğinin ölçülmesiyle tamamlanan bir eylem araştırması yöntemine dayanmaktadır (Küçük, 2002).

Eylem araştırması son yıllarda sıkça tercih edilen bir yöntem olarak da karşımıza çıkmaktadır. Yıldırım ve Şimşek, (2005) eylem araştırmasını ‘uygulayıcının kendisinin veya araştırmacıyla birlikte gerçekleştirdiği, ortaya çıkmış bir problemi çözmeye yönelik bir araştırma yaklaşımıdır’ şeklinde ifade etmiştir. Araştırmacı da uzaktan öğretim sürecinde kendisinin yaşamış olduğu problemi çözmek için deneyleri ev ortamında basit araç gereçlerle yaptırarak bu çalışmayı yürütmüştür. Mertler, (2009) ise; öğretmenlerin kendi sınıflarında çalışma imkanının olduğu, kendilerini değerlendirme fırsatı bulup niteliklerini geliştirmelerini sağladığını ifade etmiştir.

2.2. Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu araştırmacının görev yaptığı İğdır ilinde Merkeze bağlı bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 5. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklemi oluşturan iki şubedeki 30 öğrenciden, 15’i deney grubuna 15’i kontrol grubuna seçilmiştir. Deney grubu 9 kız, 6 erkek; kontrol grubu 8 kız 7 erkekten oluşmaktadır. Hangi grubun deney grubu olacağına basit rastgele yöntemle karar verilmiştir.

Katılımcıların bulunduğu okulda toplam 525 öğrenci öğrenim görmektedir. Okulun akademik kadrosunda 1 müdür, 2 müdür yardımcısı ve 38 öğretmen yer almaktadır. Öğrenciler 08.00-14.20 saatleri arasında öğrenim görmektedir. Salgın dolayısıyla öğrenciler uzaktan eğitime devam etmektedir. Okulda öğrenim gören öğrencilerin ailelerinin geçim kaynağını genel olarak tarım ve hayvancılık oluşturmakta, ailelerdeki birey sayısı en az 6 kişiden oluşmaktadır. Her iki gruptaki öğrenciler için de ailelerin sosyoekonomik düzeyleri alt ve orta düzeyde yer almaktadır. Deney grubunda bulunan öğrencilerin sosyoekonomik durumları aşağıda Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Deney grubu öğrenci bilgileri

	Cinsiyet		Sosyoekonomik Düzey			Kendine Ait Oda Bulunma Durumu		Kendine Ait Bilgisayar/Tablet/Telefon Bulunma Durumu	
	Erkek	Kız	Düşük	Orta	Yüksek	Var	Yok	Var	Yok
Ö1		X		X		X		X	
Ö2		X		X		X		X	
Ö3	X			X		X		X	
Ö4		X	X				X		X
Ö5		X	X				X		X
Ö6	X		X				X		X
Ö7	X			X		X			X
Ö8	X			X			X	X	
Ö9		X		X		X			X
Ö10		X		X			X	X	
Ö11	X		X				X		X
Ö12		X	X				X		X
Ö13		X	X				X		X
Ö14	X		X				X		X
Ö15		X	X				X		X

2.3. Araştırmanın Uygulanması

Araştırmada; ünite işlenmeden önce ve işlendikten sonra 15’er öğrenciden oluşan deney ve kontrol gruplarına bilimsel süreç beceri testi, kuvvet ve hareket ünitesi başarı testi (KUHBAT) uygulanmıştır. Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme ünitesi kapsamında geliştirilen dört etkinlik haftada 4 ders saati olmak üzere toplam 16 ders saati boyunca yalnızca deney grubuna yönelik yapılmıştır. İlk hafta “Etkinlik 1 (Dinamometre Etkinliği)” yaptırılmıştır. Bu etkinlikten sonra öğrencilere yapılandırılmış öğrenci

günlüğü doldurtulmuştur. İkinci hafta “Etkinlik 2 (Sürtünme Kuvveti Etkinliği)”, üçüncü hafta “Etkinlik 3 (Su Direnci Etkinliği)”, dördüncü hafta “Etkinlik 4 (Hava Direnci Etkinliği)” yaptırılarak her etkinlik sonunda öğrencilere günlükler doldurtulmuştur. Hazırlanan etkinlikler yapılandırmacı yaklaşım kapsamında 5E Modeline uygun olarak tasarlanmıştır. Uygulama süreci Tablo 4’te gösterilmiştir. Yapım sürecini gösteren fotoğraflar ve doldurulan günlüklerin görselleri araştırmacıya whatsapp uygulaması üzerinden ulaştırılmıştır. Süreç boyunca araştırmacı da kendi yansıtıcı günlüğünü tutmuştur. Kontrol grubundaki öğrencilere ise ilgili konuları, müfredat kapsamında ve yalnızca ders kitabında yer alan etkinliklerle işlemiştir.

Tablo 4. Araştırmanın Uygulama Süreci

Haftalar	Yapılan Faaliyetler
1. hafta	Deney ve kontrol grubuna BSB ve KUHBAT uygulandı. Etkinlik 1 uygulandı. Öğrenci günlüğü araştırmacıya ulaştırıldı.
2. hafta	Etkinlik 2 uygulandı. Öğrenci günlüğü araştırmacıya ulaştırıldı.
3. hafta	Etkinlik 3 uygulandı. Öğrenci günlüğü araştırmacıya ulaştırıldı.
4. hafta	Etkinlik 4 uygulandı. Öğrenci günlüğü araştırmacıya ulaştırıldı.
5. hafta	Deney ve kontrol grubuna BSB ve KUHBAT uygulandı.

2.4. Tasarlanan DeneySEL Etkinlikler

Deney grubuna uygulanan etkinlikler, yapılandırmacı yaklaşım kapsamında 5E modeline uygun olarak ve canva.com üzerinde hazırlanmıştır. Araştırmacı tarafından ‘Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme’ ünitesi kapsamında tasarlanan dört etkinlik, öğrencilerin geliştirmesi hedeflenen bilimsel süreç becerilerini içerecek şekilde tasarlanmıştır. Bilimsel Süreç Becerileri Testi’ndeki kodlamaya uygun olarak, tasarlanan etkinlikler ile ilişkili bilimsel süreç becerileri Gözlem- B1, Sınıflama-B2, Çıkarım Yapma-B3, Tahmin Etme-B4, Ölçme-B5, Verileri Kaydetme-B6, Sayı-Uzay İlişkileri Kurma-B7, İşlevsel Tanımlama-B8, Hipotez Kurma-B9, Deney Yapma-B10, Değişkenleri Belirleme-B11, Verileri Yorumlama-B12, Model Oluşturma-B13 şeklinde Tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 5. Etkinliklerin İçerdiği Bilimsel Süreç Becerileri Boyutları

Etkinlik Adı	Boyutlar
Etkinlik 1	B1, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B12, B13
Etkinlik 2	B1, B3, B4, B5, B6, B7, B9, B11, B12, B13
Etkinlik 3	B1, B3, B4, B7, B9, B10, B12, B13
Etkinlik 4	B1, B2, B4, B7, B8, B9, B10, B12, B13

Etkinliklerin nasıl yapılacağına yönelik çalışma yaprakları hazırlanarak öğrencilerle paylaşılmıştır (Ek 1). Tasarlanan etkinliklerin içerik uygunluğu için 2 yüksek lisans mezunu fen bilimleri öğretmeni, fen bilimleri alanında görev yapan 1 araştırma görevlisi ve tez danışmanı, dil bilgisi kuralları ve anlam bilgisi uygunluğu için 1 Türkçe öğretmeni tasarım kurallarına uygunluğu için 1 görsel sanatlar öğretmeni olmak üzere beş uzmandan görüş alınmıştır. Bu dönütler ve pilot uygulama sonrasında gerekli düzeltmeler yapılarak etkinliklere son şekli verilmiştir (Ek 2).

Pilot Uygulama Süreci

Hazırlanan etkinlikler deney grubuna uygulanmadan önce, aynı okulun kontrol grubu dışındaki diğer 5. sınıf şubelerinde okuyan 6 öğrencisiyle pilot çalışmaya tabi tutulmuştur. Bu alışma ders saatleri dışında zoom uygulaması üzerinden ekran paylaşımı yapılarak yürütölmüştür. İlk olarak dinamometre etkinliğı gerçekleştirilmiştir. Etkinliğın ilk bölümü yaptırılıp belirledikleri araç gereçlerle tasarımlarını dersten sonra gerçekleştirilmeleri istenmiştir. Öğrenciler bir sonraki derse modelleri yapılmış bir biçimde gelmişlerdir. Ancak öğrencilerin yaptıkları tasarımlarla ölçüm yapmak için kullanacakları eşyaları getirmedikleri görölmüştür. Bu durum araştırmacı tarafından not edilerek öncesinde öğrencilere uyarı yapılması gerektiğı belirlenmiştir. Bu esnada öğrenciler evde oldukları için öğretmen tarafından izin verilerek, tasarlanan dinamometrelerle ölçüm için kullanılacak eşyalar getirilmiştir. Sonrasında etkinlik kağıdının kalan kısımları gerçekleştirilmiştir. Bir sonraki derste sürtünme kuvveti etkinliğı yaptırılmış, çalışma kağıdı başarıyla uygulanmıştır. Üçüncü derste su direnci etkinliğı gerçekleştirilmiş, etkinlik sonundaki soruların çoktan seçmeli olmasının öğrencileri düşünmeden cevap vermeye yönelttiğı tespit edilmiştir. Bu sorunu çözebilmek

için çoktan seçmeli sorular yerine açık uçlu sorular yazılmıştır. En son derste ise hava direnci etkinliği uygulanmış, çalışma kağıdı başarıyla uygulanmıştır.

Etkinlik 1. Dinamometre Etkinliği

Bu etkinlik “Kuvvet, kuvvetin büyüklüğünün ölçülmesi, kuvvet birimi, yerçekimi kuvveti” kavramlarını içermekte olup, dört ders saati içerisinde uygulanmıştır. Etkinlikte, öğrencilerin basit araç gereçler kullanarak bir dinamometre modeli tasarlama ve tasarladıkları bu araçla ölçüm yapmaları ve bu ölçüm sonuçlarına göre çıkarımda bulunmaları hedeflenmiştir. Dinamometre Etkinliği çalışma kağıdı; “Hurdacı senaryosu”, “Siz de daha önce hurdacının elindeki araca benzer bir araçla karşılaştınız mı? Nerelerde karşılaşmış olabilirsiniz?”, “Sizce bu araç hangi amaçla kullanılabilir?”, “Siz de çeşitli eşyaların ağırlığını ölçmek için bir araç tasarlayabilir misiniz? Bu araç çevrenizde bulunan hangi malzemelerle yapılabilir?”, “Haydi şimdi model tasarımıımızı öğretmenimize ve arkadaşlarımıza tanıtalım.” “Diğer tasarımlara baktık ve öğretmenimizden fikir aldık. Şimdi de tasarımıımıza son şekli verelim”, “Haydi önce tasarladığımız aracımıza bir isim verelim”, “Yaptığımız araçla ölçümler yaparak tabloyu dolduralım”, “Elde ettiğimiz ölçüm sonuçlarına göre hangi çıkarımlarda bulunabiliriz?”, “Şimdi de tasarlamış olduğumuz dinamometrelerimizi nasıl daha iyi hale getirebiliriz?” ve “Ölçme değerlendirme” kısımlarından oluşmaktadır.

Etkinlik kâğıdı, EBA üzerinden işlenen canlı ders sırasında öğretmen tarafından ekran paylaşılarak öğrencilere yansıtılmıştır. Hem sorular hem de cevaplar öğrencilerin defterlerine yazdırılmıştır. Etkinlik sürecinde öncelikle öğrencilerin konuya yönelmelerini sağlamak ve ön bilgilerini tespit etmek amacıyla “Duran bir topu hareket ettirmek için ne yapabiliriz?”, “Hareket eden bir topu durdurmak için ne yapabiliriz?” ve “Elimde bulunan bir hamura istediğim şekli verebilmem için ne yapmam gerekir?” soruları yöneltilmiştir. Daha sonra dinamometre etkinliğinde, öğrencilere günlük hayatta karşılaşmaları muhtemel olan bir olayı içeren “Hurdacı” senaryosu verilerek senaryoda bahsedilen aracın ne amaçla kullanılabileceği konusunda tahminlerde bulunarak yazmaları istenmiştir. Benzer bir aracı hangi malzemelerle nasıl yapabilecekleri sorulmuş ve tasarımı çizimleri istenmiştir. Çizdikleri tasarımları arkadaşlarıyla paylaşmaları istenmiş daha sonra tasarımlara son şekil verilmiştir. Tasarladıkları araca isim verilmiş

ve bu aracı belirledikleri malzemelerle yapmaları istenmiştir. Öğrenciler tasarladıkları aracı ders sonrasında seçtikleri malzemelerden ev ortamında yapmışlardır.

Tasarladıkları araçla derse gelen öğrencilerden ölçüm yapmaları ve ölçüm sonuçlarını kaydetmeleri istenmiştir. Sonrasında “Bir cismi hareket ettirebilmek için neler yapabiliriz?”, “Bir cismi durabilmek için neler yapabiliriz?”, “Bir cismin şeklini nasıl değiştirebiliriz?” ve “Bir cismin yönünü nasıl değiştirebiliriz?” soruları yöneltilerek kuvvet, newton ve dinamometre kavramlarına ulaşılmıştır. Daha sonra “Yaptığınız araçla, ölçüm yaptığınız cisimlerden daha ağır bir cismi ölçerseniz nasıl bir sonuçla karşılaşsınız?” ve “Ölçüm yaptığınız cisimlerden daha hafif bir cismi ölçerseniz nasıl bir sonuçla karşılaşsınız?” soruları yöneltilerek bu sonuçlardan çıkarım yapmaları sağlanmıştır. Yapılan çıkarımların, ölçülen cismin ağırlığı arttıkça ölçüm sonucunun da arttığı yönünde olmuştur. Bu sonuçlardan hareketle öğrencilere; “Ölçümünü yaptığınız cisimlerin hareketi ne yöne doğru olmuştur?” ve “Cisimlerin aşağıya doğru hareket etmelerinin nedeni sizce ne olabilir?” soruları sorularak yer çekimi kavramına ulaşılmıştır. Tasarlamış oldukları dinamometreleri nasıl daha iyi hale getirebilecekleri konusunda sınıfça bir tartışma ortamı yaratılarak birbirlerinin araçları hakkında yorum yapmaları, birbirleriyle fikir alışverişi yapmaları sağlanarak elde edilen bilgiler yazılmıştır. Daha sonra çalışma kağıdında bulunan ölçme ve değerlendirme soruları cevaplandırılmıştır.

Etkinlik 2. Sürtünme Kuvveti Etkinliği

Bu etkinlik “sürtünme kuvvetinin kaygan ve pürüzlü yüzeylerdeki uygulamaları, sürtünme kuvvetinin günlük yaşamdaki uygulamaları” kavramlarını içermekte ve dört ders saati içerisinde uygulanmıştır. Etkinlikte öğrencilerin sürtünme kuvvetine günlük yaşamdan örnekler verebilmeleri, sürtünme kuvvetinin çeşitli ortamlarda harekete etkisini deneyerek keşfetmeleri, günlük yaşamda sürtünmeyi artırma veya azaltmaya yönelik yeni fikirler üretebilmeleri hedeflenmiştir. Sürtünme Kuvveti Etkinliği çalışma kağıdı; “Senaryo”, “Sizce Ali’nin tekerlekli sandalyesi çimle kaplı alanda neden yavaş hareket etmiş olabilir?”, “Ali’nin tekerlekli sandalyesinin rahat bir şekilde ilerlemesini sağlayabilmek için başka neler yapılabilir?”, “Bir cismin farklı yüzeylerdeki hareketini gözlemleyebilmek için nasıl bir deney tasarlayabiliriz? Bu deney çevrenizde bulunan hangi malzemelerle yapılabilir? Bunu düşünelim ve sonra çizelim.” , “ Haydi şimdi

tasarımımızı öğretmenimize ve arkadaşlarımıza tanıtalım. Diğer tasarımlara baktık ve öğretmenimizden fikir aldık. Şimdi de tasarımımıza son şekli verelim.” , “Yaptığımız etkinlikte neler gözlemlediğimizi yazalım.” , “ Elde ettiğimiz gözlem sonuçlarına göre hangi çıkarımlarda bulunabiliriz?” , “Yaşadığımız çevrede sürtünme kuvvetini azaltmaya veya arttırmaya yönelik yeni fikirler üretelim. Ürettiğimiz fikirleri yazalım.” , “Ölçme değerlendirme” kısımlarından oluşmaktadır.

Öğrencilerin konuyu günlük hayatla ilişkilendirerek ön bilgilerini tespit etmek ve konuya yönelmelerini sağlamak için “Toprak bir zeminin üzerinde bir topa vurduğumuz zaman bir süre sonra durur. Bunun nedeni ne olabilir?” , “Taşlı bir yolda mı bisiklet sürmek daha kolaydır yoksa beton bir yolda mı? Neden?” ve “Tekerlekleri olan bir valizi mi taşımak kolaydır yoksa tekerleği olmayan valizi mi? Neden?” soruları sorulmuş, öğrencilere etkinlik kağıdındaki senaryo okutulmuştur. Senaryoya yönelik Ali’nin tekerlekli sandalyesinin çim zeminde neden yavaşladığı, tekerlekli sandalyenin rahat bir şekilde ilerlemesini sağlayabilmek için başka neler yapılabileceği konusunda öğrencilerin fikirleri alınarak yazdırılmıştır. Daha sonra “Bir cismin farklı yüzeylerdeki hareketini gözlemleyebilmek için nasıl bir deney tasarlayabiliriz?” sorusu yöneltilerek kendilerinin seçeceği malzemeleri belirleyerek bir deney tasarımları istenmiştir. Düşündükleri tasarımlar hakkında arkadaşlarıyla ve öğretmenle fikir alışverişi yapılarak tasarımlara son şekil verilmiş ve bu şekil deftere taslak olarak çizilmiştir. Ders sonrasında öğrenciler, etkinliği belirledikleri malzemelerle ev ortamında yapmışlar ve gözlem sonuçlarını kaydetmişlerdir. Derse geldiklerinde gözlem sonuçlarını öğretmen ve arkadaşlarıyla paylaşmışlar ve bu sonuçlardan hareketle ‘pürüzlü olan yüzeylerde cisim zor hareket eder veya pürüzsüz olan yüzeylerde cisim kolay hareket eder’ çıkarımlarına ulaşmışlardır. Öğrencilere cisimlerin zor hareket etmesinin sebebinin sürtünme kuvveti olduğunu ve sürtünme kuvvetinin cisimlerin hareket yönüne genellikle zıt yönde olduğu açıklaması yapılmıştır. Öğrencilerden yaşadıkları çevrede sürtünme kuvvetini azaltmaya veya arttırmaya yönelik yeni fikirler üretmelerini ve ürettikleri fikirleri not almaları istenmiştir. Daha sonra etkinlik kağıdında bulunan ölçme değerlendirme için kavram karikatüründe verilen soru cevaplandırılmıştır.

Etkinlik 3. Su Direnci Etkinliği

Bu etkinlik, dört ders saati süresinde uygulanmıştır. Etkinlikte, sürtünme kuvvetinin su ortamında harekete etkisini deneyerek keşfetmeleri, suyun direncini azaltmaya veya artırmaya yönelik fikirler üretmeleri hedeflenmiştir. Su Direnci Etkinliği alışma kâğıdı; “senaryo” “Sizce, Ayşe hangi alanda daha hızlı koşmuştur? Bunun neden ne olabilir?” “Ayşe’nin hareketine suyun nasıl bir etkisi olabilir? Bu konudaki düşüncelerimizi yazalım.” “Haydi şimdi tasarımıımızı öğretmenimize ve arkadaşlarımıza tanıtalım. Diğer tasarımlara baktık ve öğretmenimizden fikir aldık. şimdi de tasarımıımıza son şekli verelim.” “Yaptığımız deneyde neler gözlemlediğimizi yazalım.” “Yaptığımız gözlemler sonucunda hangi çıkarımlarda bulunabiliriz?” “Günlük hayatta suyun direncini azaltmaya yönelik yeni fikirler üretelim. Fikirlerimizi yazalım.” “Ölçme değerlendirme” kısımlarından oluşmaktadır.

Öğrencilere etkinlik kağıdındaki senaryo okutulmuş, Ayşe’nin hangi alanda daha hızlı koştuğu ve bunun nedeninin ne olduğu sorusu yöneltilmiştir. Verilen cevapların yazılması istenmiştir. Daha sonra “Ayşe’nin hareketine suyun nasıl bir etkisi olabilir?” sorusu sorularak cevaplar yazılmıştır. Öğrencilerden kendilerini bir bilim insanı gibi düşünmelerini istenmiş ve kendilerinin belirleyecekleri malzemelerden suyun etkisini gösteren bir deney tasarlamaları istenmiştir. Tasarımlar defterlere çizilmiş, arkadaşlarıyla ve öğretmenleriyle fikir alışverişi yapılarak tasarımlara son şekil verilmiştir. Deneyler ders sonrasında öğrenciler tarafından evde yapılmıştır. Yapılan gözlemler ve bu gözlemler sonucunda elde edilen çıkarımlar deftere yazılarak bir sonraki derse gelinmiştir. Öğrencilere “Denizde yaşayan bazı hayvanların burunlarının sivri olmasının nedeni ne olabilir?” ve “Suyun içinde mi daha rahat yürüebilirsiniz yoksa dışında mı? Neden?” soruları yöneltilerek verilen cevaplar doğrultusunda bunların sebebinin su direnci olarak adlandırıldığı ifade edilmiştir. Öğrencilerden günlük hayatta suyun direncini azaltmaya yönelik yeni fikirler üretmelerini ve bu fikirleri not etmeleri istenmiştir. Etkinlik kağıdında bulunan ölçme değerlendirme soruları cevaplandırılmıştır.

Etkinlik 4. Hava Direnci Etkinliği

Bu etkinlik, dört ders saati süresinde uygulanmıştır. Etkinlikte, sürtünme kuvvetinin hava ortamında harekete etkisini deneyerek keşfetmeleri, hava direncini azaltmaya veya

artırmaya yönelik fikirler üretmeleri hedeflenmiştir. Hava Direnci Etkinliği çalışma kağıdı; “Yerli Uçağımız Geliyor senaryosu” “Sizce, yerli uçağımızın modeli tasarlanırken nelere edilmelidir?” “Eğer bir bilim insanı olsanız siz nasıl bir araç tasarladınız? Bu araç çevrenizde bulunan hangi malzemelerle yapılabilir? Bunu düşünelim ve sonra çizelim.” “Haydi şimdi model tasarımıımızı öğretmenimize ve arkadaşlarımıza tanıtalım. Diğer tasarımlara baktık ve öğretmenimizden fikir aldık. Şimdi de tasarımıımıza son şekli verelim.” “Haydi önce tasarladığımız aracımıza bir isim verelim ve bu ismi yazalım.” “Yaptığımız etkinlikte neler gözlemlediğimizi yazalım.” “Tasarlamış olduğunuz araçlarınızı hava direnci ile nasıl ilişkilendirirsiniz?” “Yaptığımız aracın havanın direncinden daha az etkilenmesi için tasarımlarımızda ne gibi değişiklikler yapabiliriz?” “Ölçme değerlendirme” kısımlarından oluşmaktadır.

Öğrencilere etkinlik kağıdındaki senaryo (Yerli Uçağımız Geliyor) okutulmuş, “Sizce, yerli uçağımızın modeli tasarlanırken nelere edilmelidir?” sorusu yöneltiştir. Verilen cevaplar yazdırılmıştır. Öğrencilerden kendilerini bir bilim insanı gibi düşünmelerini istenmiş ve kendilerinin belirleyecekleri malzemelerden hava etkisini gösteren bir araç tasarımları istenmiştir. Tasarımlar defterlere çizilmiş, arkadaşlarıyla ve öğretmenleriyle fikir alışverişi yapılarak tasarımlara son şekil verilmiştir. Ayrıca araçlarına bir isim vermelerini ve bu isim de deftere yazdırılmıştır. Araçlar öğrenciler tarafından ders sonrasında evde yapılmış, gözlemler ve bu gözlemler sonucunda elde edilen çıkarımlar deftere yazılarak derse gelinmiştir. “Uçaktan atlayan paraşütlü ve paraşütsüz iki kişiyi düşünün. Sizce paraşütlü olan insan mı yoksa paraşütsüz olan insan mı yere daha hızlı düşer? Bunun nedeni ne olabilir?”, “Göçmen kuşlar göç ederken gökyüzünde nasıl dizilirler?”, “Bisiklet kullanırken sürücüler neden kafalarını öne doğru eğler?” soruları yöneltiştir, verilen cevaplar doğrultusunda havanın cisimlere uyguladığı etkinin hava direnci olarak adlandırıldığı belirtilmiştir. Sonrasında, yaptıkları araçları hava direnciyle nasıl ilişkilendirebilecekleri sorulmuş, cevaplar defterlere not ettirilmiştir. Öğrencilerden yaptıkları uçağın havanın direncinden daha az etkilenmesi için tasarımlarında ne gibi değişiklikler yapabilecekleri sorulmuş, verilen cevaplar yine not ettirilmiştir. Etkinlik kağıdında yer alan ölçme değerlendirme soruları cevaplandırılmıştır.

2.5. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veriler; kuvvet ve hareket ünitesi başarı testi, bilimsel süreç becerileri testi, yapılandırılmış öğrenci günlükleri ve araştırmacı günlüğü ile toplanmıştır.

2.5.1. Nicel Veri Toplama Araçları

Yapılan çalışmada nicel veri toplama aracı olarak Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi (KUHBAT) ile Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSB) kullanılmıştır.

2.5.1.1. Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi (KUHBAT)

Çalışmada ‘Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme’ ünitesindeki başarı düzeylerinin belirlenmesi için KUHBAT kullanılmıştır. KUHBAT, Özsevgeç (2007)’in ‘İlköğretim 5. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik 5E Modeline Göre Geliştirilen Rehber Materyallerin Etkililiklerinin Belirlenmesi’ adlı doktora tezi çalışmasından ve izin alınarak kullanılmıştır. Başarı testindeki sorular fen öğretim programındaki kazanımlara uygun olup olmadığı araştırmacı tarafından kontrol edilmiş; 1, 9, 10. sorular F.5.3.1.1.; 2, 4, 5, 14, 16, 17, 20. sorular F.5.3.2.1.; 3, 6, 7, 8, 12, 13, 15. sorular F.5.3.2.2.; 11, 18, 19. sorular F.5.3.2.3. ile ilişkilendirilmiştir.

KUHBAT’ın araştırmacı tarafından tercih edilmesinin nedeni yapılmış olan çalışmada geçerliliği ve güvenilirliğinin test edilmiş olması ve benzer sınıf seviyesinde başarıyla kullanılmış olmasıdır. Testin güvenilirliği, 0.75 olarak belirlenmiştir. Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi (KUHBAT) 20 sorudan oluşmaktadır ve bu testten alınabilecek en yüksek puan 20, en düşük puan ise 0’dır.

2.5.1.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi

Çalışmada; Smith ve Welliver tarafından geliştirilen Türkçe’ye uyarlaması (Başdağ, 2006) tarafından yapılan ve güvenilirliği 0,81 olarak belirlenen “Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi” kullanılmıştır. Alanyazın taramasında ilgili testin ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin ölçülmesinde başarıyla kullanıldığı görülmüştür (Afacan, 2008; Keçeci, 2014; Küçük, 2020). Bilimsel Süreç Becerileri Testi

40 sorudan oluşmakta, verilen her doğru cevap için 1, her yanlış cevap için 0 olarak puanlama yapılmıştır. Bu testten de alınabilecek en yüksek puan 40, en düşük puan 0'dır. Test, 13 bilimsel süreç becerisini ölçmektedir. Bu beceriler, gözlem (2 soru), sınıflama (3 soru), çıkarım yapma (4 soru), tahmin etme (5 soru), ölçme (6 soru), verileri kaydetme (3 soru), sayı-uzay ilişkisi kurma (3 soru), işlevsel tanımlama (2 soru), hipotez kurma (2 soru), deney yapma (4 soru), değişkenleri belirleme (4 soru), verileri yorumlama (6 soru) ve model oluşturma (1 soru) şeklindedir.

2.5.2. Nitel Veri Toplama Araçları

Yapılan çalışmada nitel veriler yapılandırılmış öğrenci günlükleri ve araştırmacı günlüğü ile toplanmıştır.

2.5.2.1. Yapılandırılmış Öğrenci Günlükleri

Günlükler, öğrenciler hakkında önemli bir veri kaynağıdır (Aschbacher ve Alonzo, 2006). Öğrencilerin öğrenme süreçlerinde yapmış oldukları araştırma, sorgulama, gözlem, kullanmış oldukları yönerge, izlenim ve ulaşılmış oldukları sonuç, öneri gibi çalışmalarını, duygu ve düşüncelerini ifade ettikleri yazılı metinlerdir (Erduran-Avcı, 2008; Uslu, 2009). Bu çalışmada da deney grubu öğrencileri her etkinliğin sonunda günlük tutmuştur. Tutulan günlüklerin etkinlik bitiminde araştırmacıya ulaştırılması istenmiştir. Öğrencilerin yapmış oldukları etkinliklerin değerlendirilmesinde, yapılan uygulamalarla ilgili görüşlerinin ölçülmesinde öğrenci günlükleri kullanılmaktadır (Göloğlu Demir ve Yılmaz, 2018; İnce, 2017; Küçük, 2006). Bu çalışmada nitel veri toplama aracı olarak kullanılan yapılandırılmış öğrenci günlükleri; Küçük (2020)'nin 'Fen Bilimleri 5. Sınıf İnsan ve Çevre Ünitesinin Okul Dışı Öğrenme Ortamlarında Öğretimi' adlı çalışmasından izin alınarak kullanılmıştır. Günlük araştırmacı tarafından canva.com üzerinde yeniden tasarlanarak öğrencilere sunulmuştur (Şekil 1).



**Fen Bilimleri
Günlüğüm**

Adım-Soyadım:

Tarih:

Bugün..... yaptık. Bugün..... hissettim. Çünkü:..... Bugünden sonra Bugün..... kararı aldım. Bugün..... öğrendim.	Bugün..... çok hoşuma gitti. Çünkü:..... Bugün..... hiç hoşuma gitmedi. Çünkü:..... İyi ki..... Keşke.....
--	---

Şekil 1. Fen bilimleri günlüğüm

2.5.2.2. Araştırmacı Günlüğü

Araştırmacı günlüğü; araştırmacının detaylı bilgiler elde etmesini, konu hakkında değerlendirmelerde bulunmasını, uygulayacağı dersler için değişiklik ve düzeltmeler elde etmesini sağlayan önemli bir veri kaynağıdır (Altrichter vd., 1993; McNiff vd., 2004). Araştırmacı tarafından tutulan günlükte süreç yazılı hale getirilir ve böylece süreç boyunca oluşan durumlar kolaylıkla incelenip değerlendirilir (Cochran-Smith ve Lytle,

1993). Bununla birlikte araştırmacı gnlg eylem araştırması için başlıca veri toplama aracı olarak kullanılmaktadır (Küçük, 2002).

Bu araştırmada da araştırmacı, kendi sınıfında bir eylem araştırması içerisinde uygulayıcı olduğundan; süreç öncesinde, sırasında, sonrasında karşılaştığı problemleri, durumları vs. değerlendirmek, ayrıntılı bilgiler elde etmek için günlük tutmuştur.

2.6. Veri Analizi

2.6.1. Nicel Verilerin Analizi

Bu alışmada; Kuvvet ve Hareket nitesi Başarı Testi (KUHBAT) ve Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi ‘Kuvvetin llmesi ve Sürtünme’ nitesi işlenmeden önce deney ve kontrol grubuna EBA üzerinden ön test olarak gönderilmiş, ünite işlendikten sonra yine EBA uygulaması üzerinden son test olarak gönderilerek her iki gruba araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Her iki test için deney ve kontrol grubu n test, son test puanları ve alt boyut açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek için veriler, SPSS 24 programında ve ilişkili-ilişkisiz t-testi analizleriyle çözümlenmiştir. Verilerin normal dağılım göstermesi nedeniyle bu parametrik yöntem tercih edilmiştir. Yapılan analizlerin tamında anlamlılık düzeyi .05 olarak kabul edilmiştir.

2.6.2. Nitel Verilerin Analizi

Çalışmadaki nitel veriler öğrencilerin yapılandırılmış ğrenci günlükleri ve araştırmacı gnlg ile toplanmıştır. Bu yolla araştırmanın üçüncü sorusuna ‘‘Kuvvetin llmesi ve Sürtünme nitesinin ev ortamında basit araç gereçlerle işlenmesine ilişkin deney grubu öğrencileri neler düşünmektedirler?’’ cevap aranmıştır. Bu amaçla her bir etkinlik için hazırlanan çalışma kağıtlarının bitiminde yazılıp araştırmacıya gönderilen yapılandırılmış ğrenci günlükleri, araştırmacı günlüğünden elde edilen nitel veriler, içerik analizine tabi tutulmuştur.

Nitel araştırmalarda içerik analizi yapılırken elde edilen benzer veriler belirli kavram ve tema etrafında birleştirilip okuyucunun kolaylıkla algılayabileceği şekilde yorumlanarak bir araya getirilir (Yıldırım ve şimşek, 2011) ve veriler dört aşamada analiz

edilir: (1) veriler kodlanır, (2) kod, kategori ve temalar bulunur, (3) kod, kategori ve temalar düzenlenir (4) bulgular tanımlanır ve yorumlanır (Eysenbach ve Köhler, 2002; Miles ve Huberman, 1994).

Araştırmada deney grubundaki her öğrencinin whatsapp uygulaması üzerinden gönderdiği veriler için birer dosya oluşturulmuş, düzenlenip her bir dosyanın çıktısı alınmış, bu dosyaların her birine bir kod numarası (Ö1, Ö2...) verilmiştir. Daha sonra içerik analizi aşamaları takip edilerek analiz tamamlanmıştır. Tema, kategori vs. danışman tarafından incelenip son şekil verilmiştir.



3. BULGULAR

Bu araştırmada veriler nitel ve nicel ölçme araçlarından yararlanılarak toplanmıştır. Nicel veriler, Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi (KUHBAT) ve Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi kullanılarak toplanmıştır. Bu iki ölçme aracı deney ve kontrol gruplarına EBA uygulaması üzerinden ünite işlenmeden önce ön test, ünite işlendikten sonra ise son test olarak uygulanmıştır. Nitel veriler, yapılandırılmış öğrenci günlükleri ve araştırmacı günlüğü kullanılarak toplanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerden, yapılan her etkinlik sonunda günlük yazmaları istenmiştir. Etkinlikler 8 gün sürmüştür. Öğrenci günlüklerindeki öğrenci yazıları ve araştırmacı günlüğündeki notlar içerik analizi yapılarak elde edilen veriler tema, kod, kategorilere ayrılarak frekans değerleri tablo haline getirilmiştir.

3.1. Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testinden Elde Edilen Bulgular

Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi, deney ve kontrol gruplarına üniteyi işlemeden önce ön test ve üniteyi işledikten sonra ise son test olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubunun Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi bilişsel yeterliliklerinin müdahale öncesinde benzer düzeyde olması gerekmektedir.

Tablo 6. Kuvvet ve hareket ünitesi başarı testi deney ve kontrol grubu ön test sonuçları

Test	Grup	N	$\bar{x}$	S	T	df	p
KUHBAT (Ön test)	Deney	15	4,80	1,89	-1,143	28	,263
	Kontrol	15	5,80	2,80			

Tablo 6'dan hareketle kontrol grubuna uygulanan KUHBAT puanları açısından her ne kadar ortalama puanlar arasında kontrol grubu lehine 1 puanlık fark olsa da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır.

Tablo 7. Kuvvet ve hareket ünitesi başarı testi deney ve kontrol grubu son test sonuçları

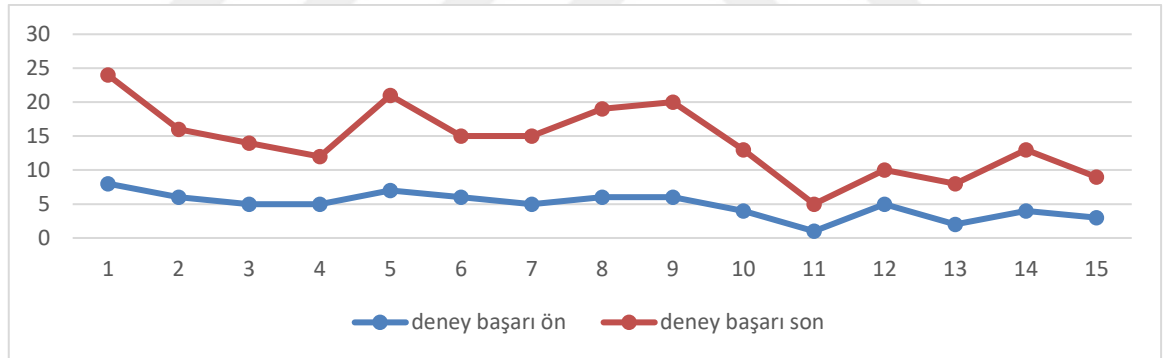
Test	Grup	N	$\bar{x}$	S	T	df	p
KUHBAT (Son test)	Deney	15	9,33	3,57	,445	28	,660
	Kontrol	15	8,80	2,95			

Tablo 7’den hareketle deney grubu son başarı testi ($\bar{x}=9.33$, $S=3.57$), kontrol grubu son başarı testi ($\bar{x}=8.80$, $S=2.95$) sonuçlarına bakıldığında istatistiksel olarak yine anlamlı bir farklılığın olmadığı bulunmuştur [$t(28)=.445$, $p>.05$]

Tablo 8. Kuvvet ve hareket ünitesi başarı testi deney grubu ön ve son test sonuçları

Grup	N	$\bar{x}$	S	T	df	p
Deney (ön)	15	4.80	1.89	-4,334	21,293	,000
Deney (son)	15	9.33	3.37			

Tablo 8’den hareketle deney grubu ön başarı testi ($\bar{x}=4.80$, $S=1.89$) ve deney grubu son başarı testi ($\bar{x}=9.33$, $S=3.37$) sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olduğu sonucu bulunmuştur [$t(21,293)=-4,334$, $p<.05$]. Deney grubunun Kuvvet ve hareket ünitesi başarı ön testinden ve son testinden aldığı puanlar grafik haline getirilerek de Şekil 2’de gösterilmiştir.



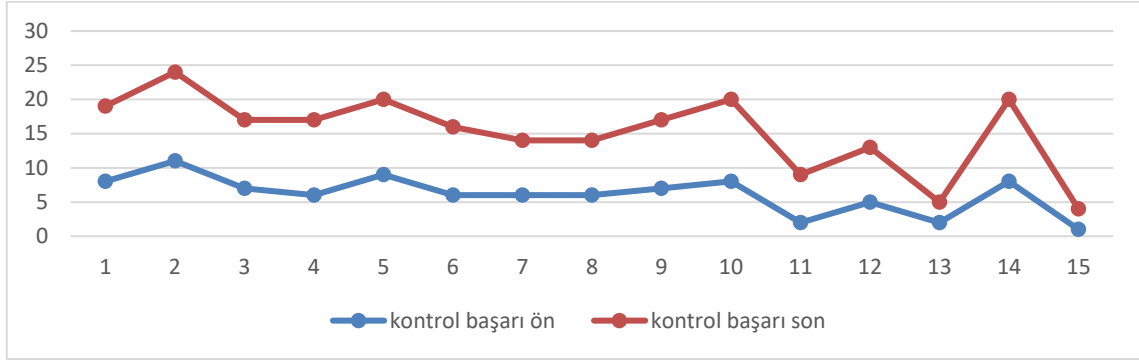
Şekil 2. Kuvvet ve hareket ünitesi başarı testi deney grubu ön ve son test sonuçları

Tablo 9. Kuvvet ve hareket ünitesi başarı testi kontrol grubu ön ve son test sonuçları

Grup	N	$\bar{x}$	S	T	df	p
Kontrol (ön)	15	5.80	2.80	-2,849	28	,008
Kontrol (son)	15	8.80	2.95			

Tablo 9’da kontrol grubu ön başarı testi ($\bar{x}=5.80$, $S=2.80$) ve kontrol grubu son başarı testi ($\bar{x}=8.80$, $S=2.95$) sonuçları arasında anlamlı bir farklılığın olduğu sonucuna

ulaşmıştır [$t(28)=-2,849, p<,05$]. Kontrol grubunun Kuvvet ve hareket ünitesi başarı ön testinden ve son testinden aldığı puanlar grafik haline getirilerek de Şekil 3'te gösterilmiştir.



Şekil 3. Kuvvet ve hareket ünitesi başarı testi kontrol grubu ön ve son test sonuçları

3.2. Bilimsel Süreç Değerlendirme Testinden Elde Edilen Bulgular

Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi, deney ve kontrol gruplarına üniteyi işlemeden önce ön test ve üniteyi işledikten sonra son test uygulanmıştır.

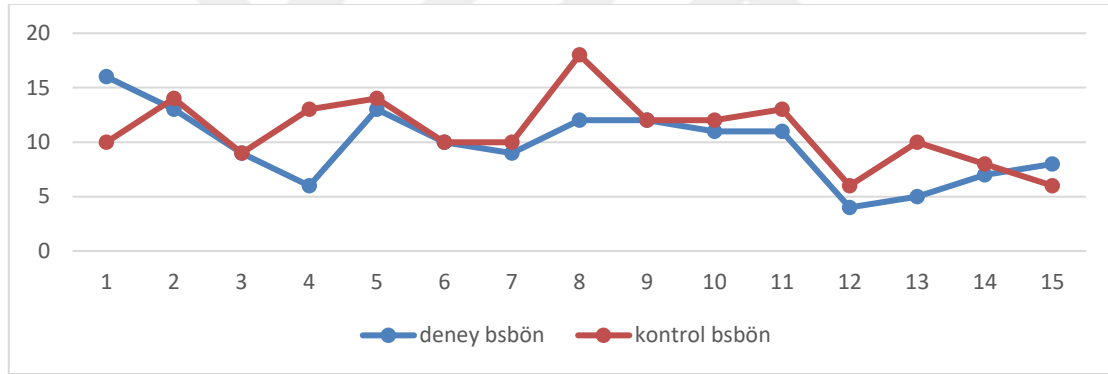
Tablo 10. Bilimsel süreç becerileri testi deney ve kontrol grubu ön test sonuçları

Boyut	Grup	N	$\bar{X}$	S	t	df	p
B1-Gözlem	Deney-ön	15	1,26	,88	-,894	28	,379
	Kontrol-ön	15	1,53	,74			
B2-Sınıflama	Deney-ön	15	1,93	,88	-1,789	28	,084
	Kontrol-ön	15	2,46	,74			
B3-Çıkarım Yapma	Deney-ön	15	,60	,73	-,449	28	,657
	Kontrol-ön	15	,73	,88			
B4-Tahmin Etme	Deney-ön	15	1,40	1,12	,362	28	,720
	Kontrol-ön	15	1,26	,88			
B5-Ölçme	Deney-ön	15	1,33	1,63	1,075	28	,292
	Kontrol-ön	15	,80	1,01			
B6-Verileri Kaydetme	Deney-ön	15	,53	,51	-,727	28	,473
	Kontrol-ön	15	,66	,48			
B7-Sayı-Uzay İlişkileri Kurma	Deney-ön	15	1,26	1,38	-1,155	28	,258
	Kontrol-ön	15	1,86	1,45			
B8-İşlevsel Tanımlama	Deney-ön	15	,20	,41	,475	28	,638
	Kontrol-ön	15	,13	,35			
B9-Hipotez Kurma	Deney-ön	15	,06	,25	-1,197	9,11	,246
	Kontrol-ön	15	,26	,59			
B10-Deney Yapma	Deney-ön	15	,26	,59	,316	28	,754
	Kontrol-ön	15	,20	,56			
B11-Değişkenleri Belirleme	Deney-ön	15	,13	,35	-,475	28	,638
	Kontrol-ön	15	,20	,41			

Tablo 10 (devamı). Bilimsel süreç becerileri testi deney ve kontrol grubu ön test sonuçları

Boyut	Grup	N	$\bar{X}$	S	T	df	p
B12-Verileri Yorumlama	Deney-ön	15	,73	,70	-,620	28	,540
	Kontrol-ön	15	,93	1,03			
B13-Model Oluşturma	Deney-ön	15	,46	,51	-1,47	28	,146
	Kontrol-ön	15	,73	,45			
Toplam Puan	Deney-ön	15	9,73	3,32	-1,062	28	,297
	Kontrol-ön	15	11,00	3,20			

Tablo 10'dan hareketle deney ve kontrol grubu ön test puanları arasında toplam puan $[(t(28) = -1,062, p > ,05)]$ ve alt boyutlar açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık söz konusu değildir. Her iki grup bilimsel süreç becerileri açısından başlangıçta denk kabul edilebilir. Deney ve kontrol grubunun bilimsel süreç becerileri ön ve son testinden aldığı puanlar grafik haline getirilerek de Şekil 4'te gösterilmiştir.



Şekil 4. Bilimsel süreç becerileri testi deney ve kontrol grubu ön test sonuçları

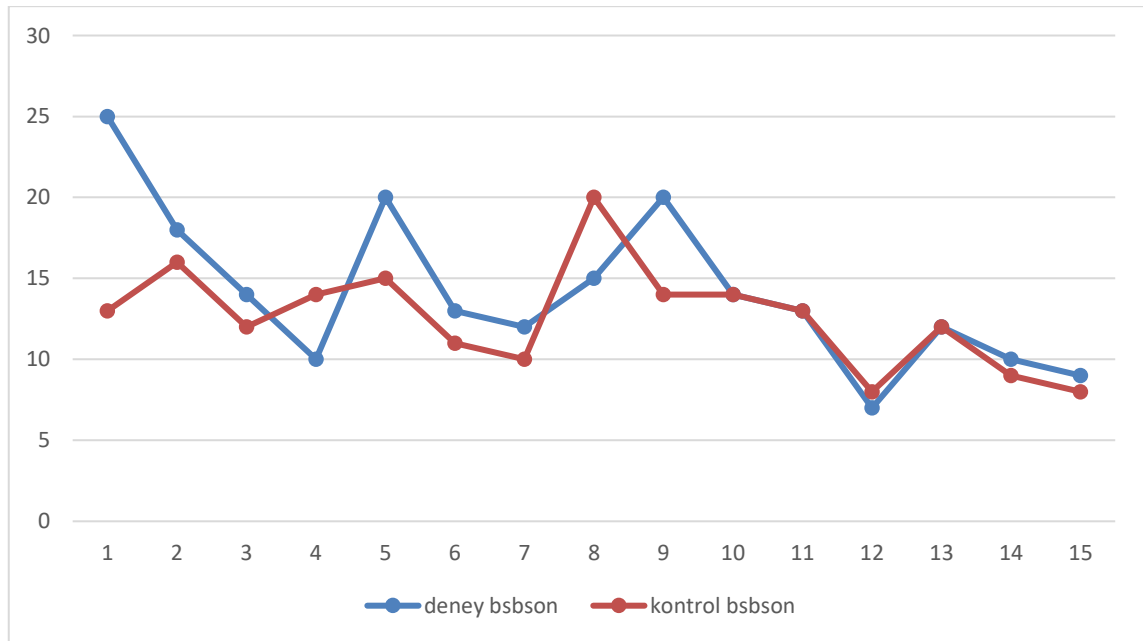
Tablo 11. Bilimsel süreç becerileri testi deney ve kontrol grubu son test sonuçları

Boyut	Grup	N	$\bar{X}$	S	T	df	p
B1-Gözlem	Deney-son	15	1,93	,25	1,544	18,754	,139
	Kontrol-son	15	1,66	,61			
B2-Sınıflama	Deney-son	15	2,20	,94	-1,366	28	,183
	Kontrol-son	15	2,60	,63			
B3-Çıkarım Yapma	Deney-son	15	1,13	,83	,354	28	,726
	Kontrol-son	15	1,00	1,19			
B4-Tahmin Etme	Deney-son	15	1,40	1,29	,874	28	,389
	Kontrol-son	15	1,06	,70			
B5-Ölçme	Deney-son	15	1,93	1,57	1,159	28	,256
	Kontrol-son	15	1,33	1,23			
B6-Verileri Kaydetme	Deney-son	15	,73	,59	-1,538	28	,135
	Kontrol-son	15	1,06	,59			
B7-Sayı-Uzay İlişkileri Kurma	Deney-son	15	1,60	1,40	-,916	28	,368
	Kontrol-son	15	2,06	1,38			

Tablo 11 (devamı). Bilimsel süreç becerileri testi deney ve kontrol grubu son test sonuçları

Boyut	Grup	N	$\bar{X}$	S	T	df	p
B8-İşlevsel Tanımlama	Deney-son	15	,20	,41	1,058	23,458	,301
	Kontrol-son	15	,06	,25			
B9-Hipotez Kurma	Deney-son	15	,06	,25	-1,197	19,114	,246
	Kontrol-son	15	,26	,59			
B10-Deney Yapma	Deney-son	15	,60	,82	,743	28	,463
	Kontrol-son	15	,40	,63			
B11-Değişkenleri Belirleme	Deney-son	15	,66	,89	,939	28	,356
	Kontrol-son	15	,40	,63			
B12-Verileri Yorumlama	Deney-son	15	2,00	1,60	2,014	28	,054
	Kontrol-son	15	,93	1,27			
B13-Model Oluşturma	Deney-son	15	,86	,35	,475	28	,638
	Kontrol-son	15	,80	,41			
Toplam Puan	Deney-ön	15	14,13	4,82	1,026	28	,314
	Kontrol-ön	15	12,60	3,20			

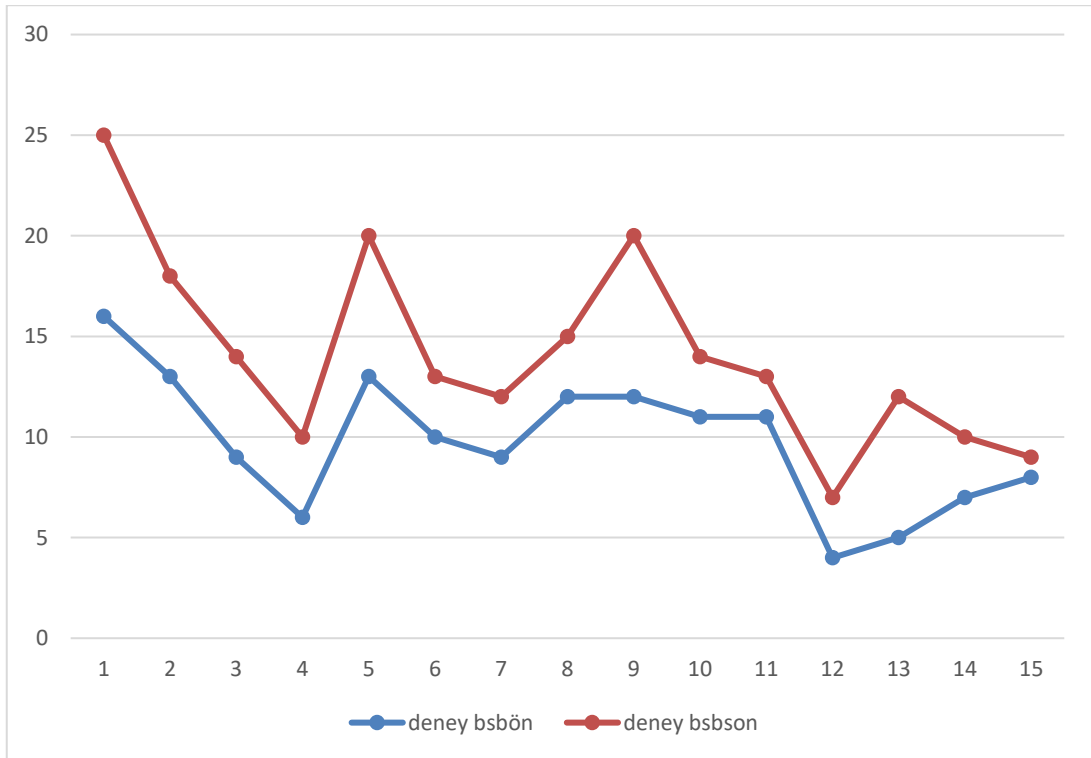
Tablo 11’de deney ve kontrol grubu son testten elde edilen sonuçlar gösterilmiştir. Bu sonuçlara göre deney ve kontrol grubu son test puanları arasında toplam puan [$(t(28)=1,026, p>,05)$] ve alt boyut açısından istatistiksel olarak yine anlamlı bir farklılığın ortaya çıkmadığı bulunmuştur. Deney ve kontrol grubunun bilimsel süreç becerileri son test sonuçları grafik haline getirilerek Şekil 5’te gösterilmiştir.

**Şekil 5.** Bilimsel süreç becerileri testi deney ve kontrol grubu son test sonuçları

Tablo 12. Bilimsel süreç becerileri testi deney grubu ön-son test sonuçları

Boyut	Grup	N	$\bar{X}$	S	T	df	p
B1-Gözlem	Deney-ön	15	1,26	,88	-2,804	16,373	,013
	Deney-son	15	1,93	,25			
B2-Sınıflama	Deney-ön	15	1,93	,88	-,800	28	,430
	Deney-son	15	2,20	,94			
B3-Çıkarım Yapma	Deney-ön	15	,60	,73	-1,856	28	,074
	Deney-son	15	1,13	,83			
B4-Tahmin Etme	Deney-ön	15	1,40	1,12	,000	28	1,000
	Deney-son	15	1,40	1,29			
B5-Ölçme	Deney-ön	15	1,33	1,63	-1,023	28	,315
	Deney-son	15	1,93	1,57			
B6-Verileri Kaydetme	Deney-ön	15	,53	,51	-,984	27,473	,333
	Deney-son	15	,73	,59			
B7-Sayı-Uzay İlişkileri Kurma	Deney-ön	15	1,26	1,38	-,654	28	,518
	Deney-son	15	1,60	1,40			
B8-İşlevsel Tanımlama	Deney-ön	15	,20	,41	,000	28	1,000
	Deney-son	15	,20	,41			
B9-Hipotez Kurma	Deney-ön	15	,06	,25	,000	28	1,000
	Deney-son	15	,06	,25			
B10-Deney Yapma	Deney-ön	15	,26	,59	-1,267	25,383	,217
	Deney-son	15	,60	,82			
B11-Değişkenleri Belirleme	Deney-ön	15	,13	,35	-2,138	18,184	,046
	Deney-son	15	,66	,89			
B12-Verileri Yorumlama	Deney-ön	15	,73	,70	-2,801	28	,009
	Deney-son	15	2,00	1,60			
B13-Model Oluşturma	Deney-ön	15	,46	,51	-2,479	24,695	,020
	Deney-son	15	,86	,35			
Toplam Puan	Deney-ön	15	9,73	3,32	-2,908	28	,007
	Deney-son	15	14,13	4,82			

Tablo 12’den hareketle Bilimsel süreç becerileri testi deney grubu ön test ve son test sonuçları değerlendirildiğinde B1(Gözlem) boyutunda $[t(16,373)= -2,804 , p<,05]$, B11(değişkenleri belirleme) boyutunda $[t(18,184)= -2,138, p<,05]$, B12(Verileri Yorumlama) boyutunda $[t(28)= -2,801, p<,05]$, B13(model oluşturma) boyutlarında $[t(24,695)= -2,479 , p<,05]$ ve toplam puanda $[t(28)= -2,908, p<,05]$ anlamlı farklılığın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Deney grubunun bilimsel süreç becerileri ön ve son testinden elde edilen puanlar grafik haline getirilerek Şekil 6’da sunulmuştur.

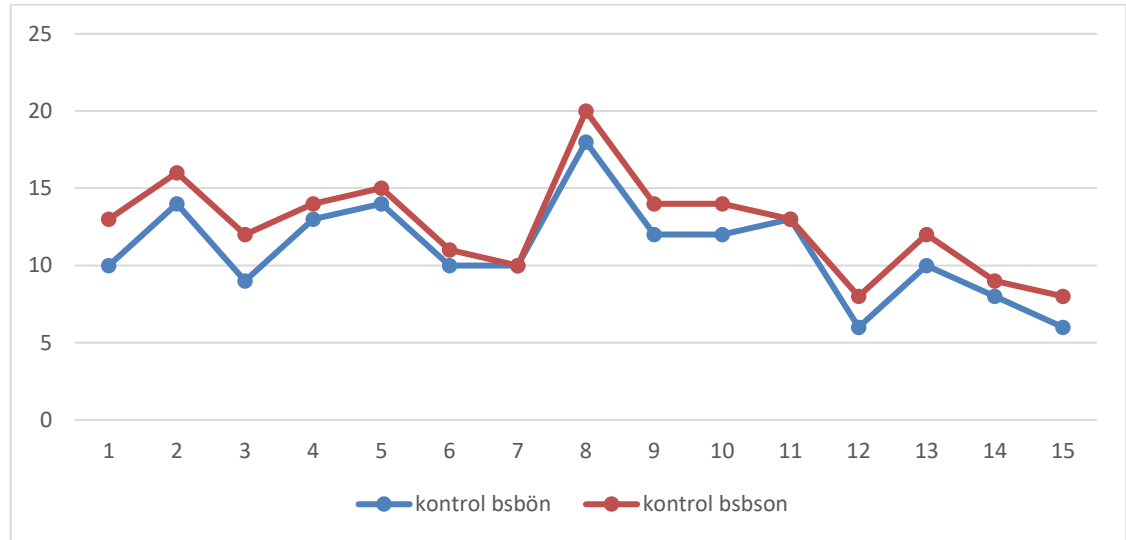


Şekil 6. Bilimsel süreç becerileri testi deney grubu ön-son test sonuçları

Tablo 13’den hareketle kontrol grubunun ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir. Kontrol grubunun bilimsel süreç becerileri ön ve son testinden aldığı puanlar grafik haline getirilerek Şekil 7’de sunulmuştur.

Tablo 13. Bilimsel Süreç Becerileri Testi Kontrol Grubu Ön-Son Test Sonuçları

Boyut	Grup	N	$\bar{X}$	S	T	df	p
B1-Gözlem	Kontrol-ön	15	1,53	,74	-,535	28	,597
	Kontrol-son	15	1,66	,61			
B2-Sınıflama	Kontrol-ön	15	2,46	,74	-,529	28	,601
	Kontrol-son	15	2,60	,63			
B3-Çıkarım Yapma	Kontrol-ön	15	,73	,88	-,695	28	,493
	Kontrol-son	15	1,00	1,19			
B4-Tahmin Etme	Kontrol-ön	15	1,26	,88	,686	28	,499
	Kontrol-son	15	1,06	,70			
B5-Ölçme	Kontrol-ön	15	,80	1,01	-1,293	28	,207
	Kontrol-son	15	1,33	1,23			
B6-Verileri Kaydetme	Kontrol-ön	15	,66	,48	-2,016	28	,053
	Kontrol-son	15	1,06	,59			
B7-Sayı-Uzay İlişkileri Kurma	Kontrol-ön	15	1,86	1,45	-,385	28	,703
	Kontrol-son	15	2,06	1,38			
B8-İşlevsel Tanımlama	Kontrol-ön	15	,13	,35	,592	28	,559
	Kontrol-son	15	,06	,25			
B9-Hipotez Kurma	Kontrol-ön	15	,26	,59	,000	28	1,000
	Kontrol-son	15	,26	,59			
B10-Deney Yapma	Kontrol-ön	15	,20	,56	-,917	28	,367
	Kontrol-son	15	,40	,63			
B11-Değişkenleri Belirleme	Kontrol-ön	15	,20	,41	-1,025	24,138	,316
	Kontrol-son	15	,40	,63			
B12-Verileri Yorumlama	Kontrol-ön	15	,93	1,03	,000	28	1,000
	Kontrol-son	15	,93	1,27			
B13-Model Oluşturma	Kontrol-ön	15	,73	,45	-,418	28	,679
	Kontrol-son	15	,80	,41			
Toplam Puan	Kontrol-ön	15	11,00	3,20	-1,367	28	,182
	Kontrol-son	15	12,6	3,20			

**Şekil 7.** Bilimsel Süreç Becerileri Testi Kontrol Grubu Ön-Son Test Sonuçları

BSB ön test ve son test verileri incelendiğinde; deney grubunda yapılan müdahalenin bir etki ortaya çıkardığı, buna karşın kontrol grubuna yapılan müdahalenin ise anlamlı bir etki üretmediği belirlenmiştir. Bununla birlikte deney grubunun gelişimi her ne kadar ön test, son test puanlarının farklılığı noktasında anlamlı olsa da, kontrol grubuyla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın yer almadığı sonucuna ulaşılmıştır.

3.3. Yapılandırılmış Öğrenci Günlüklerinden Elde Edilen Bulgular

Yapılan bu çalışma kapsamında deney grubu öğrencilerinden her etkinlik sonrasında yapılandırılmış günlük formlarını doldurmaları istenmiştir. 8 gün süren etkinlikler için günlüklerde kullanılan ifadelerin içerik analizi yapılarak ifadeler tema, kod, kategorilere ayrılmıştır. Frekans değerleri ise tablolarda gösterilmiştir.

Tablo 14. Yapılandırılmış günlüklerdeki nitel verilerin “hisler” temasına göre analizi

Tema		Kategori								f
Hisler										
Hisler		1. Gün	2. Gün	3. Gün	4. Gün	5. Gün	6. Gün	7. Gün	8. Gün	
	Olumlu ifadeler (heyecanlı, mutlu, keyifli, meraklı)	12	10	10	11	9	5	8	7	
	Olumsuz İfadeler (korkulu, kaygılı, yorgun, mutsuz)	-	-	2	-	1	3	2	3	

Öğrencilerin hisleriyle ilgili frekans değerleri Tablo 14’te verilmiştir. Bu tablodan hareketle çoğunlukla olumlu ifadelerin dile getirildiği bununla birlikte 3, 5, 6, 7 ve 8. günlerde korku, kaygı, yorgunluk, mutsuz şeklinde olumsuz ifadelerin kullanıldığı ortaya çıkmıştır. Bunun yanında 1. gün yapılan etkinlikte hissedilen olumlu duyguların en yüksek frekansta olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin günlüklerinden alınan bazı ifadeler aşağıda gösterilmiştir:

Ö1: “Bugün bir etkinlik yaptım. Bir uçak yaptım. Önce korkmuştum çünkü bu etkinliği tek başıma yapmam gerekiyordu. Sonra gittikçe eğlenceli hale gelmeye başladı. Korkum artık heyecana dönüşmeye başlamıştı.” (2. Etkinlik)

Ö5: “Bugün bir etkinlik yaptık ve etkinlik çok zevkliydi.” (3.Etkinlik)

Ö8: “Bugün babamla dinamometre yaptık. Kendimi çok iyi hissettim.” (1.Etkinlik)

Ö11: “Bugün dinamometre yaptık. Önce yapamayacağım diye korkmuştum. Ama yaptıkça eğlendim.” (1.Etkinlik)

Ö12: “Bugün bir proje yaptım. Yapamayacağımı sanmışım ama tek başıma projemi tamamlayabildim.” (4.Etkinlik)

Tablo 15’ten hareketle ‘karar alma’ teması; kariyer, araştırma-inceleme, tasarruflu olma, yeni bir proje yapma, aile bireylerinden yardım isteme, evde laboratuvar ortamı kurma olmak üzere 6 kategoriye ayrılmıştır.

Tablo 15. Yapılandırılmış günlükler nitel verilerin “karar alma” temasına göre analizi

Tema	Kategori	f							
		1. Gün	2. Gün	3. Gün	4. Gün	5. Gün	6. Gün	7. Gün	8. Gün
Karar Alma	Kariyer	-	2	-	2	1	-	-	1
	Araştırma-İnceleme	-	1	3	-	-	-	-	2
	Tasarruflu olma	1	-	1	-	-	2	-	-
	Yeni bir proje yapma	2	-	-	1	-	3	-	-
	Aile bireylerinden yardım isteme	1	-	-	-	1	-	1	-
	Evde laboratuvar ortamı kurma	-	2	2	3	-	1	2	4

Karar alma temasına göre öğrencilerin yapılandırılmış günlüklerdeki verdikleri cevaplar sonucunda ‘evde laboratuvar ortamı kurma’ temasının çoğunlukla tekrar edildiği fakat 1 ve 5. günlerde bu temayla ilgili hiçbir ifadenin kullanılmadığı görülmektedir. Aynı zamanda bu temanın son gün frekans değerinin daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Aile bireylerinden yardım isteme temasının frekans değerinin en az olduğu tabloda görülmekle birlikte, bu kararı 1, 5, 7. günlerde günlüğüne yazan öğrenci aynı öğrencidir. Öğrencilerin günlüklerinden alınan bazı ifadeler aşağıda gösterilmiştir:

Ö1: “Öğretmenimiz bize fen dersinde çok güzel projeler yaptırıyor. Okulda olsaydık bunları laboratuvar da yapabilirdik. Şu an evden derse katıldığımız için bunu yapamıyoruz. Bu yüzden odamı bir laboratuvara dönüştürmeye karar verdim.” (4.Etkinlik)

Ö5: “Bugün yaptığım etkinlik çok güzeldi ve bunu tek başıma yapmışım. Ben de yeni bir proje düşünüp yapacağım ve bunu öğretmenime göstereceğim.” (2.Etkinlik)

Ö8: “Projeleri babamla yapmak çok eğlenceliydi. Bugünden sonra bütün ödevlerimi babamla yapmaya karar verdim.” (4.Etkinlik)

Ö9: “Projelerimi tek başıma yapıyorum. İlerde bir bilim insanı olabilirim.” (4.Etkinlik)

Ö12: “Fen öğretmenimiz etkinlikleri hep bize istediğimiz malzemelerden yapabileceğimizi söylüyor. Evde kullanmadığımız eski eşyalardan da faydalanıp etkinlik yapıyorum. Geri dönüşüm gibi oluyor. Bundan sonra eskiyen eşyaları atmamaya karar verdim. Bunları yeni projeler için kullanabilirim.” (3.Etkinlik)

Tablo 16’da ‘çok hoşuna gitme’ teması; içerik ve öğrenilen bilgiler, etkinlikler, öğrenme ortamı, aileden gelen tepkiler olmak üzere dört kategoriye ayrılmıştır.

Tablo 16. Yapılandırılmış günlüklerdeki nitel verilerin “çok hoşuna gitme” temasına göre analizi

Tema	Kategori	f							
		1. Gün	2. Gün	3. Gün	4. Gün	5. Gün	6. Gün	7. Gün	8. Gün
Çok Hoşuna Gitme	İçerik ve Öğrenilen Bilgiler	3	4	2	2	2	1	3	2
	Etkinlikler	5	6	4	3	7	6	8	7
	Öğrenme Ortamı	2	-	3	1	2	2	3	1
	Aileden Gelen Tepkiler	1	-	2	-	-	-	1	-

Tablo 16’dan hareketle etkinlikler kategorisinin frekans değerlerinin diğer kategorilere göre daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır. Bunun yanında içerik ve öğrenilen bilgiler kategorisinde 2. günde diğer günlere göre frekans değerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Öğrenme ortamı kategorisinde en fazla frekans değerinin 3 ve 7. günlerde, aileden gelen tepkiler kategorisinde 3. günde olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin günlüklerinden alınan bazı ifadeler aşağıda gösterilmiştir:

Ö5: “Bugün evde ödevimi yaparken fotoğraf çekip öğretmenime gönderdim. Onun bu fotoğraflara bakıp benim evde bile yapabileceğimi görmesi çok hoşuma gitti.” (1.Etkinlik)

Ö8: “Bugün yaptığım ödevimi babamla yapmıştım. Ödev yaparken babam da çok eğlendi.” (2.Etkinlik)

Ö9: “Eğlenceli bir ödevdi, bu hoşuma gitti.” (3.Etkinlik)

Ö11: “İyi bir ödev ortaya çıkardım. Bu çok hoşuma gitti.” (1.Etkinlik)

Tablo 17’den hareketle ‘hiç hoş gitmeme’ teması; öğrenme ortamı, bireysellik, kardeş müdahalesi olmak üzere üç kategoriye ayrılmıştır.

Tablo 17. Yapılandırılmış günlüklerdeki nitel verilerin “hiç hoş gitmeme” temasına göre analizi

Tema	Kategori	f							
		1. Gün	2. Gün	3. Gün	4. Gün	5. Gün	6. Gün	7. Gün	8. Gün
Hiç Hoş Gitmeme	Öğrenme Ortamı	2	3	2	1	-	3	1	-
	Bireysellik	-	1	-	-	2	-	-	2
	Kardeş Müdahalesi	6	3	2	1	5	3	3	4

Tablo 17’ye göre en fazla tekrar edilen ‘kardeş müdahalesi’ kategorisi olmuştur. Bu durum her gün dile getirilmiştir. Bu kategorinin frekansının en fazla birinci gün olduğu belirlenmiştir. Bireysellikle ilgili 1, 3, 4, 6 ve 7. günlerde herhangi bir ifadenin yapılandırılmış günlüklere yazılmadığı ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin günlüklerinden alınan bazı ifadeler aşağıda gösterilmiştir:

Ö4: “Yaptığım projeyi öğretmenime gösterdikten sonra kardeşim ödevimi hemen bozdu. Bu hiç hoşuma gitmedi.” (3.Etkinlik)

Ö6: “Projemi tamamlayıp öğretmenime canlı derste gösterdim. Ama evde yaparken biraz zorlandım.Bu hoşuma gitmedi.” (2.Etkinlik)

Ö11: “En küçük kardeşim etkinliğimi yaparken malzemelerimi alıp kaçıyordu. O uyuduktan sonra ödevimi yapmak zorunda kaldım. Geç saatte ödevimi yaptım ve bu hiç hoşuma gitmedi.” (3.Etkinlik)

Ö12: “Projelerimi evde tek başıma yapmaktan hiç hoşlanmadım.” (4.Etkinlik)

Ö15: “Bugün canlı derse katıldığımda projemi öğretmenim çok beğendi. Ama ablamla derslerimiz aynı anda olduğu için ilk derse katılamadım. Bu hiç hoşuma gitmedi.” (1.Etkinlik)

Tablo 18’den hareketle “iyi ki” temasına göre veriler ‘yapılan etkinliklerden zevk alma, Fen bilimleri dersinin varlığı, aile ile işbirliği, kalıcılık, ev ortamında öğrenme olmak üzere beş kategoriye ayrılmıştır.

Tablo 18. Yapılandırılmış günlüklerdeki nitel verilerin “iyi ki” temasına göre analizi

Tema	Kategori	f							
		1. Gün	2. Gün	3. Gün	4. Gün	5. Gün	6. Gün	7. Gün	8. Gün
İyi ki	Yapılan etkinliklerden zevk alma	4	3	5	2	6	2	5	2
	Fen bilimleri dersinin varlığı	2	1	-	3	-	-	-	4
	Aile ile işbirliği	1	1	2	1	-	2	2	-
	Kalıcılık	2	3	1	-	2	-	1	-
	Ev ortamında öğrenme	2	1	1	3	1	2	2	3

Tablo 18’de görüldüğü gibi en yüksek frekansa sahip kategori ‘yapılan etkinliklerden zevk alma’ olmuştur. Fen bilimleri dersinin varlığı kategorisinde en fazla frekans değerinin son gün olduğu, ev ortamında öğrenme kategorisinin ise her gün dile getirildiği tespit edilmiştir. Öğrencilerin günlüklerinden alınan bazı ifadeler aşağıda gösterilmiştir:

Ö5: “İyi ki öğretmenimiz bize böyle etkinlikler yaptırıyor. Çünkü çok eğleniyorum.” (2.Etkinlik)

Ö8: “İyi ki evde proje yapıyoruz çünkü babam ödevlerimde bana yardımcı oluyor.” (3.Etkinlik)

Ö9: “Fen dersinde çok eğleniyorum. İyi ki böyle etkinlikler yapıyoruz.” (3.Etkinlik)

Ö11: “İyi ki annem bana yardım etti. İpi sağlam bir şekilde bağladı ve bir daha kopmadı.” (1.Etkinlik)

Ö13: “Böyle projeler yapınca aklımda daha iyi kalıyor. İyi ki proje yapıyoruz.” (4.Etkinlik)

Tablo 19’da ‘keşke’ teması ‘diğer derslerde de yapılırsa, okul ortamında öğrenme, arkadaşlarıyla işbirliği içinde yapılırsa’ olmak üzere üç kategoriye ayrılmıştır.

Tablo 19. Yapılandırılmış günlüklerdeki nitel verilerin “keşke” temasına göre analizi

Tema	Kategori	f							
		1. Gün	2. Gün	3. Gün	4. Gün	5. Gün	6. Gün	7. Gün	8. Gün
Keşke	Diğer derslerde de benzer etkinlikler yapılırsa	2	1	4	2	4	1	1	1
	Okul ortamında öğrenme	3	1	2	2	-	4	2	1
	Arkadaşlarıyla işbirliği içinde yapılırsa	3	4	2	3	2	3	4	2

Tablo 19’den hareketle ‘arkadaşlarıyla işbirliği içinde yapılırsa’ kategorisi içerisinde kullanılan ifadelerin etkinlikler sonrasında yazılan her günlükte dile getirildiği ortaya çıkmıştır. Bunun yanında diğer derslerde de benzer etkinliklerin yapılması da her etkinlik sonrası ifade edilmiştir. Okul ortamında öğrenme kategorisi ile ilgili 5. günde hiçbir ifadenin kullanılmadığı görülmüştür. Öğrencilerin günlüklerinden alınan bazı ifadeler aşağıda gösterilmiştir:

Ö4: “*Keşke Türkçe dersinde de böyle projeler yapsak.Ders çok sıkıcı oluyor.*”
(2.Etkinlik)

Ö5: “*Keşke diğer derslerde de öğretmenlerimiz bize böyle etkinlikler yaptırsa.*”
(3.Etkinlik)

Ö11: “*Keşke okulda arkadaşlarımızla yapabilseydik.*” (1.Etkinlik)

Ö12: “*Bu projeyi arkadaşlarımla yapmayı çok isterdim.*” (4.Etkinlik)

Ö15: “*Keşke okulda bu ödevi yapsaydık, çünkü kardeşim beni rahat bırakmadı.*”
(2.Etkinlik)

3.4. Araştırmacı Günlüğünden Elde Edilen Bulgular

Tablo 20. Araştırmacı günlüğünde alınan notların öğrenci hisleri temasına göre analizi

Tema	Kategori	F							
		1. Gün	2. Gün	3. Gün	4. Gün	5. Gün	6. Gün	7. Gün	8. Gün
Öğrenci hisleri	Heyecanlı/Meraklı	15	15	13	15	14	12	13	12
	İlgisiz/Sıkılmış	-	-	2	-	1	-	2	-

Tablo 20’den hareketle öğrencilerin çoğunlukla heyecanlı ve meraklı oldukları araştırmacı tarafından gözlemlenmiştir. Bunun yanı sıra 3, 5, ve 7. günde bazı öğrencilerin ilgisiz/sıkılmış olduğu tablodan görülmektedir. 3. gün sürtünme kuvveti etkinliği, 5. gün su direnci etkinliği, 7. gün hava direnci etkinliğinin yapıldığı sırada ilgili öğrencilerin derse ailenin ortak olarak kullandığı alanda bağlanması, kendilerine ev içinde uygun bir eğitim ortamının sağlanamaması, konsantre olmalarını etkilemiş ve dolayısıyla ilgisiz kalmışlardır. Uygulamanın 3. gününde araştırmacının aldığı notlardan bir kısım aşağıda belirtilmiştir.

“Öğrencilerin çoğunluğunun ders sırasında ilgili ve heyecanlı olduğu gözlemlendi. 2 öğrencinin ders esnasında gürültülü bir ortamda bulunduğu, arkadan bebek sesleri geldiği duyuldu. Öğrencilere uyarı yapıp mikrofonlarının kapalı tutulması söylendi.”

Tablo 21’den hareketle öğrencilerin çoğunluğunun öğrenme ortamları her ne kadar sessiz ve uygun olsa da gürültülü bir ortam ve kardeş müdahalesiyle karşı karşıya kalma durumları da ortaya çıkmıştır. Bazı öğrencilerin bağlantı sorunu yaşadığı tabloda görülmektedir.

Tablo 21. Araştırmacı günlüğünde alınan notların öğrenme ortamı temasına göre analizi

Tema	Kategori	f							
		1. Gün	2. Gün	3. Gün	4. Gün	5. Gün	6. Gün	7. Gün	8. Gün
Öğrenme ortamı	Gürültülü ortam	-	-	2	-	1	-	2	-
	Sessiz ve öğrenmeye uygun ortam	10	12	10	11	11	10	10	10
	Kardeş müdahalesi ile karşı karşıya kalma	-	-	2	-	1	-	3	-
	Bağlantı/Teknolojik araç sorunları	1	-	2	-	-	-	1	-

Araştırmacının uygulama sırasında aldığı notlardan bazı kısımlar aşağıda belirtilmiştir.

“Öğrencilerin büyük bir kısmı uygun öğrenme ortamında derse katılım sağlamıştır. Bir öğrencinin ders sırasında etkinliği kardeşiyle birlikte dinlediği görüldü. Bir süre sonra bu öğrencinin bulunduğu ortamdan gülüşme sesleri yükseldi. Gerekli uyarılar yapıldı.”

“Etkinlikte bulunan tasarım çizimi sırasında bir öğrencinin bağlantı sorunu yaşadığı gözlemlendi. Öğrenci bir süre derse katılım sağlayamayıp sonra tekrar bağlandı.”

“Bir öğrencinin ders sırasında mikrofonunda sorun yaşandı. Ses öğrenciye iletilemedi. Öğrenci dersten çıkıp sonra tekrar bağlandı.”

“Herkes -ben dahil- sistemden kaynaklı bir sorundan dolayı hava direnci etkinliği yapılırken sistemden düştü. Öğrencilere whatsapp uygulaması üzerinden ulaşım tekrardan derse bağlandı.”

“Deney grubundaki bir öğrenci dersin ilk saatine katılamadı. İkinci derse geldiğinde ablasıyla derslerinin çakıştığını, tek bir tablet olduğu için derse ablasının girdiğini bu yüzden kendisinin derse katılamadığını belirtti.”

Tablo 22. Araştırmacı günlüğünde öğrenme öğrenci istekleri temasına göre analizi

Tema	Kategori	f							
		1. Gün	2. Gün	3. Gün	4. Gün	5. Gün	6. Gün	7. Gün	8. Gün
Öğrenci istekleri	Etkinliği arkadaşlarıyla yapma isteği	-	2	2	3	2	-	-	2
	Evde laboratuvar kurma isteği	-	2	-	3	-	1	2	2
	Okul ortamında bulunma isteği	1	1	2	1	-	2	2	1

Tablo 22’den hareketle öğrenciler araştırmacıya isteklerini dile getirip etkinlikleri okulda yapabilmeyi aynı zamanda bazı öğrenciler evde laboratuvar kurmak istediklerini, etkinlikleri arkadaşlarıyla yapabilmeyi istediklerini söylemişlerdir. Araştırmacının aldığı bazı notlar aşağıda ifade edilmiştir.

“Bir öğrenci ders bitimine doğru izin isteyerek odasını göstermek istediğini söyledi. Odasının duvarını okul panosu gibi kullanarak yaptığı etkinlikleri duvara astığını bana ve arkadaşlarına gösterdi ve odasını bir laboratuvar gibi yapmak istediğini dile getirdi.”

“Bir öğrencim: ‘etkinlikler çok güzel ve eğlenceli ama keşke arkadaşlarımızla okulda yapabilseydik’ dedi.”

4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Bu araştırmada, kovid salgını sebebiyle uzaktan öğretimle gerçekleştirilen eğitim-öğretim sürecinde fen bilimleri derslerinin çevrim içi ortamda, basit araç-gereçlerle desteklenerek işlenmesinin 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile akademik başarılarına etkisi incelenmiştir. Bulguların tartışması her bir araştırma sorusu için yapıldıktan sonra sonuç ve öneriler ayrıca verilmiştir.

4.1. Uygulamaların Akademik Başarıya Etkisi İle İlgili Tartışma

Konuyla ilgili literatürde basit araç gereçlerle yapılan fen eğitiminin öğrencilerin öğrenmesi üzerinde olumlu etkilerinin olduğu belirlenmiştir (Leung, 2008). Yine evde gerçekleştirilen fen eğitiminde; evde eğitim alan öğrencilerin okullarda eğitim alan öğrencilere göre daha başarılı olduğuna yönelik çalışmalar da yer almaktadır (Molsbie, 1996). Kovid 19 salgını sebebiyle okulların kapanmasıyla evlerden sürdürülen eğitimde öğretmenler, fen bilimleri derslerinde deney ve etkinliklerin yapılamamasının büyük bir dezavantaj olduğunu belirtmektedirler (Ünal ve Bulunuz, 2020). Bu probleme çözüm bulabilmek için ‘Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme’ ünitesinin deney ve etkinlikleri evde basit araç gereçlerle yaptırılarak öğrenme ürünleri üzerindeki etkisi etraflıca incelemiştir. Bu açıdan yapılan araştırmada öncelikle ‘Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme’ ünitesinin çevrim içi ortamda basit araç-gereçlerle işlenmesi öğrencilerin başarılarını nasıl etkilediği sorusunun tartışması yapılmıştır. Bu soruya cevap verebilmek adına Kuvvet ve hareket ünitesi başarı testi sonuçlarından elde edilen nicel verilerin yanında yapılandırılmış öğrenci günlükleri ve araştırmacı günlüğü notlarından elde edilen akademik başarının kanıtı olabilecek nitel veriler de kaynak olarak kullanılmıştır. ‘Kuvvet ve hareket ünitesi başarı testi’ kuvvetin ölçülmesi ve sürtünme ünitesinin evde basit araç gereçlerle işleyen deney grubu öğrencilerine yönelik müdahalenin akademik başarı üzerindeki etkisini belirlemek ve üniteyi ders kitabına uygun bir şekilde işleyen kontrol gruplarından nasıl farklılaştığını ortaya koyabilmek için ön ve son test uygulaması yapılmıştır. Bu işlem ünite işlenmeden önce ve sonra hem deney grubuna hem de kontrol grubuna yapılarak tamamlanmıştır. Tablo 6’da hareketle ön test verileri açısından deney grubunun Kuvvet ve hareket ünitesi başarı testi aritmetik ortalamasının 4.80, kontrol grubunun 5.80 olduğu hesaplanmıştır. Her ne kadar ortalama puanlar arasında kontrol grubu lehine bir puanlık

fark olsa da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ortaya çıkıp çıkmadığını test edebilmek için t-testi analiziyle çözümlenmiştir. Tablo 6'dan hareketle deney ve kontrol grubunun ön test ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır [$t(28)=-1,143$, $p>.05$]. Bu sonuca göre deneysel müdahale öncesinde deney ve kontrol gruplarının kuvvetin ölçülmesi ve sürtünme ünitesi başarı puanlarının benzer dağılım gösterdiğini ortaya koymaktadır. Deneysel işlem süreci tamamlandıktan sonra yapılan son test uygulama puanları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını test edebilmek için t-testi analiziyle çözümlenmiştir. Tablo 6'dan hareketle deney ve kontrol gruplarının son test ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır [$t(28)=,445$, $p>.05$]. Bunun yanında deney grubuna uygulanan Kuvvet ve hareket ünitesi başarı testi ön ve son test sonuçları arasında ise anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır [$t(21,293)=-4,334$, $p<.05$]. Bu durum yapılan uygulamanın deney grubu üzerine kısmi bir etkiye bulunduğuna işaret etmektedir. Kontrol grubunda da ön ve son test başarı puanları arasında anlamlı farklılık ortaya çıkmıştır [$t(28)= -2,849$, $p<.05$]. Fakat başlangıçta kontrol grubunun aritmetik ortalaması yüksek iken, sonrasında deney grubunun ortalaması daha yüksek çıkmıştır. Bu sonuca göre kuvvetin ölçülmesi ve sürtünme ünitesini basit araç gereçlerle işleyen deney grubunun dersi mevcut öğretim programına göre işleyen kontrol grubundan kısmen daha başarılı oldukları söylenebilir. Buna karşın toplamda 20 sorunun yer aldığı ve her bir sorunun doğru cevabının 1 puanla eşleştirildiği testte deney grubunun %50'ye karşılık gelen 10 puan ortalamasına dahi ulaşamamış olması şaşırtıcıdır. Bu durumun yaşanmasında öğrencilerin sosyoekonomik düzeyleri, kendilerine ait odalarının ve bilgisayarlarının bulunup bulunmadığı durumlarının etkisi söz konusu olabilir. Deney grubundaki Ö4, Ö6, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15 kodlu öğrencilerin yani neredeyse yarısının sosyoekonomik düzeylerinin düşük olması, kendilerine ait birer çalışma odalarının ve öğrenme sürecine ilişkin teknolojik araçlarının bulunmaması bu sonuçla karşılaşılmasına yol açmış olabilir (Tablo 3). Bu öğrencilerin aldığı puanlar ihmal edildiğinde ve ortalama yeniden hesaplandığında ise deney grubunun akademik başarı ortalaması ancak 12.8 puana yükselebilmektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin kuvvetin ölçülmesi ve sürtünme ünitesinin öğretim programına uygun biçimde işlenmesi de anlamlı farklılığı ortaya koyduğundan, deney grubu öğrencilerinin başarı testinden beklendiği gibi daha yüksek ortalamaya sahip olmalarının fakat kontrol grubunun ortalamasından beklenilenin altında yüksek olmasının sebepleri üzerinde tartışılmalıdır. Bu süreçte yapılandırılmış öğrenci günlükleri ve

araştırmacı günlüğünden elde edilen nitel verilerin, deney grubunun ortalamasının beklenilenin altında çıkmasının ölçülen akademik başarı üzerindeki etkilerine atıfta bulunmaktadır. Bu noktada özellikle yapılandırılmış öğrenci günlüklerindeki ‘hiç hoşagitmeme’ teması altında en fazla tekrar edilen ‘kardeş müdahalesi’ kategorisinin hergün dile getirildiği aynı zamanda araştırmacı günlüğünde “kardeş müdahalesi ile karşı karşıyalkalma” durumunu araştırmacı bizzat ders esnasında gözlemlemiştir (Tablo 17). Ayrıca yine Tablo 17’de gösterilen öğrencilerin çoğunluğunun öğrenme ortamları her ne kadar sessiz ve uygun olsa da gürültülü bir ortamda derse katılım zorunluluğu, araştırmada “Kuvvetin ölçülmesi ve sürtünme” ünitesinin işlendiği dönem kış ayına denk geldiği için diğer odalarda soba olmaması nedeniyle öğrencilerin derse katılma ve ödev/etkinlik yaptığı yerin soba olan tek odada gerçekleştirilmesi uygun bir öğrenme ortamının sağlanamaması nedeniyle başarıya olumsuz yönde etki etmesi muhtemeldir. İdeal bir öğrenme ortamı, Byrne ve meslektaşları (1986) tarafından başarının en üst düzeyde gerçekleştiği yer olarak tanımlanmıştır. Bunun yanında ideal bir öğrenme ortamı düzenlenirken ısı ve gürültü kontrolünün sağlanması gibi bileşenlerin düzenlenmesi de gerekmektedir (Basque ve Dare, 1998; Murugan ve Rajoo, 2013). Ayrıca öğrenme ortamının öğrencilerin performansında ve akademik başarılarında etkili olduğuna yönelik literatürde çok sayıda araştırma yer almaktadır (Anderson vd., 2004; Fraser, 2015; Stewart ve Evans, 1997; Hattie ve Watkins, 1988; Lumpkin, 2013; Persaud ve Turner, 2008; Shamaki, 2015).

4.2. Uygulamaların Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi İle İlgili Tartışma

Kovid-19 salgını döneminde evden yürütülen derslerde çevrim içi ortamda basit araç gereçlerle yaptırılan fen ders ve etkinliklerinin öğrenme çıktıları arasında yer alan akademik başarıyı arttırmasının yanında öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede de etkili olduğu yapılan araştırmada ortaya çıkmıştır. Bunun yanında literatürde basit araç gereçlerle yapılan fen eğitiminin öğrencilerin başarılarını ve bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediğine yönelik çalışmalar yer almaktadır (Yu ve Bethel, 1991). Bilimsel süreç becerileri eğitimin önemli bir amacıdır (Anagün ve Yaşar, 2009) ve hayat boyu devam edecek olan öğrenme sürecinde bilimsel süreç becerileri anlamlı öğrenme için oldukça önemlidir (Bilgin, 2006).

Bu açıdan ikinci olarak, araştırmada ‘Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme’ ünitesinin çevrim içi ortamda basit araç gereçlerle işlenmesinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini nasıl etkilediğini ve bunun olası nedenlerinin neler olduğunun tartışması yapılmıştır. Bu sorunun cevabını vermek için yapılan tartışmada bilimsel süreç becerileri testinden elde edilen nicel verilerin yanında ilgili öğrenme ürününe kanıt olabilecek yapılandırılmış öğrenci günlükleri ve araştırmacı günlüğünden elde edilen nitel veriler de kullanılmıştır.

Bilimsel süreç becerileri testi; kuvvetin ölçülmesi ve sürtünme ünitesini evde basit araç gereçlerle işleyen deney grubu öğrencilerine yönelik müdahalenin bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisini belirlemek ve üniteyi ders kitabına uygun bir şekilde işleyen kontrol gruplarından nasıl farklılaştığını ortaya koyabilmek için ön ve son test uygulaması yapılmıştır. Bu işlem ünite işlenmeden önce ve sonra hem deney grubuna hem de kontrol grubuna yapılarak tamamlanmıştır. Tablo 10’dan hareketle deney ve kontrol grubu ön test puanları arasında toplam puan [$t(28) = -1,062, p > ,05$] ve alt boyutlar açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık söz konusu değildir. Buna göre deneysel müdahale öncesinde deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç beceri testi sonuçlarının benzer dağılım gösterdiğini ortaya koymaktadır. Deneysel işlem süreci tamamlandıktan sonra yapılan deney ve kontrol grubu son test puanları arasında toplam puan [$t(28) = 1,026, p > ,05$] ve alt boyut açısından istatistiksel olarak yine anlamlı bir farklılığın ortaya çıkmadığı bulunmuştur. Buna karşın Tablo 12’den hareketle Bilimsel süreç becerileri testi deney grubu ön test ve son test sonuçlarına bakıldığında B1(Gözlem) boyutunda [$t(16,373) = -2,804, p < ,05$] , B11(değişkenleri belirleme) boyutunda [$t(18,184) = -2,138, p < ,05$], B12(Verileri Yorumlama) boyutunda [$t(28) = -2,801, p < ,05$], B13(model oluşturma) boyutlarında [$t(24,695) = -2,479, p < ,05$] ve toplam puanda [$t(28) = -2,908, p < ,05$] deney grubu lehine anlamlı farklılık ortaya çıkmıştır. Bunun yanında Tablo 13’den hareketle kontrol grubunun ön test ve son test sonuçları arasında ise anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir.

Bu veriler salgın döneminde evden yürütülen fen bilimleri derslerinin çevrim içi ortamda basit araç gereçlerle yaptırılan uygulamaların dört bilimsel süreç becerisi üzerinde (gözlem, değişkenleri belirleme, verileri yorumlama, model oluşturma) daha çok etkili olduğunu ortaya koymuştur. Öğrencilerin kendilerinin belirleyeceği malzemelerden bir tasarım yapmaları, bu tasarımları arkadaşlarıyla fikir alışverişinde bulunarak yeniden düzenlemeleri, araştırma inceleme sürecini etkinliklerde uygulamaları, ölçüm sonuçlarını

kaydetmeleri, sonuçlardan çıkarımlar elde etmeleri ilgili boyutlardaki bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkıda bulunmuştur. Araştırma sorgulama; gözlem yapma, araştırma yapma, veri elde etme, bildiklerini yeniden gözden geçirme, sonuç elde etme, bu sonuçlardan çıkarım yapma gibi bilgilerin geliştirildiği öğrenci etkinlikleridir (NRC, 1996). Bu etkinlikleri içeren araştırma sorgulama, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmektedir (Keçeci ve Kırbağ-Zengin, 2016).

4.3. Uygulamaların Öğrenci Görüşlerine Etkisi İle İlgili Tartışma

Öğrencilerin kolaylıkla ulaşabildikleri malzemelerle yaptıkları etkinlikler, onların daha hevesli olmalarına, yaratıcılıklarını geliştirmelerine, daha özgüvenli olmalarına, kendilerini bir bilim insanı gibi düşünmelerine yardımcı olmaktadır (Başdaş ve Kirişcioğlu, 2006). Aynı zamanda yapılacak etkinlik ve deney malzemelerinin ucuz, herkes tarafından ulaşılabilir olması maddi imkan bakımından düşük düzeyde olan öğrenciler için eşitlik fırsatı yaratmaktadır. Bunun yanında basit araçlarla geliştirilmiş olan materyallerin de öğretmenler tarafından sınıfta rahatça kullanılabilir olduğunu Çınar (2003) yaptığı araştırmada ifade etmiştir.

Basit araç gereçlerle yapılan etkinliklerin sağlayacağı yararları etkin hale getirebilmek için uygun öğrenme ortamlarının oluşturulması gerektiği bu çalışma sonucunda ortaya çıkmıştır. Araştırmacı gerçekleştirdiği uygulamaları öğrenciler açısından değerlendirmek için öğrencilerin tutmuş olduğu yapılandırılmış günlüklerden yararlanmıştır. Tablo 17'den hareketle öğrencilerin bulundukları ev ortamında kardeşlerinin bazı müdahaleleri söz konusu olmasından dolayı öğrenmeler olumsuz yönde etkilenmiştir. Tablo 19'da öğrencilerin keşke teması altında öğrencilerin 'keşke arkadaşlarımızla yapabilseydik' ifadesi, salgın döneminin etkilerini ortaya koymaktadır. Basit araç gereçlerle yapılan etkinliklerin gruplar halinde yapılması öğrencilerde sosyalliği geliştirse de salgın döneminde grupların oluşturulamaması da öğrenmeyi olumsuz yönde etkilemiştir. Öğrencilerin derse katılımları çoğunlukla gürültülü bir ortamda gerçekleştiği için süreci olumsuz yönde etkilemiştir. Bütün bunlar çalışmanın sonuçlarına olumsuz yönde etki etmiştir.

Öğrencilerin çevrim içi de olsa basit araç gereçlerle yaptıkları etkinlikler ve deneyler, kendilerini birer bilim insanı gibi hissetmelerine ve yeni projeler üretmeye

yönelik istek duymalarına yol açabilmiştir. Aynı zamanda evde laboratuvar kurma ve evin duvarlarını okul panosu gibi kullanma düşünceleri de ortaya çıkmıştır. Bu veriler basit araç gereçlerle yapılan çevrim içi öğretimin sınıf içinde olduğu gibi öğrenci yaratıcılığını teşvik ettiğine işaret etmektedir.

Bir önceki bölümde araştırma sonucunda elde edilen bulgular, araştırma sorularına cevap verecek şekilde tartışılmıştır. Bu bölümde ise araştırmada ulaşılan sonuçlar verilmiştir.

- 1- Bu araştırma kapsamında tasarlanan etkinliklerin basit araç gereçlerle çevrim içi ortamda yaptırılması öğrencilerin akademik başarısına birkaç puanlık kısmi etki etmiştir.
- 2- Çevrim içi ortamda gerçekleştirilen ve araştırma sorgulamaya dayalı olarak hazırlanan etkinlikler, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin bazılarının gelişimine olumlu yönde etki etmiştir.
- 3- Ev ortamının fen dersi amaçlı etkin bir şekilde kullanılabilmesi için öğrencilerin bağımsız çalışma yapabileceği bir çalışma odasına ihtiyaçları vardır. Bu bağlamda, öğrencilerin evlerinin diğer odalarında soba bulunmaması sebebiyle ders ve etkinliklere ailenin ortak olarak kullandığı ve sobanın bulunduğu tek odada katılmaları araştırma sürecini olumsuz etkilemiştir.
- 4- 2020 Mart ayında covid-19 salgınıyla birlikte öğrencilerin ve öğretmenlerin uzaktan eğitim sürecine hızlıca yönlendirilmeleri bazı teknik sıkıntıların varlığını ortaya çıkarmıştır. Bu dönemde kullanılan uygulamaların (EBA, ZOOM...) ders esnasında öğretmen ve öğrencileri nadiren de olsa sistemden atabilmesi, öğrencilere dağıtılan tabletlerin ses ayarlarının yapılmasında sorunlar yaşanması araştırma sürecini olumsuz etkilemiştir.

5. ÖNERİLER

- Fen bilimleri derslerinin çevrim içi ortamda gerçekleştirilen etkinliklerine önemli bir paydaş olarak ailelerin de iştirak etmeye çalışması, öğrencinin ev ortamını bir laboratuvara dönüştürmeye yönelik istek duyması, evin duvarlarını okul panosu gibi kullanmaları gibi veriler, çevrim içi sistemin salgın süreci sonrasında da alternatif bir eğitim sistemi olarak kullanılabileceğine işaret etmektedir.
- Öğretmenlerin fen derslerinde öğretimi somutlaştırmalarının öğrencilerin yaparak ve yaşayarak öğrenmelerine katkı sağladığı bilinmektedir (Azar, 2001). Bu durumda uzaktan öğretimde de yaparak yaşayarak öğrenmeyi sürdürülebilir kılarak başarının ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilebilmesi için fen bilimleri dersinin diğer ünitelerinin de öğrencilerce basit araç ve gereçlerle evde yapılabilecek şekilde zenginleştirilmesine ihtiyaç vardır.
- Bu araştırmada tasarlanan ve çevrim içi ortamda uygulanan öğretim materyalleri fen bilimleri öğretmenleri tarafından yüz yüze öğretimde de kullanılabilir.
- Kısıtlı imkanlar dolayısıyla bazı öğrencilerin zorluklar yaşadığı olgusu, yüz yüze öğretimdeki fırsat ve imkan eşitliğinin çevrim içi öğretimde tam olarak sunulamayacağını ortaya koymaktadır. Bu durumda uzaktan eğitimin mücbir durumlarda ve ancak alternatif bir yöntem olarak kullanılabilmesi mümkündür.

KAYNAKLAR

- Afacan, Ö. (2008). İlköğretim öğrencilerinin fen-teknoloji-toplum-çevre (FTTÇ) ilişkisini algılama düzeyleri ve bilimsel tutumlarının tespiti (Kırşehir ili örneği). Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 246 s.
- Akben, N. (2011). Öğretmen adayları için bilimsel sorgulama destekli laboratuvar dersi geliştirilmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 220 s.
- Akdeniz, A.R. (2006). Problem Çözme, Bilimsel Süreç Ve Proje Yönteminin Fen Eğitiminde Kullanımı. Pegem yayıncılık, 5. Baskı, Çepni, S. (Ç. Ed.), s.107-133.
- Akdeniz, A.R. (2015). Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi. Pegem Akademi, ISBN: 978-975-8792-90-0, 474 s, Çepni S. (Ed.), 228-249.
- Akgün, Ş. (2001). Fen Bilgisi Öğretimi. Pegem Yayıncılık, 7. Baskı, 313, 186 s.
- Altrichter, H., Posch, P. and Somekh, B. (1993). Teachers investigate their work. An Introduction to the Methods of Action Research. London and New York: Routledge.
- Anagün, Ş. S. ve Yaşar, Ş. (2009). İlköğretim beşinci sınıf fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi. İlköğretim Online, 8(3), 843-865.
- Anderson, A., Hamilton, R. J., and Hattie, J. (2004). Classroom climate and motivated behavior in secondary schools. Learning Environments Research, 7, 211–225.
- Arslan, A. (2013). Araştırma-sorgulama ve model tabanlı araştırma-sorgulama ortamlarında öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin ve kavramsal değişim süreçlerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 268 s.
- Aschbacher, P. and Alonzo, A., (2006). Examining the utility of elementary science notebooks for formative assessment purposes. Educational Assessment, 11(3-4), 179-203.
- Atmojo, S., Muhtarom, T. and Lukitoaji B. (2020). The level of self-regulated learning and self-awareness in science learning in the covid-19 pandemic era. Indenosian Journal of Science Edacation, 9(4), 512-520.
- Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: iki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11(11), 149-155.
- Ayas, A., Çepni, S., Akdeniz, A. R., Özmen, H., Yiğit, N., ve Ayvacı, H. Ş. (2019). Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi. Pegem Yayıncılık, 14.baskı, ISBN: 9786053186496, 488s., Çepni, S. (Ç. Ed.), 360-364.

- Ayaz, E. (2021). İlkokul fen bilimleri dersinin pandemi dönemi uzaktan eğitimine ilişkin öğretmen ve ebeveyn görüşlerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(1), 298-342.
- Aydın Parım, G. ve Şahin, F. (2009). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinde fotosentez, solunum kavramlarının öğrenilmesine, başarıya ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde araştırmaya dayalı öğrenmenin etkileri. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 360 s.
- Aydın İ. P., Pehlivan Z. (2000). Ev okulu uygulaması: Amerika Birleşik Devletleri örneği. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 33(1), 91-97.
- Aydoğan, İ. (2007). Ev okulları. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 72-85.
- Aydoğdu, B. (2006). İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye*, 138 s.
- Aydoğdu, C. (1999). Kimya laboratuvar uygulamalarında karşılaşılan güçlüklerin saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(15), 30-35.
- Azar, A. (2001). Üniversite öğrencilerinin elektrik konusundaki kavram yanılgılarının analizi. *Yeni Bin Yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, İstanbul, 7-8 Eylül, 345-350.
- Azizoğlu, N., Uzuntiryaki, E. (2006). Kimya laboratuvarı endişe ölçeği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(30), 55-62.
- Bağcı Kılıç, G. (2001). Oluşturmacı fen öğretimi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*. 1(1), 7-22.
- Bakırcı, H., Doğdu, N. ve Artun, H. (2021). Covid-19 pandemi dönemi uzaktan eğitim sürecinde fen bilimleri öğretmenlerinin mesleki kazanımlarının ve sorunlarının incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(2), 640-658. <http://doi: 10.31592/aeusbed.909184>.
- Bakioğlu, B. ve Çevik, M. (2020). Covid-19 pandemisi sürecinde fen bilimleri öğretmenlerinin uzaktan eğitime ilişkin görüşleri. *Turkish Studies*, 15(4), 109-129. <https://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.43502>.
- Baran, Ş. ve Doğan, S. (2004). Erzurum il merkezindeki liselerin biyoloji laboratuvarlarının araç ve gereçleri bakımından durumu. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 23-33.
- Barth, J. ve Demirtaş, A. (1997). İlköğretim Sosyal Bilgiler Öğretimi. YÖK/Dünya Bankası Yayınları, 4. Baskı, 197.
- Basque, J., and Dare, S. W. (1998). Environment and apparatuship information. *Journal of Distance Education*, 13(1), 626-638.

- Başdağ, G. (2006). 2000 yılı fen bilgisi ve 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programlarının bilimsel süreç becerileri yönünden karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 128 s.
- Başdağ, E. (2007). İlköğretim fen eğitiminde basit malzemelerle yapılan fen aktivitelerinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve motivasyona etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa, Türkiye, 147 s.
- Başdağ, E. ve Kirişcioğlu, S. (2006). Fen öğretiminde basit araçlar yaparak aktif öğrenme (hands-on) yöntemi ve uygulamaları. VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara, 7-9 Eylül.
- Bilgin, İ. (2006). The effects of hands-on activities incorporating a cooperative learning approach on eight grade students' science process skills and attitudes toward science. *Journal of Baltic Science Education*, 1(9), 27-37.
- Bostan Sarioğlu, A., Altaş, R., ve Şen, R. (2020). Uzaktan eğitim sürecinde fen bilimleri dersinde deney yapmaya ilişkin öğretmen görüşlerinin araştırılması. *Milli Eğitim Dergisi*, 49(1), 371-394. <https://dx.doi.org/10.37669/milliegitim.787933>.
- Böyük, U., Demir, S., ve Erol, M. (2010). Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterli görüşlerinin farklı değişkenlere göre incelenmesi. *Tübav Bilim Dergisi*, 3(4), 342-349.
- Bubb, S. and Jones, M. (2020). Learning from the covid-19 home-schooling experience: listening to pupils, parents/carers and teachers. *Improving Schools*, 23(3), 209-222.
- Byrne, D. B., Hattie, J. A., and Fraser, B. J. (1986). Student perceptions of preferred classroom learning environment. *Journal of Educational Research*, 80, 10- 18.
- Cochran Smith, M. and Lytle, S. L. (1993). Inside outside: Teacher research and knowledge. New York: Teacher College.
- Coon, H., Fulker, D. W., Defries, J. C., and Plomin, R. (1990). Home environment and cognitive ability of 7-year-old children in the Colorado Adoption Project: Genetic and environmental etiologies. *Developmental Psychology*, 26(3), 459-468. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.26.3.459>.
- Çak, D. (2020). Argüman tabanlı sorgulayıcı araştırma etkinlikleri ile küresel iklim değişikliği konusunun öğretiminde öğrencilerin argümanlarının ve görüşlerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize, Türkiye, 107 s.
- Çak, E. ve Küçük, M. (2021). Kuvvetin ölçülmesi ve sürtünme ünitesinin covid 19 salgınında ev-okul ortamında öğretimi. Uluslararası Covid 19 Sürecinde Eğitimde Yeni Normlar Kongresi II, Artvin, 21-23 Haziran.

- Çallica, H., Erol, M., Sezgin, G., Aygün, M. ve Kavcar, N. (2000). Ortaöğretim kurumlarında fizik laboratuvarları üzerine bir çalışma. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 12, 182-184.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M. F. (1997). Fizik öğretimi. Ankara: YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi.
- Çepni, S. ve Ayvaci, H.Ş. (2006). Laboratuvar destekli fen ve teknoloji öğretimi. Pegem yayıncılık, 5. Baskı, Çepni, S. (Ç. Ed.), 158-188.
- Çınar, S. (2003). İlköğretim 5. sınıf fen bilgisi programında yer alan ışık ünitesi ile ilgili basit araç-gereçler içeren deneysel etkinlikler geliştirme. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye. 143 s.
- Çolak, Ö. (2014). Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı fen öğretimi yönteminin fen okuryazarlığı ve bazı alt-boyutları üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne, Türkiye, 168 s.
- Dillon, J., and Avraamidou, L. (2020). Towards a viable response to covid-19 from the science education community. Journal for Activist Science and Technology Education, 11(2), 16. <https://doi.org/10.33137/jaste.v11i2.34531>.
- Erduran Avcı, D. (2008). Fen ve teknoloji eğitiminde öğrenci günlüklerinin kullanılması. Eurasian Journal of Educational Research, 30, 17-32.
- Ergin, Ö., Şahin Pekmez, E. ve Öngel Erdal, S. (2005). Kuramdan Uygulamaya Deney Yoluyla Fen Öğretimi. Dinazor yayınevi, 2. Baskı, İzmir
- Ergün, M., ve Özdaş, A. (1997). Öğretim İlke ve Yöntemleri, Ocak Yayınları.
- Eysenbach, G., and Köhler, C. (2002). How do consumers search for and appraise health information on the world wide web? qualitative study using focus groups, usability tests, and in-depth interviews. The Bmj, 324(7337), 573-577.
- Gezer, K. ve Köse, S. (1999). Fen bilgisi öğretim ve eğitiminin durumu ve bu süreçte laboratuvarın yeri. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6, 160–164.
- Gordy, X.Z., Sparkmon, W., Imeri, H., Notebaert, A., Barnard, M., Compretta, C., Dehon, E., Taylor, J., Stray, S. and Sullivan, D., (2021). Science teaching excites medical interest: a qualitative inquiry of science education during the 2020 covid-19 pandemic. Education Science., 11, 148. <https://doi.org/10.3390/educsci11040148>.
- Göloğlu Demir, C. ve Yılmaz, H. (2018). Sınıf dışı eğitim faaliyetlerinin öğrencilerin bilim ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisi ve duygu analizi. İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 7(5), 101-116.
- Görgülü Arı, A. ve Kanat, M. (2020). Covid-19 (koronavirüs) üzerine öğretmen adaylarının görüşleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Salgın Hastalıklar Özel Sayısı, 459-492.

- Güneş, M., Dilek, N., Topal, N., ve Can, N. (2013). Fen ve teknoloji dersinde laboratuvar kullanımına yönelik öğretmen ve öğrenci değerlendirmeleri. Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 20(20), 1-11.
- Güven, İ., ve Gürdal, A. (2002). Ortaöğretim fizik derslerinde deneylerin öğrenme üzerindeki etkileri. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara, 16-18 Eylül, 513-518.
- Frankel, K. A., and Bates, J. E. (1990). Mother-toddler problem solving: Antecedents in attachment, home behavior, and temperament. Child Development, 61(3), 810–819. <https://doi.org/10.2307/1130965>.
- Fraser, B. (2015). Classroom learning environments. In Encyclopedia of Science Education, 154-157. https://doi.org/10.1007/978-94-007-2150-0_186.
- Halim, N., Arif, M. ve Supramaniam, K. (2020). Enhancing reading comprehension through metacognitive reading strategies and peer tutoring among year 7 students at a home school centre. Asian Journal of University Education, 16(1), 22. <http://doi:10.24191/ajue.v16i1.8981>.
- Harlen, W. (1999). Purposes and procedures for assessing science process skills. Assessment In Education, 6(1), 129-144.
- Haşiloğlu, M., Durak, S. ve Arslan, A. (2020). Covid-19 uzaktan eğitim sürecinde fen bilimleri şube rehber öğretmenlerinin gözünden öğretmen, öğrenci ve velilerin değerlendirilmesi. Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi, 6(3), 214-239.
- Hattie, J., and Watkins, D. (1988). Preferred classroom environment and approach to learning. British Journal of Educational Psychology, 58, 345–349.
- Hendek, A. (2019). İngiltere’de müslüman ailelerin ev okulu tecrübeleri ve Türkiye’de ev okulunun imkânı. Değerler Eğitimi Dergisi, 17(38), 71-104.
- Hodson, D. (1990). A critical look at practical work in school science. School Science Review, 71(256), 33-40.
- Hofstein, A. and Lunetta, V.N. (1982). The role of the laboratory in science teaching: Neglected aspects of research. Review of Educational Research, 52(2), 201-217.
- Hofstein, A. (2004). The laboratory in chemistry education; thirty years of experience with developments, implementation and research. Chemistry Education: Research and Practice, 5(3), 247-264.
- Hofstein, A., and Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. Science Education, 88(1), 28-54.
- Horzum, M. B. (2003). Sakarya üniversitesi eğitim fakültesinde görev yapan öğretim elemanlarının internet destekli eğitime yönelik düşünceleri. Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 0(6), 246-262.

- İnce, M. C. (2017). İnfomal öğrenme ortamlarının öğrencilerin fen-teknoloji-toplum çevre ilişkisini anlamalarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 99 s.
- Jones, P. and Gloeckner, G. (2004). First year college performance: a study of home school graduates and traditional school graduates. Institute of Education Sciences, 183(4), 17-20.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). İlköğretimde etkili öğretme ve öğrenme öğretmen el kitabı modül 7 ilköğretimde fen bilgisi öğretimi. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Karadağ, N., (2004). Anadolu üniversitesi açık öğretim sisteminde soru yazarlarının soru hazırlamada karşılaştıkları güçlükler. The Turkish Online Journal of Educational Technology, 4(3), 12.
- Karataş Öztürk, S. (2021). Covid-19 salgını sürecinde taşınmalı öğrencilerin uzaktan eğitim ile verilen fen bilimleri dersine yönelik görüşleri. OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi, 17, 3892-3917. <http://doi:10.26466/opus.915874>.
- Kartal, S. (2014). Eğitim paydaşlarının görüşlerine göre alternatif bir okul: ev okulları. Doktora Tezi. Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, Türkiye, 250 s.
- Kaya, T. (2015). Abd'de ev okulu uygulamasının tarihsel gelişimi ve bugünkü durumu üzerine bir değerlendirme. İstanbul University Journal of Sociology, 3(30), 79-98.
- Kaya, Z. (2002). Uzaktan Eğitim. Pegem A Yayınları, 1. Baskı, ISBN: 975-6802-82-0, 281 s., 12-20.
- Keçeci, G. (2014). Araştırma ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve tutumlarına etkisi. Doktora Tezi. Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, Türkiye, 202 s.
- Keçeci, G. ve Kırbağ Zengin, F. (2016). Araştırma ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve tutumlarına etkisi. The Journal of Academic Social Science Studies. 47, s. 269-287.
- Koç, A. ve Böyük, U. (2012). Basit malzemelerle yapılan deneylerin fene yönelik tutuma etkisi. Türk Fen Eğitimi Dergisi, 9(4), 102-118.
- Küçük, M. (2002). Hizmet-içi aksiyon araştırması kurs programının fen bilgisi öğretmenlerine uygulanması: Bir örnek olay çalışması. Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye, 130 s.
- Küçük, A. (2020). Fen bilimleri 5. sınıf insan ve çevre ünitesinin okul dışı öğrenme ortamlarında öğretimi. Doktora Tezi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize, Türkiye, 379 s.
- Küçük, M. (2006). Bilimin doğasını ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine öğretmeye yönelik bir çalışma. Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye, 315 s.

- Küçük, M., (2016). Eğitim Biliminde Araştırma Yöntemleri. Eğitim Bilimine Giriş. Nobel Akademik Yayıncılık. Akdeniz, A.R., Küçük, M. (Ç. Ed.), 217-240.
- Küçükyılmaz, E. A. (2014). Fen bilimleri dersi öğretim programı. Anı Yayıncılık, Anagün, Ş.S. ve Duban, N. (Ed.) Fen bilimleri öğretimi, 59-86.
- Laçın, C. (2003). İlköğretim fen bilgisi öğretiminde ev laboratuvarı (home-lab) yönteminin kullanılması. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 173 s.
- Lawson, A.E. (2005). What is the role of induction and deduction in reasoning and scientific inquiry. Journal of Research in Science Teaching, 42 (6), 716-740.
- Leung, C. B. (2008). Preschoolers' acquisition of scientific vocabulary through repeated read-aloud events, retellings, and hands-on science activities. Reading Psychology, 29, 65–193.
- Li, Q., Guan, X., Wu, P. and Med, M. (2020). Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia. The New England Journal of Medicine, 382(1), 199-207. <http://doi:10.1056/NEJMoa2001316>.
- Lines, P. M. (1995). Home Schooling. ERIC Clearinghouse on Educational Management. University of Oregon, Washington. 97403–5207.
- Loxley, P., Dawes, L., Nicholls, L. and Dore, B. (2016). İlköğretimde eğlendiren ve anlamayı geliştiren fen öğretimi. Nobel Akademik Yayıncılık, 2. Baskı, ISBN: 9786053203667, 436s., Türkmen, H., Sağlam, M. ve Pekmez, E. Ş. (Ç. Ed.), 14.
- Lumpkin, T. B. (2013). School facility condition and academic outcomes. International Journal of Faculty Management, 4(3), 1-6.
- Lunetta, V. N., Hofstein, A., and Clough, M. (2007). Learning and teaching in the school science laboratory: an analysis of research, theory, and practice. In Abell, S. K., Lederman, N. G. (Eds), Handbook of Research on Science Education, 393- 441.
- Lunetta, V. N. (1998). The school science laboratory: historical perspectives and contexts for contemporary teaching. International Handbook of Science Education, 249-264. http://doi:10.1007/978-94-011-4940-2_16.
- McNiff, J., Pamela L. and Whitehead J. You and Your Action Research Project. Second Edition. London and New York: Routledge Falmer, 2004.
- MEB, (2005). İlköğretim 1.-5. Sınıf programları Tanıtım Kitapçığı. Milli Eğitim Yayınları. Talim Terbiye Kurulu, Ankara, Türkiye.
- MEB, (2017). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Talim Terbiye Kurulu, Ankara, Türkiye, 11 s.
- MEB, (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Talim Terbiye Kurulu, Ankara, Türkiye, 9-11 s.

- Memduhoğlu, H., Mazlum, M. ve Alav, Ö. (2015). Türkiye'de alternatif eğitim uygulamalarına ilişkin öğretmenlerin ve öğretim üyelerinin görüşleri. *Eğitim ve Bilim*, 40(1), 179.
- Mertler, C. A. (2009). Teachers' assessment knowledge and their perceptions of the impact of classroom assessment professional development. *Improving Schools*, 12 (2), 101-113.
- Metin, E.N. ve Şahin, S., (1999). Özel eğitime ihtiyaç duyan çocuklar için fiziksel ve eğitsel çevre düzenlemesi. *Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Dergisi*, 1(5) 67-74.
- Miles, M. B. and Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Sage Publications, ISBN:0-8039-4653-8, 354s.
- Molsbie, R.G. (1996). Science achievement as a criterion for judging the effectiveness of Home Schooling, Christian Schooling and Public Schooling. Doctoral Dissertation, University of Southern Mississippi. ProQuest Dissertations and Theses; 1996; ProQuestpg. n/a.
- Mulenga, E. M., and Marbán, J. M. (2020). Is COVID-19 the gateway for digital learning in mathematics education. *Contemporary Educational Technology*, 12(2), ep269. <https://doi.org/10.30935/cedtech/7949>.
- Murugan, A., and Rajoo, L. (2013). Students' perceptions of mathematics classroom environment and mathematics achievement: A study in Sipitang, Sabah, Malaysia. In *International Conference on Social Science Research*, Penang, Malaysia.
- Nasırlı, M. (2018). Elektriğin iletimi ünitesinde basit araç gereçlerle yapılan etkinliklerin (hands-on science) bilimsel süreç becerilerine ve akademik başarıya etkisinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, Türkiye, 194 s.
- NCATE (2006). Ncate Yayını. Washington, Amerika.
- Nixon, N., Chittick, S. and Faustino, J. (2020). Pivoting to respond to COVID-19: early thoughts from the philippines. <https://devpolicy.org/pivoting-to-respond-to-covid-19-early-thoughts-from-thephilippines-20200327/>, accessed 21 April, 2020
- NRC (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy of Sciences.
- Nursetiawati, S., Josua D., Atmanto, D., Oktaviani F. and Fardani A. (2020). Science education in the family environment with the experimental method of facial cosmetics plant fertilization in the covid-19 pandemic era. *Indonesian Journal of Science Education*, 4(9), 561-573.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 100-111.

- Özmen, H. (2008). The influence of computer-assisted instruction on students' conceptual understanding of chemical bonding and attitude toward chemistry: A case for Turkey. *Computers & Education*, 51(1), 423-438.
- Özsevgeç, T. (2007). İlköğretim 5. sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5e modeline göre geliştirilen rehber materyallerin etkililiklerinin belirlenmesi. Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye, 375 s.
- Peker, E. ve Taş, E. (2017). Evde eğitim uygulaması üzerine bir durum çalışması: evde fen eğitimi. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(2), 139-173.
- Persaud G., and Turner, T. (2008). High definition planning for effective schools: Reflections from the Field. *Educational Planning*, 14(1), 65-76.
- Pınar, M. A., ve Dönel Akgül, G. (2020). Covid-19 pandemi sürecinde fen bilimleri dersinin uzaktan eğitim ile verilmesine yönelik öğrenci görüşleri. *Journal of Current Researches on Social Sciences*, 10(2), 461-486.
- Ray, D. (2009). Homeschool progress report 2009, academic achievement and demographics. *Institute of Education Sciences*, 8.
- Reich, R. (2005). Why homeschooling should be regulated. Cooper, B. S. (ed.). *Homeschooling in full view: A reader*. Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Ruby, A. M. (2001). Hands-on science and student achievement. *Dissertation Abstracts International*, 61(10), 3946A.
- Sarioğlu, A., Altaş, R., ve Şen, R. (2020). Uzaktan eğitimde fen bilimleri dersinde deney yapmaya ilişkin öğretmenlerin görüşlerinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 49(1), 371-394.
- Senemoğlu, N. (2018). Gelişim, Öğrenme ve Öğretim. Anı Yayıncılık, 27. Baskı, ISBN: 9786051701943, 720 s.
- Shamaki, T. A. (2015). Influence of learning environment on students' academic achievement in mathematics: A case study of some selected secondary schools in Yobe State Nigeria. *Journal of Education and Practice*, 6(34), 40- 44.
- Singer, S., Hilton, M., and Schweingruber, H. (2005). Needing a new approach to science labs. *The Science Teacher*, 72(7), 10.
- Stewart, S. C., and Evans, W. H. (1997). Setting the stage for success: Assessing the instructional environment. *Preventing School Failure*, 41(2), 53-56.
- Susam, B., Demir, M. ve Şahin, Ç. (2019). Evde eğitim uygulamasına ilişkin öğretmen görüşleri. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 163-171.
- Şad, S. N. ve Akdağ, M. (2010). Evde eğitim. *Milli Eğitim Dergisi*, 40(188), 19-31.

- Taşdemir, M. ve Bulut, A. S. (2015). Ev okulu uygulaması üzerine bir durum çalışması: kuram ve özel eğitimde uygulama. *International Journal Of Eurasia Social Sciences*, 6 (19), 138-157.
- Temiz, B. K., ve Kanlı, U. (2005). Üniversite 1. sınıf öğrencilerinin temel fizik laboratuvar araçlarını tanıma bilgileri. *Milli Eğitim Dergisi*, 33(168), 188-200.
- Tösten, R., ve Elçiçek, Z. (2013). Alternatif okullar kapsamında ev okullarının durumu. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (20), 37-49.
- Turan, M., Akpınar, B. (2002). İlköğretim Okullarında Fen Bilgisi Öğretiminde Materyal Kullanımı. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara, 16-18 Eylül, 410-415.
- UNESCO, (2020). How to keep Engaged Remotely with Your Students in the Context of the COVID-19 Crisis: Tips for Teachers. <https://en.unesco.org/news/resources-parents-and-teachers-motivating-supporting-children-during-remote-learning>.
- Uslu, H. (2009). Altıncı ve yedinci sınıf fen ve teknoloji ile matematik derslerinde günlüklerin kullanılmasına yönelik öğrenci görüşlerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, Türkiye, 99 s.
- Uyanık, G. (2018). Basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin fen bilimleri dersine yönelik tutum, akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 9(16), 2528-9527.
- Ünal, M. ve Bulunuz, N. (2020). The views and suggestions of science teachers on distance education practices during the covid-19 pandemic period and subsequent processes. *Milli Eğitim Dergisi*, 49(1), 343-369.
- Van Driel, J. H., Verloop, N. ve Vos, W. (1998). Developing science teachers pedagogical content knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(6), 673-695.
- Votruba Drzal, E. (2003). Income changes and cognitive stimulation in young children's home learning environments, *Journal of Marriage & Family*, 65(2), 33.
- Yenice, N. (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Eğitiminde Laboratuvar Uygulama ve Yöntemleri. Anı Yayıncılık, ISBN: 975-6376-54-6
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. Seçkin Yayıncılık, 5. Baskı, ISBN 9750200071, 366 s.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, A. (2021). Fen bilimleri eğitimi kapsamında uzaktan eğitimde kalite standartları ve paydaş görüşleri. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (42), 26-50. <https://doi:10.33418/ataunikkefd.850063>.

- Yılmaz, A., Uludağ, N., ve Morgil, İ. (2001). Üniversite öğrencilerinin organik kimya laboratuvar tekniğine ait temel bilgileri, uygulamaların yeterliliği ve öneriler. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21(21), 151-157.
- Yu, S. M. ve Bethel, L. J. (1991). The influence of hands on science process skills training on preservice elementary teachers' anxiety and concerns about teaching science activities in Taiwan, republic of China. The Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Lake Geneva, 7-10.



EKLER

Ek 1. Rehber Materyaller

Ders: Fen Bilimleri

Sınıf: 5

Yaklaşık süre: 4 ders saati

Öğrenme alanı: Fiziksel Olaylar

Ünite: Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme

Konu / Kavramlar: Kuvvet, kuvvetin büyüklüğünün ölçülmesi, kuvvet birimi, yerçekimi kuvveti

F.5.3.1.1. Kuvvetin büyüklüğünü dinamometre ile ölçer.

F.5.3.1.2. Basit araç gereçler kullanarak bir dinamometre modeli tasarlar.

Etkinlik: Dinamometre Etkinliği

GİRME BASAMAĞI

Öncelikle öğrencilere şu soruları yöneltin:

-Duran bir topu hareket ettirmek için ne yapabiliriz?

-Hareket eden bir topu durdurmak için ne yapabiliriz?

-Elimde bulunan bir hamura istediğim şekli verebilmem için ne yapmam gerekir?

Bu sorularla öğrencilerin konuyu günlük hayatla ilişkilendirerek hem ön bilgilerini tespit etmiş olacaksınız hem de verdikleri cevaplar doğrultusunda konuya yönelmelerini sağlayacaksınız. Öğrencilerin verdikleri cevaplara doğru veya yanlış demeden düşüncelerini belirtmelerini sağlayın.

Daha sonra öğrencilere çalışma yaprağında verilen okuma metnini (Hurdacı) okutun. Metni okuttuktan sonra öğrencilere; daha önce böyle bir araçla karşılaşmışlar mı, eğer karşılaşmışlarsa nerelerde karşılaştıklarını sorun. 3-4 dakika zaman verin. Eğer sınıfta kaynaştırma öğrencisi varsa verilen zamanı biraz daha uzatın. Bu sorulara verdikleri cevapları çalışma kağıdında verilen alana yazmalarını isteyin. Daha sonra öğrencilerden bu aracın ne amaçla kullanılabileceği konusunda tahminlerde bulunmalarını isteyin. Öğrencilerin tahminlerini çalışma kağıdında verilen kısma yazmalarını isteyin.

KEŞFETME BASAMAĞI

Kendilerinin de bir araç tasarlayıp tasarlayamayacaklarını sorun. Tasarlayamam diyen öğrencilere yapabilecekleri konusunda cesaret verici ve teşvik edici cümleler kullanın. Düşünceleri için öğrencilere zaman verin. Düşündükleri tasarımı hangi malzemelerle yapabileceklerini sorun ve tasarımı çizmelerini isteyin. Çizdikleri tasarımları arkadaşlarıyla paylaşmalarını isteyin. Öğretmenden ve arkadaşlarından fikir aldıktan sonra tasarımlarına son şekli verip tekrar çizmelerini isteyin. Tasarladıkları araca bir isim vermelerini söyleyin. İsmi çalışma yaprağında verilen ilgili kısma yazmalarını isteyin. Kendi tasarladıkları bu aracı yapmaları için onları teşvik edin. Belirledikleri malzemelerle tasarladıkları aracı yapmalarını ödev olarak verin. Bir daha ki derse aracın yapılmış olarak gelmesi gerektiğini vurgulayın.

Ek 1 (devamı)

Yaptıkları araçları arkadaşlarına göstermelerini, birbirlerinin araçları hakkındaki fikirlerini ifade etmelerini söyleyin. Daha sonra araçlarıyla ölçüm yapmalarını ve ölçüm sonuçlarını çalışma kağıdındaki tabloya yazmalarını isteyin.

AÇIKLAMA BASAMAĞI

- Bir cismi hareket ettirebilmek için neler yapabiliriz?
- Bir cismi durabilmek için neler yapabiliriz?
- Bir cismin şeklini nasıl değiştirebiliriz?
- Bir cismin yönünü nasıl değiştirebiliriz?

sorularını yöneltin. Bu sorularla çocukların kuvvet kavramına ulaşmasını sağlayacaksınız. Bu soruların cevaplarını öğrencilerden aldıktan sonra öğrencilere, belirttikleri ifadeleri **kuvvet** sayesinde yapabildiklerini söyleyin. Kuvvetin büyüklüğünü yaptıkları araçlar sayesinde ölçtüklerini fark ettirin. Kuvvetin biriminin **Newton** olduğunu ve yaptıkları araçların bilimsel adının **dinamometre** olduğunu söyleyin. Daha sonra;

-Yaptığınız araçla, ölçüm yaptığınız cisimlerden daha ağır bir cismi ölçerseniz nasıl bir sonuçla karşılaşsınız?

-Ölçüm yaptığınız cisimlerden daha hafif bir cismi ölçerseniz nasıl bir sonuçla karşılaşsınız?

sorularını yöneltin. Yaptıkları ölçüm sonuçlarından yola çıkarak nasıl bir çıkarımda bulunabileceklerini sorun ve çıkarımlarını çalışma kağıdındaki yere yazmalarını isteyin. Yapılan çıkarımların, ölçülen cismin ağırlığı arttıkça ölçüm sonucunun da arttığı yönünde olması muhtemeldir. Bu sonuçlardan hareketle öğrencilere;

-Ölçümünü yaptığınız cisimlerin hareketi ne yöne doğru olmuştur?

-Cisimlerin aşağıya doğru hareket etmelerinin nedeni sizce ne olabilir?

sorularını yöneltin. Aldığınız cevaplar doğrultusunda bunun **yerçekimi kuvveti** olarak ifade edildiğini belirtin.

DERİNLEŞTİRME BASAMAĞI

Tasarlamış oldukları dinamometreleri nasıl daha iyi hale getirebilecekleri konusunda sınıfça bir tartışma ortamı yaratın. Birbirlerinin araçları hakkında yorum yapmalarını, birbirleriyle fikir alışverişi yapmalarını sağlayın. Elde ettikleri bilgileri çalışma kağıdındaki ilgili yere yazmalarını isteyin.

DEĞERLENDİRME BASAMAĞI

Öğrencilerden çalışma kağıdındaki soruları cevaplandırmalarını isteyin.

Ek 1 (devamı)

Ders: Fen Bilimleri

Sınıf: 5

Yaklaşık süre: 4 ders saati

Öğrenme alanı: Fiziksel Olaylar

Ünite: Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme

Konu / Kavramlar: Sürtünme kuvvetinin kaygan ve pürüzlü yüzeylerdeki uygulamaları, sürtünme kuvvetinin günlük yaşamdaki uygulamaları

F.5.3.2.1. Sürtünme kuvvetine günlük yaşamdan örnekler verir.

F.5.3.2.2. Sürtünme kuvvetinin çeşitli ortamlarda harekete etkisini deneyerek keşfeder.

F.5.3.2.3. Günlük yaşamda sürtünmeyi artırma veya azaltmaya yönelik yeni fikirler üretir.

Etkinlik: Sürtünme Kuvveti Etkinliği

GİRME BASAMAĞI

Öncelikle öğrencilere şu soruları yöneltin:

-Toprak bir zeminin üzerinde bir topa vurduğumuz zaman bir süre sonra durur. Bunun nedeni ne olabilir?

-Taşlı bir yolda mı bisiklet sürmek daha kolaydır yoksa beton bir yolda mı? Neden?

-Tekerlekleri olan bir valizi mi taşımak kolaydır yoksa tekerleği olmayan valizi mi? Neden?

Bu sorularla öğrencilerin konuyu günlük hayatla ilişkilendirerek hem ön bilgilerini tespit etmiş olacaksınız hem de verdikleri cevaplar doğrultusunda konuya yönelmelerini sağlayacaksınız. Öğrencilerin verdikleri cevaplara doğru veya yanlış demeden düşüncelerini belirtmelerini sağlayın.

Daha sonra öğrencilere çalışma yaprağında verilen parçayı okutun. Ali'nin tekerlekli sandalyesinin çim zeminde neden yavaşladığını sorun. 3-4 dakika zaman verin. Bu soruya verdikleri cevabı çalışma kağıdında verilen alana yazmalarını isteyin. Daha sonra Ali'nin tekerlekli sandalyesinin rahat bir şekilde ilerlemesini sağlayabilmek için başka neler yapılabilir? Sorusunu sorun. Öğrencilere zaman verin. Verilen cevapları çalışma kağıdındaki ilgili alana yazmalarını isteyin.

KEŞFETME BASAMAĞI

Öğrencilere, bir cismin farklı yüzeylerdeki hareketini gözlemleyebilmek için nasıl bir deney tasarlayabiliriz? sorusunu yöneltin. 5-6 dakika zaman verip düşüncelerini sağlayın. Deneyi tasarlamak için hangi malzemeleri seçeceklerini sorun. Seçtikleri malzemeleri çalışma kağıdındaki yere yazmalarını isteyin.

Ek 1 (devamı)

Daha sonra düşündükleri tasarımı çizmelerini isteyin. Birbirlerinin düşündükleri tasarımlar hakkında yorum yapabilmelerini birbirleriyle fikir alışverişi yapmalarını sağlayın.

Tasarladıkları deneyleri arkadaşlarına ve öğretmene gösterdikten sonra tasarımlarına son şekilleri vermelerini isteyin. Belirledikleri malzemelerle etkinliği yapmalarını, yaparken gözlemlerini de çalışma kağıtlarına yazmalarını ödev olarak verin. Bir daha ki derse etkinliğin yapılmış olarak gelinmesi gerektiğini vurgulayın.

Öğrenciler derse geldiklerinde yaptığı etkinlikteki gözlem sonuçlarını arkadaşlarına sunmalarını, birbirlerine fikirlerini ifade etmelerini söyleyin.

AÇIKLAMA BASAMAĞI

Yaptıkları gözlemler sonucunda hangi çıkarımlarda bulunabileceklerini sorun. Öğrencilerin çıkarımlarının ‘pürüzlü olan yüzeylerde cisim zor hareket eder veya pürüzsüz olan yüzeylerde cisim kolay hareket eder’ yönünde olacağı muhtemeldir.

Öğrencilere cisimlerin zor hareket etmesinin sebebinin **sürtünme kuvveti** olduğunu ve sürtünme kuvvetinin cisimlerin hareket yönüne genellikle zıt yönde olduğunu açıklayın.

DERİNLEŞTİRME BASAMAĞI

Öğrencilerden yaşadıkları çevrede sürtünme kuvvetini azaltmaya veya arttırmaya yönelik yeni fikirler üretmelerini isteyin. Birkaç dakika zaman verip düşünmelerini sağlayın. Ürettikleri fikirleri çalışma kağıdındaki alana yazmalarını isteyin.

DEĞERLENDİRME BASAMAĞI

Öğrencilerden çalışma kağıdında kavram karikatüründe verilen soruyu yanıtlamalarını isteyin. Cevaplarını çalışma kağıdında verilen ilgili alana yazmalarını isteyin.

Ek 1 (devamı)

Ders: Fen Bilimleri

Sınıf: 5

Yaklaşık süre: 4 ders saati

Öğrenme alanı: Fiziksel Olaylar

Ünite: Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme

Konu / Kavramlar: Sürtünme kuvvetinin kaygan ve pürüzlü yüzeylerdeki uygulamaları, sürtünme kuvvetinin günlük yaşamdaki uygulamaları

Etkinlik: Su Direnci

GİRME BASAMAĞI

Öğrencilere çalışma kağıdında verilen parçayı okutun. Daha sonra çocuklara okudukları parçaya göre çalışma kağıdında yer alan

-Sizce Ayşe hangi alanda daha hızlı koşmuştur? Bunun nedeni ne olabilir?
sorularını yöneltin. Düşünceleri için 5-6 dakika zaman verin. Sonrasında öğrencilerin cevaplarını dinleyin. Verdikleri cevapları çalışma kağıdındaki ilgili alana yazmalarını isteyin.
daha sonra

-Ayşe'nin hareketine suyun nasıl bir etkisi olabilir?
sorusunu yöneltin. Tekrar zaman verin ve cevapları çalışma kağıdında verilen ilgili alana yazmalarını isteyin.

KEŞFETME BASAMAĞI

Kendilerini bir bilim insanı gibi düşüncelerini isteyin ve onlardan düşüncelerini destekleyen bir deney tasarımlarını isteyin. Tasarlayamam diyen öğrencilere yapabilecekleri konusunda cesaret verici ve teşvik edici cümleler kullanın. Düşünceleri için öğrencilere zaman verin.

İstedikleri malzemeleri kullanabileceklerini, malzeme seçme konusunda serbest olduklarını, evlerinde bulunan malzemeleri seçebileceklerini ifade edin. Tasarımlarını hangi malzemelerle yapabileceklerini çalışma kağıdına yazmalarını isteyin. Düşündükleri tasarımı çalışma yaprağındaki ilgili kısma çizmelerini isteyin. Çizdikleri tasarımları arkadaşlarıyla paylaşmalarını isteyin. Birbirlerinin çizimleri hakkında yorum yapabilmelerini birbirleriyle fikir alışverişi yapmalarını sağlayın. Birbirlerinden ve öğretmenden fikir aldıktan sonra tasarımlarına son şekli vermelerini isteyin. Tasarımın son halini çizmelerini isteyin.

Ek 1 (devamı)

Belirledikleri malzemelerle tasarladıkları deneyi yapmalarını ödev olarak verin. Bir daha ki derse deneyin yapılmış olarak gelinmesi gerektiğini vurgulayın. Deneyi yaptıktan sonra gözlemlerini çalışma kağıdındaki ilgili alana yazmalarını isteyin.

Derse geldiklerinde etkinlikteki gözlem sonuçlarını arkadaşlarına sunmalarını, birbirlerine fikirlerini ifade etmelerini söyleyin.

AÇIKLAMA BASAMAĞI

Öğrencilere, yaptıkları gözlemler sonucunda hangi çıkarımları yapabileceklerini sorun. Verilen cevapları çalışma kağıdındaki ilgili alana yazmalarını isteyin.

Öğrencilere;

-Denizde yaşayan bazı hayvanların burunlarının sivri olmasının nedeni ne olabilir?

-Suyun içinde mi daha rahat yürüyebilirsiniz yoksa dışında mı? Neden?

sorularını yöneltin. Verdikleri cevaplar doğrultusunda bunların sebebinin **su direnci** olarak adlandırıldığını ifade edin.

DERİNLEŞTİRME BASAMAĞI

Günlük hayatta suyun direncini azaltmaya yönelik yeni fikirler üretmelerini isteyelim. Birkaç dakika zaman verip düşünmelerini sağlayın. Ürettikleri fikirleri çalışma kağıdında bulunan alana yazmalarını isteyelim.

DEĞERLENDİRME BASAMAĞI

Öğrencilerden çalışma kağıdındaki soruları cevaplandırmalarını isteyin. Cevapları birlikte kontrol ederek değerlendirmede bulunun.

Ek 1 (devamı)

Ders: Fen Bilimleri

Sınıf: 5

Yaklaşık süre: 4 ders saati

Öğrenme alanı: Fiziksel Olaylar

Ünite: Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme

Etkinlik: Hava Direnci

GİRME BASAMAĞI

Öğrencilerin dikkatini çekmek amacıyla çalışma kağıdında verilen güncel haberi (Yerli Uçağımız Geliyor) öğrencilere okutun. Öğrencilere;

-Sizce, yerli uçağımızın modeli tasarlanırken nelere edilmelidir?

sorusunu yöneltin. Düşünceleri için 5-6 dakika zaman verin. Sonrasında öğrencilerin cevaplarını dinleyin. Verdikleri cevapları çalışma kağıdındaki ilgili alana yazmalarını isteyin.

KEŞFETME BASAMAĞI

Kendilerini bir bilim insanı gibi düşünmelerini isteyin ve onlardan bir araç tasarlama yapmalarını isteyin. Tasarlayamam diyen öğrencilere yapabilecekleri konusunda cesaret verici ve teşvik edici cümleler kullanın. Düşünceleri için öğrencilere zaman verin.

Kendi tasarladıkları bu aracı yapmaları için onları teşvik edin. İstedikleri malzemeleri kullanabileceklerini, malzeme seçme konusunda serbest olduklarını, evlerinde bulunan malzemeleri seçebileceklerini ifade edin. Tasarımlarını hangi malzemelerle yapabileceklerini çalışma kağıdına yazmalarını isteyin. Düşündükleri tasarımı çalışma yaprağındaki ilgili kısma çizmelerini isteyin. Çizdikleri tasarımları arkadaşlarıyla paylaşmalarını isteyin. Birbirlerinin çizimleri hakkında yorum yapabilmelerini birbirleriyle fikir alışverişi yapmalarını sağlayın. Birbirlerinden ve öğretmenden fikir aldıktan sonra tasarımlarına son şekli vermelerini isteyin. Tasarımın son halini çizmelerini isteyin.

Tasarladıkları araçlarına bir isim vermelerini ve bu ismi çalışma kağıdındaki ilgili alana yazmalarını isteyin.

Belirledikleri malzemelerle tasarladıkları aracı yapmalarını ödev olarak verin. Bir daha ki derse aracın yapılmış olarak gelmesi gerektiğini vurgulayın. Aracı yaptıktan sonra gözlemlerini çalışma kağıdındaki ilgili alana yazmalarını isteyin.

Derse geldiklerinde etkinlikteki gözlem sonuçlarını arkadaşlarına sunmalarını, birbirlerine fikirlerini ifade etmelerini söyleyin.

Ek 1 (devamı)

AÇIKLAMA BASAMAĞI

Öğrencilere;

-Uçaktan atlayan paraşütlü ve paraşütsüz iki kişiyi düşünün. Sizce paraşütlü olan insan mı yoksa paraşütsüz olan insan mı yere daha hızlı düşer? Bunun nedeni ne olabilir?

-Göçmen kuşlar göç ederken gökyüzünde nasıl dizilirler?

-Bisiklet kullanırken sürücüler neden kafalarını öne doğru eğler?

Öğrencilerin verdikleri cevaplar havanın etkisi yönünde olacaktır. Bu doğrultuda öğrencilere havanın cisimlere uyguladığı etkiyi **hava direnci** olarak adlandırdığımızı belirtin.

Daha sonra öğrencilerden yaptıkları araçları hava direnciyle nasıl ilişkilendirebileceklerini sorun. Cevapları çalışma kağıdındaki kısma yazmalarını isteyin.

DERİNLEŞTİRME BASAMAĞI

Öğrencilere yaptıkları aracın havanın direncinden daha az etkilenmesi için tasarımlarında ne gibi değişiklikler yapabileceklerini sorun. Birkaç dakika zaman verip düşünmelerine izin verin. Cevaplarını çalışma kağıdındaki yere yazmalarını isteyin.

DEĞERLENDİRME BASAMAĞI

Öğrencilerden çalışma kağıdında bulunan soruları cevaplandırmalarını isteyin. Cevapları birlikte kontrol ederek değerlendirmede bulunun.

Ek 2. Etkinlikler



HURDACI

Ahmet evde televizyon izlediği sırada dışardan bir ses duyar: ‘‘Hurdacımmı!’’ Annesi, Ahmet’in yanına gelerek evde bulunan bazı eski eşyaları hurdacıya vermesini ister. Ahmet annesinin verdiği eşyaları alarak hurdacının yanına gider. Hurdacı eşyaları alarak ucunda çengel bulunan yaylı bir araçla ölçüm yaptıktan sonra Ahmet’e bir miktar para verir.

Ek 2 (devamı)



Siz de daha önce hurdacının elindeki araca benzer bir araçla karşılaştınız mı? Nerelerde karşılaşmış olabilirsiniz? yazalım.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Sizce bu araç hangi amaçla kullanılabilir? Yazalım.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

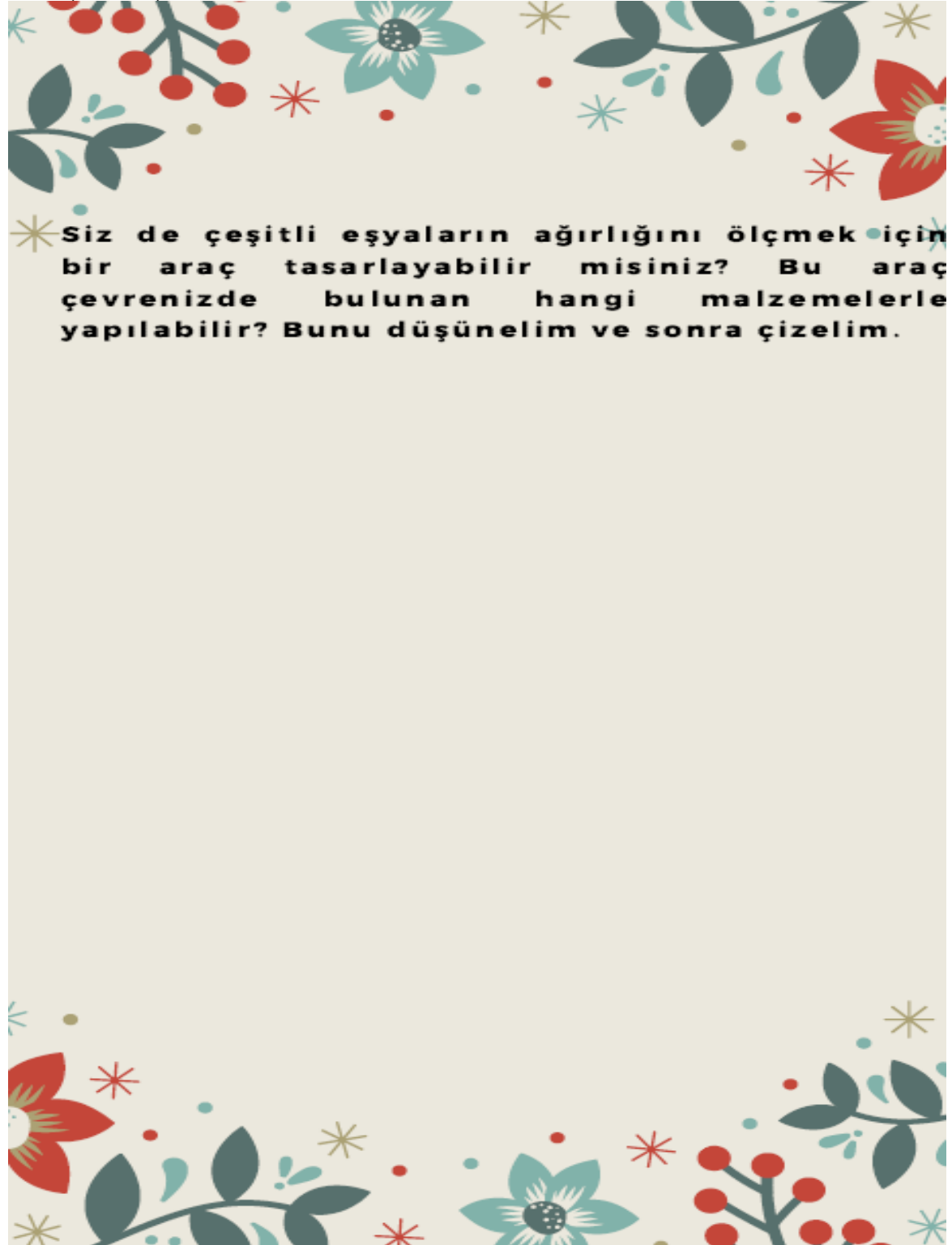
.....

.....

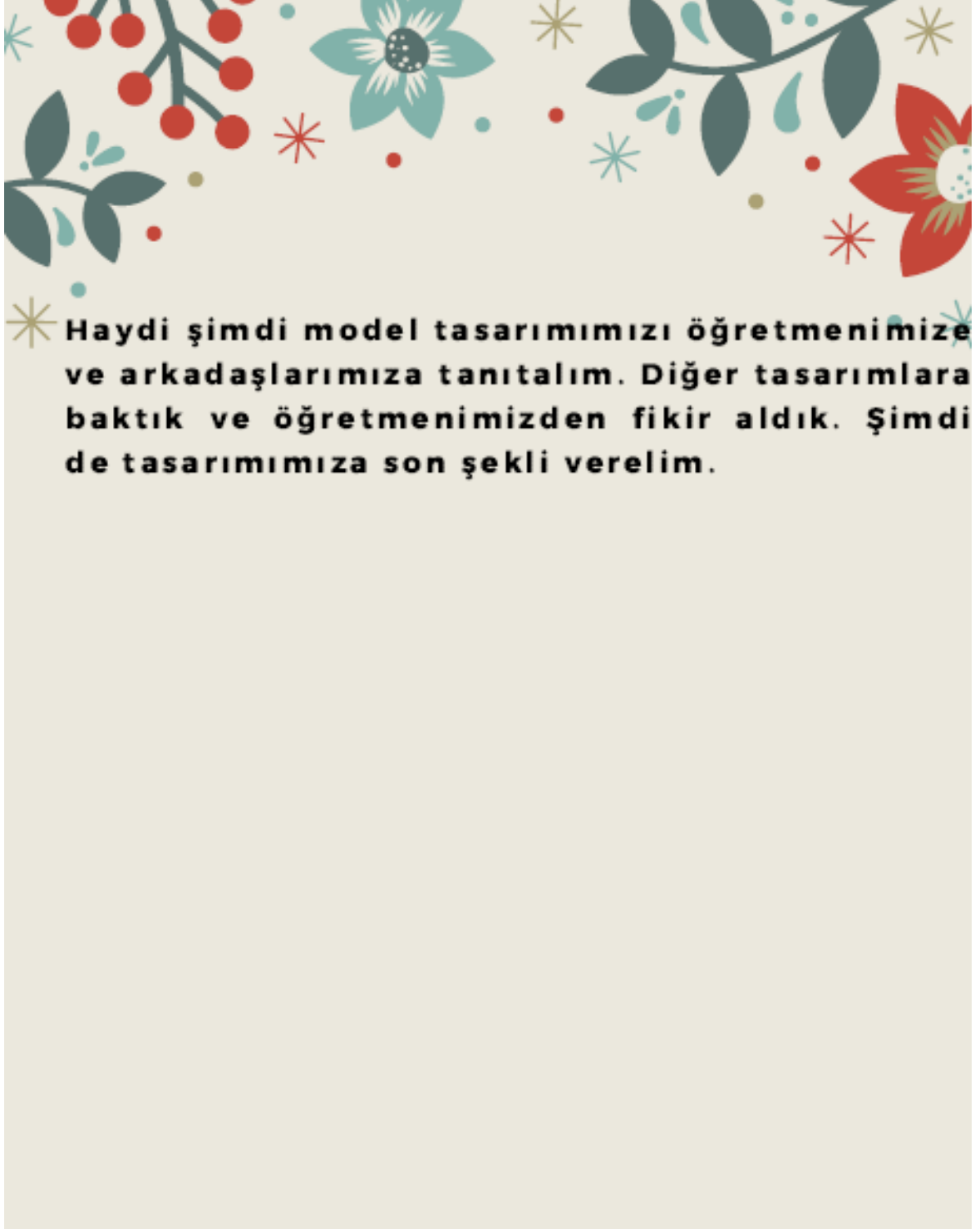
.....

.....

Ek 2 (devamı)



Ek 2 (devamı)



Ek 2 (devamı)



**Haydi önce tasarladığımız
aracımıza bir isim verelim ve bu
ismi aşağıya yazalım.**

**Yaptığımız araçla ölçümler yaparak aşağıdaki
tabloyu dolduralım.**

Ölçümü Yapılan Cisim	Ölçüm miktarı



Ek 2 (devamı)



**Elde ettiğimiz ölçüm sonuçlarının
göre hangi çıkarımlarda
bulunabiliriz? Yazalım.**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Şimdi de tasarlamış olduğumuz
dinamometrelerimizi nasıl daha iyi hale
getirebiliriz? Yazalım.**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1- Kuvveti nasıl tanımlarsınız?

.....

.....

.....

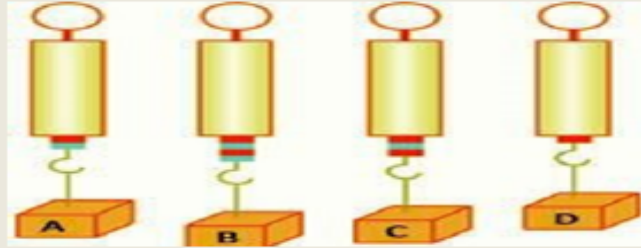
2-Bir elmanın yere düşmesi hangi kuvvet sayesinde gerçekleşmektedir?

.....

3-Kuvvetin birimi nedir?

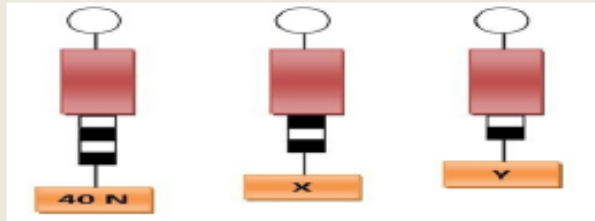
.....

4-Aşağıda verilen görseldeki kuvvetlerin büyüklüklerini büyükten küçüğe doğru sıralayalım.



.....

5- Aşağıda verilen X ve Y cisimlerinin dinamometrede gösterdikleri değerler kaç Newton'dur?



Ek 2 (devamı)



Geçirdiği bir trafik kazası sonucu tekerlekli sandalye kullanmak zorunda olan Ali, bir yaz günü babasıyla dışarı çıkar. Birlikte yolda ilerlerken Ali karşı taraftaki imlerle kaplı alanı görür. Babasına oraya gitmek istediğini söyler ve çim alana doğru giderler. imlerle kaplı alana geldiklerinde Ali, tekerlekli sandalyesinin daha yavaş hareket ettiğini fark eder.

Ek 2 (devamı)

Sizce Ali'nin tekerlekli sandalyesi çimle kaplı alanda neden yavaş hareket etmiş olabilir?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ali'nin tekerlekli sandalyesinin rahat bir şekilde ilerlemesini sağlayabilmek için başka neler yapılabilir?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ek 2 (devamı)



Bir cismin farklı yüzeylerdeki hareketini gözlemleyebilmek için nasıl bir deney tasarlayabiliriz? Bu deney çevrenizde bulunan hangi malzemelerle yapılabilir? Bunu düşünelim ve sonra çizelim.

Ek 2 (devamı)



Haydi Şimdi tasarımıımı
  retmenimize ve arkadaşlarımıza
tanıtalım. Di er tasarımlara baktık ve
  retmenimizden fikir aldık. Şimdi de
tasarımıımıza son Şekli verelim.

[illegible]

Yaşadığımız çevrede sürtünme kuvvetini
azaltmaya veya arttırmaya yönelik yeni
fikirler üretelim. Ürettiğimiz fikirleri
yazalım.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ek 2 (devamı)



Siz hangi çocuğun fikrine katılıyorsunuz? Neden?

.....

.....

.....

.....



Ek 2 (devamı)

Yaz tatili bittikten sonra okula başlayan çocuklara öğretmenleri tatilde neler yaptıklarını sorar. Ayşe söz isteyip ayağa kalkar:

-Öğretmenim babamla oyunlar oynadık. Bir gün denize gittik. Denizde top oynadık, yüzme ve koşu yarışları yaptık. Babam deniz kenarında 10 metrelik bir alan ayarlayıp orayı ne kadar sürede koştuğumu kronometre ile ölçtü.

Daha sonra da aynı mesafeyi suyun içerisinde ne kadar sürede koştuğumu ölçtü.

Sizce, Ayşe hangi alanda daha hızlı koşmuştur? Bunun nedeni ne olabilir?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Ayşe'nin hareketine suyun nasıl
bir etkisi olabilir? Bu konudaki
düşüncelerimizi yazalım.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



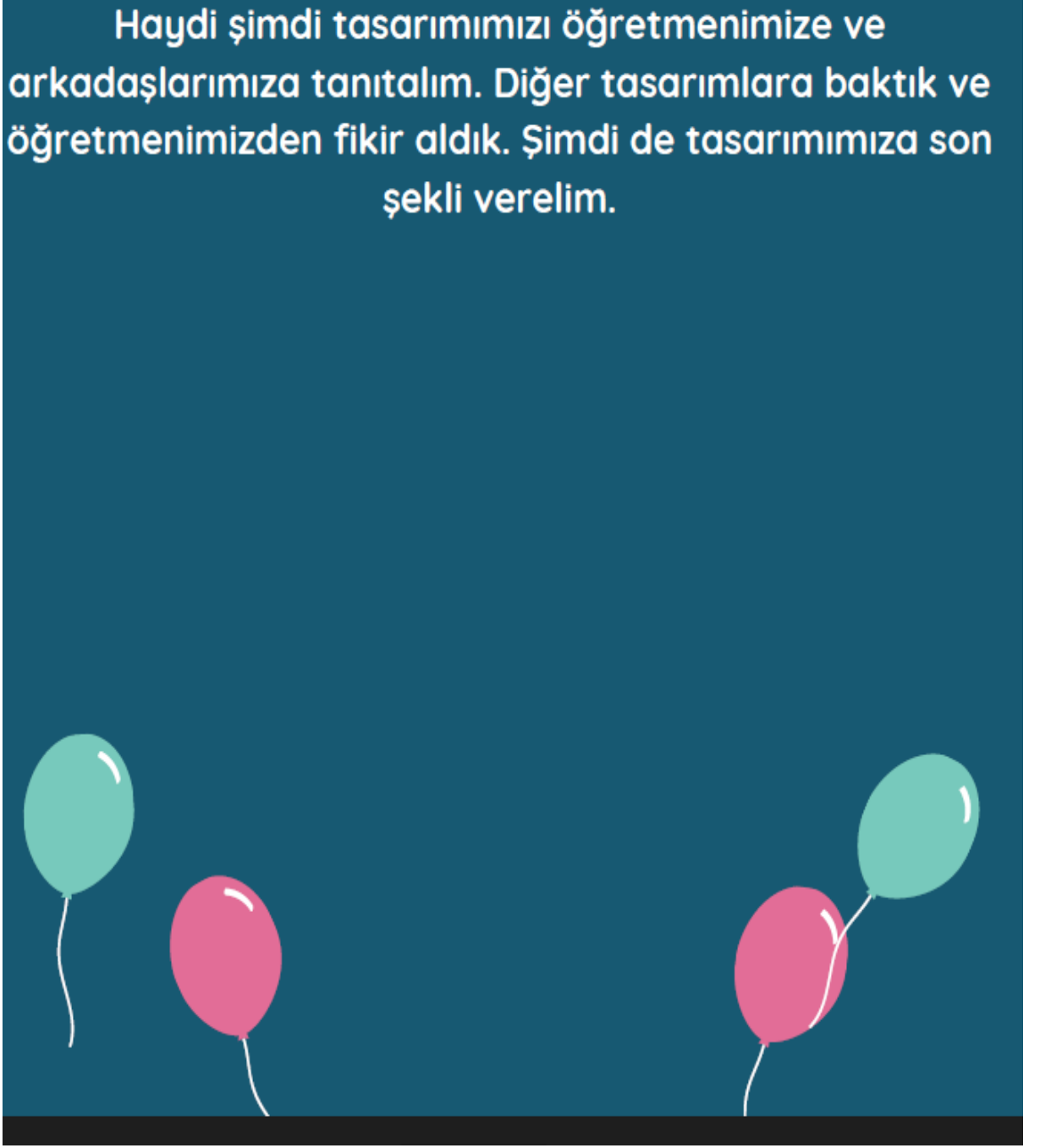
Ek 2 (devamı)



Düşündüklerinizi destekleyen nasıl bir deney tasarlayabilirsiniz? Bu deney çevrenizde bulunan hangi malzemelerle yapılabilir? Bunu düşünelim ve sonra çizelim.

Ek 2 (devamı)

Haydi Şimdi tasarımıımı Öğretmenimize ve arkadaşlarımıza tanıtalım. Diğerk tasarımlara baktık ve Öğretmenimizden fikir aldık. Şimdi de tasarımıımıza son Şekli verelim.



Ek 2 (devamı)

Yaptığımız deneyde neler gözlemlediğimizi aşağıya yazalım.

.....

.....

.....

.....

.....

Yaptığımız gözlemler sonucunda hangi çıkarımlarda bulunabiliriz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Ek 2 (devamı)



Günlük hayatta suyun direncini azaltmaya yönelik yeni fikirler üretelim. Fikirlerimizi aşağıya yazalım.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ek 2 (devamı)



1.Suda yaşayan canlıların ağız ve burunlarının şekli genelde nasıldır? Bunun nedeni ne olabilir?

2. Su direnci, suyun içerisinde hareket eden cisimlerin hareketini nasıl etkiler?

3.Su direnci ile cisimlerin yüzey büyüklüğü arasında nasıl bir ilişki vardır?

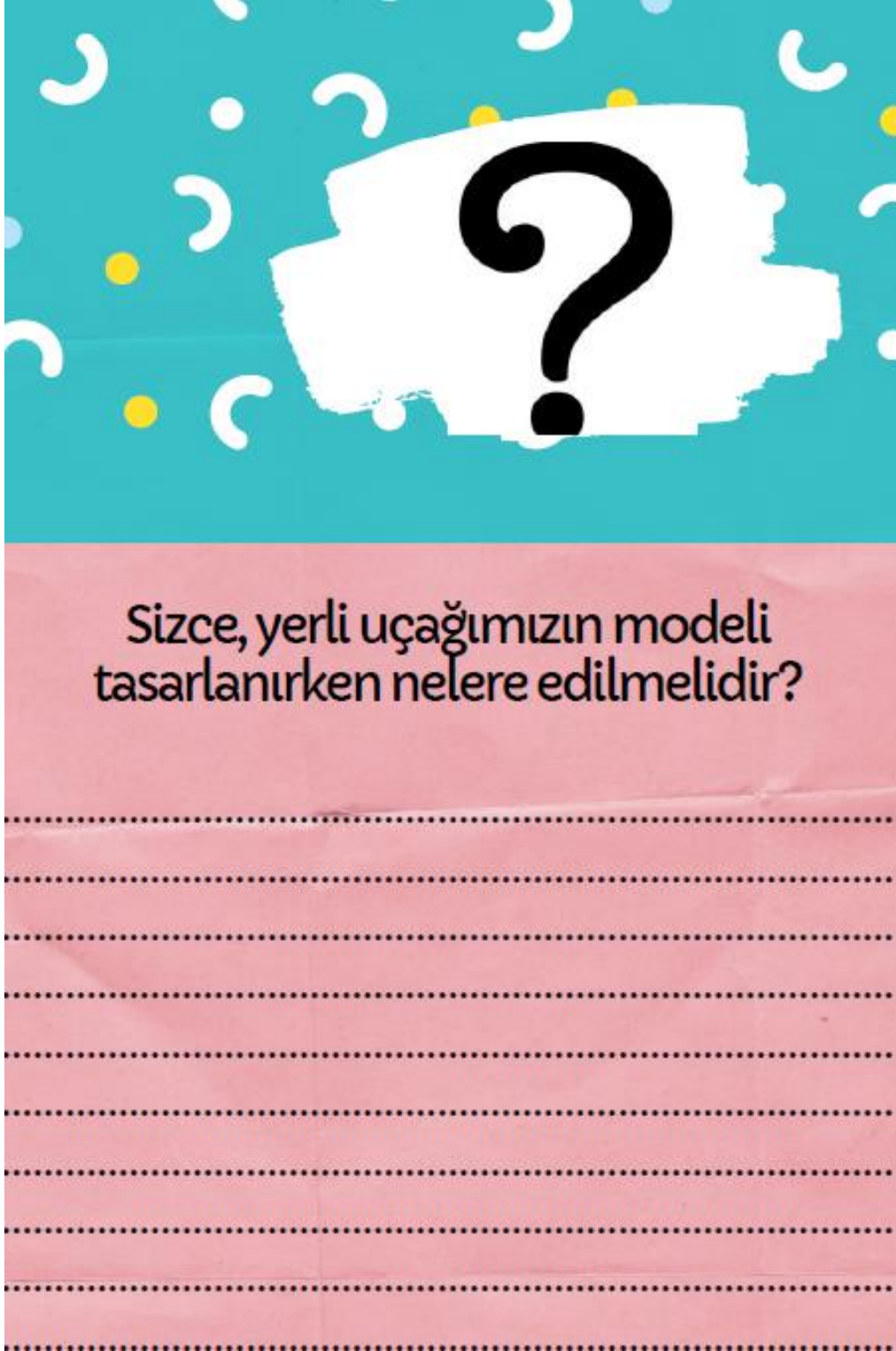
Ek 2 (devamı)





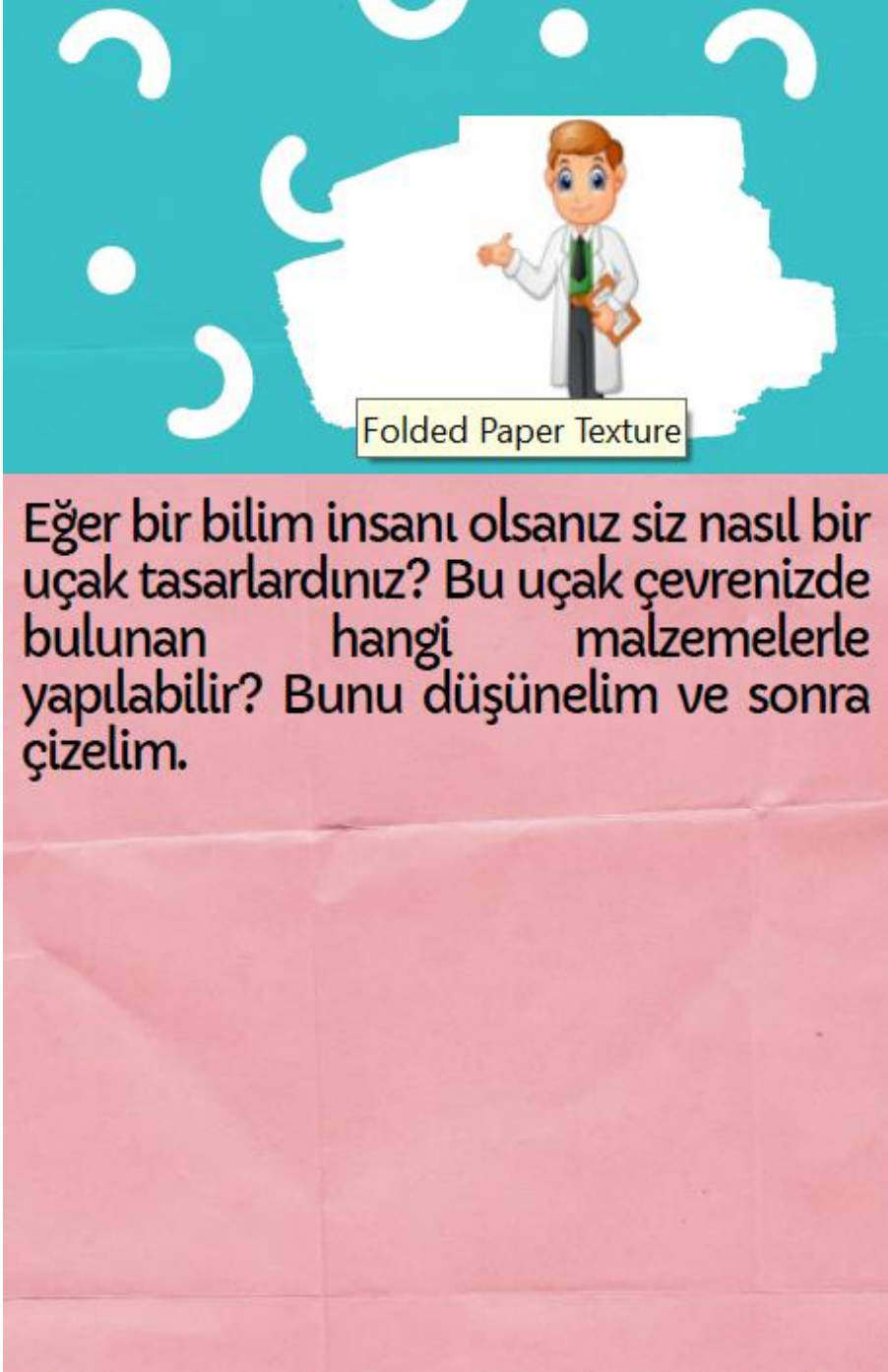
İlk uçuşun 2023'te yapılması planlanmakta olup, uçağın modelinin bu süreler içerisinde tamamlanması hedeflenmektedir. Milli havacılık firmamız TUSAŞ (TAI) ile Projenin I. Dönem, I. Aşaması olan “Ön Tasarım” faaliyetleri için sözleşme imzalanmış olup, proje takvimine göre gerekli faaliyetlere devam edilmektedir.

Ek 2 (devamı)



Sizce, yerli uçağımızın modeli tasarlanırken nelere edilmelidir?

Ek 2 (devamı)





Haydi Şimdi model tasarımıımızı
  retmenimize ve arkadaşlarımıza
tanıtalım. Diğer tasarımlara baktık ve
  retmenimizden fikir aldık. Şimdi de
tasarımımıza son Şekli verelim.

Haydi önce tasarladığımız
uçağımıza bir isim verelim ve bu
ismi aşağıya yazalım.

Yaptığımız etkinlikte neler
gözlemlediğimizi yazalım.

Ek 2 (devamı)

Tasarlamış olduğunuz araçlarınızı
hava direnci ile nasıl
ilişkilendirirsiniz? Yazınız.

Yaptığımız uçağın havanın
direncinden daha az etkilenmesi
için tasarımlarımızda ne gibi
değişiklikler yapabiliriz?

Ek 2 (devamı)



Verilen görselde bir kâğıdın ve silginin yere düşme anları gösterilmektedir.

1- Silginin yere düştüğü anda kâğıdın bulunduğu konum hakkında nasıl bir yorum yapabilirsiniz?

2- Silginin kâğıttan önce yere düşmesinin sebebi nedir?

3- Cisimlerin hareketleri ile hava direnci arasında nasıl bir ilişki vardır?

Ek 3. Araştırma İzinleri



T.C.
İĞDIR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü
Mehmet Akif Ersoy Ortaokulu

Sayı : E.26501638-799-18390249

24.12.2020

Konu : Ebru ÇAK Yüksek Lisans Tez Çalışması İçin İzin

İLGİLİ MAKAMA

İlgi: Ebru ÇAK'ın 10/12/2020 tarihli dilekçesi

Okulumuzda Fen Bilgisi Öğretmeni olarak görev yapan Ebru ÇAK'ın Yüksek lisans tez çalışması için izin dilekçesi değerlendirilerek yapacağı çalışmada öğrenci velilerininde izni alınması şartıyla herhangi bir sakınca görülmemiştir. Bu hususta;

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

Suat KAYA
Okul Müdürü

Ek: 1 Adet Dilekçe

Adres : konaklı mah.Mehmet Akif Ersoy Ortaokulu

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Adresi : <https://evraksorgu.meb.gov.tr>

Telefon No : 0 (476) 227 42 44
E-Posta: mukamet_766@hotmail.com
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Bilgi için:
Unvan :
İnternet Adresi: Faks:4762274244

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden ecd1-8884-3f77-9a84-d02a kodu ile teyit edilebilir.

