T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

FEN ÖĞRETİMİNDE SCRATCH PROGRAMLAMA DİLİ UYGULAMASININ ETKİSİ: SİİRT İL ÖRNEĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MELTEM EKİCİ

ÇANAKKALE

AĞUSTOS, 2020

T.C.
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Fen Öğretiminde Scratch Programlama Dili Uygulamasının Etkisi: Siirt İl Örneği

Meltem EKİCİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Danışman
Doç.Dr. Serkan TİMUR

Çanakkale -2020

Taahhütname

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum "**Fen Öğretiminde Scratch Programlama Dili Uygulamasının Etkisi: Siirt İl Örneği**" adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlâk ve değerlere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yaparak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Tarih:19/08/2020

Meltem EKİCİ



Önsöz

21.Yüzyıl ile gelişen teknoloji bizi bilişim teknolojilerine daha ilgili olmaya doğru yöneltmektedir. Teknoloji ve bilişim sistemleri ile bu kadar iç içe olduğumuz günümüzde programlama becerisinin hayatımıza girmemesi hata olurdu. Günümüzün ve geleceğin en gerekli becerilerinden biri olan programlama becerisini geliştirmeyi amaçlayan programlama dilleri bulunmaktadır. Çocuklarımızın programlama ile tanışma süreci günümüzde okul öncesi döneme kadar dayanmaktadır. Programlama dilleri sayesinde çocuklar programlama becerisini daha eğlenceli şekilde öğrenebilmektedirler. Ancak günümüzde programlama eğitimi açısından halen bazı eksikler bulunmaktadır. Bu eksikliklerin giderilmesi için daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir.

Merak duygusu hepimizi bir şeyler yapmaya yönlendirmektedir. Kendimi geliştirmek amacıyla programlama öğrenmeye başladım. Bunun için bana yol gösteren meslektaşlarıma sonsuz teşekkür ederim. Öğrenciler için geliştirilmiş basit yöntemleri olan kodlama programlarından biri olan Scratch programlamayı alanıma katılabilmek ve öğrencilerime yeni bilişsel beceriler kazandırabilmek için bu araştırmayı yapmaya karar verdim

Bu sürecin başından sonuna kadar verdiği akademik destek, engin ve eşsiz bilgiler, pratik çözümler, tavsiyeler ve motivasyon ile her zaman beni destekleyen çok saygıdeğer hocam ve aynı zamanda tez danışmanın sayın Doc. Dr.Serkan TİMUR'a sonsuz teşekkürlerimi bir borç bilirim. Değerli bilgilerinizi bize adadığınız için minnettarım sayın hocam.

Değerli aileme her zaman her koşulda yanımda olan ve destekleyen; annem (Mettanet EKİCİ), babam (Orhan EKİCİ), bir tanecik kız kardeşim (Melis EKİCİ) ve canımın içi anneanneme (Ümmügül MUTLU) çok teşekkür ederim. İyi ki varsınız.

Kıymetli ve sevgili dostlarım; Meryem MALÇOK, Tuğçe KARANFİL, Fethi KARANFİL Tuba KURAL, Esra ATASOY, Demet TOPAL, Deniz DALAN ve Cem

DALAN'a destekleri, katkıları, anlayışları, sabırları ve en kıymetli şey olan dostluğumuz için çok teşekkür ederim.

Meltem EKİCİ
Çanakkale -2020

Özet

Fen Öğretiminde Scratch Programlama Dili Uygulamasının Etkisi: Siirt İl Örneği

Meltem EKİCİ

Bu çalışmanın amacı Scratch programlama dilinin, fen bilimleri dersinde öğrencilerin motivasyonu, tutumları ve başarılarına olan etkilerini ölçmektir. Karma yöntem temel alınarak, nitel ve nicel veriler toplanmıştır. Araştırmanın nicel kısmında yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. 8/A şubesi (deney) ve 8/B şubesi (kontrol) örneklem olarak belirlenmiştir. Nitel verilerin toplanması, araştırmacı günlüğü ve gözlem notları kullanılarak sağlanmıştır. Araştırma Siirt ili, merkez ilçesi,75. Yıl Ortaokulu ilköğretim 8. sınıf öğrencileri ile uygulama çalışması yapılarak gerçekleştirilmiştir. Fen bilimleri dersi; deney grubunda Scratch programlama ile işlenirken, kontrol grubunda MEB kaynakları kullanılarak işlenmiştir. Çalışma kapsamında, deney ve kontrol gruplarına ilk olarak ön test uygulanmıştır. 8 haftalık Scratch programlama dili eğitimi ve uygulama çalışması yapılmıştır. Uygulama sonunda ise son test ölçekleri uygulanmış ve son test veri seti elde edilmiştir. Ölçek sonuçlarına göre nicel verilerin analizleri SPSS programı ile yapılmıştır. Nitel veriler ise betimsel analiz kullanılarak yorumlanmıştır. Analizler sonucunda Scratch programlamanın fen bilimleri dersi motivasyonu, başarısı ve tutumu üzerinde ki etkileri ortaya koyulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Başarı, Fen Bilimleri, Motivasyon, Scratch Programlama, Tutum

Abstract

Scratch Coding Language Application Effect On Science Education: Siirt Province Sample

Mektem EKİCİ

The aim of this study is to measure the effects of the motivation, attitudes of students and the success of the science lesson by using the Scratch programming language in science class.Qualitative and quantitative datas were collected based on the mixed method.Quasi-experimental method was used in quantitative section of this study.8/A(experimental) and 8/B(control)were determined as a sample.Collection of qualitative datas,was provided using the researcher's diary and observation notes.Application study was formed with 8th grade students in 75.Yıl Secondary School in Siirt.Science lesson was taught by using the Scratch programming in the experimental group and by using MEB resources in the control group.In this study, firstly, the pretest and 8 weeks of practice work were carried out to the experimental and control groups.At the end of the practice,the post-test scales were carried out and post-test data set was obtained with the students' answers.According to the scale results,analysis of quantitative datas was made with SPSS program.Qualitative datas were commented by using descriptive analysis.As a result of the analysis,the effects of Scratch programming on science lesson motivation,achievement and attitude were revealed.

Key Words: Achievement, Attitude and Scratch Programming, Science, Motivation

İçindekiler

Onay i

Önsöz ii

Özet iv

Abstract v

Resimler Listesi viii

Tablolar Listesi ix

Kısaltmalar Listesi x

Bölüm I: Giriş 1

- Problem Durumu 1
- Araştırmanın Amacı 8
- Araştırmanın Önemi 9
- Araştırmanın Sınırlılıkları 12
- Varsayımlar 12
- Tanımlar 13
- Alanyazın 14
- Fen Eğitimi 14
- Stem ve Steam Eğitim Yaklaşımları 16
- Programlama Eğitimi 27
- Scratch Programlama Dili 29
- Ulusal Düzeydeki Çalışmalar 31
- Uluslararası çalışmalar 32

Bölüm II: Yöntem 41

- Araştırma Modeli 41
- Çalışma Grubu 43
- Veri Toplama Araçları 44
  - Ortaokul öğrencilerine yönelik fen ve teknoloji tutum ölçeği. 44
  - Başarı testi. 45
  - Fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeği. 45
- Araştırmanın Uygulanması 46
- Verilerin Toplanması 65
- Verilerin Analizi 66

Bölüm III: Bulgular ve Yorumlar 71

- Motivasyon Ölçeği Bulguları ve Yorumları 71

Deney-kontrol grubu ön test analizleri ve bulguları. 71
Deney ve kontrol grubu ön test- son test motivasyon ölçeği bağımlı örneklemler için t-testi bulguları. 74
Deney-kontrol grubu son test verilerinin analizleri ve bulguları..... 78
Başarı Testi Bulguları Ve Yorumları 80
Deney ve kontrol grupları başarı testi, ön test bağımsız örneklem için t-testi. 80
Deney ve kontrol grubu ön test- son test başarı testi bağımlı örneklemler için t-testi bulguları... 81
Deney ve kontrol grupları uygulama sonrası başarı testi, son test bağımsız örneklem için t-testi.82
Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği Bulguları Ve Yorumları..... 83
Fen ve teknoloji tutum ölçeği deney-kontrol grubu ön test bağımsız örneklem t-testi bulguları.. 83
Deney ve kontrol grubu ön test- son test tutum ölçeği bağımlı örneklemler için t-testi bulguları 85
Fen ve teknoloji tutum ölçeği son test deney-kontrol grubu bağımsız örneklem t-testi bulguları 88
Nitel Verilerin Bulguları 89
Bölüm IV: Sonuç ve Tartışma..... 91
Fen Bilimleri Motivasyonun Karşılaştırılması 91
Fen Bilimleri Dersi Başarısının Karşılaştırılması 92
Fen Bilimleri Dersi Tutumunun Karşılaştırılması..... 93
Öneriler 95
Kaynakça 97
Ekler..... 116
Ek 1-Fen Ve Teknoloji Tutum Ölçeği..... 116
Ek 2-Fen Ve Teknoloji Motivasyon Ölçeği 118
Ek 3-Öz Isı, Elektrik Yükleri Ve Elektriklenme Başarı Testi 120
Ek 4-Milli Eğitim Bakanlığı Uygulama İzin Yazısı..... 126
EK 5- Milli Eğitim Bakanlığı Uygulama İzin Yazısı-2..... 127
EK 6- Ölçek Kullanım İzinleri 128
Özgeçmiş..... 129

Resimler Listesi

Resim 1.Öz ısı konusu kısa cevaplı scratch proglama animasyon tasarımı ekran görüntüsü 48
Resim 2.Öz ısı scratch animasyonu kodları ekran görüntüsü 49
Resim 3.Butterfly 1 karakterinin farklı kostümlerle hareket ettiği scratch animasyonu ekran görüntüsü 50
Resim 4.Butterfly 1 karakteri scratch animasyonu kodları ekran görüntüsü 50
Resim 5.Avery karakterinin öz ısı ile ilgili bilgi verilmesi scratch sahnesi ekran görüntüsü 51
Resim 6.Deven karakterin öz ısı ile ilgili bilgi vermesi scratch sahnesi ekran görüntüsü 52
Resim 7.Deven ve Avery karakterleri scratch animasyonu kodları ekran görüntüsü 52
Resim 8. Birinci grup scratch animasyonu tasarımı ekran görüntüsü 53
Resim 9.Birinci grup scratch animasyonu kodları ekran görüntüsü 54
Resim 10.Bilgi yarışması scratch sahnesi ekran görüntüsü 55
Resim 11.Bilgi yarışması scratch kodları ekran görüntüsü 55
Resim 12.Kedi ilerledikçe maddenin fiziksel hallerinin değişimi ve bilgi verilmesi scratch sahnesi ekran görüntüsü 56
Resim 13.Kedi scratch sahnesinin kodları ekran görüntüsü 57
Resim 14.Dördüncü grubun hazırladığı bilgi yarışması scratch ekran görüntüsü 58
Resim 15.Aynı yüklerin birbirini ittiğini gösteren scratch animasyon deneyi sahnesi ekran görüntüsü 59
Resim 16.Kedi ve dog aynı yüklü mıknatısları tutup birbirlerinden uzaklaşırken scratch sahnesi ekran görüntüsü 60
Resim 17.Bilgi yarışması hatasını gösteren scratch sahnesi kodları ekran görüntüsü 61
Resim 18.Elektroskobun tanıtımı scratch sahnesi ekran görüntüsü 62
Resim 19.Elektroskobun yapraklarının açılması animasyonu scratch sahnesi ekran görüntüsü 63
Resim 20.Topraklama konusu animasyonu scratch sahnesi ekran görüntüsü 63
Resim 21.Bitirme ödevi birincisi 2.grubun tasarladığı scratch animasyonu sahnesi ekran görüntüsü 64
Resim 22.Bitirme ödevi 3.grubun tasarladığı scratch animasyonu sahnesi ekran görüntüsü 65

Tablolar Listesi

Şekil Numarası	Başlık	Sayfa
Tablo 1	Motivasyon Ölçeğinin Faktör, Güvenilirlik Ve Madde Sayıları	46
Tablo 2	Başarı Puanlarına Ait Kolmogorov-Smirnov Testi Analiz Sonuçları	67
Tablo 3	Deney Grubuna Ait Başarı Testi Shapiro-Wilk Testi Analiz Sonuçları	67
Tablo 4	Kontrol Grubuna Ait Başarı Testi Shapiro-Wilk Testi Analiz Sonuçları	67
Tablo 5	Motivasyon Ölçeği Verileri Kolmogorov-Smirnov Testi Analiz Sonuçları	68
Tablo 6	Deney Grubuna Ait Motivasyon Ölçeği Shapiro-Wilk Testi Analiz Sonuçları	68
Tablo 7	Kontrol Grubu Motivasyon Ölçeği Shapiro-Wilk Testi Analiz Sonuçları	69
Tablo 8	Tutum Ölçeği Puanlarına Ait Kolmogorov-Smirnov Testi Analiz Sonuçları	69
Tablo 9	Deney Grubuna Ait Tutum Ölçeği Shapiro-Wilk Testi Analiz Sonuçları	70
Tablo 10	Kontrol Grubuna Ait Tutum Ölçeği Shapiro-Wilk Testi Analiz Sonuçları	70
Tablo 11	Deney-Kontrol Grubu Motivasyon Ölçeği Ön Test Puanları	71
Tablo 12	Deney Grubu Motivasyon Ölçeği Ön Test-Son Test Puanları	74
Tablo 13	Kontrol Grubu Motivasyon Ölçeği Ön Test-Son Test Puanları	76
Tablo 14	Deney-Kontrol Grubu Motivasyon Ölçeği Son Test Puanları	78
Tablo 15	Deney-Kontrol Grubu Başarı Testi Ön Test Puanları	80
Tablo 16	Deney Grubu Başarı Testi Ön-Son Test Puanları	81
Tablo 17	Kontrol Grubu Başarı Testi Ön-Son Test Puanları	81
Tablo 18	Deney-Kontrol Grubu Başarı Testi Son Test Puanları	82
Tablo 19	Deney-Kontrol Grubu Tutum Ölçeği Ön Test Puanları	83
Tablo 20	Deney Grubu Tutum Ölçeği Ön Test-Son Test Puanları	85
Tablo 21	Kontrol Grubu Tutum Ölçeği Ön Test-Son Test Puanları	86
Tablo 22	Deney-Kontrol Grupları Tutum Ölçeği Son Test Puanları	88

Kısaltmalar Listesi

MEB **:** Milli Eğitm Bakanlığı

STEAM **:** Science, Teknology, Engineer, Art, Mathematics

STEM **:** Science, Teknology, Engineer, Mathematics

PBL **:** Project Based Learning

v.b **:** ve benzeri

Bölüm I: Giriş

Problem Durumu

Günümüz bilgi ve tekloloji çağı olarak anılmaktadır. Bu dönemde öğrencilerin ezberden ziyade bilgiye kendilerinin ulaşabilmeleri, yeni karşılaştıkları problemleri bilimsel süreç becerileriyle çözebilmeleri temel amaç olarak belirlenir. Bu becerilerin sağlanması ve kazandırılmasında fen bilgisi dersi oldukça önemlidir. Fen Bilimleri dersinde amaçlanan öğrencilerin evreni ve içinde bulundukları çevreyi bilimsel sürece uygun şekilde incelemesidir (Kaptan ve Korkmaz, 2001'a:1).

Diğer taraftan, "eğitimde yer alan gerçeğe dayalı deneyimlerin ortaya çıktığı inancı, tüm deneyimlerin gerçekten veya eşit derecede eğitici olduğu anlamına gelmez" (Dewey 1938, s.25) görüşü de yer almaktadır.

Öğrencilerin öğrenme potansiyelini en üst düzeye çıkaran öğrenme deneyimleri, çeşitli beceri ve donatılar ile mümkündür. Çeşitli becerilerle güçlendirilmiş, profesyonel öğretim gücünü gerektiren sistemlerin kullanımı ile öğrenme gücü azami dereceye kadar güçlendirilebilir. Bu nedenle, etkili bir öğrenme modeli, öğretmenlerin yüksek kaliteli deneyimsel öğrenme etkinliklerinin tasarlanabilme kabiliyeti ile mümkün olabilmektedir. Öğretme kabiliyetini öğrenebilmek, yüksek kalitede mesleki gelişim deneyimlemelerini gerektirir. Öğrenim tekniklerini kurgulayarak bu alanda kendini geliştirmesi beklenen öğretmenlerdir. Öğrencilerin öğrenme kapasitesinin, eğitim verenlerin öğretme tekniği ve kabiliyeti ile doğrudan ilişkili olduğu öngörüsüne dayanarak eğitmenlerin mesleki gelişimlerinin önemi anlaşılabilir olmaktadır. Tüm mesleki gelişim faaliyetleri eşit yaratılmamıştır. Desimone, Porter, Garet, Yoon ve Birman (2002), "öğretmenlik mesleğinde profesyonellerin etki çalışmalarını iyileştirme geliştirme: daha iyi kavramsallaştırmalar için

önlemler" adlı çalışmasında, öğretmenlerin mesleki gelişimlerinin öğretmenler ve öğrenciler üzerindeki etkilerini inceleyerek, mesleki gelişimin öğrencilere etkisine yönelik kavramsal bir çerçeve çizmiştir. Desimone, çalışmasında ortaya koyduğu ortak kavramsal çerçevenin kullanılmasıyla mesleki gelişim çalışmalarında kalitenin artacağını ileri sürmektedir. Bu yönelim hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin öğrenme etkinliklerinde maksimum fayda sağlayabilmeleri için, öğrenme şartlarının şekillendirilip uygulanmasına yönelik en iyileme yöntemlerini sunmakta ve öğrenme faaliyetlerinin azami ölçüde verime kavuşacağını savunmaktadır. Desimone'un çalışmasında ileri sürdüğü yasalara göre; yüksek kaliteli mesleki gelişim, öğrenme ve öğretme beklentilerini ancak karşılayabilmektedir (Muzheve ve Capraro, 2012; Han, Yalvaç, Capraro ve Capraro, 2015).

Desimone yasalarının yanı sıra okullardaki öğrenme faaliyetlerinin geliştirilmesi için öğrencilerin ders öğrenme düzeyini arttırmaya yönelik yöntem ve davranışlarının araştırılıp geliştirilmesini sağlayacak çalışmalar devam etmiştir. Bu çalışmalarda, insanların doğuştan gelen yetenekleri ile bilgiyi kavrama yöntemlerinin keşfedilmesi ve açığa çıkarılmasının öğrenmeyi geliştireceği ortaya konmuştur. Bu incelemelere ilişkin bulunan yöntemlerden biri, görsel olarak öğrencilerin bilgiyi anlama yollarını sunabilmektir. Diğer taraftan küçük yaştaki öğrenciler için bilimi sevdirmenin bir diğer yolu ise eğitime yönelik eğlenceli oyunların düzenlenmesidir. Bu yöntem eğitim amaçlı kullanılan şematik gösterim materyallerinin işlevlerinin, eğitim uygulamalarında görüldükten ve öğrenciler tarafından anlaşılır kılındıktan sonra öğrencilerin bilgiyi unutmamasını sağladığını ve bilgiyi farklı alanlarda da kullanılabilir kıldığını belirlemiştir. Bu kullanımlara örnek olarak okullarda fen bilgisi derslerinde kullanılan iskelet adam gösterilebilir. Bilindiği üzere bu iskelet adamda, insan bedenindeki organlar bulunur ve iskelet adam, öğrencilere bu organların işlevlerinin anlatılması için öğretmenler tarafından kullanılan eğitim materyali olarak kabul edilmiştir. Daha sonraları bu organların bulunduğu iskelet adam projektör ile anlatılmaya başlanmış ve sınıf düzeninde en arka sırada

oturan öğrencilerin de görmesi kolaylaştırılmıştır. Günümüzde ise bazı eğitim kurumlarında öğrencilerin tabletlerinde yer almakta hatta 3D programlar ile daha gerçekçi bir yapıda bulunmaktadır. Böylelikle öğrencilerin bire bir olarak anlatılan konunun görsel hali ekranlarında yer almasıyla dersi kavramaları sağlanmaktadır.

Dünyada ve ülkemizde bilginin görselleştirilmesine yönelik yapılan çalışmalarda tablet ve bilgisayarların eğitim sistemine dâhil edilmesi ve yoğun şekilde kullanımı, ilköğretim yıllarından itibaren bilgisayarlar için yazılım programlarının mantığını anlatmaya yönelik programlama dersinin ders programlarına eklenmesine yönelik çalışmaların yapılmasına yol açmıştır. Bilgisayar ile programlama eğitiminin önemini pek çok ülke fark ederek programlamayı öğretim müfredatlarının bir parçası haline getirmiş ve ilkokul seviyesinden itibaren seçmeli veya zorunlu olarak programlama öğretimi uygulamasına başlamıştır (Heintz vd., 2016).

Bu yaklaşıma ülkemiz de dâhil olmuştur. Ülkemizde, ortaokul beşinci sınıf ile sekizinci sınıf sonuna kadar öğrencilerin öğretim programlarına temel bilgisayarlı program geliştirme odaklı yazılım kodlama eğitimi olarak dâhil edilmiştir. Ülkemizde bu ders, bilişim teknolojileri ve yazılım dersi olarak 5. ve 6. sınıf öğrencileri için zorunlu olarak haftada 2 saat uygulanırken, 7. ve 8. sınıflar için seçmeli ders olarak sunulmaktadır (MEB, 2018).

Uygulamanın gerçekleştiği okulda 5 öğrenci bu dersi seçmiş ancak 10 kişilik katılım olmadığı için bu dersi seçen öğrenciler farklı seçmeli derslere yönlendirilmişlerdir. Öğrencilerin ilgisizliğinin nedeni, bilgisayar teknolojisi kullanılarak verilen eğitimin; eğitime olan katkısının olumlu olması beklenmesine rağmen, derslerde kullanılacak olan programların içeriklerinin yetersizliği ile açıklanmaktadır. Yeterli olsa bile bilgisayardaki resim, müzik, animasyon ve grafik özellikleri yetkin kullanılmamakta ve motivasyonu arttırıcı yönde etkisinin

bulunmadığı düşünülmektedir. Öğretmenlerin yüzde 40'ından fazlası, alanındaki yazılımların eksikliği nedeniyle bilgisayar destekli öğretim yapmamaktadırlar (Yurdakul,1998).

Çoğu zaman tartışmalara neden olan ezbere dayalı eğitim sisteminden görerek, anlayarak ve kavrayarak öğrenme modellerinin geliştirilmesi gerekliliğinden bahsedildiğine tanık oluruz. Daha çok sayısal dersler olarak gruplanan fen, matematik derslerinde görsel eğitim için okullarda deney laboratuvarlarının kurulması da bazı kavramların görselleştirilmeden anlatımının zorluğunun bir başka kanıtıdır. Ülkemizdeki eğitim uygulamalarında, fen ve matematik eğitimlerinin ayrı kullanılması matematiğin geometri dalındaki alan problemleri ve fen grubunda yer alan fiziğin hacim problemleri ile ilişkisi açıkça sergilenmeyip çoğunlukla ayrı sunulmakta ve bütünleştirme tamamen öğrencinin kavrama yeteneğine bağlı kılınmaktadır. Müfredattaki düzenlemeler ise aynı grupta yer alan derslerin dağılımı ile eşlenik ilerlemediğinden öğrencinin yeteneğine bağlı kılınan bütünleştirme ve kavramayı daha karmaşık hale getirmektedir. Bu karmaşıklığı giderebilecek STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) gibi eğitim yaklaşımları mevcuttur. Diğer taraftan derslerin görselleştirilmesi programlama eğitimi ile birlikte sunulduğunda öğrencilerin eğlenerek, gözlemleyerek hem bilgi edinebilecekleri hem de yaratıcı yeteneklerini açığa çıkarıp sergilemelerine teşvik edecek eğitim modeli araştırmaları sürdürülmeye devam etmektedir. Bu yöntemlerin gelişimi için ise günümüz teknolojilerinin sağladığı avantajlar kullanılmaktadır. 21.yüzyıla bilgi çağı da denilebilir. Ülkemizin Dünya çapındaki ülkelere yetişebilmesi için fen eğitimine önem verilmelidir (Aydın, 2008).

Fen bilimleri eğitiminde önemli olan deney, gözlem ve tecrübedir. Öğrenciye öğretilmesi gereken bilgilerden daha önemli olan ise bu bilgilerin nasıl öğretilmesi gerektiğidir. Sınıf bakımından düşük seviyede olan öğrencilere, öğrenecekleri ünite herhangi bir materyal kullanılsa bile bazen öğrenciler için hala anlaşılamamaktadır. Küçük yaştaki öğrencilerin öğrenmesi için, çocuklara konuyu anlatmak yerine deney veya oyun yoluyla konuyu onlara

kavratmak gerekir. Öğrencilerin üretme olayına geçebilmeleri, yaşayarak öğrenmekten geçmektedir (Çakmak, 1999).

Teknolojinin geliştiği bu çağda yetişmekte olan ve sürekli olarak fen bilimlerine ilgi duyan nesle, fen öğrenimin okulda iyi kavratılması, ilerleyen yaşantısında fene olan ilgisinin artmasına yardımcı olacaktır. Bunun sebebi devam eden yaşantılarının fen ve teknolojik gelişmeler ile bağlantılı olabilmeleridir. Yaşadığımız dönemin, sürekli olarak gelişmeyi gerektirmesinden dolayı, hem teknolojiyi kullanmak hem de bunu fen bilimlerine uygulayabilmek en önemli durumlardandır (Kaptan ve Korkmaz, 2001,b:24).

Fen Bilimleri dersi, içeriği gereği konu alanlarının içerisinde soyut kavramlar bulunmaktadır. Öğrenciler soyut kavramları anlayabilmekte çoğu zaman zorlanmaktadır. Bunun sonucunda fen bilimleri dersinde kavram yanılgıları meydana gelmektedir. Birçok çalışma öğrencilerin eğitim-öğretim hayatları boyunca çeşitli kavram yanılgıları yaşadıklarını göstermektedir (Pine, Messer ve John, 2001; Sönmez, Geban ve Ertepınar, 2001).

Öğrencilerin anlamakta zorlandığı, soyut ve somut konular daha basite indirgenerek, konunun oyuna çevrilmesiyle, öğrencilerin konunun içine girmeleri ve kapsamına dâhil olmaları gerekmektedir. Oyun şeklinde öğrencinin konunun içerisine girmesi, olguları tam anlamıyla görmesine ve sebep-sonuç ilişkisini kavramasına yardımcı olacaktır (Akpınar, 1999: 65).

Derslerde başvurulan deney yahut oyun yollu görsel etkinlikler, öğrencilerin fen bilgisini kavramalarında oldukça etkili olmuştur. Öğrencilerde bilişim, duyu ve deviniş olgularını kazanmada en yararlı yol, öğrencinin merkezinde olduğu bir öğretme şekliyle olmaktadır. Öğretmenlerin öncelikli amacı, eski bilgilerini ve zekâ gelişimlerinin düzeyini belirlemektir. Daha sonra öğrencilere, konuyu anlamaları için gerekli materyali sunmaları ile gerçekleşmelidir (Capel, Leask & Tunner, 1995:220). Direkt olarak bilgi vermekten çok

öğrencilerin kendilerinin bilgiye nasıl ulaşacakları konusunda bir beceriye ulaşmaları sağlanmalıdır. Bunun yanında, bilişim duyu kazanımları oluşması adına uygulamalı bir ders ortamı sağlanıp öğrencilerin dersi kavraması beklenmelidir. Günümüzde öğretmenlerin, fen eğitiminde uygulama ve deney kullanmadan yalnızca bilgi vererek konunun anlaşılmasını beklediklerini bilmekteyiz (Soylu, 2004).

Teknolojik gelişmelerin artması, öğrenciler için öğrenmenin kolay olmasını yani, konu içinde bağlantılar kurmayı, bilgiye ulaşmayı, bu bilgiler ile yeni bilgi yolları oluşturmayı sağlamaktadır. Bunun sonucunda gerçek öğrenme ve bilgiye ulaşma gerçekleşmektedir (Durmuş, Bahar ve Ateş, 2001).

Derslerin işlenmesine yönelik metotlar gün geçtikçe teknolojiye bağlı gelişmelerden etkilenmektedirler. STEM, öğrencilerin öğrenmesine yönelik çok somut öğretim olanakları sunmaktadır. Bütünün parçaları şeklinde öğrenimin bütünleşik olarak algılanmasını kolaylaştırıcı, öğrenme sistemi olarak tanımlanan STEM PBL'yi, tüm çocuklar için bir eğitim aracı olarak düşünmek önemli olmaktadır. Bir öğrenme metodu uygulanmaya başlandığında metodun başarısının, genellikle öğrenci öğrenmesi üzerindeki etkisinin objektif bir incelemesi ile yapmak mümkün olsa da öğrenme psikolojisinden söz edilirken daha doğru değerlendirme yöntemi olarak öğrencilerin davranış biçimlerini izlemek önemli bulunmaktadır (Desimone Et Al, 2002).

Programlama eğitiminin küçük yaşlarda başlamasının öğrenmeyi kolaylaştıracağı düşünülmektedir (Noh ve Paik, 2015). 21. Yüzyılda eğitim gören bireylerin yaratıcı olması, problemleri kolayca çözmesi, bilgisayar ve algoritma bilerek yetişmeleri gerekli olmaktadır (Shin, Park ve Bae, 2013).

Günümüzde STEM eğitiminin, gerçek yaşamda karşılaşılan problemlerin çözümünün yanı sıra odaklandığı kısım teknolojiyi geliştirme ve etkili kullanmadır (Batı, Çalışkan ve

Yetişir, 2017). Ülkemizde ve dünyada robot yapımı, yazılım ve programlama STEM'in odağı haline gelmiştir (Yamak, Bulut ve Dündar, 2014). Robot eğitimi STEM yaklaşımının içerdiği bilim dallarının hepsine hitap etmektedir (Batı, Çalışkan ve Yetişir, 2017). Kullanılan programlama dillerinin birçoğu ücretsizdir (Scratch, Code.org vb.). Aynı zamanda kullanımının sade, anlaşılır olması ve kod blokları sayesinde basit algoritmaları öğretebilmesi; ortaokul ve üst kademelerde STEM eğitiminde vurgulanır hale gelmektedir (Resnick ve Silverman, 2005).

Scratch kelime anlamı ile çizgi, çizmek, kaşımak, tırnak gibi anlamlara gelse de mimari göndermesi ile STEM programlanabilir eğitim kodlarını çağrıştırmaktadır. MIT labaratuarlarında geliştirilen Strach programı daha çok eğitime yönelik sahne ve oyun ilişkisi ile kahramanın yapması için görev tanımlamalarını barındırır. İlgili kahramanın seçimi ve atanan görevler ile bütünleşik olarak görsel hafızayı çalıştıran bir tür öğrenme biçimidir (Resnick Et Al., 2009; Maloney Et.Al., 2010).

Scratch programlama dili ile oyunlar, müzikli ve resimli unsurlar, animasyon ve birçok medya unsurlarıyla öğrencilere eğlence ve eğitim olanağı oluşmaktadır. Bu program aynı zamanda pek çok derste kullanılabilir. Öğrencilerin zorlandıkları dersler olan fen bilgisi, matematik, yabancı dil gibi derslerde, öğrencilere Scratch programlama dili ile dersleri oyun şeklinde eğlenceli hale getirilerek kavratma hedefinin öğrenmeyi kolaylaştırıcı olabileceği yönünde çeşitli çalışmaların mevcut olduğu bilinmektedir (Maloney Et Al.2010).

Fen ve matematik alanlarında kavram yanılgılarının çok olması gibi durumlar yüzünden öğrencilerin motivasyonu, tutumu ve başarısı düşüktür (Korkusuz ve Karamete, 2013). Bir şeyi tasarlamak, oyun oynamak gibi hazır materyali kullanmaktan daha etkili bir öğrenmedir. Tasarım sürecinde tasarıyı öğretmek için çabalarken konuyu çok iyi öğrenmiş oluruz (Çatak, 2010).Yapılan çalışmalar sonucunda Scratch uygulaması ile programlama yapmanın, öğrencilerin fen ve matematik derslerindeki problem çözme yeteneklerini geliştirdiği ve

derslere olumlu katkı yaptığı görülmüştür (Yükseltürk ve Altıok, 2016). Bu araştırma fen eğitiminde Scratch uygulamasının kullanımı incelemek amacıyla ele alınmıştır.

Araştırmanın Amacı

Programlama dilleri bilişsel becerileri özellikle düşünme becerisinin gelişmini hedef alan yapısı ile bu uygulamaların eğitimi üzerinde önemle durulmaktadır. Çoğu zaman programlama eğitiminin karmaşık ve eğlenceli olmayan bir süreç olarak görülmesi nedeniyle eğitim sürecinde özellikle çocuklar için ilgi çekici, sade ve anlaşılır eğitim uygulamaları önemli hale gelmektedir (Kert ve Uğraş, 2009).

Bu nedenle planlama, stratejik düşünme, karar verme ve iletişim kurma gibi temel olayların kazanılmasına yönelik uygulanan ve eğitimin devamında oyun şeklinde devam eden dersler; öğrencilerin eğlenmesini, düşünerek bilgiye ulaşmasını, öğrenmesini sağlarken, bunların hepsinin aynı anda uygulanmasıyla birlikte öğrenmenin kolaylaşmasını sağlamaktadır (Shaffer, Squire, Halverson ve Gee, 2005).

Öğrenciler için oyunla öğrenmenin matematik, fen bilgisi gibi derslerde motivasyonu arttırdığı ve başarıyı pozitif etkilediği bilinmektedir (Korkusuz ve Karamete, 2013).

Çalışmada,

1. Scratch uygulamasının ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersi başarısına etkisini
2. Scratch uygulamasının ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersi tutumları üzerindeki etkisini
3. Scratch uygulamasının ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik motivasyonlarına etkisini

İncelemek amaçlanmıştır.

Araştırmanın Önemi

Fen bilimleri derslerinde öğrencilerin konu ile somut bağlantılar ve yaşantılar kuramaması özellikle derslerde materyallerin verimli kullanılmaması, öğrencilerin deney ve gözlemden uzak kalması fen derslerindeki başarıyı ve tutumu olumsuz etkileyerek öğrencilerin derse karşı negatif duygular beslemesine ve derslerden soğumasına neden olur. Öğrencileri fen dersinde konu ile iç içe olmaları, fen dersinin önemini kavramaları, kazandıkları davranışları yaşam boyunca kullanmaları ve davranışı sürdürmeleri oldukça önemlidir. Bunu sağlayabilmek için fen derslerinde bilgisayar destekli öğretim ve uygulamalarını kullanmak gerekmektedir. Bu sayede öğrencilere öğrenmelerini kalıcı ve somut yaşantılar haline dönüştürebilme olanağı sağlanabilir (Namlu, 1996:43).

Türkiye'de, 2000 yılından bu yana yapılandırmacı (constructivist) öğretim biçimi, özellikle fen bilgisi derslerinde uygulanmaktadır. Kullanılan bilgisayar programlarında, fen bilimleri alanında öğrenciye teorik bilgilerin yüklenmesi yerine, bilgiye öğrencilerin kendilerinin ulaşmaları ve bu elde ettikleri bilgileri kullanmaları yönünde beceriler kazandırmak hedeflemektedir. Bunun olabilmesi için de fen bilimlerini öğretmede yeni yollar kullanılmaya başlanmış ve bu öğretim yollarının geliştirilmesi gerektiği düşünülmüştür. Kullanılan bu yollar ve yöntemler ile öğrencilerin fen derslerindeki konuları düzgün öğrenmeleri ve bu bilgiler ile kendi hayatlarında bir bağ kurarak uygulamaları hedeflenmiştir. Bunun yanında, MEB öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve devinişsel becerilerinin ve bu beceriler için oluşturulan hedeflerin kazandırılabilmesi için fen bilgisi programında deney, oyun, bilgisayar destekli öğretim, v.b. zengin öğrenme ortamlarının oluşturulması ve bu ortamlarda işbirliğine dayalı ders işlenmesinin daha iyi olacağını ve derslerin bu şekilde işlenmesini önermektedir (MEB, 2000).

Öğrencilerin anlayamayacağı soyut konularda, öğrencilerin soyut kavramların dünyasına girebilmeleri ve orada neler olduğunu bilmeleri gerekmektedir. Bu öğrencinin soyut olan konuyu kendi içinde somutlaştırarak, bilgilerin kalıcı olarak öğrenilmesini sağlayacaktır. Bu sebeple eğitimlerin etkinlik ve aktivite desteğiyle yapılması gerekmektedir. Yalnızca bilgisayar ve uygulama ile sınırlı kalınmamalıdır (Tao & Gunstone, 1999).

Öğretilecek olan bilgilerin, öğrenciler tarafından anlamlı algılanması için bilgisayar destekli öğrenme kullanılabilmektedir. Bilgisayar destekli öğrenmede öğrenciler ve bilgisayar arasında etkileşim seviyesi yükseklerde tutulur. Öğrenciye sunulan şekil, resim, animasyon ve grafikler görsele hitap eden, başka uygulama etkinlikleriyle örtüşmelidir. Sebebi ise öğrenme ortamının çoklu hale getirilmesi, geleneksel ortamdan kurtulup, birçok duyunun bir arada kullanılması ile öğrenmenin arttırılmasıdır. Bu sayede etkileşimli öğrenme ortamının meydana gelmesine yardım etmekte ve interaktif içerikler ile ders kazanımları arasında bağlantı kurularak verilmesi sağlanmaktadır. Öğrencinin zihinsel yetenekleri, öğrenebilme için sunulan imkânlar ve uygulama ortamları ile öğretimin kalitesi, öğrencinin hevesi, öğrenci başarısı ve motivasyonu öğrenme sürecinde temel etmenlerdir (Gülbahar, 2002).

Bilgisayar kullanımının derse entegre edilerek katılması gerektiği konusunda pek çok araştırma yapılmıştır ancak bu araştırmalar yeterli olmamaktadır (Gündüz ve Süngül, 2004). Fen bilimleri dersindeki kavramların düzgün öğrenilmesi ve düşülen yanlışların ortadan kaldırılması için bilgisayar destekli öğrenme yetkin bir yol olarak gösterilmektedir (Demirci, 2001:12).

Konu anlatımında; animasyon, oyun, resimler şeklinde metotlardan yararlanılması, konudaki soyut kavramların anlaşılmasını kolaylaştırmaktadır. Görselleştirerek anlatılan kavramlar, yalnızca öğrencileri kavramı görsel olarak olaylaştırmakla kalmayıp, sözel olarak

tanımlama yapıldığı için konunun ana temasını anlamayı da kolaylaştırmaktadır (Escalada & Zollman, 1997).

Programlama adı altında verilen dersin, bilgisayar kodlamasına yönelik eğitimin dışında, soyut, somut kavramlar arası ayrım yapabilme gibi problem çözme becerisinin temelini oluşturan yetkinliklerin geliştirilmesine yardımcı olacağı öngörülmüştür. Elde edilen bu beceriler günlük yaşamda da kullanılabilecek bir kavramdır (Lye ve Koh, 2014). Programlamanın öğretilmesi ile öğrencilerde gözlenen yaratıcılık, problemleri çözebilme, algoritma ve empatik düşünebilme, eleştiri yapabilme şeklide yetenekler gelişmektedir.

Öğrencilere programlama dili öğretilirken kullanılabilen Scratch, ortaokul öğrencilerine programlamayı en basit şekliyle öğretebilir (Cho, Song, Kim ve Paik, 2008). Bu çalışma ile öğrencilere basit programlama becerisi kazandırmak hedeflenmiştir.

Noh ve Paik (2015), yaptığı çalışmada Scratch programlamanın fen derslerinde kullanılmasını incelemiştir. Öğrencilerin derse daha fazla ilgi gösterdiklerini ve aktif katılım sağladıklarını gözlemlemiştir.

Hong ve Choi (2015) çalışmasında Scratch programlama dilini kullanarak STEAM derslerini geliştirmişlerdir. Sonuç olarak STEAM derslerine programlamanın entegre edilmesinin, etkili bir eğitim stratejisi olabileceğini ortaya koymuştur.

Araştırma, öğrencilerin Scratch programlam dili ile programlama becerisi kazandırarak fen bilimleri dersindeki başarı, tutum ve motivasyon inançlarının artırılmasına katkı sunması açısından önemli olmaktadır. Ayrıca, alanyazında yer alan çalışmalar tarandığında görülecektir ki, programlama ve Scratch uygulamasının fen öğretimi açısından ele alındığı az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu sebeple, çalışmamız literatüre katkı sağlayabileceğini, önemle belirtiyoruz.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma 2017-2018 eğitim-öğretim yılında Siirt, merkez ilçesi 75.Yıl Ortaokulu'ndaki 8. sınıf öğrencilerinden, deney ve kontrol gurubu olmak üzere iki adet şube ile sınırlıdır.

Deney grubu 25 kişi, kontrol grubu 25 kişi ile sınırlıdır.

Araştırma fen bilgisi dersinde Scratch programlama dili kullanımıyla sınırlıdır.

Araştırma 8.sınıf fen bilimleri dersi Maddenin Hâlleri ve Isı / Madde ve Değişim ile Yaşamımızdaki Elektrik / Fiziksel Olaylar üniteleri ile sınırlıdır.

Araştırmanın süresi 2017-2018 eğitim öğretim yılı haftalık 2 ders saati olmak üzere 8 hafta ile sınırlıdır.

Araştırma 8.sınıf öğrencilerinin, ortaokul öğrencilerine yönelik fen ve teknoloji tutum ölçeği, fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeği ve Maddenin Hâlleri ve Isı / Madde ve Değişim ile Yaşamımızdaki Elektrik / Fiziksel Olaylar ünitelerini ve kazanımlarını kapsayan başarı testi ve ölçeklerine verdikleri cevaplar ile sınırlıdır.

Varsayımlar

Kontrol ve deney grubu arasında bulunan tek fark Scratch programlama dili ile yapılan uygulamadır.

Çalışmanın örnekleminde bulunan ölçüm araçlarına verilen cevapların öğrencilerin kendi görüşleri olduğu ve bilgi düzeylerini yansıttıkları varsayılmaktadır.

Kontrol ve deney grupları arasında herhangi bir iletişim gerçekleşmediği varsayılmaktadır.

İlköğretimlerde bilgisayar dersi olduğundan, çalışmaya dâhil olan öğrencilerin temel bilgisayar kullanma yetisine sahip oldukları varsayılmaktadır.

Deney ve kontrol gruplarının bilgi birikimlerinin eşit olduğu varsayılmaktadır.

Araştırmada deney ve kontrol grubundan oluşan örneklemin, evreni temsil ettiği varsayılmaktadır.

Tanımlar

STEM: Fen (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) gibi dört disiplinin birlikte uygulanmasıyla oluşturulan bir öğretim modelidir. Model adını bünyesinde yer alan disiplinlerinin ilk harflerinden almıştır.

STEAM: STEM öğretim modeline sanat (art) ilavesi ile yeniden şekillendirilmiş öğretim modelidir.

Scratch: 8-16 yaş grubuna programlamayı eğlenceli hale getirerek öğretmeyi amaçlayan etkileşimle oyunlar ve animasyonların hazırlanabileceği kod bloklarından oluşan programlama dilidir.

Programlama Dili: Yazılımcının bilgisayara tanımladığı veriler üzerinde nasıl işlem yapılacağını algoritmalar ile tek tip olarak tanımlanmasının bir yoludur. Bu dillerin kullanımı ile yaratılan algoritmalar, tanımlanan verinin depolanmasını ve tanımlanan –eğer, - ise gibi koşullandırılmış şartlarda yapılması istenen işlemlerin hangi aracı kullanacağını ve izlemesi gereken yolları bilgisayara tam olarak tanımlanmasını sağlayan algoritmik dildir.

Fen Eğitimi: Fen bilimleri, insanoğlunun fiziksel düzeyindeki çevresini kontrol etmek, değişimini gözlemlemek ve müdahale etmek için geliştirdiği akademik disiplinlinler bütünüdür. Teknolojinin temelinde yer alan fen bilimleri disiplinleri, akademik olarak gözlem

ve deneyle elde edilen bilgiler bütünüdür. Fen eğitimi ise bu bütüncül yaklaşımın başka bireylere edinilmiş bilgilerin aktarılması için verilen eğitimdir.

Alanyazın

İnsanoğlu dünyaya gözlerini açtığı andan itibaren öğrenmeye başlamaktadır. Hafızamızda yer alan bilgilerin çoğu görerek öğrendiğimiz bilgilerdir. Görme ve hayal etme insanoğlunun bilgiyi kavramasını kolaylaştırmaktadır. Görsel algılar tüm algılama araçları içerisinde en etkili olandır (Berger, 2003; Ambrose ve Aono-Bıllson, 2013).

Bilgi çağına dayanan günümüz, bilgi çağının gerektirdiği özelliklere uygun bireyler yetiştirmekle sorumludur. Bunu yapabilmek için özellikle eğitim kurumlarında yeni teknolojileri kullanmayı bireylere öğretmek, bireyleri yeni teknolojik gelişmeler ve materyallerden haberdar etmek gerekmektedir (Akkoyunlu, 1994).

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte günümüzde bilgilerin artması ve bu bilgilerin öğrencilere eğitim ile aktarmak konusu zorlaşmıştır. Öğrenciler açısından bilgi erişimi, kendi hayatlarında karşılaşacakları sorunları çözebilme ve yaratıcılık yeteneği edinmeleri gerekli olmaktadır. Bundan dolayı yaratıcı düşünmeye ve fen eğitimine gerekli titizlik gösterilmelidir (Yontar, 1993).

Fen Eğitimi

Fen eğitimindeki ana hedef, öğrencilerin günlük hayatlarındaki sorunları algılaması, gözlemesi, bağlantı kurabilmesi, uygulama yapabilmesi, sonuçlandırması ve genelleyebilmesi ile ulaştığı bilgileri kendi hayatına entegre edebilmesi şeklinde açıklanabilir. Bundan dolayı fen bilimleri, öğrenildiği takdirde kişinin hayatının her alanında kullanabileceği yaratıcılık sürecidir (Saxena, 1994).

Olayların aşamalarını araştırmaya, düşünceleri incelemeye, üretim yapabilen kişiler yetiştirmeye yardımcı olan alan fen bilimleri alanıdır. Bilgiye erişimin, en büyük yardımcısı olan bilgisayar teknolojisi fen bilimleri alanında da en büyük destekleyicidir. Bundan dolayı fen bilimleri eğitimine ciddi değer verilmelidir. Fen eğitiminde izlenecek yollar düzgün belirlenmelidir. Öğrenciyi merkeze olan yapılandırmacı eğitim yaklaşımı öğretmen merkezli eğitime göre daha başarılı olacağını önerdiğinden fen eğitiminde son yıllarda en çok kabul gören yaklaşımdır (Köseoğlu ve Kavak, 2001).

Psycharis Et. Al (2013), Fen bilgisi alanında, animasyon ile sezgisel kavramanın öğrenciler tarafından anlaşılması için kavramsal bir çerçeve modeli oluşturmak üzere bir araştırma yapmıştır. Araştırma kapsamında büyük ölçüde öğrenci görüşlerine yer verilmiştir. Sonuç olarak, sezgisel kavramların değişime karşı çok dayanıklı mukavelesine rağmen, doğru öğrenme teknikleriyle müdahale edildiğinde karmaşık konuların dahi yaş grubu küçük olan öğrenciler tarafından kolaylıkla anlaşıldığı sonucuna varmışlardır (Psycharis, S., Chalatzoglidis, G. ve Kalogiannakis, M., 2013).

Karacapilidis (2013), Pedagoji, öğrenme ve teknoloji etkinliğin ampirik bir analiz çalışması yapmışlardır. Öğrenme ve öğretme teknikleri için yapılan araştırmalar, öğrencilerin homojen bir öğrenme modellerinin olmadığını kanıtlamaktadır. Öğrenme stilleri ve tercihleri her öğrenci için değişkendir. Her öğrencinin bilişsel yetenekleri değiştiğinden, eğitmenlerin farklı öğretim teknikleri kullanmalarını savunmuştur (Karacapilidis, 2013).

Görsel algılamaların ön planda olduğu öğrenci merkezli öğretim modellerinden, Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerinin birlikte kullanıldığı bütünleşik öğretimdir. Bu öğretim modeli STEM yahut Türkçe çevirisi ile FeTeMM' dir. Biz çalışmamızda daha çok yurtdışı çalışmalar bulunduğundan ve yurtdışı odaklı yönelimden ortaya çıkmış olduğundan

öğretim modellerinin İngilizce kısaltmalarını kullanacağız. STEM tez çalışmasının önceki bölümlerinde de ele alındığı üzere sanat eklentisi ile STEAM olarak alanyazında yer verilmiştir.

Stem ve Steam Eğitim Yaklaşımları

Günümüzde önemi fazlaca anlaşılan ve diğer ülkeler tarafından da bütçe ayrılan bilimlerden biri de mühendislik, matematik ve teknolojik alanlarda kolay entegre olabilen STEM eğitimidir. STEM ve STEAM eğitimi Amerika ve pek çok ülkede öğrenciler ve öğretmenler tarafından tercih edilmiştir (Kuenzi, 2008; Sanders, 2009, pp. 21). Kuenzi (2008), STEM'i şöyle tanımlamıştır; "Problem çözme sürecinde bireylerin teknolojik tasarım, sorgulayıcı araştırma ile iç içe olduğu anlamlı öğrenme ile sonuçlanan pedagoji." Tanımdan yararlanarak özel yetenekli öğrencilere veya bireylere STEM eğitimi birçok yönden esnek eğitim sunabilir, bilimsel düşünmeyi ve disiplinler arası bakış açısını geliştirebilir. Yine bilgiyi kullanma kolaylığı ve imkânı sağlayabilir. Bu eğitimin verilebilmesinde öğretmenlerin de STEM eğitimi tecrübesine sahip olması, üstün yetenekli bireylerin eğitiminin verimli hale getirilmesinde etken olacaktır (Kalkan ve Eroğlu, 2016).

Brown ve Martinez (2012)'in önerdiği STEM eğitim yaklaşımında fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarının kesişim kümesini problem çözme odaklı olarak almışlardır. Bu disiplinlerin bütünleşebilmesi için problem çözmenin odak haline getirilmesini önermişlerdir (Brown ve Martinez, 2012).

Bir mühendis her zaman akılda bir sonla başlar (örneğin, bu nehri sapan, yakıt tüketimini en aza indirgeyin, vb.) STEM PBL tasarım sürecimiz her zaman akılda tutulabilir bir nesne ile başlar ve tipik olarak öğrencilerin aslında hedefe ulaşmasını sağlamak için öğretim tasarımından önce özetleyici değerlendirmelerin tasarımını içerir. En iyi ihtimalle, bu özetleyici değerlendirmeler, PBL'den öğrenme etkinlikleri ve öğrencilerin stil ve içerik bakımından benzer olacak şekilde yerel ve bölgesel değerlendirmelere benzeyen çoktan seçmeli sorular gibi

açık uçlu değerlendirmeleri içermektedir. Geleceğin amaca yönelik olarak tasarlandığı bu testler öğrenmenin ölçülmesi yöntemidir. Öğretmek ise yalnızca bununla sınırlı değildir (Capraro& Capraro ve Morgan, 2013).

Öğrencilerin teknik yönlerini güçlendirmek ve becerilerini arttırmak için STEM bir anahtar olarak kullanılabilir. K-12 sınıflarında uygulanması gereken STEM eğitimi lise öğrencilerinin yetkinlikleri ile birleştirilip STEM alanında potansiyellerini açığa çıkabilen uzmanlar yetiştirilmesini teşvik edecek bir anahtar olarak görülebilir (Toulmin ve Groome, 2007).Gelişmiş bir ülke olan Amerika Birleşik Devletleri'nde STEM uygulamasının yarım asırdan fazla süredir uygulanması tesadüf değildir. Aksine bilimin öğrenim sisteminin merkezinde yer alması ile yapılan planlamanın ve öğrenim sisteminin geliştirilmesinin ülke gücüne katkısı söz konusudur. Şöyle ki; öğrenim sisteminde bilim ve teknolojinin merkezde bulunması, öğrencilerin bilimsel ve teknoloji okuryazarlığını öğrenmeleri, iş yaşamında da nitelikli iş gücünün oluşacağı kanaatini olgunlaştırmakla birlikte, teknik açıdan donanımlı bilim ve mühendislik alanlarında bireylerin kariyer yapması ve rekabet gücünü arttırdığı gerçeğini yadsımak mümkün değildir (Can, 2010).

STEM uygulama yöntemleri ile edinilmiş bilgi ve tecrübelerin kullanılması teknik uzmanların yetiştirilebilmesi ve teknolojinin doğru kullanılması ile yeni iş sahalarının oluşturulması ve istihdamın arttırılması, mühendislerin teknik donanımının arttırılması, genç yaşlarda nitelikli eğitimin verilmesi ile yakınsak ilişki içerisindedir (Brophy Et. Al., 2004) .

Gonzalez ve Kuenzi'ye (2012) göre; 1900'lü yılların ortalarında Sovyetler Birliği'nin Sputnik adlı uydunun fırlatılması ile Amerika Birleşik Devletleri'nde STEM'e eğitim ve öğretim sisteminde yer verilmesine yönelik çalışmaların hızlanması eş zamanlılık göstermektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde STEM teknikleri ile eğitim verilmesi, fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin öğrenciler tarafından daha anlaşılabilir olması diğer

disiplinlerin de bu öğrenim tekniği ile kolay bütünleşmesi, eğitimin vazgeçilmez bir parçası olmasını sağlamaktadır (Havice, 2009).

STEM metodu ile eğitim sisteminin tasarlanması öğrencilere ilham vermekle birlikte metodun yaratıcılığa olan katkısı da gözardı edilmemelidir (National Research Council [NRC], 2010); STEM metodunun kullanıldığı sınıflarda öğrencilerin içerik ve işlemleri derinlemesine kavramaları için fırsatlar sunulmaktadır (Marshall Et Al, 2015). STEM metodu ile öğrenmede disiplinlerin bütünleşik kullanılması, bilim ve teknolojinin sorgulama ve geliştirme, matematik ve mühendisliğin ise bunlara ilave olarak tasarım ve hesaplama metodlarının da katılması ile soyut kavramların, bilgi, düşünce ve deneyimler ile somut kavramlara dönüşmesine izin vermektedir ([NRC], 2010).

Bilimin problemlere ilişkin etkinliklerini kullanmak, öğrencilerin karmaşık bilimsel problemlerini algılama ve basite indirgeyerek çözüme kavuşturma, disiplinler arası bağlantıların kurulabilmesini ve muhakeme yeteneğini başarılı şekilde geliştirmeye teşvik etmesi, öğrencilerinin kavramları iyi anlamasının yanında kullanım ve yaratıcılık yeteneğini de beraberinde getirmektedir (Havice, 2009).

Yaratıcılık yeteneği düşünce ve düşünceye dair işlem basamaklarının, probleme ilişkin kurgulanması ile özgün bir yapı ortaya koyabilmektir. Düşünceye dair işlem basamakları çözüme yönelik olarak değişkenlik gösterebilir. İşlem basamaklarına ilişkin şunu söylemek mümkündür;

- Sorunu tanımla ve ortaya koy,
- Sorunun kapsadığı sınırları tanımla,
- Çözüme yönelik hipotez kur,
- Hipotezleri test et,

- Sonucu bul,

- Sonucu problem çözümünde test et, çözüme kavuştuysa kural kabul et, sorun çözülmediyse sonuç çıktısında aksayan yanı bul ve onar, sorun yine çözülmediyse geçersiz kabul et ve baştan başla (Ürünibrahimoğlu, 2019).

Bilimsel yaratıcılık, düşüncede oluşan potansiyel ürünün, toplum yahut bireyler için pozitif fayda sunması, amaca yönelik tasarım, daha önce elde edilmiş deneyimlerden faydalanarak bilgileri amaca uygun olarak kullanılması şeklinde tanımlanabilir (Hu ve Adey, 2002). Bilimsel yaratıcılıkta, önemli olan unsur önceki deneyim ve bilgilerden yararlanabilmek ve potansiyele uygun halde bu bilgiyi kullanabilmektir. Bu deneyimlerden yararlanarak farklı şekillerde hipotezler kurulabilir ve test edilerek teori ve kurama dönüştürülebilir (Aktamış ve Ergin, 2007). STEM disiplinleri, fen ve teknoloji okuryazarlığının artması ile bilim ve teknolojide gelişmeyi sağlamakla birlikte, bireylerde esneklik, yaratıcılık ve uyum yeteneğinin gelişmesini de sağlamaktadır. Toplum ile çevre bağlarının arttırılması, doğal ve yapay sorunların giderilmesine yönelik problemlerin çözülebilmesi, risk ve yarar dengelerinin sağlanması eldeki kaynaklarının doğru değerlendirilmesi ve mevcut hallerde eldeki kaynakları dikkate alarak bilgi kullanımının doğru uygulanmasını sağlayan farkındalığı yüksek bireylerin yetiştirilmesine imkân tanımaktadır (MEB, 2006). STEM teknikleri ile eğitimde fırsat eşitliğinin yaratılmasına, bilgi düzeyinin artmasına ve küreselleşme ile kültürler arası bağ oluşmasına imkân sağlayacaktır (Rasul, Halim ve Iksan, 2016). STEM metodunun sunduğu avantajlardan biri olan eğitimde fırsat eşitliğinin yaratılmasına yönelik politikalar kariyer ile yüksek gelirli iş sahalarının da açılmasına ve toplumsal refah seviyesinin de yükselmesine katkı sunmaktadır. STEM öğrenimine ilişkin yeni eklentiler ile sürekli olarak değişim ve gelişimlere uyarlanabilir olmaktadır. STEM alanlarının geliştirilmesi ile bütünleşik disiplinlerin birlikte kullanılması teknik kapasitelerimizin devamlı olarak gelişmesi ve insanoğlunun teknik beceri potansiyellerinin açığa çıkmasına şekil vermektedir (PCAST, 2010). STEM teknikleri ile

yüksek bilgi ve bilinçli toplum inşası, genç nesillerin bilimi algılama ve kavramaları ile mümkün kılınabilir (Akyıldız, 2014; NRC, 2010). STEM eğitimi ile bilgisayar ve yazılım bilimleri, matematik , mühendislik, fizik, kimya, biyoloji ve doğa bilimleri, mimarlık, nükleer teknikler, su bilimleri, metalürji ve malzeme bilimleri gibi pek çok alanda kullanılabilir olduğunu ve bu bilimlerin geleceğin meslek gruplarını oluşturduğunu unutmamak gerekir (Carnevale Et.Al., 2011). Bilimin neredeyse tüm alanlarında yer alan soyut ve somut kavramların görsel bir teknikle öğrencilere sunulması öğrenimi kolaylaştırıp, bilgiyi kavramayı sağlayacaktır.

Brown Et. Al. (2011) STEM tekniği ile öğrenim metodunun tanımlanması ve uygulama yöntemleri ile ilgili çeşitli fikirler beyan edilmiştir (Brown, Brown, Reardon ve Merrill, 2011). NSF destekli TSF kullanımı da Mühendislik disiplini hariç bir öğrenme metodu uygulamasıdır. STEM başlangıçta doğru tanımlanan bir yöntem değildi, buna bağlı olarak daha çok araştırmacıların kendi tanımlamaları ile pek çok tanımın ortaya çıkmasına neden olmuştur (Hanover, 2012, pp. 4-6). Araştırmacılar daha çok kendi meslek grupları içerisinde STEM uygulamalarını ele almıştır. Bu durum bir yandan zengin bir tanım algısına neden olmuş, diğer taraftan da karmaşıklığa neden olmuştur (Thomasian, 2011; Ostler, 2012).

Becker ve Park (2011) araştırmalarında, öğrencilerin öğrenim alışkanlıklarında yenilikçi bir yaklaşım olan STEM eğitim metodu yaklaşımlarının etkilerini ortaya çıkarmayı hedeflemişlerdir. Bu amaçla araştırma tekniği olarak STEM uygulamaları hakkındaki 1989 ila 2009 yılları arasında yayımlanmış 28 çalışmayı derleyerek analiz etmişlerdir. STEM uygulamalarına ilişkin disiplinlinler arası bütünleşik kullanımın 33 etki boyutu hesap edilmiştir. Araştırma sonucunda STEM metodu uygulamalarının öğrencilerin bilgiyi kavramalarında ve bilgiye dair motivasyonlarında etkili olduğu bunun da başarılarına etki ettiği sonucuna varılmış ve STEM eğitimlerinde bütünleşik disiplin uygulamalarının bilgiyi kavrama, kalıcı öğrenme,

anlamlandırılmasına yönelik daha çok araştırma yapılması kanaatlerini de dile getirmişlerdir (Becker ve Park, 2011).

Windschitl ve Andre (1998), araştırmalarında bilgisayar simülasyonlarının davranışçı yaklaşıma göre kavram yanılgılarını gidermede daha iyi olduğunu söylemişlerdir.

Öğrencilerin; planlama, sosyal iletişim, düşünme, karar almak gibi becerilerinin son yıllarda daha önemli hale geldiği gözlenmektedir. Eğitsel oyunlar, öğrencilere bu becerileri kazandırabilmek için tüm becerilerin aynı zamanda kullanılabileceği bunun yanında eğlenerek öğrenmeyi sağlayabilecek bir materyaldir. Özellikle oyunların, öğrencilerin dikkatlerini çekmesi; ilgiyi ve motivasyonu arttırmasını sağlamada alanyazında fen matematik, dil eğitimi gibi birçok alanda çoğunlukla kullanıldığı gözlenmektedir (Çankaya ve Karamete, 2008).

STEM öğrenme metodunun başarılı bir şekilde uygulanması, eğitim alanların alt ve üst bilişsel kavramanın ötesinde ilerlemeye duyulan ihtiyacının karşılamasına yönelik olarak geliştirilmelidir. Eğitim alan öğrenci yahut meslek erbaplarının gelişimi, bu öğrenme metodu ile sağlanabilir. Eğitim uygulayıcısı olarak öğretmenlerin STEM eğitim gruplarına özel destek vermeleri ve rehberlik edebilmeleri gerekmektedir (Faitar ve Faitar, 2013).

Cheng, Lam ve Chan (2008), STEM PBL, K-12 (Kolej 12. Sınıf) dersliklerinde uyguladıkları çalışmalarında hiçbir öğrenme ortamı en iyi ortam olarak garanti edilemez teorisinden yola çıkarak, her bir öğrenci için mühendislikteki olasılıklardan oluşan karmaşık ve rastgele faktörler ile problem çözme becerilerini test etmişlerdir. Çalışmada her öğrenci için farklı bir problem atanmış, proje tabanlı muhtemel sorun karmaşık bir şekilde ortaya konmuş ve öğrencilerin başarısı ölçülmeye çalışılmıştır. Problemin anlaşılabilir olması için basitleştirmeye yönelik işlemler yapan öğrenciler K-12 derslerinde öğrendikleri programları başarılı bir şekilde uygulamışlar ve basite indirgenebilen sorunların genellikle görselleştirmeye uygun sorunlar olduklarını belirlemişlerdir.

Martin Et. Al. (2007) Çalışmalarında, deney ve kontrol sınıflarında, ön-son testleriyle ilgili 11 sorunun her biri için ortalama ham değişik puanlarını hesaplamak üzere bir çalışma uygulamışlardır. Ortalama ham değişim puanının deney sınıflarında 11 soru için kontrol sınıflarından daha yüksek olduğunu belirlemişler ve t-testi analizinde, 11 sorudan yedisinde ortalama ham değişim puanlarının eşit olduğu yönündeki sonucu sıfır hipotezine dayanarak reddetmişlerdir. Deney kurslarındaki aktif öğrenme stratejilerinin öğrenci öğrenme kazanımları üzerinde önemli bir etkisi olduğu sonucuna varmışlardır (Martin, Adams, Alley, Chabner, Cohen, Calvi, Kronenberg, Scadden, 2007).

Oh, Lee ve Kim (2013) çalışmalarında, STEAM eğitiminin teorikte arka planını ve STEAM eğitimindeki yurt içi ve uluslararası çalışmalarını gözden geçirmişlerdir ve derlemişlerdir. STEAM Eğitim Programını Scratch kullanarak geliştirmişler ve uygulamışlardır. Bu programı, ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri derslerinde Enerji ve Araçlar ile Yanma ve Söndürme konuları için tasarlamışlardır. Sonuç olarak, araştırılan programa katılan öğrencilerin yaratıcılık endeksinin ve fen bilimleri hakkındaki olumlu tutumun, örneklem popülasyonuna göre anlamlı bir farkla artmış olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışmanın sonucu Scratch kullanan 'STEAM Eğitim Programının' yaratıcılığı artırabildiğini göstermekte olduğunu ifade etmişlerdir. Bilimle İlgili Duyuşsal Etki Alanları için olumlu değişiklikler getireceğinden emin oldukları görüşündelerdir.

Wilson Et. Al. (2020), Modeller, hipotezleri gösterebilir, tahminler üretebilir, mekanizmalar önerebilir, araştırma bulgularını temsil edebilir veya karmaşık sistemlerin yapı ve fonksiyonlarının anlaşılır olmasını sağlayabilir hipotezinden hareket ile Biyoloji dersine ilişkin bir 3D -STEM uygulaması tasarlayarak öğrencilerin eğitsel kavrama yeteneklerini ölçmüşlerdir. Araştırma sonucunda modelleme tekniğinin modellerin öğrenme disiplinlerinde derin bir rol oynadığını fark ederek modelleme tekniğinin müfredat boyunca uygulanmasını önermişlerdir. Böylelikle, öğrencilerin düşüncelerini dışsallaştırmalarına, niceliksel akıl

yürütme yapabilmelerine , sistem davranışlarını tahmin edebilmelerine ve açıklayabilmelerine ya da temel biyolojik süreçler hakkındaki anlayışlarını değerlendirmelerine yardımcı olabilecek bir araç olduğunu savunmuşlardır (Wilson, K., J. , Long, T.,M., Momsen, J., L. ,Speth E.,B., 2020).

Kelley ve Knowles (2016), yılında yayınladıkları Entegre STEM eğitimi için kavramsal bir çerçeve adlı makalede, STEM eğitiminin iyileştirilmesine yönelik reformların acilen küresel anlamda uygulanması gerektiğini, STEM eğitimcilerinin yetersiz olduklarını, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik fonksiyonlarının bu yetersizliklerinden dolayı tam sağlanamadığını, bütünleşik olarak uygulanması gereken bu eğitim sisteminin henüz uyumlu bir modeline rastlanamadığını savunmuşlar ve öğrencilerin bu bütünleşik olarak sunulması gereken kavramların kesişen noktaları ile ayrık noktaları arasında sağlam bir örüntü kuramadıklarını bu nedenle fen ve matematiksel ilişkileri kavrayamadıklarından bu derslere ilginin yoğun olmadığını bunun da küresel bir sorun olduğunu belirtmişlerdir (Kelley ve Knowles, 2016).

Harrison (2011) , çalışmasında, fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin bütünleşik kullanımı olan STEM'e ilişkin eğitimlerde Mühendisliğin (E), nadiren 14 yaşın altındaki öğrencilere öğretildiğini vurgulamış ve bütünleşik kullanımda yer alan teknolojinin (T) ise hazır sahneler ile kurgulandığını bunun ise daha çok dizayn çalışmasını yansıttığını ve disiplinler arası bütünleşik kullanımın bu yaş grubuna yönelik eğitimlerinde pratikte örüntü tamamlamaya ilişkin bir deneyin nasıl kurgulandığını açıklayarak etkili bir öğrenme için uygulama klavuzu oluşturmayı amaçlamıştır. Harrison çalışmasında, teknoloji ve Mühendisliğin tam olarak kimliğini ve karakterini belirlemek için yapılacak çok şey olduğu sonucuna varmıştır (Harrison,2011).

Harlow Et. Al. (2019), STEM alanına Sanat eklentisi ile oluşan STEAM programlarına ilişkin yaptıkları çalışmada, kız öğrencilerin mühendislik okumak istemeleri ve seçmelerinde

sanatın bir etkisinin olup olmadığı hususunda bir araştırma yapmışlar ve mühendislik ve sanat alanlarında yaratıcılık kavramlarının kullanımının öğrenciler tarafından nasıl algılandığını sorgulamışlardır. Kız öğrencilerin sanat ve mühendislikteki yaratıcılık kavramlarını algılama düzeylerinin çok farklılık göstermediği sonucuna varmışlardır (Harlow, Nation, Arya, Longtin, 2019).

LaMore Et.Al., (2013), STEM alanında bir üniversite akademisyenlerinin, markalaşmaya yönelik buluş çabaları ve ürünlere yönelik şirketleşerek kazanç oluşturma yeteneklerine yönelik meslek gruplarının yaratıcı sanat ile bütünleşik kullanımına ilişkin etkilerini araştırmışlar ve bu etkinin yaratıcı düşünme yeteneğini geliştirdiği ve bu düşünce biçiminin ürün pazarlanmasına yönelik de kullanılabileceği sonucuna varmışlardır. Yaklaşık 3 asırdan beri araştırmaları süren, fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin bütünleşik kullanımı olan STEM'in, gerekli ve tek bir disiplin olarak görülmesi gerektiği görüşünü savunan diğer araştırmacılara katıldıklarını belirtmişlerdir (Wang, Huang, Hwang, G. J. ,2014, Lamore, Root-Bernstein, Lawton, Schweitzer, Root-Bernstein, Roraback, 2013).

STEM programlarına ilişkin eğitimlerde, STEM birleşeni olan mühendislik alanı konusunda yapılan çalışmaların eksik olduğu ve bu bütünleşik kullanımın genellikle fen, teknoloji ve matematik alanlarında daha çok araştırma yapıldığı bir disiplinler arası sistemdir. Ancak mühendislik birleşeni bu çalışmalarda genellikle kullanılamamaktadır. İlköğretimde mühendislik çalışmalarının anlaşılması genel kanıya göre yaratıcı zekayı ön plana çıkarma yöntemi olarak kullanılabilir ve bu alana eğilimi arttırabileceği konusunda çeşitli araştırmalar ortaya konmuştur (Fortus Et.Al. 2005; Cunningham ve Jason, 2007; Apedoe Et. Al. 2008; Mehalik Et. Al. 2008; Wendell Et. Al., 2010; Stohlmann ve Moore, 2012).

Wendell Et. Al. (2010), Mühendislikte uygulama olarak kullanılan model tasarımlarından hareketle, fen bilimleri konularının kolayca anlaşılması için bir bilgisayar

programı hazırlamışlar, programı puzzle ve lego gibi maket oyunlarla görselleştirmişlerdir. STEM metodu ile kurgulanmış ve yaratıcı mühendislik öğeleri barındıran bu programı, sadece fen dersi için kurgulanan başka bir program ile karşılaştırmışlar her iki program ile farklı sınıflarda eğitim vermişlerdir. Araştırma sonucunda, mühendislik öğeleri barındıran STEM uygulaması ile eğitim verilen öğrencilerin, konuyu kavrama yeteneklerinin, sadece fen dersine yönelik program ile konunun anlatıldığı sınıf öğrencilerine nazaran daha iyi olduğunu belirlemişlerdir (Wendell, R., Ishihara, C. ,.Abe, K., Hayato, Y., Lida, T., Ikeda ,M., 2010).

Bütünleşik halde STEM uygulamasındaki mühendislik tam olarak kullanılamadığından öğrenim kolaylığı açısından çıkarılmış onun yerine Teknoloji, Bilim ve Matematik Entegrasyonu Projesi (TSM Integration Project) adı verilen proje ile bütünleşik öğrenme programları geliştirilmesine yönelik adımlar atılmıştır. Bu alanlarda hizmet veren eğitimcilerin hazırladığı program öğrenime yönelik sınıflarda uygulanmış disiplinler arası bütünleşik ve ayrık noktaların anlatımını kolaylaştırmak amaç edinilmiştir. TSM'de yer alan bu üç disiplinin birleşik anlatımı ve bu öğretim metodunun geliştirilmesi Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Bilim Vakfı (National Science Foundation) olan NSF tarafından desteklenmiştir (LaPorte ve Sanders, 1993).

Beane (1995) Disiplinlerarası bütünleşik kullanım yöntemi olan STEM öğretiminin doğru yapılması ile disiplinlerin doğasında bütünün birer parçaları olduğunu öğrenene kavratmaktadır. Hali hazırda bu bütünleşik yaklaşımda bir temel disiplinden diğerine geçerken var olan model üzerinde sadece makyajlama uygulanır. Konunun özü öğrenen tarafından kavrandığında bütünleşik yaklaşımın kullanımını öğrenen talep edecektir. Çünkü disiplinleri öğrenmek üzere, kurs ve eğitim kurumlarına başvurarak bilgiyi talep etmektedir. Bilgi kullanımını bütünleşik olarak sunduğumuzda öğrenme tam anlamıyla gerçekleşebilir (Beane, 1995).

Diğer taraftan Childress (1996) STEM öğrenme tekniklerinde mühendislik birleşenine ilişkin gerçekleştirdiği bir çalışmada, rüzgâr enerjisinin elektrik enerjisine dönüştüren küçük türbinler geliştirebilecekleri bir sistem tasarlamış ve öğrencilere STEM tekniği ile bu geliştirdiği sistemi anlatmış ve öğrencilerin de benzer bir cihaz tasarlamalarını istemiştir. Öğrencilerinin, bu tasarımları gayet başarılı bir şekilde uyguladıklarını görmüştür. Öğrencilerinin tasarladıkları cihazları anlatmalarını istemiş ve öğrencilerinin STEM tekniği ile öğrettiği dersi doğru anlayıp uyguladıklarını ancak STEM tekniği bileşenlerini disiplinlere ayıramayıp bütünleşik olarak algıladıklarını gözlemlediğini belirtmiştir.

Alumbaugh (2015), Missouri'de bulunan STEM eğitimi veren okulların yönetimleri ile görüşerek, okul yönetiminde yer alan eğitimcilerin STEM uygulamalarına ilişkin memnuniyetlerini ölçmüş ve öğreticilerin bu uygulamanın ilköğretimde de kullanılmasının yararlı olacağı görüşünde bulunduklarını belirtmiştir.

Ritz ve Fan (2015), ülkelerin STEM programlarına ilişkin eğitimlere katılım oranı ve eğitimlere yönelik kavramsal sezgileri belirlemek için, teknoloji eğitimi veren farklı ülkelerden yirmi akademisyenin katılımı ile bir araştırma yapmışlardır. Araştırma grubunda yer alan akademisyenlerin ifadeleri ile farklı ülkelerde STEM 'in farklı algılara sahip olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır. Akademisyenlerin bir kısmı STEM uygulamalarının öğrencilerin konuyu kavramasını kolaylaştırdığını savunurken bir grup akademisyen ise çeşitli politik baskılar ve ekonomik yetersizlikler sebebi ile ortaya çıkan eğitim eşitsizliğinin giderilmesi ve bilginin eşit paylaşımını sağladığını savunmuş, başka bir grup ise eğitimde bilginin kavranmasını kolaylaştıran bir çeşit araç olduğunu savunmuştur. Araştırma grubu içerisinde ülkelerinde STEM uygulamasına yönelik çaba sarf edilmediğini belirten bir grup da yer almıştır. Araştırmada yer alan tüm akademisyenlerin ortak beyanı ise, ülkelerinde öğretmenlerin STEM uygulamasına ilişkin mesleki çalışma isteklerinin karşılayabilecek eğitim kurumları olduğunu ve çalışmalarının desteklendiği yönündedir.

Owens (2014) STEM uygulamalarına ilişkin araştırmacının kendisinin de yer aldığı öğretmenlik mesleği tecrübelerine dayanarak, çoğu meslektaşının yeterli STEM bilgisinin olmadığını ve uygulamaya ilişkin kavramsal algılarının yeterli olmadığını düşündüğünü ifade etmiştir. Öğreticilerin kendi yeteneklerinin kısıtlı olması, bu uygulama biçimini yeterince öğrenciye sunamadıklarını savunmuştur. Bu bütünleşik uygulama konusunda öğretmenlerin eğitilmesinin desteklenmesi gerektiğini, öğretmenin sınıfta lider olduğunu ve kendisinden beklenen rehberlik hizmetini verebilmesi için gerekli koşullar oluşturularak mesleki yeterlilik düzeyinin arttırılması yönünde öğretmenlere destek sunulmasını tavsiye etmiştir (Owens, Subramanian, Raju, Firpo, O'Brien, Verfaillie ve Hu, 2014).

Sousa ve Pilecki (2018) Prout School STEAM Team ile birlikte yürüttükleri çalışmalarında, STEM ve STEAM öğrenme tekniklerinin soruna ilişkin kendi düşünce çerçevesini oluşturduğunu savunmuşlardır. Bu çoklu öğrenme sistemine ilişkin tanımlama ve felsefelerin açıklandığı bir kılavuz kitap yayımlamışlardır.

STEM ve STEAM uygulamaları ve fen, teknoloji, mühendislik ve matematik uygulamalarının sanatla birleştirilmesi uygulamalarına aşina olmak, yaratıcı projeleri teşvik etmektedir (Sousa ve Pilecki, 2018).

Lanius ve Williams (2003), STEM ve STEAM matematikte örüntünün tamamlanması ve günlük kullanımda bakkal hesabından, ekonomik sağlığın ölçülmesine dek tüm hesaplamalarda kullanılan orantı kavramının orta sınıflarda da kullanılması ve kullanımına ilişkin bir programlamanın yapılmasını savunmuşlardır.

Programlama Eğitimi

Bilişim sektörü ve bilgisayar teknolojilerinin gelişimini etkileyen en temel yapıtaşlarından biri olan programlama eğitimi aynı zamanda yazılım çalışmalarının ortaya çıkmasında da önemi büyük eğitim alanıdır. Günümüzde ülkemizde ve Dünya'da programlama

eğitimi alanı önem arz etmektedir. Bu nedenle tüm Dünya'da dikkat çekmiş bireylerin programlama becerisine sahip olmasına, donanımlı programlama uzmanlarının topluma kazandırılmasına ve sayılarının arttırılmasına günden güne önem verilmektedir. Programlama becerisinin bireylerin düşünme becerisine olan katkısı, bilişim sektöründe programlama uygulamalarının çok fazla önemsenmeyen tarafı olarak üzerinde önemle incelenmesi gereken kısmıdır (Kert ve Uğraş, 2009).

Bireyin düşünme becerilerinin gelişiminde bulunan işlem basamakları olarak, programlama uygulamalarının kullanımında bulunan problem belirleme ve analizi, analize bağlı bir algoritmanın içinde sistematik şekilde düzenlenmesi ve ifade edilmesi, oluşturulan algoritmanın akış şemasında bulunan simgelerin şekillendirlilmesi gibi işlem adımları dikkat çekmektedir (Kert ve Uğraş, 2009).

Bilişim sektöründe yazılımların geliştirilmesi ve bireye olan katkıları düşünüldüğünde, programlama eğitiminin küçük yaşlarda başlaması önemli olacaktır. Ülkemizde İlköğretim 6.sınıfa gelen öğrencilere programlama eğitimi verilmeye başlanır. Aynı zamanda İlköğretim 3.sınıf öğrencilerine de programlama eğitimi verilebilmesi için kurslar mevcuttur. Programlama eğitimi için yapılan bu çalışmalar ulusal boyutta olup önem arz etmektedir. Ancak bu çalışmaların yeterli olduklarını ifade edebilmek zor olacaktır. Programlama eğitiminin küçük yaşlarda verilemesindeki önem bilinirken, eğitimin genellikle küçük yaş gruplarında dikkat çekememesinin nedeni olarak programlama sürecinin ve eğitiminin karmaşıklığı ve zorluk derecesi olabileceği söylenebilir (Kert ve Uğraş, 2009).

Türkiye'de programlama eğitimi zorunlu ders olarak bilişim teknolojileri ve yazılım dersi altında verilmektedir. Bilişim teknolojileri ve yazılım dersinin amaçları arasında; dijital yeterliliğe sahip olma, bilişim teknolojilerini etkili ve yeterli kullanabilme, algoritmik düşünce,

günlük yaşamda karşılaşılan problemleri çözebilme, ürün tasarımı ve bilgi-işlemsel becerilerin gelişmesi bulunmaktadır (MEB, 2018).

21.yüzyıl becerileri arasında yer alan bilgi-işlemsel düşünme becerileri sadece bilgisayar bilimi uzmanlarının değil tüm bireylerin kazanması gereken beceriler arasında yerini almaktadır (Sırakaya, 2019). Bilgi-işlemsel düşünce bilgisayar biliminin içerisinde yer alan bir kavramdır. Ancak tüm bilim ve alanlarda problem çözmek için kullanılan bir beceridir. Bilgi-işlemsel düşünce bilgisayar biliminin terimlerinden ve kavramlarından yararlanarak sistem geliştirebilmenin, problem çözebilmenin ve insan davranışlarını anlayabilmenin yollarından bir olarak tanımlanabilir (Wing, 2006). Bilgi-işlemsel düşünme soyut bir düşünme şeklidir. Günümüz becerilerinde yer almasından dolayı bilgi-işlemsel düşüncenin kazandırılması önemli hale gelmektedir. Programlama eğitiminin bilgi-işlemsel düşünme becerilerinin kazandırılmasında önemli olduğu söylenebilir (Lye ve Koh, 2014)

STEM, STEAM, Strach gibi bilgisayar destekli görsel öğrenim, problemlerin çözüme kavuşması bilgi işlemsel düşünce ile yakınsak bir ilişki içerisindedir (Çetin, Toluk ve Gülbahar, 2017). Öğretim sürecine, bilgisayar simülasyonlarının etkileşimli olmasının etki edeceğine ve sürece yardımcı olacağına emin olunabilir (Zacharia, 2003). Bilgisayar animasyonu ile yemek tuzunun çözünmesi anlatıldığında çözünme işlemleri, öğrenciler tarafından daha iyi kavranmıştır (Ebenezer, 2001).

Scratch Programlama Dili

"Scratch programlama sahnesi, 2003 yılında Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) Medya Laboratuvarı" nda yer alan Lifelong Kindergarten grubunun bir projesi olarak ortaya çıkmış ve özellikle 8-16 yaş grubunun kullanımına yönelik tasarlanmıştır. Ancak günümüzde, bu programlama sahnesi her yaş grubundan bireyin dikkatini çekmiş kolay kullanımı ile atanan

görevlerin seçilen kahraman tarafından yapıldığı bu sanal sahne ortamı yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Scratch About, 2015).

Scratch sanal sahne ortamının sunduğu kod yazmayı gerekli kılmayan arayüzü ile kullanıcıların yapmak istedikleri eyleme yönelik oluşturulan otomatik kod bloğunun bulunduğu alandan başka alanlara sürüklenmesi ile yeni eylem ataması yapılmasına ve yeni projelerin oluşturulmasına imkân veren tasarımı ile karmaşık bilgisayar algoritmalarının öğrenilmesini gerektirmeyen mimarisi ile kullanıcılara çeşitli avantajlar sunmaktadır. Kullanıcılar için oluşturulan bu avantajlar sayesinde sanal programlama sahnesi basitten zora pek çok yeni projenin oluşturulmasında ve oluşturulan projelerin çevrimiçi paylaşılmasında sıkça tercih edilmektedir. Strach programlama sahnesinin sunduğu bir diğer avantaj ise kırk konuşma dilinin üzerindeki dil seçeneğidir. Böylelikle bu sanal sahnenin kullanımı ile tasarlanan projeler, dil seçeneğinin değiştirilmesi ve yapay zekânın sunduğu tercüme özelliği kullanılarak kolaylıkla evrensel boyuta evrilebilmektedir (Scratch About, 2015).

Scratch programlama dili, çevrimiçi ortamlarda kullanıcıların aynı anda bir projeyi incelemesini sağlar. Proje üzerinde değişim yapılmasına izin verir. Scratch programlama dili, müzikler, grafikler, görsel materyaller, simülasyonlar, oyunlar, animasyon ve birçok medya elemanına sahip olması sebebiyle, çeşitli derslere entegre edilebilmektedir. Fen bilimleri, matematik, yabancı dil derslerinde soyut kavramların ve zor konuların öğreniminde kullanılarak, bu dersler eğlenceli hale getirilerek, konular öğrencilere oyun şeklinde sunulabilir (Scratch About, 2015).

Scratch programının temel amaçları programlama öğretimini basitleştirmek ve eğlenceli hale getirmektir. Bu sayede programlamaya yeni başlayan bireylere programlamayı sevdirmek ve tanıtmak amaç haline gelmiştir (Erol, 2015).

Ulusal Düzeydeki Çalışmalar

Kalelioğlu ve Gülbahar (2014) araştırmalarında bilgisayar programlamanın mantıksal akıl yürütmenin yanı sıra problem çözme becerilerinin geliştirilmesi için önemli bir yeterlilik olarak algılanmakta olduğunu söylemişlerdir. Bu nedenle, tüm eğitim seviyelerinin yanı sıra erken yaşlarda entegrasyonu değerli olarak kabul edilir ve fenomeni daha ayrıntılı olarak araştırmak için araştırmalar yapılmaktadır. Bu gerçekler ışığında, bu çalışmada Scratch programlama dilinin 5. sınıf ilköğretim öğrencilerinin sorunları çözebilme becerileri üzerindeki etkinliğini öğrenmek için bir araştırma yapmışlardır. Ayrıca, araştırmacılar 5. sınıf ilköğretim öğrencilerinin programlama hakkında ne düşündüklerini merak etmişlerdir. Bu çalışma, 49 ilköğretim öğrencisinin katılımıyla açıklayıcı ardışık karma yöntemler tasarımında gerçekleştirilmiştir. Nicel bulgular, Scratch programlama dilinin, ilkokul öğrencilerinde sorun çözebilme yeteneklerinde önemli farklılıklar yarattığı sonucuna varmışlardır. Problem çözme yeteneklerinde özgüven faktörü anlamında sadece anlamlı olmayan bir artış olmuştur. İlköğretim öğrencilerinin düşüncelerinin temel alınmasıyla, tüm öğrenciler Scratch programlama kullanmasının zor değil kolay olduğunu, programlamayı sevdiklerini ve geliştirmek istediklerini söylemişlerdir.

Mercan ve Aktaş (2018), 6. Sınıf matematik dersi cebirsel ifadeler konusunun Scratch destekli öğretim ile müfredatta yer alan öğretim ile karşılaştırılmasını amaçlamış ve Scratch destekli öğretimin akademik başarıya katkısını irdelemişlerdir. Araştırma kapsamında iki ortaokul öğrencilerinden oluşan toplam 38 kişilik bir deney grubu oluşturulmuştur. Deney grubu eğitiminde kullanılmak üzere araştırmacılar araştırmaya konu olan matematik dersi cebirsel ifadeler konusu Scratch eğitim programı ile kodlanmış ve araştırma uygulamasında deney grubunda kullanılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerine ise müfredatta yer alan etkinlikler kapsamında ders işlenmiştir. Araştırmacılara veri toplamak amacı ile iki okulda yer alan toplam 118 öğrenci pilot uygulamada yer almıştır. 36 kişilik deney grubu ve klasik ders işleme etkinliği

ile ders gören 82 kişilik kontrol grubuna ilk test ve ilk testte yer alan bir maddenin çıkarılması ile elde edilmiş olan son test uygulanmıştır. Veri analiz ise t –testi ile yapılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubunun ifadelerin kavranması açısından kontrol grubundan daha başarılı olduğu görülmüştür. Araştırmacılar ayrıca Scratch ile tasarlanan ders etkinlikleri ve öğrenme aktivitesinin gerçekleştirilmesinin öğrenci ve öğretmenlere yardımcı olacağı ve sadece matematik dersi ile sınırlı kalmayıp farklı bilim dallarında da bu programdan yararlanılabileceği sonucuna varmışlardır (Mercan ve Aktaş, 2018).

Akpınar ve Korkusuz (2019), tarafından yapılan çalışmada fizik dersi basit elektrik devreleri konusuna yönelik Scratch programlama dilinin kullanımı araştırılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin ders başarısını arttırdığı ancak tutum ölçeği verilerinde anlamlı bir sonuç bulunamadığı söylenmiştir. Yapılan görüşmelerde ise uygulanan programla eğitimi destekli aktif öğrenme yönteminin görme duyusuna hitap eden içerikleri sayesinde öğrenmeyi kalıcı hale getirdiği, somutlaştırdığı ve derslerin daha eğlenceli geçmeye başladığı sonucuna ulaşmışlardır. Bu şekilde ders işlemenin yaygınlaşması gerektiğini söylemişlerdir.

Uluslararası çalışmalar

Malan ve Leither (2007), Scratch'i Harvard üniversitesindeki bir kursun yaz versiyonu olan Harvard Yaz Okulu Bilgisayar Bilimi S-1 dersinde öğrencilerin neler yapabileceğini görmek adına derse eklemişlerdir. Hedefleri; öğrencilerin puanlarını etkilemekten çok ilk kez programlama yapacak olan öğrencilerin deneyimlerini geliştirmekti. Scratch; öğrencileri heyecanlandırmakla kalmayıp (bilgisayar bilimine ilk girişleri), aynı zamanda deneyimi olmayan öğrenciler arasında dikkati dağılmadan programlama temelleri hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlamıştır. Dahası, dönem sonunda yapılan anketler yoluyla Scratch ile ilk deneyimlerinin Java ile sonraki deneyimlerini nasıl etkilediğini yansıtması istendiğinde, çoğu öğrenci (% 76) Scratch'ın, özellikle de önceden geçmişi olmayanlar üzerinde olumlu bir etki

olduğunu hissettiler. Scratch'ın olumlu ya da olumsuz bir etki olmadığını düşünen öğrencilerin (% 16) hepsi önceden programlama deneyimine sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Cho Et. Al. (2008), yaptıkları çalışmada bilgisayar programları ile üst düzey düşünme yeteneklerini geliştirmeye ve eğitimsel etkiye sahip olduğunu söylemişlerdir. Bununla birlikte, öğrenciler başlangıçta programlama dillerinin kullanım modelini öğrenmek için çok fazla çaba sarf etmek zorunda kaldıklarını ifade etmişlerdir. Bu sorunu çözmek için de dersleri oyun gibi algılatarak öğrenme biçiminde Scratch programlama dilini önermektedirler. Ortaokul öğrencilerinin bilişsel ve duyuşsal alanda gelişmelerine yardımcı olan, öğrenmesi kolay ve sezgisel bir eğitim programlama dili olduğunu ifade etmişlerdir (Cho, Song, Kim ve Paik, 2008).

Crook (2009), yaptığı araştırmada Scratch programlama dilinin 8-12 yaş için tasarlanmış programlama dili olduğunu ifade etmiştir. Çocukların kolayca multimedya uygulamaları oluşturmak ve oyunları programlamak ve öğrenmek için bu programdan yararlanılmakta olduğunu söylemektedir. Birleşik Krallık'ta, Scratch'ı sınıfta bilgi ve iletişimin bir parçası olarak kullanmanın bir örneğini belgeleyen bir ilkokulda yedi ve sekiz yaşındaki çocuklar için teknoloji müfredatı oluşturulmuştur. Programın kullanımındaki amaçlar; okullarda dijital okuryazarlığı öğretmek, öğrencilerin yaratıcılıklarını arttırmak, temel bilgisayar bilgisi ve temel programlama bilgisine sahip olmaları amacıyla müfredatlara sokulduğu bilgisini vermektedir. Scratch ile ayrıca, sınıfta ve bilgisayar başında bilgisayar kullanımının, günlük sınıf etkinliklerinin bir parçası olarak müfredatta yer aldığını ifade etmektedir (Crook, 2009).

Adams (2010) , çalışmasında 2003 ile 2009 yılları arasında her Temmuz ayında Calvin College, Boys and Girl Camp adı ile yaz kamplarında ortaokul öğrencilerinin öğrenme kapsamı ve yaratıcılık yeteneklerine yönelik olmak üzere Alice 2.0 tabanlı IWCve Scratch programları

karşılaştırılmak üzere eğlence etkinliği kapsamında öğrencilerin kullanımına yönelik olarak uygulanmış ve 2009'dan önce, Alice 2.0 tabanlı IWC sekiz günlük bir format kullanıyordu. 2008 yılı itibari ile Scratch programlama da öğrenme etkinliğinde Pazartesi ve Perşembe günleri olmak üzere haftanın iki günü uygulanmaya başlanmıştır. Çalışma sonucunda daha fazla sürede öğrencilerin eğitim aldıkları 3D animasyon avantajı Alice 2.0'ın hikaye temelli etkinlik filmlerine anlatmak daha uygun bulunsa da, oyun programları oluşturmak için öğrencilerin Scratch kullanmaya yönelmeleri dikkat çekmiştir. Diğer bir avantaj ise Scratch kütüphane zenginliğinden faydalanılabilmesi ve WEB servislerde paylaşımının kolay olması sebebi ile de öğrenciler tarafından daha sıklıkla tercih edildiği belirlenmiştir (Adams, 2010).

Calder (2010), Yeni Zellanda'da gerçekleştirdiği çalışma kapsamında Scratch kullanımına dair eğitim gören 6. Sınıf öğrencileri ile 1. Sınıf öğrencileri dost sınıflar olarak kabul edilmiş ve her öğrenciye çiftini seçme şansı verilmiştir. Çalışmanın amacı matematik derslerinin öğrenimine yönelik altıncı sınıf öğrencilerinin rehberliğinde birinci sınıf öğrencilerinin oyun kurgulamayı öğrenmesidir. Çalışma kapsamında 25 yıllık bir deneyime sahip bir öğretmen gözetmenlik edecektir. Birinci sınıflardan 6 kişilik bir grup oluşturulmuştur. 6. Sınıf öğrencileri olan diğer 6 kişilik grup ile her bir birinci sınıf öğrencisi eşleşmiş ve 6 adet grup oluşturmuşlardır. 6. Sınıf öğrencileri sadece rehberlik yapacak; tasarımdan inşaya ve oyunun kurgusu içerisinde yer alacak matematik öğelerinin nasıl kullanılacağı kısmının tamamını birinci sınıf öğrencileri yapacaklardı. Gözetmen öğretmen tasarı fikirlerine yönelik her bir ikili öğrenci grubunu izledi ve iki haftalık olarak planlanan etkinliğin birinci haftasında tüm gruplara geri bildirimler verdi. Gözetmen öğretmen aynı zamanda, çalışmamız için bize öğrencilerin nelerden etkilendiğini, nesne seçimlerinin nasıl olduğunu, hangi yaklaşımı benimsediklerini bize bildirdi. İki haftalık araştırmaya konu olan etkinlik sonucunda her öğrencinin kendi erişimi olan bilgisayardan projeler yüklendi. Gözetmenin biçimsel olarak, öğrencileri değerlendirmesi röportajlar ile gözetmen raporları ile alınmıştır. Gözetmen

raporlarında bahsedilen öğrencilerin yaratma sürecinde animasyon karakterinin taşınması, konumu, yeni yapboz tasarımı için açı kullanımları, hareketin nereden başlayacağını öğrencilerin tasarladıklarını görmek mümkün olmuştur. Bu da öğrencilerde mekânsal farkındalık varlığını kanıtlar nitelikteydi, ayrıca oyunlar içerisindeki karakterlerin performansını yükseltmek için de mekânsal farkındalığın çocuklar tarafından kullanıldığı gözlemlenmiştir. Çalışma sonucunda Scratch yazılımının çocuklar için ilgi çekici olduğu kanıtlanmış ve problem için nispeten kullanımı kolay alan çözme, aynı zamanda kavramların anlaşılması ile motive edici olduğu kabul edilmiş ve matematiksel keşiflerin bu program ile eğlenceli ve öğretici olduğu belirlenmiştir (Calder,2010) .

Lewis (2010) Bu çalışma, altıncı sınıf öğrencilerinin Logo veya Scratch programlama davranış ve öğrenme düzeylerini karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır. Görsel programlama dili Scratch'ın önerilen özellikleri göz önüne alındığında, Scratch'ı öğrenen öğrencilerin döngüleri ve koşullu ifadeleri yorumlamada daha fazla yetkinlik göstereceğini ve programlamaya karşı daha olumlu tutumlara sahip olacağını varsaymıştır. Bununla birlikte, iki grup arasındaki performans farklılıkları sadece Scratch'ı öğrenen öğrencilerin koşullu ifadeleri yorumlama yeteneklerinin daha büyük olduğunun ortaya çıktığını ifade etmektedir. Hipotezinin aksine, Logo öğrenen öğrencilerin programlama yeteneklerine ortalama olarak daha fazla güvendiklerini ve öğrencilerin kurstan sonra programlamaya devam etmeyi veya Logo öğrenmişlerse konuları öğrenmelerinin zor olmadığını söylediklerini ifade etmiştir.

Mahoney (2010), Scratch'ı, animasyonlu hikâyeler ve oyunlar gibi kişisel olarak anlamlı projeler üzerinde çalışırken kullanıcıların bilgisayar programlamasını öğrenmesini sağlayan görsel bir programlama ortamı olarak tanımlamış ve Scratch programlama dilinin ve ortamının bu hedefi nasıl desteklediğini araştırmıştır (Mahoney, 2010).

Taylor Et. Al. (2010), “Matematiksel ve Teknolojik düşünmenin geliştirilmesinde Scratch programlama dilinin etkisini”, 9-10 yaş gurubu 60 öğrenciden oluşan bir araştırma gurubuna uygulamışlardır. Araştırma sonucunda matematik konuları öğretiminde öğrencilerin problem çözme becerileri, yaratıcı, işbirlikçi ve sistematik düşünme becerilerinin gelişmesinde programlama eğitiminin pozitif katkı sağladığını söylemişlerdir.

Baytak ve Land (2011), çalışmalarında 5. sınıf öğrencilerinin çevre bilim birimi bağlamında bilgisayar oyunlarını tasarlamak ve geliştirmek için kullandıkları sürecin yapısalcılık teorisi çerçevesini kullanarak inceleme yapmışlardır. Olay çalışması tasarımı kullanılmıştır. Beşinci sınıf öğrencileri, Scratch programı kullanarak bilgisayar oyunları tasarlamışlardır. Sonuçta öğrencilerin tasarım, planlama, test ve paylaşım sürecini takiben fonksiyonel oyunlar tasarlayabildiklerini gözlemlemişlerdir. Gözlemler, oyun tasarımının, öğrenciler arasında gayri resmi bilgi oluşturma ve paylaşma fırsatlarına yol açtığını ortaya koymuştur. Bu da öğrencileri, tasarımlarını test etmeye ve geliştirmeye teşvik etmiştir. Bulgular, ilköğretim öğrencilerinin deneyim düzeyleri için geliştirilen grafik programlama yazılımlarını kullanırken, programlama kavramları geliştirebilecekleri ve bilgisayar oyunları oluşturabilecekleri sonucunu desteklemektedir. Oyunla öğrenme kavramının önemini vurgulamışlardır.

Meerbaum-Salant ve Armoni (2011) yaptıkları çalışmada, Görsel programlama ortamlarının gençlere bilgisayar bilimi ve programlamayı tanıtmak için yaygın olarak kullanıldığını, özellikle keşif yoluyla öğrenmeyi teşvik ettiğini tespit etmişlerdir. Scratch ile bilgisayar bilimi kavramlarını öğretme ve öğrenme üzerine yaptıkları araştırmada, Scratch'ın belirli programlama alışkanlıklarına yol açtığını keşfetmişlerdir. Sonucunda ise, görsel bir programlama ortamıyla keşifsel öğrenmenin gerçekten daha gelişmiş bir çalışma için zararlı olup olmayacağı sorusunu gündeme getirmişlerdir.

Burke ve Kafai (2012), yaptıkları çalışmada ortaokul öğrencilerine temel programlama kavramlarını, sınıf yazma atölyesi bağlamında tanıtma potansiyelini araştırmışlardır. Öğrencilerin programlamaya giriş olarak, programlama dili Scratch'ı kullanarak kendi dijital öykülerini nasıl hazırladıklarını, revize ettiklerini ve yayınladıklarını incelemişlerdir. Öğrencilerde, temel programlama kavramlarının yanı sıra, kompozisyon oluşturma ve birbiriyle ilişkilendirme süreçleri olarak programlama ve yazma arasındaki daha geniş bağlantı olduğunu tespit etmişlerdir.

Ching-San ve Ming-Horng (2012), yaptıkları çalışmada 5.sınıf Fen öğretiminde Scratch programlma dilinin etkilerini incelemek amacıyla 96 kişilik öğrenci grubuna test ve anket yapmışlardır. Çalışma sonunda Scratch programlama dilinin öğrencilerin başarısı ve motivasyon düzeyinde olumlu yönde etkiye sahip olduğu ifade etmişlerdir.

Nikiforos Et. Al. (2013), Scratch program dilinin eğitimi zevkli ve anlaşılır kılıp kılmadığını anlamak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Araştırma sonuncunda öğrencilerin derslerde motive olduğu ve kalıcı bir öğrenmeye sahip oldukları saptanmıştır.

Gruenbaum (2014) bir makalesinde, Washington Bothell Üniversitesi'nde yapılan bir araştırmayı kaleme almıştır. Bilgisayar bilimleri dallarında kodlama kavramlarını öğretmenin ortaokul öğrencilerinde, dersleri oyun gibi algılama ve öğrenme isteğinde artış sağladığı gözlemektedir. Scratch Programlama dilini kullanarak işlenen derslerde başarı oranının yükseldiğini söylemektedir.

Ruf, Mühling ve Hubwieser (2014), Ortaöğretim okullarında iki farklı programlama ortamından birinin kullanılmasının etkileri ile ilgili bir deney yapmışlar ve araştırmanın sonuçlarını yayınlamışlardır. Hem "Scratch" hem de "Karel the Robot" bu araştırmadan önce de ayrı ayrı başarıyla kullanılmıştır. Ancak iki ortamın karşılaştırılması ilk kez bu deney ile araştırılmıştır. Bu iki ortamdan, biri daha grafikseldir ve bu nedenle programlamanın dik

öğrenme eğrisini hafifletebilen ve program akışının görselleştirilmesine vurgu yapılmakta, diğerinin ise metin tabanlı olması ve bu nedenle "gerçek" programlamaya daha yakın olması ile ilaveten program yapısının görselleştirilmesine daha fazla önem verilmektedir. Deneyde, her iki yaklaşımdan biri kullanılarak iki okul sınıfında paralel olarak yürütülmüştür. Öğrencilerin deney öncesi ve sonrası yetenekleri, içsel motivasyonları ve algılanan öz-düzenlemeleri test edilmiştir. Deney sonuçlarına göre, Scratch kullanan sınıfın daha yüksek öz motivasyona sahip olduğu ve daha iyi performans gösterdiği, ancak Karel sınıfının daha yüksek tanımlanmış bir düzenleme gösterdiği sonucuna varmışlardır

Shin ve Park (2014) bir araştırmalarında, Scratch programlama dilinin öğrencilerin derslerde problem çözme kapasitesine etkisini araştırmak istemişlerdir. Bu amaçla araştırma 46 kişiden oluşan 6. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin derslerde problem çözme becerilerinin arttığı, sistematik ve mantıksal düşünme becerilerinin geliştiği, karar verme, plan kurma, yaratıcı düşünme becerilerini kullanmada artış olduğu gözlenmiştir.

Wang, Huang ve Hwang (2014), bir çalışmalarında 91 kişiden oluşan 7. sınıf öğrencilerine bilgisayar bilimi dersinde proje tabanlı öğrenme ortamı ile Scratch programlama dilinin öğrencilerin ders başarısına etkilerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda öğrencilerin bilgisayar bilimi dersindeki başarıları ve öğrenme becerileri olumlu yönde etkilenmiştir

Hong ve Choi (2015) bu çalışmada, ilkokul bilimi alanında 'Küçük Organizmalar' konusunu öğretmek için Scratch programlamasını kullanarak STEAM derslerini geliştirdiler ve bilimsel yetenekli öğrencilere uyguladılar. Sonuç olarak, STEAM derslerinin yaratıcı kişilik ve bilimsel tutum üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. STEAM programının etkili bir yöntem olup öğrencilerin bilime olan ilgilerini arttırmış ve potansiyel yeteneklerini kolay kullanmalarında ikiden fazla farklı disiplini entegre etmek için öğretime yaklaşımları hakkında fikir verdiğini ifade etmişlerdir. Bu nedenle, yaşam bilimi ve programlamanın entegrasyonunun, STEAM

dersleri için etkili bir araç olarak bir eğitim stratejisi olabileceğini ortaya koymuşlardır. Programlama yoluyla küçük organizmalar için biyosferin anlaşılması sürecinden oluşmuştur ve ilkokul düzeyinde STEAM eğitiminde benimsenecek teknoloji faktörlerinden olduğunu ifade etmişlerdir.

Kobsiripat (2015), bu çalışmada yaratıcılığı geliştirmek, üst düzey düşünme becerilerini daha da arttırmak, öğrencilere yenilikçi bir düşünce tarzı kazandırmak hedeflenmiştir. Bu araştırmada, Scratch Programı kullanılarak yaratıcılığı görmek, Scratch programlama özellikleri geliştirerek öğrencilerin yaratıcılığı üzerindeki etkileri incelenmiştir. 2013 yılının ilk yarıyılında 60 öğrencinin katılımıyla çalışma gerçekleştirilmiştir. Derslerde Scratch ve bilgisayar ortamı ile eğitim görmenin öğrencilerin öğrenme etkinliklerini artırdığı, yaratıcı düşüncelerin oluşmasına öncülük ettiği belirtilmiştir.

Noh ve Paik (2015), yaptığı çalışmada dört sınıftan oluşan lise öğrencileri üzerinde Scratch programlama dilini kullanmıştır. Scratch programlama dilini fen derslerinde kullanarak dili anlaşılması ve algılanması açısından analiz etmiştir. Sonucunda ise; öğrenciler, Scratch'ı sınıf genelinde tercih etmişlerdir. Öğrencilerde derse daha yüksek ilgi ile daha aktif katılım gözlemiştir. Kendi başlarına üretim yaparken başarı duygusunu hissetmişlerdir. Problem algısı, problem çözme ve üretme konusunda ilerleme göstermişlerdir. Özellikle problem çözme aşaması öğrenciler için karmaşık ve zor bir aşamadır. Öğrencilerin, Scratch'ı kullanmakta zorlandıklarını tespit etmiştir. Çünkü öğrenciler bu programı ilk kez kullanmışlardır. Bu nedenle, bu tür deneyimlere, ortaokul veya ilkokul aşaması gibi dönemlerde başlanmasının öğrenmeyi kolaylaştıracağını gözlemlemiştir.

Quan (2015), yaptığı çalışmada, onlardan Guam Üniversitesi'nde uygulamalı dilbilim dersi alan öğrenciler ve öğretmen adayları için MIT'in ücretsiz indirilebilir bir programı olan Scratch kullanarak sınıf projeleri tasarlamalarını istemiştir. Projelerine ikinci dil

öğretimi/öğrenimi ilkelerini veya diğer uygulamalı dilbilimin alt dallarını entegre etmek zorunda kılmıştır. 2012 ve 2013'te, öğrenciler bilgisayar projelerini ilkokul, ortaokul veya lise öğrencileri için ders planlarına entegre etmişlerdir. Bu sunum, öğrencilerin bilgisayar projelerini değerlendirmek için kriterler önererek yabancı dil ve içerik alanı öğretiminde MIT Scratch programını kullanarak öğrencilerin değerlendirmelerini ve yorumlarını incelemiştir. Programlama sayesinde öğrencilerde bilişsel düşüncenin arttığı gözlemlenmiştir.

Hwang, Mun ve Park (2016), araştırmalarında Eğitimsel Programlama Dili (EPL), olarak Strach'ı seçerek, yazılım eğitimi (SW) ve fiziksel bilgi işlem materyallerini kullanarak, günlük bilimsel problemleri çözmek üzere dersler tasarlamışlardır. Araştırmayı lise öğrencilerine uygulamışlardır. EPL SW ve fiziksel hesaplama kullanan fen derslerinde öğrencilerin programlama ve hesaplamalı düşünme algılarının geliştiğini görmüşlerdir. Ayrıca, ilgi puanları, öz-yönelimli öğrenme yeteneği ve görev bilincinde yükselme görmüşlerdir.

López, Gonzalez ve Cano (2016), yaptıkları bir çalışmada sınıf uygulamalarında Scratch kullanarak görsel programlama dilinin kullanımını değerlendirmek amacıyla, İspanya'daki beş farklı okulda 5. Sınıf ve 6. Sınıf olmak üzere 107 ilkokul öğrencisinin üzerinde analiz etmişlerdir. Bu araştırmada elde edilen fayda ve olumlu sonuçlar nedeniyle, ilköğretim 5. ve 6. sınıfların eğitim ortamlarında, müfredat içi uygulama yoluyla Görsel Programlama Dili uygulanması tavsiye etmişlerdir.

Bölüm II: Yöntem

Alanyazında yer aldığı üzere Scratch; STEM ve STEAM gibi bütünleşik sistemlerin hazır mimarisi ile sanal öğrenme sahnesidir. Programlamanın eğitim sisteminde kullanılması ile öğrencilerin konuyu daha iyi kavraması ve fen, teknoloji, matematik ve mühendislik uygulamalarının birbiri ile kesiştiği noktaların daha iyi algılanmasına, sanatsal ve mimari etkilerin kullanımı ile öğrencilerin yaratıcılık yeteneklerinin geliştirilmesine yönelik yapılan araştırmalar bulunmaktadır. Sonuçları incelendiğinde bu eğitim metodunun daha çok görsel ve işitsel algıyı kullanması, öğrenimi kolaylaştırıcı etkisi; STEM ve STEAM bileşenini oluşturan disiplinler başta olmak üzere çeşitli akademik incelemelere konu olmuştur.

Eğitim sistemi içerinde araştırma amacımız tek başına bilimden ötesini inceleyen Fen eğitimi üzerinedir. Fen Eğitimi; Fizik, Kimya, Biyoloji, Anotomi, Çevre, terminolojisi ile kısmen Teknoloji, Matematik dersi ile kesişim kümelerine sahiptir. Bu programlama sahnesi ile öğrencilerin bütünleşik sistemi kavrayıp kavramadığının ölçümlenmesi ve en doğru sonucu almayı amaç edinmesi, bu bilim dalına ilişkin öğrenme metodu uygulamasının kullanılması araştırma konusu edilmiştir.

Bu bölümde araştırma modeli, araştırma evren ve örneklemi, veri toplama araçları, araştırmanın uygulanması, verilerin toplanması ve verilerin analizi başlıkları yer almaktadır.

Araştırma Modeli

Bu araştırmada fen bilimleri dersi başarı, motivasyon ve tutumuna Scratch programının etkilerini araştırmak için kullanılan yöntem karma yöntemdir. Karma yöntem araştırma probleminin araştırmacı tarafından anlaşılmasını sağlamak amacıyla toplanan nitel ve nicel veriler ile bu verilerin birleştirilmesi sonucunda probleme ait sonuçlara varıldığı araştırma yaklaşımıdır (Creswell, 2017)

Bu yaklaşımda araştırma metotlarından olan nitel ve nicel yöntem bir arada kullanılır (Creswell, 2003). Bu sayede problem durumunun anlaşılmasında, yöntemlerin tek kullanılmasına oranla birleşik kullanımı daha etkili sonuçlar verebilecektir (Creswell ve Plano Clark, 2007).

Karma yöntemler nitel ve nicel verilerin birbirini desteklemesini ve bu sayede tekniğin güçlenmesini sağlarlar. Araştırmacılara, çalışma yöntemlerini kısıtlamak yerine geniş bir yelpaze sunar. Karma yöntemlerin temel amacı araştırmacının problemle ya da durumla ilgili anlayışını arttırmaktır (Onwuegbuzie ve Leech, 2004).

Creswell (2003)'e göre karma yöntemi 6 başlık altında toplayabiliriz. Bu sınıflandırma sırasında verilerin kullanım zamanları da önem arz etmektedir. Creswell (2003), eşzamanlı tasarımları arasında bulunan iç içe geçmiş modeli, araştımada temel alınmıştır. İç içe geçmiş modelde hem nitel hem de nicel veriler eşzamanlı olarak toplanır. Yine verilerin analiz süreci de eş zamanlı olarak gerçekleşir. Ancak genellikle bir veri türüne daha fazla ağırlık verilir. Tasarımın iç içe geçmiş model olması, bir veri türünün diğer verinin içinde kalmasıdır. İçte kalan veriye daha az önem verilmektedir (Baki ve Gökçek, 2012). Bu araştırmada iç içe geçmiş karma model kullanılmıştır. Nicel boyutun içerisinde nitel veriler gömülmüştür. Araştırmada nicel verilerin doğruluğunu desteklemek için nitel verilerden yararlanılmıştır. Bu sayede araştırmanın deneysel kısmını, gözlem notları ve araştırmacı günlüğünün ne derece desteklediğini öğrenmek istenmiştir.

Nicel araştırma yöntemi olarak araştırmada deneysel yöntemlerden yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Deneysel yöntemler planlaması kolay ama uygulama açısından zor olan değişkenler arasında neden-sonuç ilişkisi bulmayı hedefleyen bir yöntemdir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). Eğitim araştırmaları okul içerisinde gerçekleştirilen çalışmalar olduğu için rastgele örneklem seçimi zor olmaktadır. Araştırmacılar, okul yönetimlerinin uygun gördükleri

gruplarla çalışmalarını yürütmek zorundadırlar. Araştırmada örneklem grupları rastgele seçilemediği için yarı deneysel yöntem kullanılmıştır (Kaptan, 1998).

Araştırmanın nitel kısmını Ergün (2005)'de yer alan nitel araştırma türlerinden Fenomenoloji oluşturmaktadır. Fenomen, olay olabileceği gibi bir durum, deneyim ya da kavram da olabilir.

Bu model ve yöntemlerin uygulanmasında ilkögretim öğrencilerinin fen eğitimine ilişkin görsel algılama programlaması olan Strach sahnelerinin kullanımının motivasyona ve tutuma olan katkısının ortaya çıkarılması amaçlanarak 5'likert tipi ölçeği, başarıya ilişkin katkısını ortaya çıkarmak için 4 seçenekli çoktan seçmeli başarı testi kullanılmış, verilerin toplanması ve analiz edilmesi bu ölçeklendirme ile sağlanmıştır. Nitel veriler araştırmacı gözlem notları ve araştırmacı günlüğü ile toplanmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırma evrenini, 2017-2018 eğitim ve öğretim yılında Siirt ili merkez ilçesi sınırları içerisinde bulunan 75.Yıl Ortaokulunda öğrenim görmekte olan ilköğretim 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

Araştırma örneklemini ise 75.Yıl Ortaokulunda 8. sınıfta öğrenim görmekte olan 50 öğrenci oluşturmaktadır. 8.Sınıfların seçilmesinin nedeni öğrencilerin temel bilgisayar dersini 5 ve 6.sınıflarda almış olmalarıdır.

Araştırmanın örnekleminde yer alan 50 öğrenci 2 gruba ayrılmıştır. Bunlar deney grubu 25 ve kontrol grubu 25 kişi olan 2 sınıf şubesidir. Fen bilimleri derslerinde Strach sahnesi kurgulamaları takip edilerek öğrencilerin fen bilimine olan ilgisi kavrama kolaylığı açısından Strach değerlendirmesi bu gruplarla sağlanmıştır. Grupların seçilmesi okul ortamının izin verdiği ölçüde rastgele şeçilmiştir. Gözlemler ve yapılan ön testler sonucunda fen bilimleri

başarısı, motivasyonu ve tutumu, sınıf mevcutları, teknolojik imkânlar gibi özelliklerinin birbirine mümkün olduğunca denk olduğu görülen iki sınıf seçilmiştir. Çalışma kapsamında ayrıca öğrencilere soru formları verilmiş ve soru formlarında öğrenci cevapları SPSS programı t-testi uygulaması ile analiz edilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Çalışmamız kapsamında kullandığımız veri toplama araçları şu şekildedir:

Ortaokul öğrencilerine yönelik fen ve teknoloji tutum ölçeği.

Çalışmada öğrencilerin fen bilimleri dersine olan tutumlarının ve bu tutumlardaki değişimleri belirlemek için Keçeci ve Zengin (2015) tarafından geliştirilen Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği kullanılmıştır.5'li likert tipi ölçekte ise 31 madde bulunmaktadır. Maddelerden 19'u olumlu; 12'si ise olumsuzdur.

Ölçeğin kapsam geçerliliği araştırmacılar tarafından sağlanmıştır. Ölçeğin yapı geçerliliği ve güvenirlilik çalışması 272 ortaokul öğrencisine uygulanmıştır.

Araştırmacılar, ölçeği üç teorik faktör temel alarak geliştirmişlerdir. Bu boyutlar, fen ve teknolojiyi sevme, fen ve teknolojiye karşı merak ve fen ve teknolojiyi günlük hayatla ilişkilendirme tutumlarıdır. Faktörlerdeki madde sayıları sırasıyla; 12, 11 ve 8'dir.

Yaptıkları analizde KMO değeri .874 olarak bulmuşlardır. Barlett küresellik sonuçlarını buldukları ki-kare değerinin anlamlı olduğunu görmüşler ve ($x^2_{(780)}$=3601.820; $p<.01$). Bu doğrultuda, verilerin çok değişkenli normal dağılımdan geldiğini kabul etmişlerdir. Ölçeğin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı .900 olarak araştırmacılar tarafından hesaplanmıştır.

Başarı testi.

Timur, Önder, Timur& Ekici (2020) tarafından geliştirilen, öğrencilerin fen bilimlerindeki başarılarını ölçmek amacıyla Milli Eğitim Bakanlığının 2017-2018 yılı 8.sınıf fen bilimleri öğretim programında bulunan Maddenin Hâlleri ve Isı / Madde ve Değişim ile Yaşamımızdaki Elektrik / Fiziksel Olaylar ünitelerini ve kazanımlarını kapsayan başarı testi kullanılmıştır. İlk hali 30 soru olup 3 sorunun yapılan analizler sonucunda çıkarılmasıyla son hali 27 sorudan oluşan 4 seçenekli çoktan seçmeli başarı testi araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Ünite kazanımları ile ilgili her kazanımdan en az bir soru olacak şekilde hazırlanan 30 soruluk başarı testinin pilot uygulaması 2017-2018 Eğitim-öğretim yılı içerisinde Siirt ili, merkez ilçesindeki 2 farklı okulda fen bilimleri dersi alan 287 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Test maddelerinin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Testin geçerliliği için belirtke tablosu hazırlanmış, test 1 öğretim görevlisi ve 3 fen bilimleri öğretmeni tarafından incelenmiştir. Testin madde analizleri ve güvenilirlik analizleri TAP 14.7 programı kullanılarak yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda madde ayırt edicilik indeksi düşük olan 3 madde testten atılmıştır. 27 maddelik testin son halinin madde ayırt edicilik indeksi .52, madde zorluk gücü indeksi .59 bulunmuştur. Güvenilirlik analizleri sonucu ise; KR_{20}değeri .84, Sperman-Brown değeri ise .73 olarak hesaplanmıştır.

Fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeği.

Yılmaz ve Huyugüzel Çavaş (2007) tarafından Türkçeye çevrilmiş Tuan, Chin ve Shieh tarafından 2005 yılında geliştirilen ölçek çalışmasında, öğrencilerin fen bilimleri dersi motivasyon düzeyleri hakkında değişimleri ölçmek amacıyla Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon ölçeği kullanılacaktır. Tuan, Chin ve Shieh tarafından geliştirilen ölçek, 5'li Likert tipi 35 maddeden ve 6 faktörden oluşmaktadır. Bu ölçeğin Türkçeye uyarlama çalışmasında Yılmaz ve Huyugüzel Çavaş, ölçeği 9 uzman görüşüne başvurarak, 6 farklı ilköğretim okulunun 6., 7., ve 8. Sınıfta okuyan toplam 659 öğrenciye uygulamışlardır. Yaptıkları açımlayıcı faktör

analizi sonucunda faktör yükler .40'ın altında bulunan 2 madde ölçekten çıkartılmış ve ölçeğin öğrencilerin fen öğrenimine yönelik motivasyonlarını belirlemede geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu bulunmuştur. Ölçekten en az 35; en fazla 175 puan alınabilmektedir. Ölçeğin Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı .87'dir. Bu ölçeğin son hali 2 maddenin çıkarılması ile 33 maddeden ve 6 faktörden oluşan ölçek 5'li likert tipidir (Yılmaz, Huyugüzel Çavaş, 2007).

Tablo 1

Motivasyon Ölçeğinin Faktör, Güvenilirlik Ve Madde Sayıları

Faktör	Madde sayısı	Güvenirlik katsayısı
1.Öz yeterlilik	7	.71
2.Aktif öğrenme stratejisi	7	.85
3.Fen öğrenmenin değeri	5	.74
4.Performans amacı	3	.54
5.Başarı amacı	5	.77
6.Öğrenme Ortamındaki Özendiricilik	6	.77

Araştırmanın Uygulanması

Araştırmada, 75.Yıl Ortaokulunda 2017-2018 eğitim-öğretim yılında ortaokul 8. sınıfta öğrenim görmekte olan 51 öğrenci iki gruba ayrılarak deney ve kontrol grubu olarak isimlendirilmiştir. Bunun için belirlenmiş okulda öğrenim görmekte olan 2 adet 8. sınıf şubesi kullanılmıştır. Bu şubeler 8/A ve 8/B şubeleridir. 8/A şubesi çalışmada deney grubunu; 8/B sınıfı öğrencileri ise kontrol gruplarını oluşturmaktadır. Çalışmamızda yer alan deney grubuna yönelik haftalık 4 saat olan fen bilimleri dersleri için müfredatta yer alan Maddenin Hâlleri ve Isı/Madde ve Değişim ünitesi ile Yaşamımızdaki Elektrik/Fiziksel Olaylar ünitelerinin işlenmesi için Strach programı kullanımı sağlanmıştır. Kontrol grubunda ise aynı müfredat konuları MEB ders kaynakları kullanılarak işlenmiştir.

Araştırmanın uygulandığı okulda haftalık müfredatta 4 saat Fen Eğitimi dersleri verilmektedir. Araştırmanın uygulanmasında ise bu eğitim takvimi için 8 haftalık sürede izlemesi yapılmıştır.

Uygulamanın gerçekleştirildiği yukarıda bilgileri bulunan 75.Yıl Ortaokulunda ilköğretim 8. sınıflarda Fen bilimleri dersi müfredatına bağlı olarak 4 saat işlenmekte ve bu haftalık ders programına ek ikişer saat olmak üzere salı ve perşembe günlerinde Scratch programlama uygulanmaktadır. Araştırma için hazırlık aşamaları hariç olmak üzere 8 haftalık süreç izlemesi aşağıda listelenmektedir. 17 erkek ve 8 kız öğrenciden oluşan 8/B sınıfı kontrol grubu ile; 15 erkek ve 10 kız öğrenciden oluşan deney grubu olarak seçilen 8/A sınıfının derslerine araştırmacı girmiştir.

8 hafta süresince dersler şu şekilde işlenmiştir.

1. Hafta

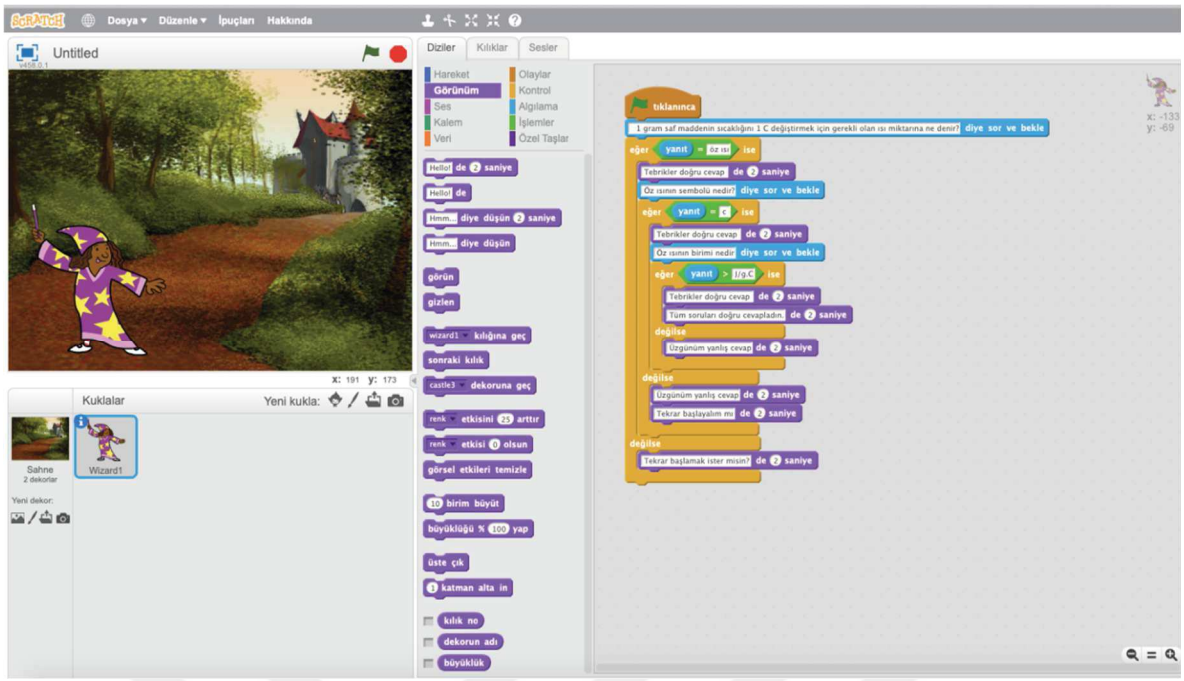
Salı: Deney ve kontrol grupları için motivasyon ölçeği, tutum ölçeği ve başarı testi soruları sınıf öğretmenlerince deney ve kontrol grubu öğrencilerine dağıtılmıştır. Buradan elde edilen veriler ön test verileri olarak gruplandırılmıştır. Daha sonra derse geçilmiş ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarında yer alan Öz ısı konularından müfredat rutininde yer alan 8.6.1.1 kazanım numarası derste konu edinilmiş ve sunum ile işlenmiştir. Ek derste, bir animasyon gösterimi akıllı tahtaya yansıtılarak 10 dk süreli bir video gösterimi yapılması ile ders başlatılmıştır. Animasyon videosu ile öğrencilerin scratch programına dikkatleri çekilmiş ve onlarda merak uyandırmak için bazı sorular sorulmuştur. Bunun sonucunda öğrencilerin programlama konusunun çok zor olduğunu ve videoda gösterilen şekilde bir animasyon tasarlayamayacaklarını düşündükleri gözlemlenmiştir. Bunun üzerine Scratch programlama ile ilgili temel bilgileri araştırmacı tarafından anlatılmıştır. Bu sırada öğrencilerin

programlamaya ilgilerinin olduğu ve öğrencilerin programlama öğrenirken keyifle ders dinleyip derse katıldıkları gözlemlenmiştir.

Perşembe Günü: Öğrencilerin sosyoekonomik açıdan kötü olduğu sonucuna varılmış ve araştırmacı tarafından öğrenciler 4 gruba ayrılarak okul imkânları kullanılarak çalışma ortamları hazırlanmıştır. Salı günü derste anlatılan scratch programlama giriş dersinden sonra öğrecilere konu kısaca tekrar edilmiş scratch programlama ile ilgili temel bilgileri içeren kartlar öğrencilere dağıtılmıştır. Scratch programında öz ısı ile ilgili hazırlanmış animasyonda kısa cevaplı sorular öğrenciler tarafından cevaplanmıştır.



*Resim 1.*Öz ısı konusu kısa cevaplı scratch proglama animasyon tasarımı ekran görüntüsü

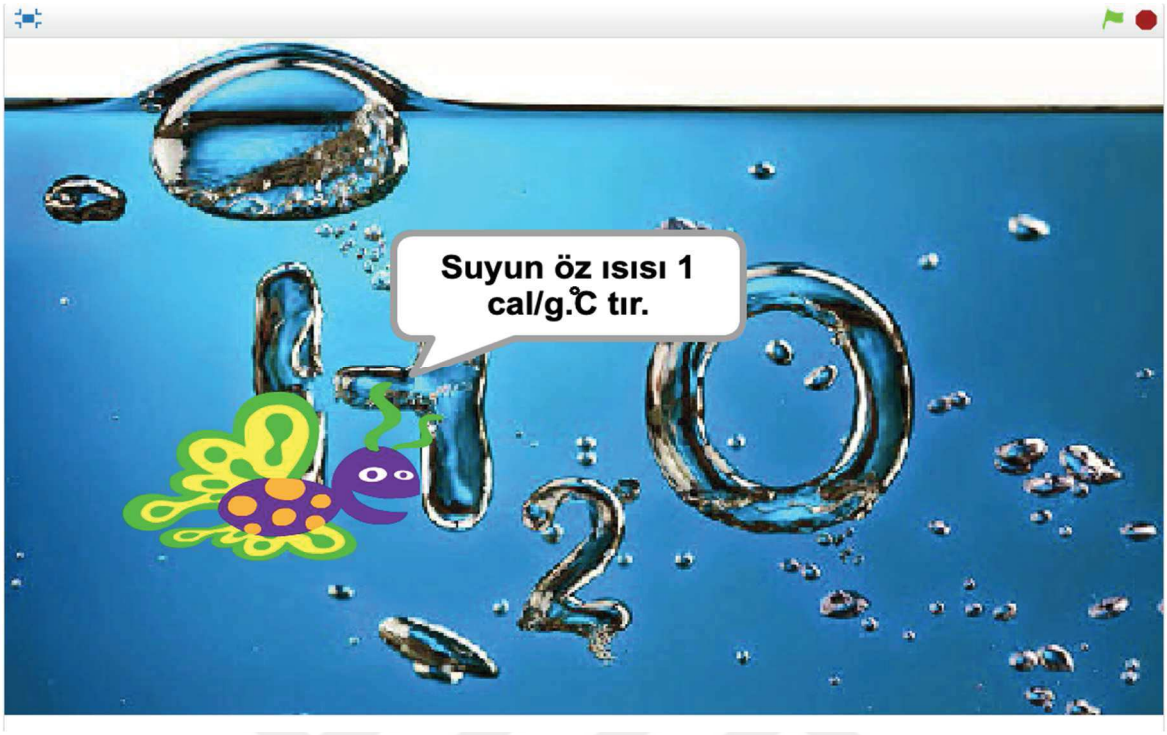


*Resim 2.*Öz ısı scratch animasyonu kodları ekran görüntüsü

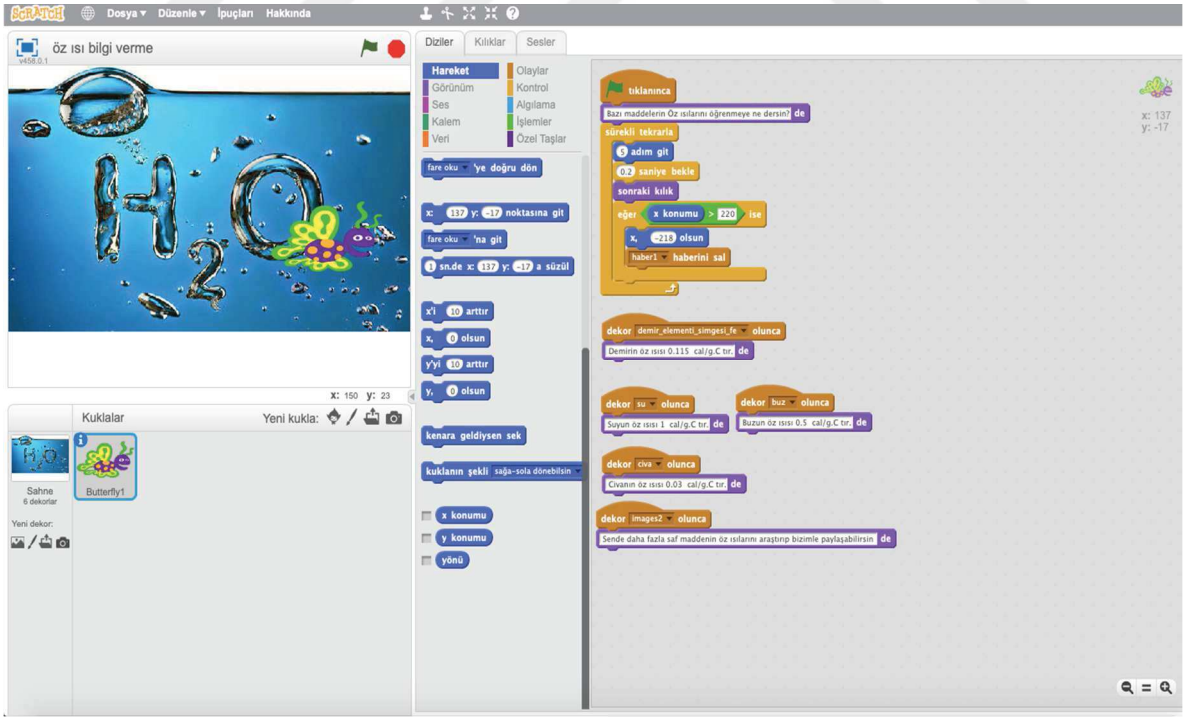
2. Hafta

Salı Günü: Strach karakterleri için hazırlanmış olan kartlar ve Strach kodları için hazırlanan kâğıtlar öğrencilere dağıtılmış ve sahne akıllı tahtaya aktarılarak karakterler tanıtılmıştır. Daha sonra strach sahnesinde bu karakterlerin hareket etmesi ve konuşması gibi öğrencilerin istediklerini yapabilecekleri anlatılmıştır. Araştırmacının flaş belleğinden Strach sahnesi açılarak akıllı tahtada görüntülenmiş ve karakterler yeniden tanıtılarak butterfly1 karakterinin farklı kostümler ile yürüdüğü sahneler (çeşitli öz ısısı farklı olan maddeler)hazırlanmış

animasyon gösterilmiş ve öz ısı konusu slaytlar ile anlatılmıştır



*Resim 3.*Butterfly 1 karakterinin farklı kostümlerle hareket ettiği scratch animasyonu ekran görüntüsü



*Resim 4.*Butterfly 1 karakteri scratch animasyonu kodları ekran görüntüsü

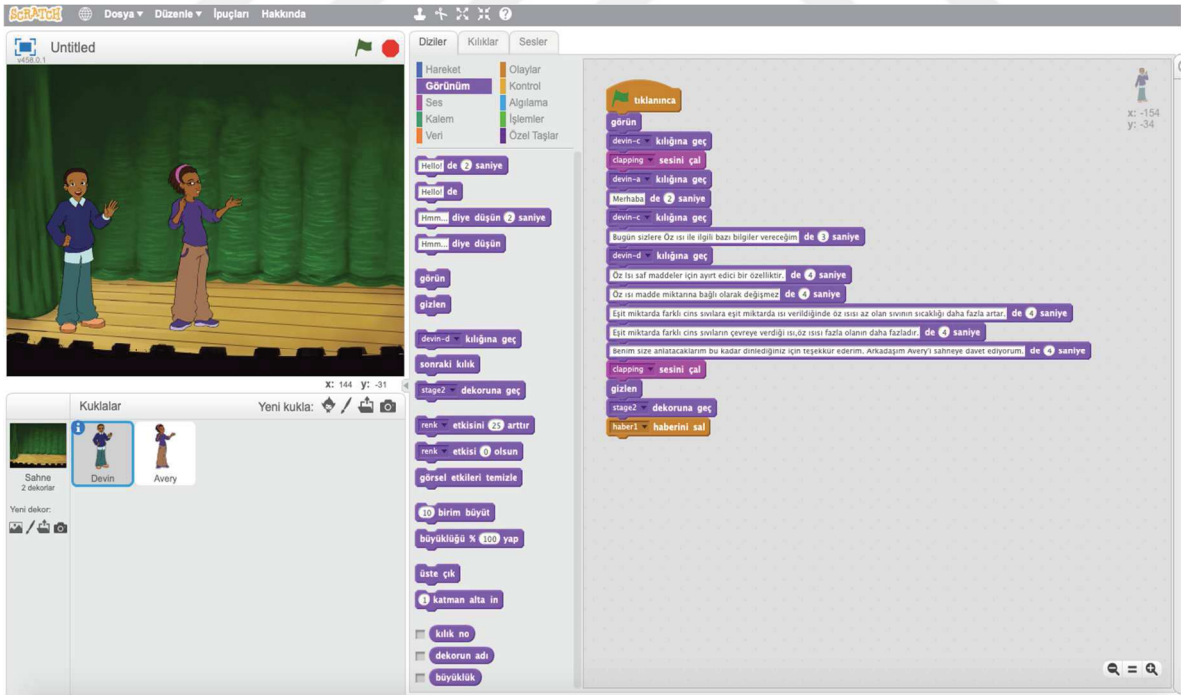
Perşembe Günü (Sınıf dersliği): Öğrencilere dağıtılan temel Scratch kartları akıllı tahtadan tekrar edilmiştir. Kaybeden öğrencilere yeniden kart dağıtılmıştır. Öğrencilere ısının öz ısı, kütle ve sıcaklık ile ilişkisini içeren slayt gösterimi yapılmıştır. Öğrencilere slayt gösterimindeki bilgiler ile ilgili Scratch programıyla tasarlanmış basit bir animasyon gösterilmiştir. Bu animasyonda Devin ve Avery karakterleri öz ısı, ısı-sıcaklık ilişkisi ve ısı-kütle ilişkisi ile ilgili bilgiler vermektedir. Öğrenciler animasyonu izledikten sonra öğrencilere nasıl yapılabileceği ile ilgili öğretmen tarafından sorular sorulmuştur. Öğrencilerin cevaplarına dönütler verilmiş. Animasyonun kodları öğrenciler ile birlikte incelenmiştir. Öğrencilere kodlama kâğıtları dağıtılmış ve bir sonraki derste buna benzer bir kodlama animasyon tasarlayacakları duyurulmuştur.



*Resim 5.*Avery karakterinin öz ısı ile ilgili bilgi verilmesi scratch sahnesi ekran görüntüsü



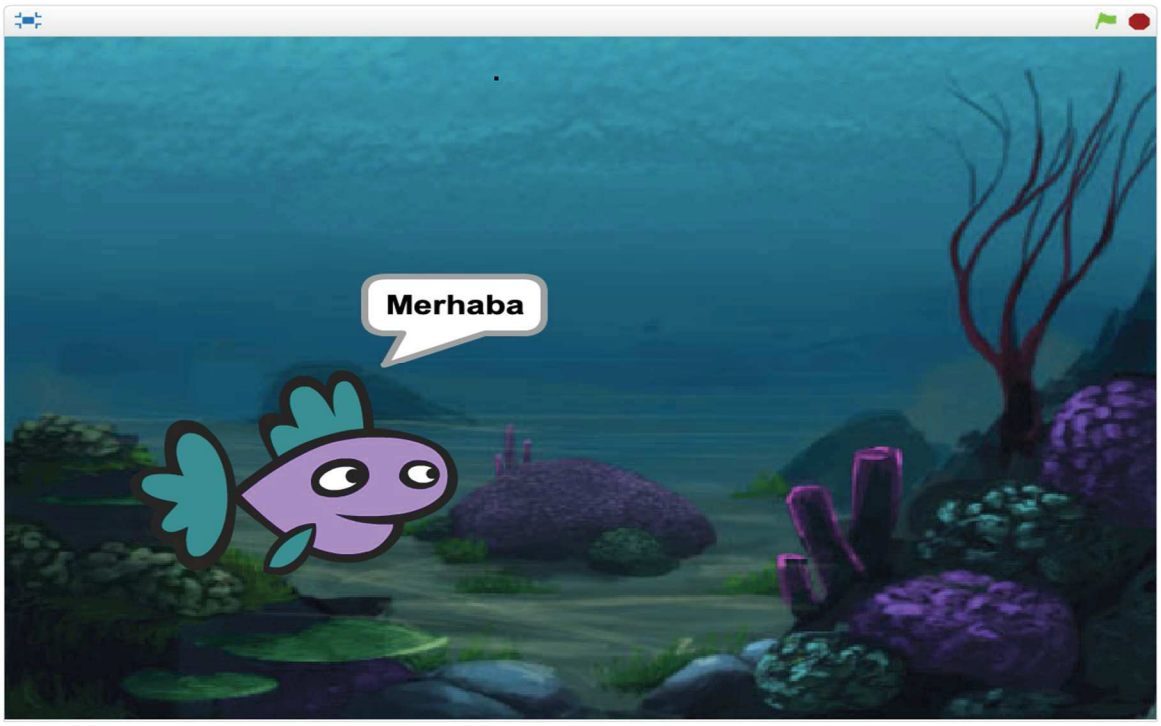
*Resim 6.*Deven karakterin öz ısı ile ilgili bilgi vermesi scratch sahnesi ekran görüntüsü



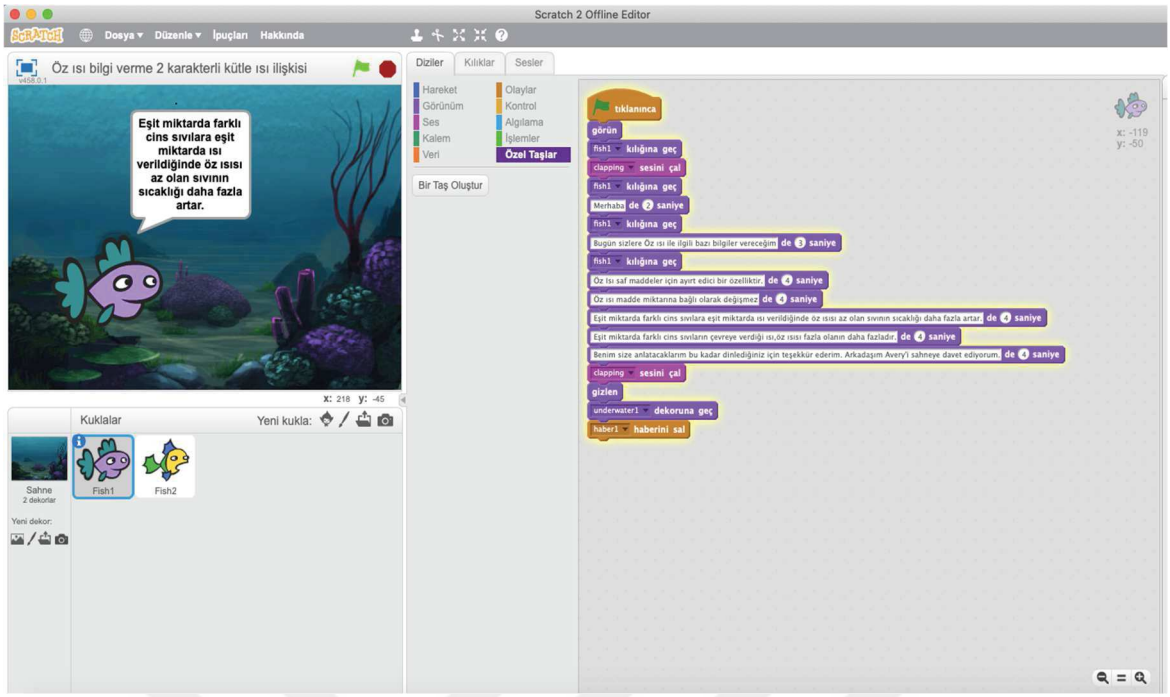
*Resim 7.*Deven ve Avery karakterleri scratch animasyonu kodları ekran görüntüsü

3.Hafta

Salı Günü (Sınıf Dersliği): Perşembe gününe belirlenen animasyon için her grup kendisine Scratch kodları hazırlamıştır. Tüm grupların kodlarının sunumları tahtada yapılmış ve diğer grup arkadaşlarıyla tartışılmıştır. Bu projeler arasından en iyi animasyonu tasarlayan grubun animasyonu akıllı tahta üzerinde tasarlanmış ve tüm sınıf ile animasyon oynatılmıştır. Animasyonun nasıl geliştirilebileceği yine tüm sınıf ile tartışılmış yeni fikirler animasyon üzerinde kodlar değiştirilerek tekrardan tasarlanmıştır.



Resim 8. Birinci grup scratch animasyonu tasarımı ekran görüntüsü

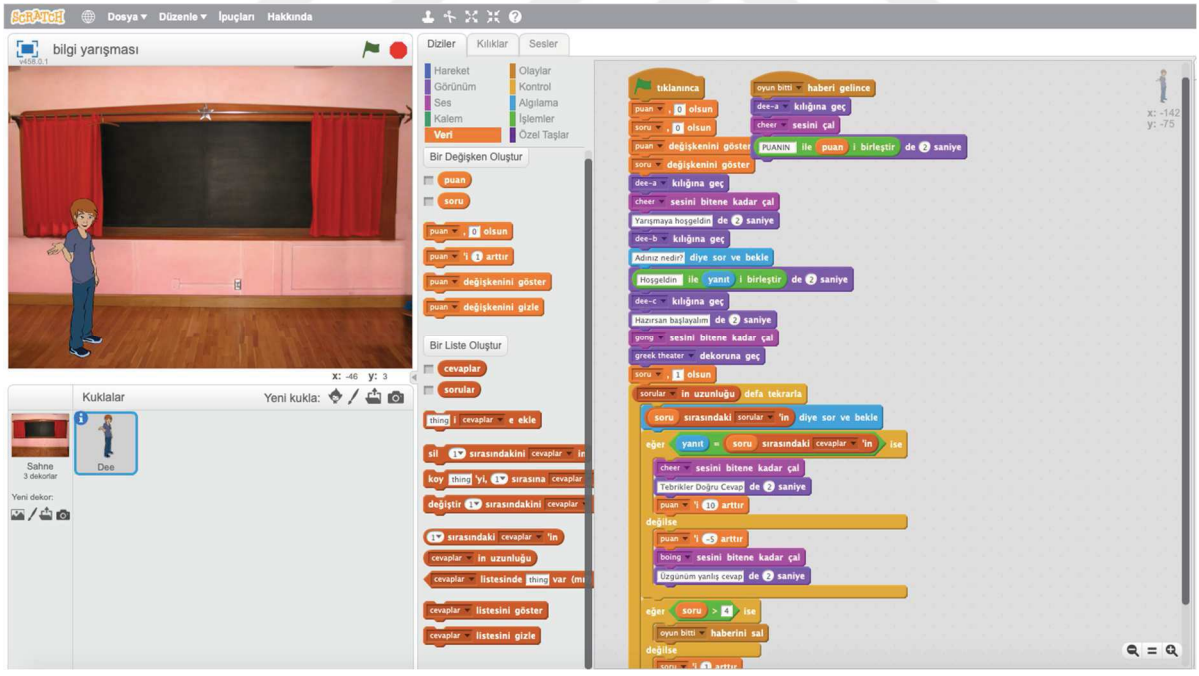


*Resim 9.*Birinci grup scratch animasyonu kodları ekran görüntüsü

Perşembe günü: Salı günü yapılan animasyon tekrar edilmiş. Diğer grupların hafta içi çalışma saatlerinde tasarladıkları benzer animasyonların gösterimi yapılmıştır. Isı alişverişi problemleri ile ilgili akıllı tahta üzerinde hazırlanan dondurulmuş Scratch sahneleri slaytlar halinde hazırlanmış ve akıllı tahta ile öğrencilere gösterimi sağlanmıştır. Scratch karakterinin öğrencilere bilgi yarışması tarzında sorular sorması ile klasik sorular sıra ile gelmiş soruyu her doğru çözdüklerinde 10 puan alırken her yanlış için eksi 5 puan almışlardır. Soruların bitiminde toplam skor ekranda belirmektedir. Öğrenciler grup halide yarışmış ve birinci olan gruba ufak bir ödül verilmiştir. Öğrencilerle birlikte bilgi yarışmasının kodları incelenmiş ve öğrencilere kartlar halinde dağıtılmıştır.



*Resim 10.*Bilgi yarışması scratch sahnesi ekran görüntüsü



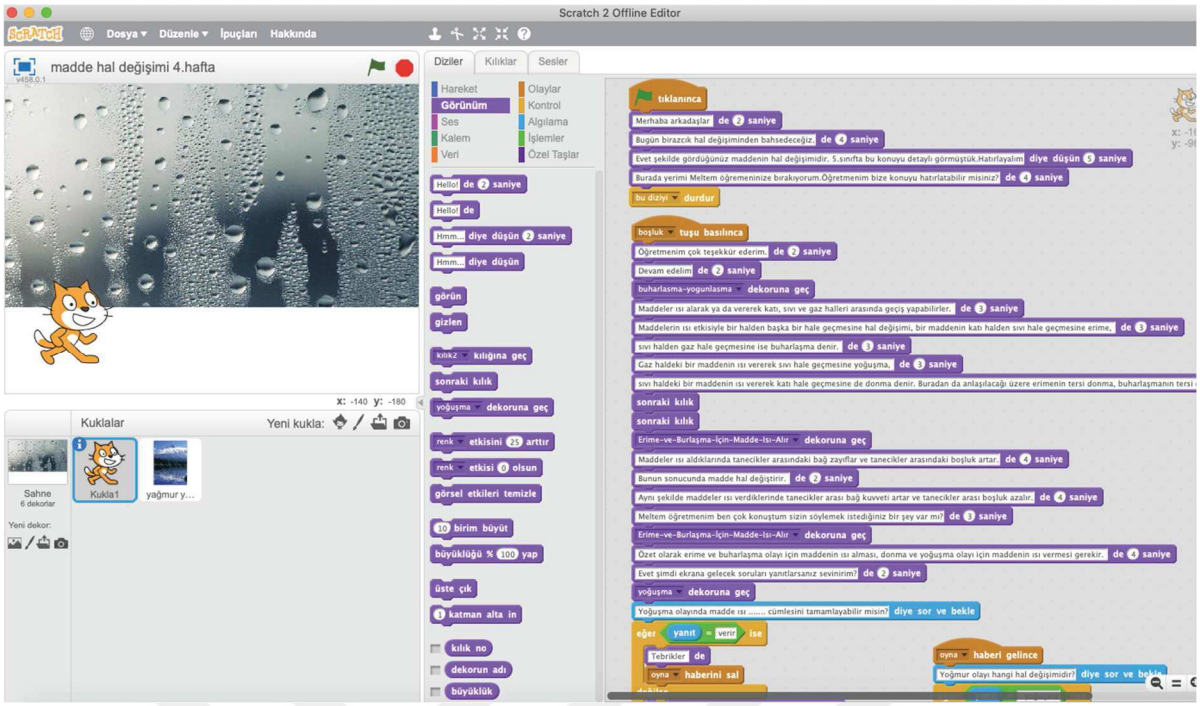
*Resim 11.*Bilgi yarışması scratch kodları ekran görüntüsü

4.Hafta

Salı günü (sınıf dersliği): Maddenin halleri ve ısı alışverişi konusu bir video ile öğrencilere anlatılmıştır. Öğrencilere daha önceden hazırlanmış bir Scratch sahnesi gösterimi yapılır burada suyun fiziksel hallerindeki değişim gösterilmiştir. Kedi ilerledikçe su önce buharlaşmış sonra yağmur halinde tekrar Dünya'ya geri dönüşü gibi su döngüsünde bulunan özellikler gösterilmiştir. Kedi karakteri konuyla ilgili bilgiler vermiştir. Öğrenciler burada bulunan hal değişimlerini tanımlamış ve hal değişiminin ısı alışverişi ile ilişkisini açıklamıştır. Animasyonda çıkan sorulara cevap vermişlerdir. Öğretmen tarafından hazırlanan Scratch animasyonunda GIF kullanımı göze çarpmaktadır. Öğrencilerin merakı üzerine öğretmen tarafından gift ekleme detaylı şekilde anlatılmıştır.

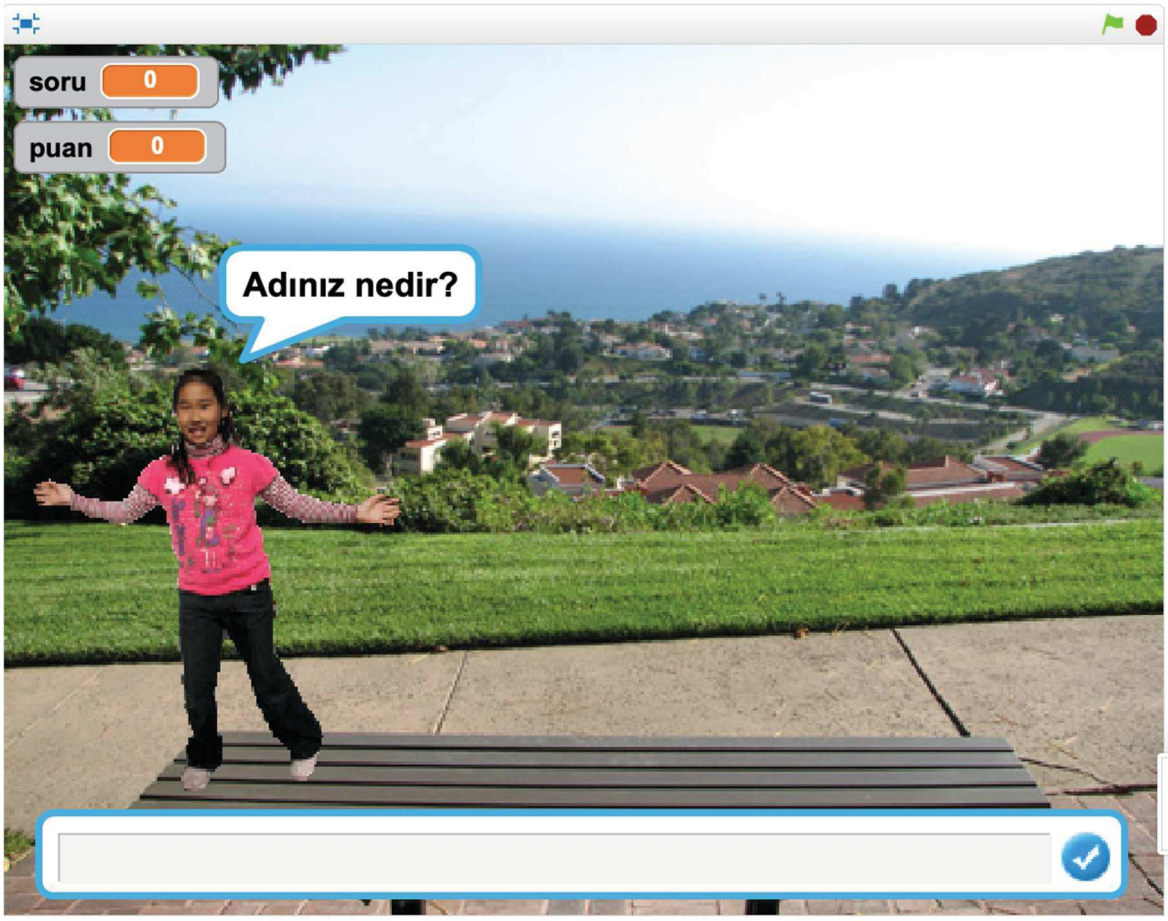


*Resim 12.*Kedi ilerledikçe maddenin fiziksel hallerinin değişimi ve bilgi verilmesi scratch sahnesi ekran görüntüsü



*Resim 13.*Kedi scratch sahnesinin kodları ekran görüntüsü

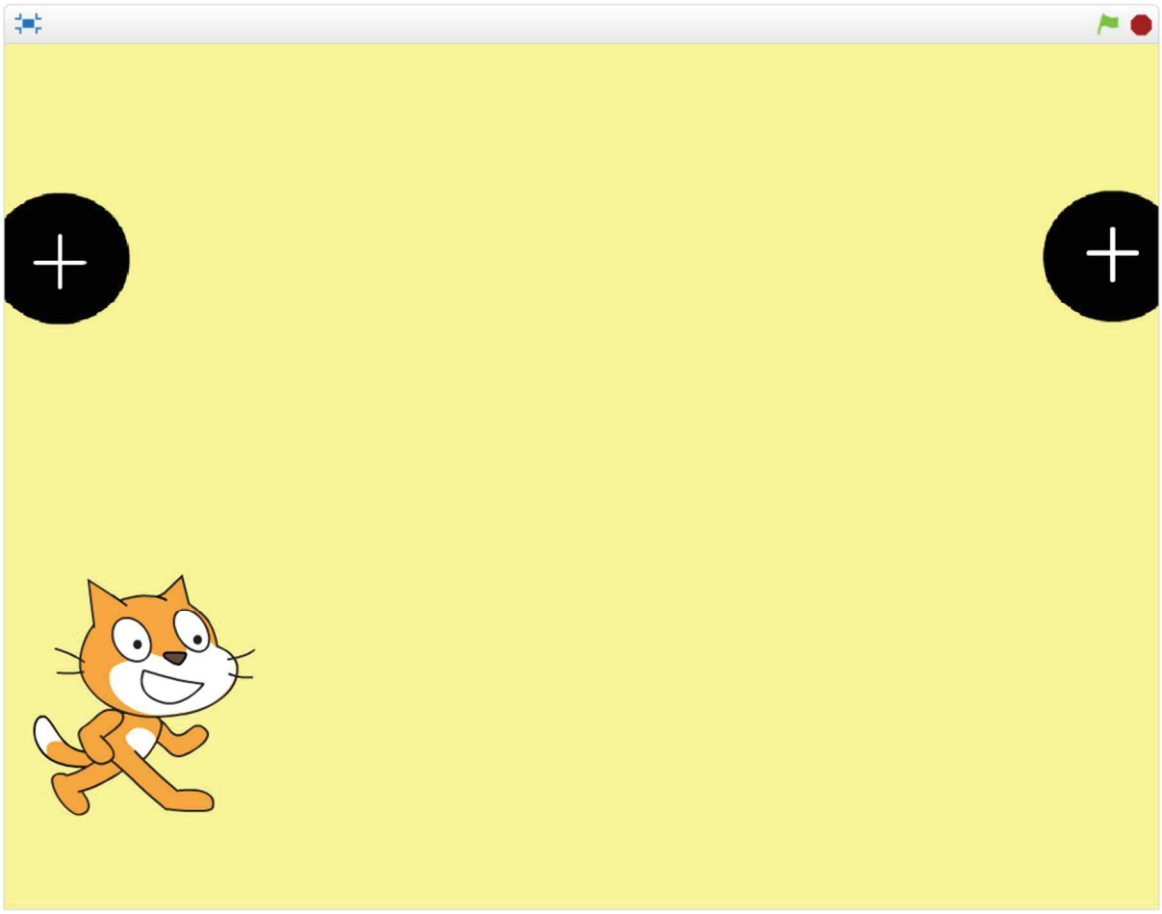
Perşembe Günü: 4 haftalık süreçte Scratch ile ilgili öğrenilen bilgiler terkrar edilmiş eksik öğrenmeleri olan öğrenciler için ek çalımalar düzenlenmiştir. Bir sonraki hafta için öğrencilerden tamamen kendilerinin hazırladıkları bir bilgi yarışması tasarlamaları istenmiştir. Bu bilgi yarışması 3 sorudan oluşacak ve sorular gruplar tarafından hazırlanacaktır. Perşembe günü Scratch sahnesi kullanımı her öğrenciye ayrı ayrı hesap açılmış ve araştırmacı hesabından bağımsız olarak çevrimiçi Scratch sahnesini kullanmaları sağlanmıştır. Öğrenciler için tanımlı kullanıcı adı ve şifre hesap bilgileri öğrencilere dağıtılmıştır.



*Resim 14.*Dördüncü grubun hazırladığı bilgi yarışması scratch ekran görüntüsü

5.Hafta

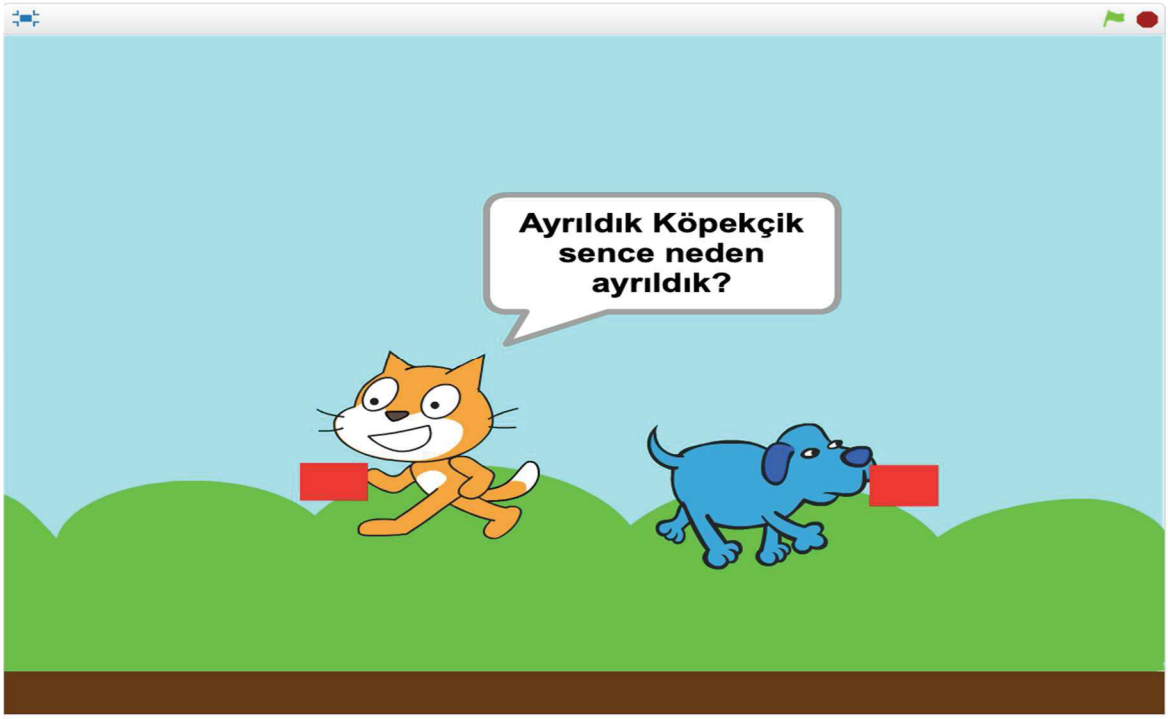
Salı Günü: Ders ünitesi elektrik yükleri ve elektriklenme- fiziksel olaylardır. Bu ders anlatımı için günlük hayatta elektriklenme, teknolojide elektriklenme olayları ile aynı yük ve zıt yükler hazırlanan slaytlar ile anlatılmıştır. Perşembe günü için öğrencilere daha önce dağıtılmış olan ve kısaca bilgi verilen kodlama alanları kâğıtlarında yer alan bilgiler akılı tahtada hatırlatılmış ve kaybeden öğrencilere yeniden bilgi kâğıtları verilmiştir. Akıllı tahta ile kodlama alanları anlatılmış ve bir elektrik yükü itme çekme deneyi kurgulanmıştır. Perşembe günü için benzer bir deney birlikte yapılmak üzere anlaşılmıştır.



*Resim 15.*Aynı yüklerin birbirini ittiğini gösteren scratch animasyon deneyi sahnesi ekran görüntüsü

Perşembe günü: Kurgulanan ve salı günü gösterimi yapılan Scratch sahnesi bu kez öğrencilerle birlikte her grup için farklı sınıflarda bir akıllı tahta ile sağlanmış ve fen bilimleri öğretmeni (araştırmacı) öğrencilerle ilgilenmiş, ekranları takip edilmiştir. Programlama kodları öğrencilerle birlikte yapılan kodlamada başlarda zorlanılsa da tüm öğrenciler aynı sahneyi kurgulamışlar ve karakteri hareket ettirmek için yeni bilgi talep etmişlerdir. Kurgulanan sahne şu şekildedir. Dog karakteri elinde bir mıknatıs tutmakta ve kedi de başka bir mıknatıs tutmaktadır. Kedi karakterinin elinde tuttuğu kırmızı uç (+) elektrik yükünü; köpeğin elinde tuttuğu mıknatıs ise (-) elektrik yükünü simgelemektedir. Karakterler bu sahnede mesafesiz durmaktadırlar. Mıknatıslar birbirine yapışıktır. Diğer sahnede ise kedi karakteri de dog karakteri de (-) mıknatıs kutuplarını tutmakta ve birbirlerinden ayrı

durmaktadırlar. Karakterlerin hareketleri için birkaç kostüm değişikliği de öğrencilere ayrıca programda gösterilmiştir. Ders sonunda konunun kavranıp kavranmadığına ilişkin kısaca soru cevap etkinliği yapılmıştır. Araştırmacı günlüğüne ders katılımı için gösterilen ilgiye yönelik not alınmıştır. Araştırmacı günlüğü notu, ders katılım oranında iki kişilik bir artış olduğu yönündedir. Derslere katılım izleme süreci boyunca 10 öğrencinin altına düşmemektedir. Görselleştirmelerle yapılan uygulamalara ilişkin katılım ise 8 kişilik bir artış sağlamıştır.

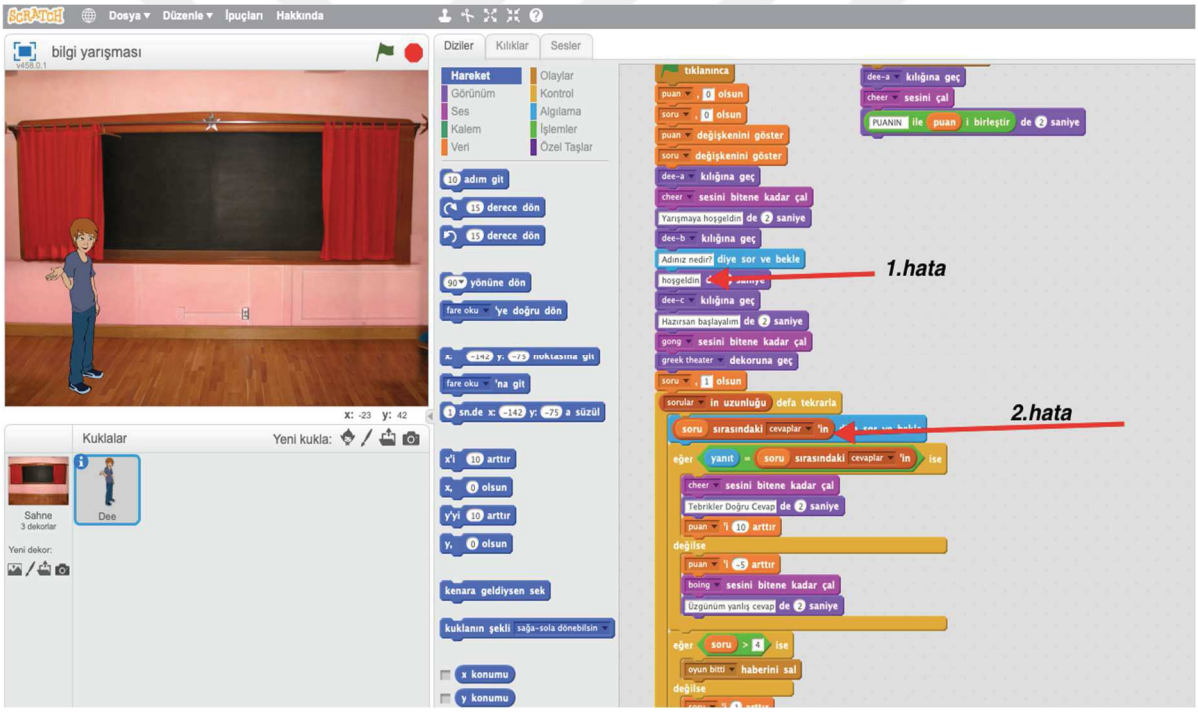


*Resim 16.*Kedi ve dog aynı yüklü mıknatısları tutup birbirlerinden uzaklaşırken scratch sahnesi ekran görüntüsü

6.Hafta

Salı Günü: Öğrencilerin 5.hafta tasarladığı deney kısaca tekrar edilmiştir. Elektriklenme çeşitleriyle ilgili deneyleri içeren dondurulmuş sahneler ile sunum yapılmıştır. Öğrenciler elektriklenme çeşitleriyle ilgili nasıl bir oyun tasarlamak istedikleri sorulmuştur. Çeşitli fikirler öne atılmış ve bir bilgi yarışması oyunu hazırlanması kararlaştırılmıştır. Bunun için

öğretmen tarafından basit bir bigi yarışması oyunu tasarlanmış ve öğrencilere kodları hakkında bilgi vermiştir. Bu sırada öğretmen bilerek hata yapmıştır. Ve öğrencilerden bu hatayı düzeltmeleri beklenmiştir. Öğrenciler hatayı çözmek için çeşitli fikirler öne atmışlar ve hatayı bulmakta zorlanmışlardır. Bunun için öğretmen birkaç ipucu vermiş ve bir grup hatayı düzelmiştir. Hatayı düzelten grup ödüllendirilmiştir. Öğrencilerden bir sonraki derste böyle bir oyunu tasarlayıp grup halinde sunmaları istenmiştir. Ders sonunda konu anlatımına ilişkin öğrencilerle soru cevap etkinliği yapılmış ve derse katılım oranı gözlenmiştir. Bu sırada öğrencilerden birinin daha önce hiç fen bilimleri ve uygulama dersine katılmadığını ancak bu ders hatayı düzeltmek için fikir öne sürdüğü gözlemlenmiştir.



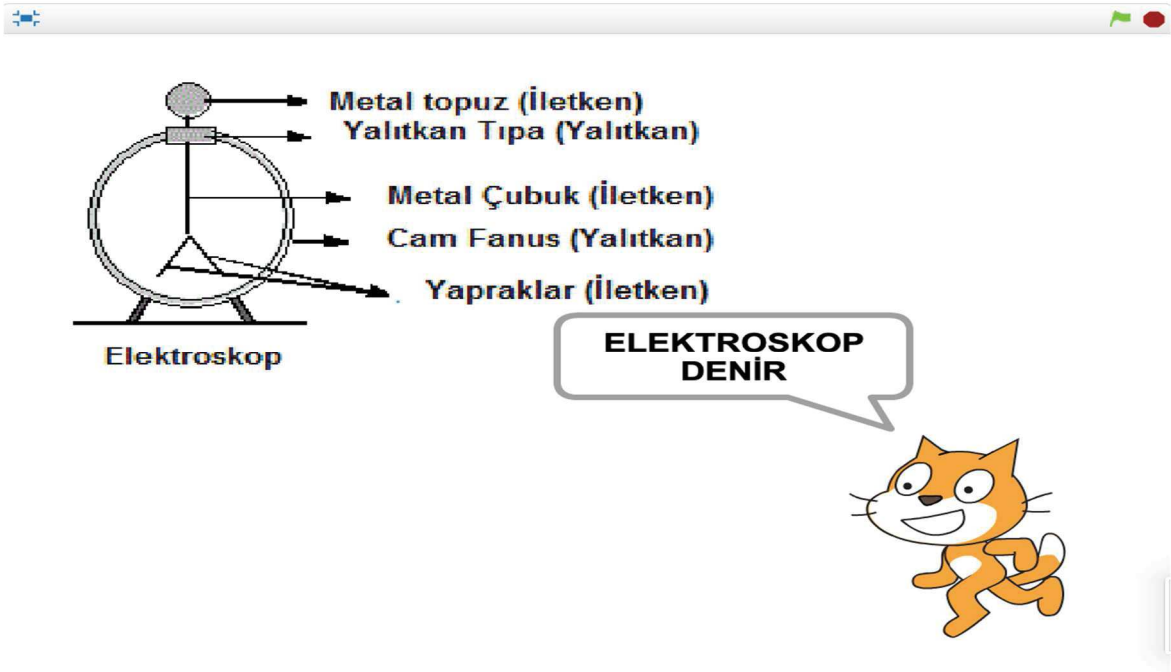
*Resim 17.*Bilgi yarışması hatasını gösteren scratch sahnesi kodları ekran görüntüsü

Perşembe Günü: Öğrenciler tasarladıkları kodları öğretmen ile paylaşmışlar ve gerekli geri dönütler verilmiştir. Her grup için 20 dakika süre verilmiş ve grupların oyunlarını tasarlamaları istenmiştir. Süre sonunda tüm grupların sıra ile oyunlarını sunmaları istenmiştir. Sınıfça oylama yapılarak en güzel oyun seçilmiş ve ödüllendirilmiştir. Bu sırada imkânı olan

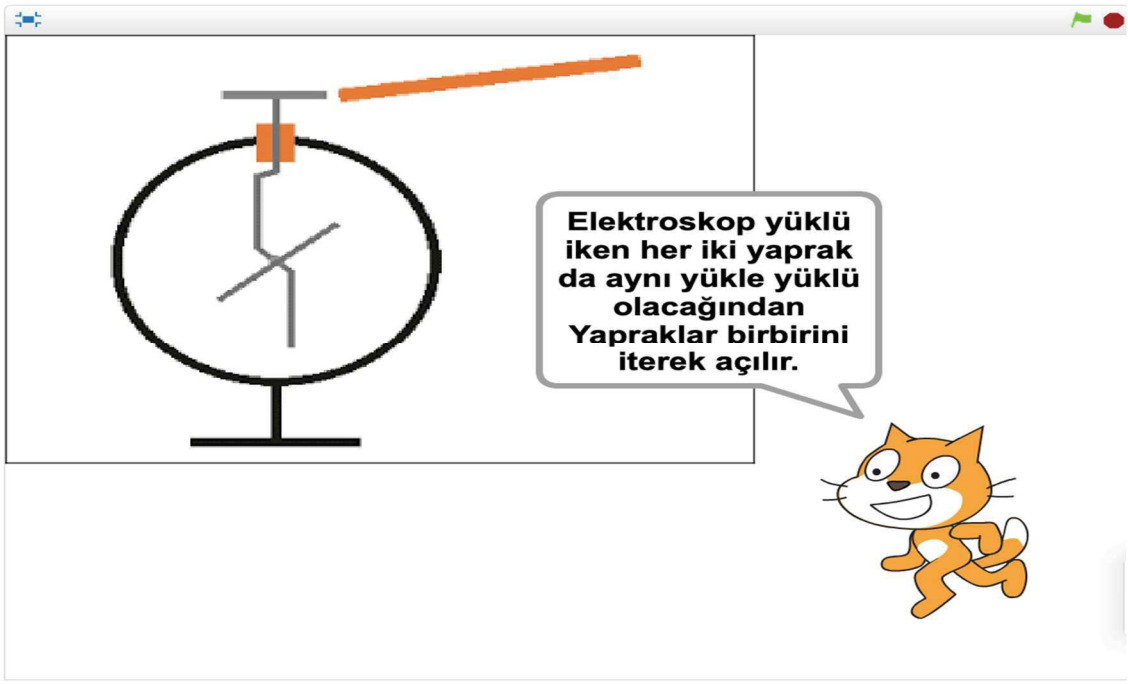
öğrencilerin çevrimiçi scratch uygulamasını kullandıkları gözlemlenmiş ve değişik kaynaklardan Scratch tasarımları ile ilgili araştırmalar yaptıkları fark edilmiştir.

7.Hafta

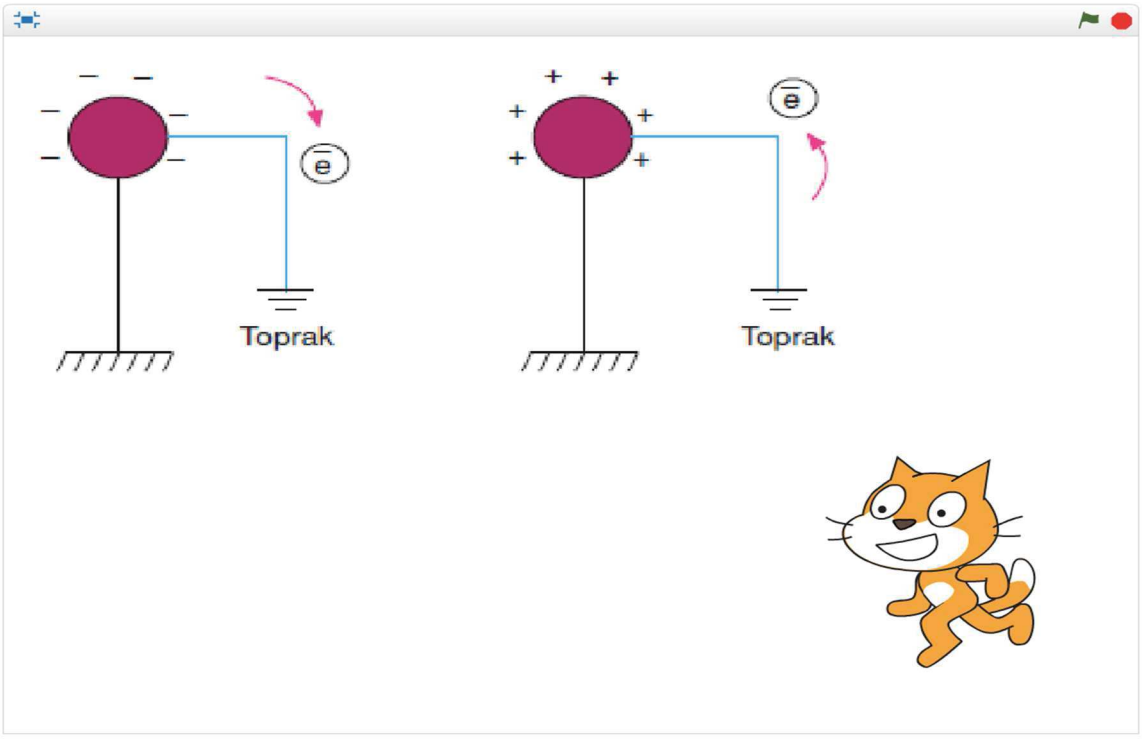
Salı Günü: Öğrencilere basit bir elektroskop animasyonu gösterilmiş ve animasyon üzerinden elektroskop ve topraklama konuları anlatılmıştır. Öğrencilere Scratch sahneleri gösterilmiştir. Bu sahnelerde kedi hareket ettikçe sahneler değişmekte ve elektoskobun yaprakları açılıp, kapanarak değişmektedir. Öğrenciler ile birlikte kodlar incelenmiştir. Ve öğrencilerin bu sahneleri geliştirmeleri istenmiştir.



*Resim 18.*Elektroskobun tanıtımı scratch sahnesi ekran görüntüsü



*Resim 19.*Elektroskobun yapraklarının açılması animasyonu scratch sahnesi ekran görüntüsü

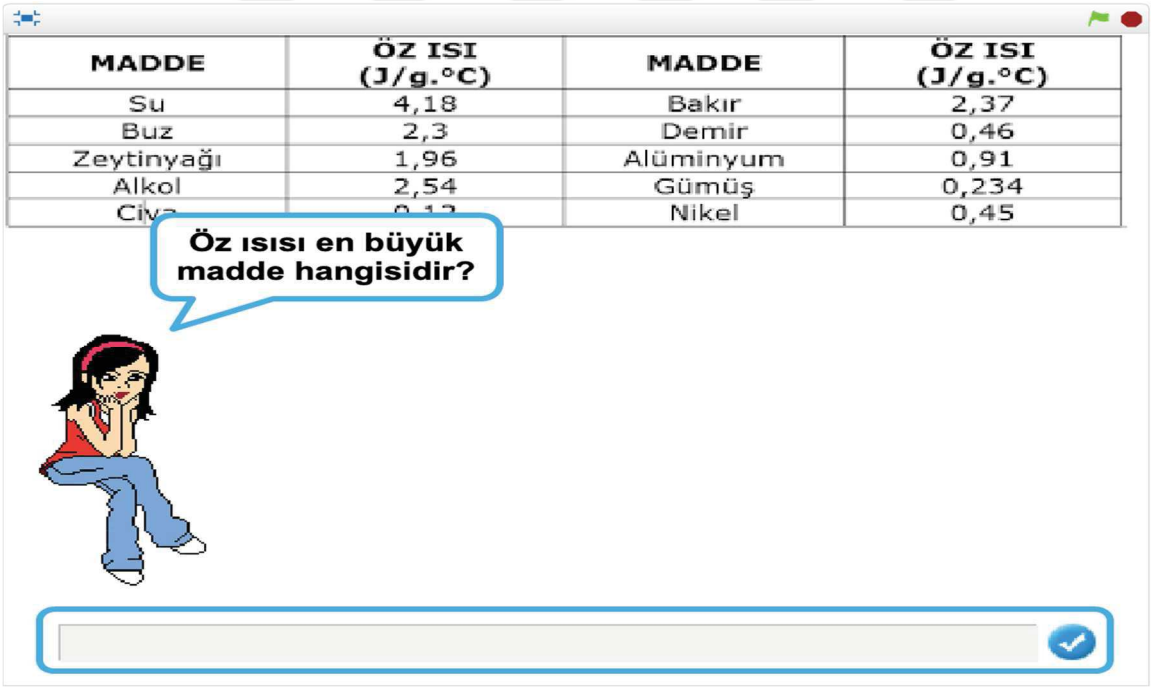


*Resim 20.*Topraklama konusu animasyonu scratch sahnesi ekran görüntüsü

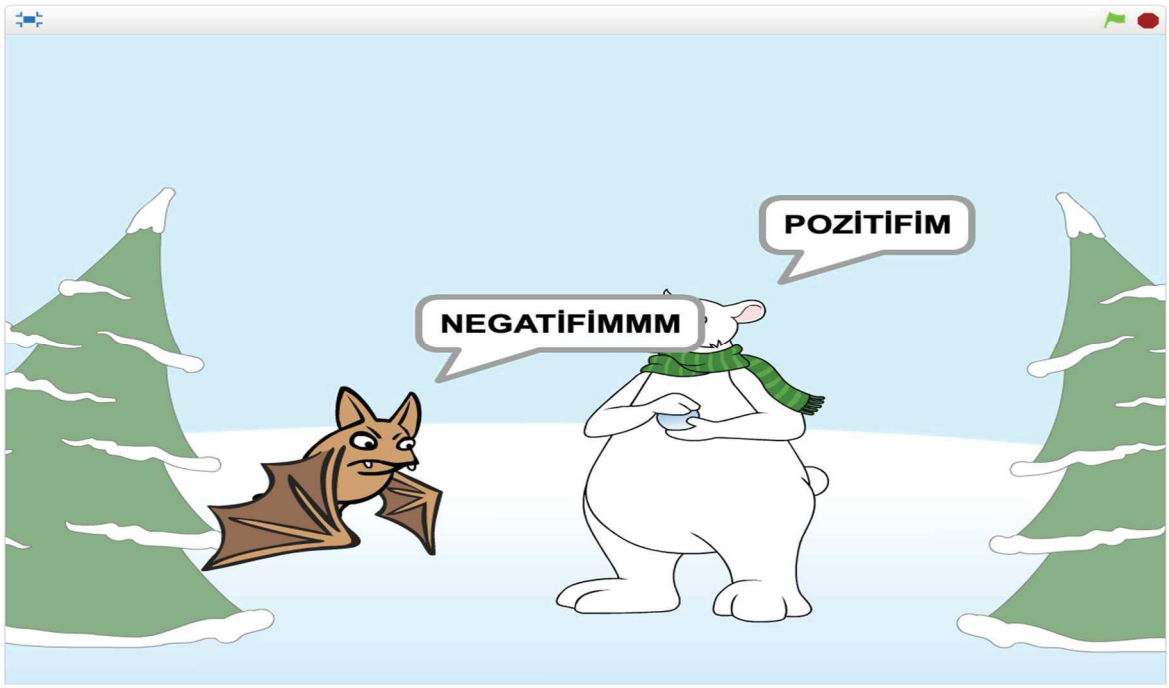
Perşembe Günü: Salı günü gösterilen animasyonun geliştirilmesi ile ilgili öğrencilerin fikirleri alınmış ve yazılabilecek kodlar tartışılmıştır. Öğrencilerden işlenilen konular ile ilgili istedikleri tarzda oyun tasarlamaları istenmiştir. Süre olarak 1 hafta belirlenmiştir.

8.Hafta

Salı Günü (sınıf dersliği): Öğrencilerin geliştirdikleri oyunlar sınıf içerisinde sunulmuştur. Öğrenciler sunumlarını yaparken çok eğlendikleri gözlemlenmiştir. Gerekli olan geri dönütler yapılmıştır. Öğrencilerin fen bilgisi motivasyon ölçeği, tutum ölçeği ve başarı testi soruları sınıf öğretmenlerince deney ve kontrol grubu öğrencilerine dağıtılmış ve kendileri için uygun olan seçeneği işaretlemeleri istenerek ders bitiminde soru ve cevaba dayalı uygulama öğretmenleri tarafından toplanarak araştırmacıya ulaştırılmıştır. Bu veriler son test verileri olarak gruplandırılmıştır.



*Resim 21.*Bitirme ödevi birincisi 2.grubun tasarladığı scratch animasyonu sahnesi ekran görüntüsü



*Resim 22.*Bitirme ödevi 3.grubun tasarladığı scratch animasyonu sahnesi ekran görüntüsü

Perşembe Günü: Öğrencilere başarı testi ile ilgili geri dönütler verilmiştir. Programlama ve fen bilimleri hakkında düşünceleri alınmıştır. Buna göre öğrenciler programlama ve kod yazmayı ilk başlarda hiç yapamayacaklarını düşünmüşler ancak süreç içerisinde programlamanın keyifli olduğunu ve aslında düşündükleri kadar zor olmadığını öne sürmüşlerdir. Bu çalışma öğrencilerin özgüven kazandıklarıda araştırmacı tarafından not edilmiştir. Daha önce çekinik davranan 3 öğrenci derslerde daha sık akıllı tahtaya kalkmaya başlamışlardır. Ve bilgisayarla ilgili konulara daha çok ilgi duymaya başlamışlardır. Bu öğrencilerin 2 tanesinin ileride oyun tasarlamak istedikleri notlara eklenmiştir.

Verilerin Toplanması

Araştırma öncesinde araştırmacı, katılımcılarla uygulanacak yöntemler ve veri toplama araçlarını belirlenmiştir. Bu basamaktan sonra araştırmacının, verilerin toplanma aralıkları için çizelge oluşturması ve veri toplama süresinin belirlenmesinin sağlanması gerekmektedir. Çalışmada nicel veriler için ölçekler ve başarı testi, nitel veriler için gözlem notları ve araştırmacı günlüğü tutulmuştur. Bu notlar çalışma için kullanılmış olup araştırmacının yapılan

çalışmalara ilişkin kendisi için aldığı notları taşımaktadır ve öğrencilerin fen bilimleri dersi için Scratch programında hazırladıkları projelere ilişkin notlar bu günlükte yerini almıştır. Bunun yanında öğrencilerin yaptıkları Scratch projelerinden, araştırmacı notlarından, öğretmen ve öğrenci görüşlerinden yararlanarak veriler toplanmıştır.

Araştırma uygulamasında bahsi edilmiş olan 1. hafta salı günü uygulanan ilk motivasyon, tutum ölçeği ve başarı testi soruları sınıf öğretmenlerince deney ve kontrol grubu öğrencilerine dağıtılmış ve kendileri için uygun olan seçeneği işaretlemeleri istenerek ders bitiminde soru ve cevaba dayalı uygulama öğretmenleri tarafından toplanarak araştırmacıya ulaştırılmış ve bu yöntem ile elde edilen veriler ön test olarak gruplandırılmıştır. Uygulama çalışmasının 8. haftasında aynı sorular yeniden öğrencilere sınıf öğretmenleri aracılığı ile dağıtılmış ve uygulama sonrası son test verileri bu yöntemle elde edilmiştir. Ayrıca araştırmacı defteri notları ve gözlemleri de veri grubunda yerini almaktadır.

Verilerin Analizi

SPSS programında verilerin, istatistiksel olarak analiz edilmeden önce normal dağılım gösterip göstermedikleri kontrol edilmelidir. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini anlayabilmenin birçok yöntemi vardır. Bu yöntemlerden basıklık ve çarpıklık katsayılarının değerlerinin sıfıra yakın olması normal dağılım olduğunu göstermektedir. Ya da daha katı bir yaklaşım olan veri sayısı 30'dan fazla olduğunda kullanılan Kolmogrov-Smirnov testi ile veri sayısı 30'dan az olduğunda kullanılan Shapiro-Wilk testlerini uygulamaktır. Bu testler sonucunda p değerinin .05'ten büyük olması verilerin normal dağıldığı anlamına gelmektedir (Gürbüz ve Şahin, 2018, s:214) .

Tablo 2

Başarı Puanlarına Ait Kolmogorov-Smirnov Testi Analiz Sonuçları

Test	İstatistik	sd	p
Ön Test	.11	50	.08
Son Test	.12	50	.06

p>.05

Tablo 2'de başarı testi, ön-son testine ait normallik testi sonuçları verilmiştir. Uygulamada veri sayısı 50 olduğu için Kolmogorov-Smirnov Testi yapılmıştır. Test Analizleri sonucunda ön test (p=.08) ve son test (p=.06) verilerin normal dağıldığını ve parametrik testlerin uygulanmasına karar verilmiştir.

Tablo 3

Deney Grubuna Ait Başarı Testi Shapiro-Wilk Testi Analiz Sonuçları

Test	İstatistik	sd	p
Ön Test	.91	25	.05
Son Test	.94	25	.06

p>.05

Tablo 3'te deney grubuna ait başarı testi uygulama öncesi ve uygulama sonrası veri setlerinin normallik testi sonuçları verilmiştir. Ön test ve son test veri setleri normallik testi sonuçlarında Shapiro-Wilk değerlerine bakıldığında p>.05 olduğundan veriler normal dağılım gösteriyor sonucuna varılabilir.

Tablo 4

Kontrol Grubuna Ait Başarı Testi Shapiro-Wilk Testi Analiz Sonuçları

Test	İstatistik	sd	p
Ön Test	.93	25	.13
Son Test	.94	25	.22

p>.05

Tablo 4'te kontrol grubuna ait başarı tesi uygulama öncesi ve uygulama sonrası veri setlerinin normallik testi sonuçları verilmiştir. Ön test ve son test veri setleri normallik testi sonuçlarında Shapiro-Wilk değerlerine bakıldığında p>.05 olduğundan veriler normal dağılım gösteriyor sonucuna varılabilir.

Tablo 5

Motivasyon Ölçeği Verileri Kolmogorov-Smirnov Testi Analiz Sonuçları

Test	İstatistik	sd	p
Ön Test	.84	50	.20
Son Test	.91	50	.20

p>.05

Tablo 5'te motivasyon ölçeği, ön test ve son test veri setleri normallik testi sonuçları verilmiştir. Ön test ve son test verilerinin Kolmogorov-Smirnov değerlerine bakıldığında p>.05 ten büyük olduğu için gruplar normal dağılım gösteriyor sonucu bulunabilir.

Tablo 6

Deney Grubuna Ait Motivasyon Ölçeği Shapiro-Wilk Testi Analiz Sonuçları

Test	İstatistik	sd	p
Ön Test	.91	25	.05
Son Test	.94	25	.06

p>.05

Tablo 6'da deney grubu motivasyon ölçeği ön test ve son test veri setlerinin normallik testi sonuçları verilmiştir. Ön test ve son test veri setleri normallik testi sonuçlarında Shapiro-Wilk değerlerine bakıldığında p>.05 olduğundan veriler normal dağılım gösteriyor sonucuna varılabilir.

Tablo 7

Kontrol Grubu Motivasyon Ölçeği Shapiro-Wilk Testi Analiz Sonuçları

Test	İstatistik	sd	p
Ön Test	.95	25	.21
Son Test	.94	25	.17

p>.05

Tablo 7'de kontrol grubu motivasyon ölçeği ön test ve son test veri setlerinin normallik testi sonuçları verilmiştir. Ön test ve son test veri setleri normallik testi sonuçlarında Shapiro-Wilk değerlerine bakıldığında p>.05 olduğundan veriler normal dağılım gösteriyor sonucuna varılabilir.

Tablo 8

Tutum Ölçeği Puanlarına Ait Kolmogorov-Smirnov Testi Analiz Sonuçları

Test	İstatistik	sd	p
Ön Test	.12	50	.07
Son Test	.10	50	.20

p>.05

Tablo 8'de tutum ölçeği ön test ve son test veri setlerine ait normallik testi sonuçları verilmiştir. Ön test ve son test veri setleri normallik testi sonuçlarında Kolmogorov-Smirnov değerlerine bakıldığında p>.05 olduğundan veriler normal dağılım gösteriyor sonucuna varılabilir.

Tablo 9

Deney Grubuna Ait Tutum Ölçeği Shapiro-Wilk Testi Analiz Sonuçları

Test	İstatistik	sd	p
Ön Test	.91	25	.06
Son Test	.94	25	.15

p>.05

Tablo 9'da deney grubuna ait tutum ölçeği ön test ve son test veri setlerinin normallik testi sonuçları verilmiştir. Ön test ve son test veri setleri normallik testi sonuçlarında Shapiro-Wilk değerlerine bakıldığında p>.05 olduğundan veriler normal dağılım gösteriyor sonucuna varılabilir.

Tablo 10

Kontrol Grubuna Ait Tutum Ölçeği Shapiro-Wilk Testi Analiz Sonuçları

Test	İstatistik	sd	p
Ön Test	.90	25	.05
Son Test	.91	25	.06

p>.05

Tablo 10'da kontrol grubuna ait tutum ölçeği ön test ve son test veri setlerinin normallik testi sonuçları verilmiştir. Ön test ve son test veri setleri normallik testi Shapiro-Wilk değerlerine bakıldığında p>.05 olduğundan veriler normal dağılım gösteriyor sonucuna varılabilir.

Motivasyon Ölçeği, Tutum Ölçeği ve Başarı Testi uygulama öncesi ve uygulama sonrası veri setlerinden elde edilen tüm veriler normallik testine tabi tutulmuş ve verilerin normal dağılım gösterdiği sonucuna varılmıştır. Ön test-son test verilerinin analizinde parametrik testlerden yararlanılmıştır. SPSS 20 programı kullanılarak t-testleri yapılmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir.

Bölüm III: Bulgular ve Yorumlar

Motivasyon Ölçeği Bulguları ve Yorumları

Deney-kontrol grubu ön test analizleri ve bulguları.

Tablo 11

Deney-Kontrol Grubu Motivasyon Ölçeği Ön Test Puanları

	GRUP	N	$\overline{X}$	S	sd	t	p
1.Faktör-	Deney	25	28.56	4.99	48	1.30	.96
Özyeterlilik	Kontrol	25	26.60	5.61			
2.Faktör-Aktif	Deney	25	30.04	5.69	48	.85	.39
Öğrenme	Kontrol	25	28.68	5.56			
Stratejileri							
3.Faktör-Fen	Deney	25	22.80	2.53	48	1.06	.29
Öğrenmenin	Kontrol	25	21.84	3.71			
Değeri							
4.Faktör-	Deney	25	8.04	3.38	48	-.29	.76
Performans Amacı	Kontrol	25	8.32	3.30			
5.Faktör-Başarı	Deney	25	22.56	2.95	48	.59	.55
Amacı	Kontrol	25	22.00	3.67			
6.Faktör-Öğrenme	Deney	25	25.12	5.59	48	1.68	.09
Ortamındaki	Kontrol	25	22.28	6.33			
Özendiricilik							
Toplam faktör	Deney	25	137.12	17.49	48	1.48	.14
	Kontrol	25	129.72	17.85			

p>.05

Motivasyon ölçeğinde 6 faktör bulunmaktadır. Her faktör için bağımsız örneklemeler için t-testi sonuçları Tablo 5'te verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde;

Özyeterlilik faktörü (1.Faktör) ortalamaları deney grubu 28.56 kontrol grubu 26.60 olarak hesaplanmıştır. Deney ve kontrol grupları ön test özyeterlilik faktörü puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{(48)}$= 1.30, p=.96).

Aktif Öğrenme Stratejileri faktörü (2.Faktör) ortalamaları deney grubu 30.04 kontrol grubu 28.68 olarak hesaplanmıştır. Deney ve kontrol grupları ön test aktif öğrenme stratejileri faktörü puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($t_{(48)}$=.85, p=.39).

Fen öğrenmenin değeri faktörü (3.Faktör) ortalamaları deney grubu 22.80 kontrol grubu 21.84 olarak hesaplanmıştır. Deney ve kontrol grupları ön test fen öğrenmenin değeri faktörü puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($t_{(48)}$=1.06, p=.29).

Performans amacı faktörü (4.Faktör) ortalamaları deney grubu 8.04 kontrol grubu 8.32 olarak hesaplanmıştır. Deney ve Kontrol grupları ön test performans amacı faktörü puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($t_{(48)}$=-.29, p=.76).

Başarı amacı faktörü (5.Faktör) ortalamaları deney grubu 22.56 kontrol grubu 22.00 olarak hesaplanmıştır. Deney ve Kontrol grupları ön test başarı amacı faktörü puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($t_{(48)}$=.59, p=.55).

Öğrenme ortamındaki özendiricilik faktörü (6.Faktör) ortalamaları deney grubu 25.12 kontrol grubu 22.28 olarak hesaplanmıştır. Deney ve kontrol grupları ön test öğrenme ortamındaki özendiricilik faktörü sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($t_{(48)}$=1.68, p=.09).

Tablo 11'de verildiği üzere 6 faktörün toplamı ölçeğin tamamını vermektedir. Motivasyon ölçeği için ön test verilerinde ortalama puanlar deney grubunun 137.12 kontrol

grubunun 129.72 olarak bulunmuştur. Deney ve kontrol grupları arasında ön test sonuçlarında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunamamıştır ($t_{(48)}$=1.48, p=.14).

Ön test motivasyon ölçeğinin tüm faktörlerinde ve toplamında gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu araştırmada istenilen bir durumdur. Bu sayede ön test sonuçlarının son test sonuçlarını etkisinin herhangi bir grubun aleyhine olmayacağı söylenebilir.

Deney ve kontrol grubu ön test- son test motivasyon ölçeği bağımlı örneklemler için t-testi bulguları.

Tablo 12

Deney Grubu Motivasyon Ölçeği Ön Test-Son Test Puanları

DENEY GRUBU	TEST	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
1.Faktör-	Ön Test	25	28.56	4.49	24	-.49	.62
Özyeterlilik	SonTest	25	28.96	5.44			
2.Faktör-Aktif	Ön Test	25	30.04	5.69	24	-1.32	.19
Öğrenme	Son Test	25	31.36	4.02			
Stratejileri							
3.Faktör-Fen	Ön Test	25	22.80	2.53	24	.00	1.00
Öğrenmenin	Son Test	25	22.80	2.67			
Değeri							
4.Faktör-	Ön Test	25	8.04	3.38	24	.34	.73
Performans Amacı	Son Test	25	7.80	3.04			
5.Faktör-Başarı	Ön Test	25	22.56	2.95	24	.78	.43
Amacı	Son Test	25	21.88	4.41			
6.Faktör-Öğrenme	Ön Test	25	25.12	5.59	24	-.53	.59
Ort. Özendiricilik	Son Test	25	25.68	3.52			
Toplam Faktör	Ön Test	25	137.12	17.49	24	.56	.58
	Son Test	25	138.48	16.45			

p>.05

Deney grubu ön test-son test motivasyon puanlarına göre deney grubunun özyeterlilik puanının ortalaması 28.56'dan 28.96'ya yükselmiştir. İstatistiksel açıdan p değerine

bakıldığında deney grubu ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ($t_{(24)}$=-.49, p=.62).

Deney grubunun aktif öğrenme stratejileri puanının ortalaması 30.04'den 31.96'ya yükselmiştir. İstatistiksel açıdan p değerine bakıldığında deney grubu ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ($t_{(24)}$=-1.32, p=.19).

Deney grubunun fen öğrenmenin değeri puanının ortalaması 22.80'dir. Son testte ortalama puan değişim göstermemiştir. İstatistiksel açıdan p değerine bakıldığında deney grubu ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ($t_{(24)}$=.00, p=1.00).

Deney grubunun performans amacı puanının ortalaması 8.04'den 7.80'e düşmüştür. İstatistiksel açıdan p değerine bakıldığında deney grubu ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ($t_{(24)}$=.34, p=.73).

Deney grubunun başarı amacı puanının ortalaması 22.56'dan 21.88'e düşmüştür. İstatistiksel açıdan p değerine bakıldığında deney grubu ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır($t_{(24)}$=.78, p=.43).

Deney grubunun öğrenme ortamındaki özendiricilik puanının ortalaması 25.12'den 25.68'e yükselmiştir. İstatistiksel açıdan p değerine bakıldığında deney grubu ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ($t_{(24)}$=-.53, p=.59).

Deney grubunun motivasyon ölçeği puanının ortalaması 137.12'den 138,48'e yükselmiştir. İstatistiksel açıdan p değerine bakıldığında deney grubu ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ($t_{(24)}$=.56, p=.58).

Deney grubunun motivasyon ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Scratch programlamanın ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi motivasyonuna etkisi olmamıştır diyebiliriz.

Tablo 13

Kontrol Grubu Motivasyon Ölçeği Ön Test-Son Test Puanları

KONTROL GRUBU	TEST	N	$\overline{X}$	S	sd	T	p
1.Faktör-Özyeterlilik	Ön Test	25	26.60	5.61	24	.05	.95
	SonTest	25	26.52	5.65			
2.Faktör-Aktif Öğrenme Stratejileri	Ön Test	25	28.68	5.56	24	-.31	.75
	Son Test	25	29.16	4.27			
3.Faktör-Fen Öğrenmenin Değeri	Ön Test	25	21.84	3.71	24	.18	.85
	Son Test	25	21.64	3.67			
4.Faktör-Performans Amacı	Ön Test	25	8.32	3.30	24	-.26	.79
	Son Test	25	8.56	2.95			
5.Faktör-Başarı Amacı	Ön Test	25	22.00	3.67	24	-.54	.59
	Son Test	25	22.60	3.50			
6.Faktör-Öğrenme Ort. Özendiricilik	Ön Test	25	22.28	6.33	24	.12	.90
	Son Test	25	22.08	4.71			
Toplam Faktör	Ön Test	25	129.72	17.85	24	-.16	.87
	Son Test	25	130.56	16.21			

p>.05

Kontrol grubu ön test-son test motivasyon puanlarına göre kontrol grubunun özyeterlilik puanının ortalaması 26.60'dan 26.52'ye düşmüştür. İstatistiksel açıdan p değerine bakıldığında kontrol grubu ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ($t_{(24)}$=.05,p=.95).

Kontrol grubunun aktif öğrenme stratejileri puanının ortalaması 28.68'den 29.16 'ya yükselmiştir. İstatistiksel açıdan p değerine bakıldığında kontrol grubu ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ($t_{(24)}$=-.31, p=.75).

Kontrol grubunun fen öğrenmenin değeri puanının ortalaması 21.84'ten 21.64'e düşmüştür. İstatistiksel açıdan p değerine bakıldığında kontrol grubu ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ($t_{(24)}$=.18, p=.85).

Kontrol grubunun performans amacı puanının ortalaması 8.32'den 8.56'ya yükselmiştir. İstatistiksel açıdan p değerine bakıldığında kontrol grubu ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ($t_{(24)}$=-.26, p=.79).

Kontrol grubunun başarı amacı puanının ortalaması 22.00'dan 22,60'e yükselmiştir. İstatistiksel açıdan p değerine bakıldığında kontrol grubu ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ($t_{(24)}$=-.54, p=.59).

Kontrol grubunun öğrenme ortamındaki özendiricilik puanının ortalaması 22.28'den 22.08'e düşmüştür. İstatistiksel açıdan p değerine bakıldığında kontrol grubu ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ($t_{(24)}$=.12, p=.90).

Kontrol grubunun motivasyon ölçeği puanının ortalaması 129.72'den 130.56'ya yükselmiştir. İstatistiksel açıdan p değerine bakıldığında kontrol grubu ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ($t_{(24)}$=-.16, p=.87).

Kontrol grubunun motivasyon ölçeği, ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Fen bilimleri ders kitabı ve EBA etkinliklerinin fen bilimleri dersinde öğrencilerin motivasyonuna olumlu bir etkisinin olmadığını söyleyebiliriz.

Deney-kontrol grubu son test verilerinin analizleri ve bulguları.

Tablo 14

Deney-Kontrol Grubu Motivasyon Ölçeği Son Test Puanları

	GRUP	N	$\overline{X}$	S	sd	t	p
1.Faktör-	Deney	25	28.96	5.44	48	1.55	1.27
Özyeterlilik	Kontrol	25	26.52	5.65			
2.Faktör-Aktif	Deney	25	31.36	4.02	48	1.87	.67
Öğrenme	Kontrol	25	29.16	4.27			
Stratejileri							
3.Faktör-Fen	Deney	25	22.80	2.67	48	1.27	.20
Öğrenmenin	Kontrol	25	21.64	3.67			
Değeri							
4.Faktör-	Deney	25	7.80	3.04	48	-.89	.37
Performans Amacı	Kontrol	25	8.56	2.95			
5.Faktör-Başarı	Deney	25	21.88	4.41	48	-.63	.52
Amacı	Kontrol	25	22.60	3.50			
6.Faktör-Öğrenme	Deney	25	25.68	3.52	48	3.05	.00*
Ort. Özendiricilik	Kontrol	25	22.08	4.71			
Toplam Faktör	Deney	25	138.48	16.45	48	1.71	.09
	Kontrol	25	130.56	16.21			

p>.05

Uygulama bitiminde son test için her faktörün bağımsız örneklemeler t-testi sonuçları tablo 14'te verilmiştir. Sonuçlar incelendiğin de;

Özyeterlilik faktörü (1.Faktör) ortalamaları deney grubu 28.96 kontrol grubu 26.52 olarak hesaplanmıştır. Deney ve kontrol grupları son test sonuçlarında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($t_{(48)=}$ 1.55, p=.1.27).

Aktif Öğrenme Stratejileri faktörü (2.Faktör) ortalamaları deney grubu 31.36 kontrol grubu 29.16 olarak hesaplanmıştır. Deney ve kontrol grupları son test sonuçlarında anlamlı fark bulunamamıştır ($t_{(48)}$=1.87, p=.67).

Fen öğrenmenin değeri faktörü (3.Faktör) ortalamaları deney grubu 22.80 kontrol grubu 21.64 olarak hesaplanmıştır. Deney ve kontrol grupları son test sonuçlarında anlamlı fark bulunamamıştır ($t_{(48)}$=1.27, p=.20).

Performans amacı faktörü (4.Faktör) ortalamaları deney grubu 7.80 kontrol grubu 8.56 olarak hesaplanmıştır. Deney ve kontrol grupları sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (t(48)=-.89, p=.37).

Başarı amacı faktörü (5.Faktör) ortalamaları deney grubu 21.88 kontrol grubu 22.60 olarak hesaplanmıştır. Deney ve kontrol grupları son test sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($t_{(48)}$=-.63, p=.52).

Öğrenme ortamındaki özendiricilik faktörü (6.Faktör) ortalamaları deney grubu 25.68, kontrol grubu 22.08 olarak hesaplanmıştır. Deney ve kontrol grupları son test sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır ($t_{(48)}$=3.05, p=.00).

T-testi anlamlı bir farklılık olup olmadığını bulurken puanlar farkın ne derecede olduğu, büyüklüğü hakkında sonuçlar veremez. Etki değeri araştırma sonuçlarının uygulamadaki anlamlılık derecesinin göstergesi şeklindedir (Özsoy ve Özsoy, 2013). Cohen (1988) göre eki büyüklüğü değeri grupların ortalamaları farkına göre hesaplanabilir. Etki değerlinin

bulunabilmesi için Cohen's d formülü kullanılır. Burada ortalamalar arası farkın harmanlanmış standart sapmaya bölünmesi ile etki değeri bulunabilir (Özsoy ve Özsoy,2013).

Etki değeri (d), 0.2 ise küçük, 0.5 ise orta, 0.8 ise büyük olarak sınıflandırılır (Cohen, 1988) Cohen's d formülü kullanılarak etki değeri .86 olarak hesaplanmıştır. Cohen, 1988' e göre bu etki büyük olarak değerlendirilebilir. Ortalamalar incelendiğinde deney grubunun ortalamasının kontrol grubunun ortalamasından fazla olduğu görülmektedir. Buradan Scratch programlamanın öğrencilerin öğrenme ortamındaki özendiricilik faktörüne pozitif katkısı olduğu söylenebilir.

Tablo 14'de verildiği üzere 6 faktörün toplamı ölçeğin tamamını vermektedir. Motivasyon puanlarının son test uygulamasında ortalamalar deney grubunun 137.12'den 138.48'e yükselirken kontrol grubunun 129.72'dan 130.56'ya yükselmiştir Deney ve kontrol grupları arasında son test sonuçlarında anlamlı fark bulunamamıştır ($t_{(48)}$=1.71, p=.09).

Motivasyon ölçeği analizlerden, scratch programlamanın ortaokul öğrencilerinin motivasyonuna etkisinin anlamlı düzeyde olmadığı söylenebilir.

Başarı Testi Bulguları Ve Yorumları

Deney ve kontrol grupları başarı testi, ön test bağımsız örneklem için t-testi.

Tablo 15

Deney-Kontrol Grubu Başarı Testi Ön Test Puanları

GRUP	N	$\overline{X}$	S	sd	t	p
Deney	25	5.08	3.09	48	.87	.38
Kontrol	25	4.44	1.93			

p>.05

Yapılan analizler sonucunda bağımsız örneklem t-testi verileri tablo 15'de verilmiştir ($t_{(48)}$=.87,p=.38) Bu durumda başarı testinin ön uygulamasında gruplar arasında anlamlı bir

farklılık yoktur. Anlamlı bir farklılık olmaması istenilen bir durumdur ve son başarı testi puanları üzerinde gruplardan birinin aleyhine bir durum söz konusu olmayacaktır. Öğrencilerin başarı seviyelerinde araştırma grupları birbirine eşit sayılabilir.

Deney ve kontrol grubu ön test- son test başarı testi bağımlı örneklemler için t-testi bulguları

Tablo 16

Deney Grubu Başarı Testi Ön-Son Test Puanları

DENEY GRUBU	N	$\overline{X}$	S	sd	t	p
Ön Test	25	5.08	3.09	24	-6,58	,00*
Son Test	25	15.44	7.37			

p<.05

Deney grubu ön test- son test başarı testi sonuçlarına göre deney grubunun ortalaması 5.08'den 15.44'e yükselmiştir. İstatistiksel açıdan p değerine bakıldığında deney grubu ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($t_{(24)}$=-6.58,p=.00). Bu verilerden yola çıkarak scratch öğretiminin ve uygulamalarının fen bilimleri dersinde ünite hedef ve kazanımlarına ulaştırmada etkili olduğunu söyleyebiliriz.

Tablo 17

Kontrol Grubu Başarı Testi Ön-Son Test Puanları

KONTROL GRUBU	N	$\overline{X}$	S	sd	t	p
Ön Test	25	4.44	7.08	24	-7.26	.00*
Son Test	25	13.60				

p<.05

Kontrol grubu ön test ve son test başarı testi sonuçlarına göre kontrol grubunun ortalaması 4.44'den 13.60'e yükselmiştir. İstatistiksel açıdan ön-son test skorları arasında anlamlı bir farklılık olduğu söylenebilir ($t_{(24)}$=-7.26,p=.00). Bu verilerden yola çıkarak kontrol

grubunda uygulanan fen bilimleri ders kitabı ve EBA etkinliklerinin fen bilimleri dersinde ünite hedef ve kazanımlarına ulaştırmada etkili olduğunu söyleyebiliriz.

Deney ve kontrol grupları uygulama sonrası başarı testi, son test bağımsız örneklem için t-testi.

Tablo 18

Deney-Kontrol Grubu Başarı Testi Son Test Puanları

GRUP	N	$\overline{X}$	S	sd	t	p
Deney	25	15.44	7.37	48	.94	.35
Kontrol	25	13.60	6.40			

P<.05

Araştırmanın sonundaki son test verileri bağımsız örneklemler için t-testi ile analiz edilmiştir. Sonuç olarak deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($t_{(48)}$=.94,p=.35).

Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği Bulguları Ve Yorumları

Fen ve teknoloji tutum ölçeği deney-kontrol grubu ön test bağımsız örneklem t-testi bulguları.

Tablo 19

Deney-Kontrol Grubu Tutum Ölçeği Ön Test Puanları

	GRUP	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
1.Faktör-Fen ve	Deney	25	50.68	9.43	48	.91	.36
Teknolojiyi sevme	Kontrol	25	49.04	10.87			
2.Faktör-Fen ve	Deney	25	49.56	4.67	48	.14	.14
Teknolojiye Karşı	Kontrol	25	46.40	9.51			
Merak							
3.Faktör-Fen ve	Deney	25	34.24	4.50	48	1.95	.06
Teknolojiyi	Kontrol	25	31.00	6.73			
Günlük Hayatla							
İlişkilendirme							
Toplam Faktör	Deney	25	135.48	14.73	48	1.59	.11
	Kontrol	25	126.44	24.32			

p>.05

Fen ve teknoloji tutum ölçeğinde 3 faktör bulunmaktadır. Her faktör için bağımsız örneklemeler için t-testi sonuçları tablo 19'da bulunmaktadır.

Fen ve teknolojiyi sevme faktörü (1.Faktör) ortalamaları deney grubu 50.68 kontrol grubu 49.04 olarak hesaplanmıştır. Deney ve kontrol grupları ön test sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($t_{(48)=}$ .91, p=.36).

Fen ve teknolojiye karşı merak faktörü (2.Faktör) ortalamaları deney grubu 49.56 kontrol grubu 46.40 olarak hesaplanmıştır. Deney ve kontrol grupları ön test sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ($t_{(48)}$ = .14, p=.14).

Fen ve teknolojiyi günlük hayatla ilişkilendirme faktörü (3.Faktör) ortalamaları deney grubu 34.24 kontrol grubu 31.00 olarak hesaplanmıştır. Deney ve kontrol grupları ön test sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($t_{(48)}$= 1.96, p=.06).

Tablo 19'da verildiği üzere 3 faktör toplamı ölçeğin tamamını vermektedir. Tutum ölçeği için ön test verilerde ortalama puanlar deney grubunun 135.48 kontrol grubunun 126.44 olarak bulunmuştur. Deney ve kontrol grupları arasında ön test sonuçlarında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunamamıştır ($t_{(48)=}$1.59, p=.11).

Fen ve teknoloji tutum ölçeğinin faktörlerinin t-testi sonuçlarında 3 faktör ve ölçeğin tamamı için deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Bu sayede son test fen ve teknoloji tutum ölçeği değerlerinin sonuçlarında herhangi bir grubun aleyhine yönelik etki olmayacaktır.

Deney ve kontrol grubu ön test- son test tutum ölçeği bağımlı örneklemler için t-testi bulguları

Tablo 20

Deney Grubu Tutum Ölçeği Ön Test-Son Test Puanları

DENEY GRUBU	TEST	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
1.Faktör-Fen ve	Ön Test	25	51.68	9.43	24	.06	.95
Teknolojiyi sevme	Son Test	25	51.60	6.67			
2.Faktör-Fen ve	Ön Test	25	49.56	4.67	24	.68	.50
Teknolojiye Karşı	Son Test	25	48.92	4.63			
Merak							
3.Faktör-Fen ve	Ön Test	25	34.24	4.50	24	-.37	.71
Teknolojiyi	Son Test	25	34.60	4.03			
Günlük Hayatla							
İlişkilendirme							
Toplam Faktör	Ön Test	25	135.48	14.73	24	1.65	.87
	Son Test	25	135.12	13.70			

$p<.05$

Deney grubu ön test-son test puanları tablo 20'de verilmiştir.

Deney grubunun fen ve teknolojiyi sevme puanının ortalaması 51.68'den 51.60'a düşmüştür. İstatistiksel açıdan p değerine bakıldığında deney grubu ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ($t_{(24)}$=.06, p=.95).

Deney grubunun fen ve teknolojiye karşı merak puanının ortalaması 49.56'dan 48.92'ye düşmüştür. İstatistiksel açıdan p değerine bakıldığında deney grubu ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ($t_{(24)}$=.68, p=.50).

Deney grubunun fen ve teknolojiyi günlük hayatla ilişkilendirme puanının ortalaması 34.24'den 34.60'a yükselmiştir. İstatistiksel açıdan p değerine bakıldığında deney grubu ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ($t_{(24)}$=-.37, p=.71).

Deney grubunun tutum ölçeği toplam puanının ortalaması 135.48'den 135.12'ye düşmüştür. İstatistiksel açıdan p değerine bakıldığında deney grubu ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ($t_{(24)}$=1.65, p=.87).

Tablo 21

Kontrol Grubu Tutum Ölçeği Ön Test-Son Test Puanları

KONTROL GRUBU	TEST	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
1.Faktör-Fen ve Teknolojiyi sevme	Ön Test	25	49.04	10.87	24	-.02	.97
	Son Test	25	49.12	8.35			
2.Faktör-Fen ve Teknolojiye Karşı Merak	Ön Test	25	46.40	9.51	24	.26	.79
	Son Test	25	45.88	6.38			
3.Faktör-Fen ve Teknolojiyi Günlük Hayatla İlişkilendirme	Ön Test	25	31.00	6.73	24	.92	.36
	Son Test	25	29.04	6.24			
Toplam Faktör	Ön Test	25	126.44	24.32	24	.39	.70
	Son Test	25	124.04	19.00			

p<.05

Kontrol grubu ön test-son test tutum ölçeği puanları tablo 21'de verilmiştir.

Kontrol grubunun fen ve teknolojiyi sevme puanının ortalaması 49.04'ten 49.12'ye yükselmiştir. İstatistiksel açıdan p değerine bakıldığında kontrol grubu ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ($t_{(24)}$=-.02, p=.97).

Kontrol grubunun fen ve teknolojiyi karşı merak puanının ortalaması 46.40'dan 45.88'e düşmüştür. İstatistiksel açıdan p değerine bakıldığında kontrol grubu ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ($t_{(24)}$=.26, p=.79).

Kontrol grubunun fen ve teknolojiyi günlük hayatla ilişkilendirme puanının ortalaması 31.00'dan 29.04'e düşmüştür. İstatistiksel açıdan p değerine bakıldığında kontrol grubu ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ($t_{(24)}$=.92, p=.36).

Kontrol grubunun tutum ölçeği toplam puanının ortalaması 126,44'den 124,04'e düşmüştür. İstatistiksel açıdan p değerine bakıldığında kontrol grubu ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ($t_{(24)}$=.39, p=.70).

Fen ve teknoloji tutum ölçeği son test deney-kontrol grubu bağımsız örneklem t-testi bulguları

Tablo 22

Deney-Kontrol Grupları Tutum Ölçeği Son Test Puanları

ALT FAKTÖRLER	GRUP	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
1.Faktör-Fen ve Teknolojiyi sevme	Deney	25	51.60	6.67	48	1.15	.25
	Kontrol	25	49.12	8.35			
2.Faktör-Fen ve Teknolojiye Karşı Merak	Deney	25	48.92	4.63	48	1.92	.60
	Kontrol	25	45.88	6.38			
3.Faktör-Fen ve Teknolojiyi Günlük Hayatla İlişkilendirme	Deney	25	34.40	4.07	48	3.28	.00*
	Kontrol	25	29.40	6.42			
Toplam Faktör	Deney	25	135.12	13.70	48	2.36	.02*
	Kontrol	25	124.04	19.00			

p<.05

Son test tutum ölçeği puanları incelendiğin de;

Fen ve teknolojiyi sevme faktörü (1.Faktör) ortalamaları deney grubu 51.60 kontrol grubu 49.12 olarak hesaplanmıştır. Deney ve kontrol grupları son test sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($t_{(48)=}$ 1.15, p=.25).

Fen ve teknolojiye karşı merak faktörü (2.Faktör) ortalamaları deney grubu 48.92 kontrol grubu 45.88 olarak hesaplanmıştır. Deney ve kontrol grupları son test sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ($t_{(48)} = 1.92$, p=.60).

Fen ve teknolojiyi günlük hayatla ilişkilendirme faktörü (3.Faktör) ortalamaları deney grubu 34.40 kontrol grubu 29.40 olarak hesaplanmıştır. Deney ve Kontrol grupları son test sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($t_{(48)}= 3.28$, p=.00). Bu fark deney grubunda, Scratch programlama dilinin öğrencilerin fen ve teknolojiyi günlük hayatla ilişkilendirme tutumuna olumlu bir katkı yaptığı sonucuna varılabilir. Yapılan hesaplamalar sonucunda fen ve teknolojiyi günlük hayatla ilişkilendirme faktöründe etki değeri büyük olarak yorumlanabilir (d=.93).

Fen ve teknoloji tutum ölçeğinin toplam faktör son test verilerine göre deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık vardır ($t_{(48)}= 2.36$, p=.02). Ortalamalar incelendiğinde deney grubunun ortalaması 135.12 kontrol grubunun ortalaması 124.04'tür. Deney grubunun ortalaması daha yüksek olduğu için deney grubuna yönelik pozitif etki gerçekleşmiştir diyebiliriz. Cohen's d formülü yardımıyla hesaplanan etki değeri .66 olarak bulunmuştur. Buradan etkinin orta düzeyde olduğunu söyleyebiliriz. Deney grubunda, scratch programlama dilinin öğrencilerin fen bilimleri dersi tutumuna olumlu bir katkı yaptığı sonucuna varılabilir

Nitel Verilerin Bulguları

Araştırmada toplanan nitel veriler araştırmacının gözlem notları ve araştırmacı günlüğü notlarıdır. Nitel veriler için betimsel analiz yapılmıştır. Araştırmacı gözlem notları aşağıda verilmiştir.

> "Öğrencilerin uygulama öncesi düşünceleri " Programlamanın çok zor olduğu" şeklindeydi."

"Öğrencilere Scratch programlamayı bahsettiğimde çok heyecanlandılar. Ancak bir kısmında endişe gözlemledim."

"Uygulama başlangıcından itibaren öğrencilerin derse katılımı 10 kişinin altına düşmemiştir."

"Öğrenciler uygulama saatlerinde devamsızlık yapmadılar."

"Bugün daha önce derse katılım göstermeyen bir öğrencim ilk kez programlamadaki hatayı düzelmek için tahtaya kalktı."

"Fen bilimleri dersindeki katılım Scratch uygulamasındaki katılımla benzerlik göstermeye başladı"

"Scratch uygulama dersinde öğrencilerin derse katılımı 8 kişi arttı."

"Bugünkü derste daha önce derse karşı çekinik davranan 2 öğrencim akıllı tahtaya kalkmak istedi."

"Öğrencilerin grup çalışma saatlerinde eğlendikleri gözlemlendi."

"Öğrencilerin fen bilimleri dersi kazanımlarını günlük hayatta kullanmaya başladıkları gözlemlendi"

"Uygulama bittiminde öğrencilerin bilgisayar ile ilgili konularda daha ilgili olmaya başladıkları gözlemlendi. Öğrencilerden 2 tanesi ileride oyun tasarlamak istediklerinden bahsettiler. Sınıf genelinde öğrencilerin özgüvenlerin arttığı gözlemlendi."

Araştırmacı notlarına bakıldığında öğrencilerin programlamaya karşı düşüncelerinin olumlu yönde değiştiği söylenebilir. Aynı zamanda öğrencilerin uygulama dersinde gösterdikleri performansın fen bilimleri dersine yansıdığını görülmektedir.

Bölüm IV: Sonuç ve Tartışma

Çalışmada ortaokul 8.sınıf "Maddenin Hâlleri ve Isı / Madde ve Değişim ile Yaşamımızdaki Elektrik / Fiziksel Olaylar" ünite alanlarını kapsayan 8 haftalık çalışma süresinde ön test ve son test uygulanmıştır. Uygulanan testler sonucunda scratch programlama dilinin fen bilimleri dersi motivasyonuna, tutuma ve başarıya olan etkisi incelenmiştir.

Fen Bilimleri Motivasyonun Karşılaştırılması

Motivasyon ölçeği analizleri sonucunda ortalamadaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Scratch programlamanın ortaokul 8.sınıf Maddenin Hâlleri ve Isı / Madde ve Değişim ile Yaşamımızdaki Elektrik / Fiziksel Olaylar üniteleri kapsamında fen bilimleri dersi motivasyonuna herhangi bir olumlu etkisinin olmadığını söyleyebiliriz.

Yapılan araştırmalar incelendiğinde kısıtlı olan araştırmaların çoğunluğunun Scratch destekli etkinliklerin ve programlamanın öğrencilerin ders motivasyonuna olumlu katkı yaptığı görülmektedir (Ruf, Mühling ve Hubwiesen, 2014; Keçeci, 2018; Nikiforos) Çalışmadaki sonuç ise litaratürdeki kısıtlı olan araştırmaların çoğu ile paralellik göstermemektedir. Ancak Mercan (2009)'ın yaptığı çalışma ile sonuçları benzerlik göstermektedir.

Ruf, Mühling ve Hubwiesen (2014) yaptığı çalışmada ortaöğretim okullarında iki farklı programlama dili kullanılmasının etkilerini araştırmıştır. Bu programlardan biri olan scratch programlamayı kullanan öğrencilerin diğer programa göre daha yüksek öz motivasyona sahip oldukları gözlemlenmiştir. Keçeci (2018) fen bilimleri dersinde dolaşım sistemi konusunda 6.sınıf öğrencileri ile scratch programlama destekli etkinlikler kullanarak dersin işlenmesi sonucunda öğrencilerin motivasyonunun deney grubu yönünde anlamlı olarak arttığını söylemiştir. Yine Nikiforos Et.Al. (2013) yaptığı çalışmada Scratch programlamanın öğrencilerin derslerdeki motivasyonunu arttırdığını saptamıştır. Erol (2015) yaptığı araştırmada

Scratch programlama dili kullanarak oyun tasarımı yapılmasının programlama öğretiminde öğrencilerin motivasyonunu olumlu düzeyde etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Mercan (2019) yaptığı çalışmada 6.sınıf matematik dersinde öğrencilere scratch destekli hazırlanan etkinliklerin yapılandırmacı eğitime kıyasla öğrencilerin motivasyonun da olumlu bir etki yaratmadığını söylemiştir.

Ancak araştırmacı gözlem notlarına bakıldığında öğrencilerin fen bilimleri derslerinde daha dikkatli dinlemeye başladıkları vurgulanmıştır. Ayrıca daha önce derse karşı olumsuz yargıları olan 1 öğrencinin fen bilimleri dersinde katılım göstermeye başlaması bu öğrencinin motivasyonuna olumlu katkı sağladığını gösterebilir.

Fen Bilimleri Dersi Başarısının Karşılaştırılması

Scratch programlamanın 8.sınıf fen bilimleri dersi "Maddenin Hâlleri ve Isı / Madde ve Değişim ile Yaşamımızdaki Elektrik / Fiziksel Olaylar" ünite alanlarını kapsayan konu ve kaznımların başarısını ölçmek amacıyla "Öz Isı, Elektrik Yükleri ve Elektriklenme" testi uygulanmış ve test sonuçları analiz edilmiştir. Ön test ortalamalardaki farklılığa rağmen bu farklılık istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. Ön test için bu durum istenilen bir sonuçtur. Grupların başarı açısından birbirine denk olduğu söylenebilir.

"Öz Isı, Elektrik Yükleri ve Elektriklenme" testi son test uygulamasında ortalamalardaki artış deney grubunda daha fazla olmasına rağmen istatistiksel açıdan bu artış anlamlı bulunmamıştır. Scratch programlamanın fen bilimleri dersi başarısı üzerin de olumlu etkisinin olmadığını söyleyebiliriz. Bu yönden araştırma litaratürdeki çoğu araştırma ile paralellik göstermemektedir.

Litaratür incelendiğinde pek çok araştırma Scratch programının ders başarısı üzerindeki olumlu etkilerinden bahsetmektedir. Keçeci (2018) Fen Bilimleri dersinde Dolaşım Sistemi

konusunda 6.sınıf öğrencileri ile scratch programlama destekli etkinlikler kullanarak dersin işlenmesi sonucunda öğrencilerin ders başarılarının olumlu yönde arttığı sonucuna varmıştır. Shin ve Park (2014) scratch uygulamalarının 6.sınıf öğrencileri üzerinde problem çözme becerileri üzerinde artış gözlemlendiği vurgulanmıştır. Gruenbaum (2014) yazdığı makalede ders başarısının derslerde scratch programlamanın kullanılması ile artış gösterdiğininden bahsetmişttir. Bala (2019) yaptığı çalışmada Konya ilindeki bir ortaokulda 6.sınıf öğrencilerinin Scratch programlama kullanılarak öğretilen programlama eğitiminin öğrencilerin ders başarısına olumlu etki gösterdiğini söylemiştir.

Araştırmacı gözlem notlarına bakıldığında 1 öğrencinin daha önce fen bilimleri testlerini hiç çözmeyip boş bıraktığını ancak uygulama ile beraber soru çözmeye gayret gösterdiğini ve araştırma sonunda fen bilimleri derslerindeki testlerde daha başarılı olduğu gözlemlenmiştir.

Fen Bilimleri Dersi Tutumunun Karşılaştırılması

Fen bilimleri dersi tutumunu ölçmek için kullanılan fen ve teknoloji tutum ölçeği veri analizleri ve sonuçlarına göre ortalamalardaki farklılıklar göz önüne alındığında istatistiksel açıdan deney ve kontrol grupları arasında ön testte anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Bu da grupların uygulama öncesinde fen bilimleri dersi tutumu açısından denk sayılabilir.

Fen ve teknoloji tutum ölçeği analizleri sonuçlarına göre son test ortalamalarında deney grubunun ortalaması kontrol grubuna göre daha yüksektir. Bu fark istatistiksel açıdan anlamlıdır. Öğrencilerin ön test-son test arasındaki puan kaybedişinin nedeni ikinci dönemin ve uygulamanın yapıldığı tarihin bahar aylarına ve okulun kapanmasına yakın bir zamana denk gelmesi sebebiyle öğrencilerin tutumlarında azalma meydana gelebilmektedir. Isınan havaların ve baharın etkisi öğrencilerde ilgi ve istek kaybına yol açmaktadır. Ancak scratch programlamanın uygulandığı deney grubunda bahar dönemi olmasına rağmen tutum

puanlarının ortalamasındaki azalma kontrol grubuna nazaran çok daha azdır. Scratch programlama fen bilimleri dersi tutumuna olumlu etki yaptığı söylenebilir.

Litaratür incelendiğinde scratch programlamanın öğrencilerin tutumuna olumlu yönde etki ettiğini gösteren çalışmalar mevcuttur. Çalışma bu anlamda litaratürle uyuşmaktadır. Hong ve Choi (2015) ilkokul bilim öğetimi alanında küçük organizmalar konusu kapsamında Scratch programlama kullanarak STEAM dersleri işlenmiş ve öğrencilerin bilime olan ilgilerinin arttığı gözlemlenmiştir. Calder (2010) Yeni Zellanda 'da matematik dersinde scratch programlama kullanımının öğrenmeye yönelik etkisini incelemiştir.6.sınıfların 1.sınıflara rehberlik ettiği gruplar oluşturularak çalışma gerçekleştirilmiş. Sonucundaa scratch programlamanın çocuklar için ilgi çekici olduğunu kanıtlamıştır. Bala (2019) yaptığı çalışmada 6.sınıf bilişim teknolojileri dersinde scratch programlamanın öğrencilerin tutumuna ve başarısına etkisini incelemiştir. Sonucunda öğrencilerin tutumuna scratch programlamanın anlamlı bir artış sağladığı bulunmuştur.

Araştırmacı gözlem notlarında da sonucu destekleyen veriler bulunmaktadır. Deney grubu öğrencilerinin çoğunda fen bilimleri dersine olan ilgileri artmıştır. Hava sıcaklığına rağmen derslere tam katılmışlar ve eğlenerek işlemişlerdir.

Çalışma kapsamında elde edilen bulgular analiz edilmiş ve çalışma amacımıza uygun olarak 8. Sınıf öğrencilerinden oluşan 2 sınıf seçilmiştir. Deney grubunda yer alan öğrenciler ile fen bilimleri dersi öğretmeni ile derslere katılarak müfredatta yer alan konuların görselleştirilerek anlatımına katkıda bulunulmuştur. Ancak grup çalışmasındaki materyal eksikliği ve öğrencilerin bilgisayarın kullanımında aktif olmaması nedeni ile kısıtlı bir çalışma yürütülmüştür. Eğitim görselleştirilerek yapıldığında öğrencilerin kavrama becerisinin arttığı gözlemlenmiştir. Bunun yanı sıra öğrencilerden elde edilen bilgiler ile ilk test ve son test

verilerine yer verilmiş ve kısa süre içerisinde derse olan ilginin az miktarda arttığı sonucuna varılmıştır. Gözlemlerde de bunu doğrular niteliktedir.

Web destekli eğitimin hayatın bir parçası haline gelmesi amaçlanan ülkemizde halen eksikliklerin görülmesi üzücü olmakla birlikte öğrencilerin derse katılım sağladığı çalışmanın ilerleyen günlerinde talepkar davranmaları ayrıca gözlemlenmiştir. Öğrenciler için iyileştirici koşullar sağlandığında derslere ilgi duyan ve öğrenmekten keyif alacak öğrenciler yetiştirmek mümkün olacaktır. Bunun yanısıra çalışma sırasında gözlemlenmiştir ki uygun şartlarda küçük olarak derse ilgilinin artması ve katılım oranının yükselmesi değersiz bulunurken kısıtlı şartlarda küçük farklar anlamlı bulunmaktadır.

Ayrıca bölge şartları dikkate alınarak araştırma ruhuna göre farklı tip ölçme araçlarının geliştirilmesi yönünde daha fazla çalışmanın yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Öneriler

Strach öğrenimin eğitime katkısının gerçek koşullarda araştırılması için yeterli donanımın olması elzemdir. Çalışma kapsamında kısıtlar söz konusu olduğunda ise iyileştirmeler düzenlenen etkinliklerle mümkün olabilmektedir. Ancak yeterli düzeyde araştırmanın bulunmadığı strach programlama dilinin öğretilebileceği ve eğitime olan katkısının derinlemesine araştırıldığı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Bunun için ise araştırmacılara mümkünse kendi gruplarını oluşturması mümkün olan iyi düzeyde yeterli donanımın bulunduğu merkezlerde örneklemin daha büyük alındığı araştırmaların yapılması önerilmektedir.

Scratch programlamanın fen bilimleri dersi tutumuna olan pozitif etkisinden dolayı fen bilimleri derslerinde Scratch programlama dili kullanımı yaygınlaştırılabilir.

Scratch programlama dili öğrenme ortamı faktörüne olumlu katkı sağlayıp, öğrencilerin motivasyonunu pozitif etkilediğinden dolayı fen bilimleri derslerinde Scratch programlama kullanılarak öğrencilerin dikkatleri çekilebilir.

Scratch programlama dili fen bilimleri dersinde kazanımları günlük hayatla ilişkilendirme faktöründe olumlu sonuçlar sağlamıştır. Bu yüzden fen bilimleri derslerinde Scratch programlama dili uygulamalarının kullanımı arttırılabilir.

Scratch programlama dili eğitimi fen bilimleri dersinde farklı kademelerde kullanılabilir.

Çalışmada Scratch programlamanın fen bilimleri dersinde uygulama süresinin arttırılması daha verimli sonuçlar ortaya koyabilir.

Scratch programlamanın derslerde kullanımının yaygınlaştırılabilmesi için farklı branşlardaki öğretmenlere Scratch programlama ile ilgili hizmet içi eğitimler verilebilir.

Scratch programlama dili uygulaması farklı branşlarda öğrencilerin motivasyonu, başarısı ve tutumu üzerindeki etkileri araştırılabilir.

Kaynakça

Adams, J. C. (2010). "Scratching Middle Schoolers' Creative İtch", Technical Symposium on Computer Science Education, 10-13 March 2010, SIGCSE, 356–360, USA.

Akkoyunlu, Buket (1994); "Bilgisayarların Müfredat Programlarındaki Yeri ve Öğretmenin Rolü," Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi 1.Eğitim Bilimleri Kongresi, Bildiriler-1, Adana: Çukurova Üniversitesi Basımevi, s. 415-420.

Akpınar, Ş., Korkusuz, M.,E., (2019), Aktif Öğrenmenin Lisans Öğrencilerinin Fizikte Basit Elektrik Devreleri Konusundaki Başarı ve Tutumlarına Etkisi, JETOL, 2019, Volume 2, Issue 1, pp. 16-33.

Akpınar, Y., (1999), Bilgisayar Destekli Öğretim ve Uygulamaları, Ankara: Anı Yayıncılık.

Aktamış, H., Ergin, Ö. , (2007), Bilimsel Süreç Becerileri ile Bilimsel Yaratıcılık Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Vol. 33 , Is.33, pp.11 – 23.

Akyıldız, P. (2014). Fetemm eğitimine dayalı öğrenme-öğretme yaklaşımı. In G. E. Editor (Ed.), Etkinlik örnekleriyle güncel öğrenme-öğretme yaklaşımları-I Pegem Akademi, Ankara. pp.605-978.

Alsancak Sırakaya, D. (2019). PROGRAMLAMA ÖĞRETİMİNİN BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİSİNE ETKİSİ. Turkish Journal of Social Research/Turkiye Sosyal Arastirmalar Dergisi, 23(2).

Alumbaugh, K. ,M. , (2015), The Perceptions of elementary STEM Schools in missouri. Unpublished PhD thesis. Missouri: Lindenwood University.

Ambrose, G. ve Aono-Bıllson, N. (2013). Grafik Tasarımda Dil ve Yaklaşım, Çev: Taşcıoğlu, M., Literatür Yayınları, İstanbul, ISBN: 9789750406225, S. 45-59.

Apedoe, X., Reynolds, B., Ellefson, M., Schunn, C., (2008), Bringing Engineering Design into High School Science Classrooms: The Heating/Cooling Uni, Journal of Science Education and Technology ,2008/11/10, Vol. 17,No. 1, pp. 454-465.

Aydın, A. (2008). Ortaöğretim Öğretmenlerinin 1992'den Beri Uygulanan Ortaöğretim Kimya Müfredatları Hakkındaki Görüşleri, Eğitim ve Bilim Dergisi, Cilt 33, Sayı 148.

Baki, A., & Gökçek, T. (2012). Karma yöntem araştırmalarına genel bir bakış. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, *11*(42), 1-21.

Bala, R.B., (2019), 6.Sınıf Öğrencilerine Programlama Dili Öğretilirken Kullanılan Scratch Programının Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerine Ve Tutumlarına Etkisi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Baytak, A., Land, S. ,M., (2011), An investigation of the artifacts and process of constructing computers games about environmental science in a fifth grade classroom. Educational Technology Research and Development,Vol, 59, Is.6, pp. 765-782.

Beane, J. A. (1995). Curriculum İntegration and The Disciplines Of Knowledge. The Phi Delta Kappan, Vol. 76, Is. 8, pp. 616-622.

Becker, K., Park, K. (2011). Effect of Integrative Approaches among Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Subjects on Students' Learning: A Preliminary Meta-Analysis. Journal of STEM Education: Innovations and Research, Jul-Sep *2011*, Vol.12, No.5-6, pp.23-37.

Berger, J.(2003). Görme Biçimleri Çev.: Salman , Y., (9. Baskı), Metis Yayıncılık İstanbul, ISBN: 9789753420839 , S. 64-71.

Brophy, P.,D., Goldstine , S.,I., Somers, M.,J.,(2004), The Perspective Pediatric Continuous Renal Reprecement Theraphy (pp CRRT) Registry Design, Development And Data Assessed, Int J Artif Organs , Vol.27, No. 9, pp. 13-14.

Brown, B. H. & Martinez, D. (2012). Engaging Diverse Learners Through the Provision of STEM Education Opportunities. Southeast Comprehensive Center, Breafing Paper.http://secc.sedl.org/resources/briefs/diverse_learners_STEM/Diverse_Learners_through_STEM.pdf

Brown, R., Brown, J., Reardon, K. ve Merrill, C., (2011), Understanding STEM: Current Perceptions , Technology and Engineering Teacher Journals , 01.03.2011, Vol.70, Is.: 6 ,pp.5-9 .

Burke, Q.,, Kafai, Y., B. , (2012, February), The Writers' Workshop for Youth Programmers: Digital Storytelling With Scratch in Middle School Classrooms. In Proceedings of the 43rd ACM Technical Symposium On Computer Science Education , pp. 433-438.

Calder, N. (2010), Using Scratch: An Integrated Problem-Solving Approach to Mathematical Thinking Australian Primary Mathematics Classroom, Vol. 15, No.4 , pp. 9-14.

Can, N., (2010), Öğretmen Liderliği, Pegem Akademi Yayıncılık , ISBN:9786054282678, 4. Baskı, S. 210-236.

Capel, S., Leask, M. & Turner, T. (1995). Learning to Teach in the Secondary School, London and New York.

Capraro, R., M., Capraro, M.,M and Morgan, J., R. (Eds.), (2013) , STEM Project-Based Learning ; An Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach, Sense Publishers , ISBN 978-94-6209-143-6 , Pages:1-5.

Carnevale, A. P., Smith, N., Melton, M., (2011), STEM: Science, Technology, Engineering, Mathematics. Washington, D.C.: Georgetown University.

Cheng, R. ,W., Y., Lam, S., F., , Chan, J., C., Y., (2008), When High Achievers and Low Achievers Work in The Same Group: The Roles of Group Heterogeneity and Processes in Project-Based Learning, British Journal Of Educational Psychology, Vol. 78, No.1,pp. 205-221.

Childress, V. W. (1996). The effects of technology education, science, and mathematics integration upon eighth grader's technological problem-solving ability (Doktora tezi). Virginia Polytechnic Institute and State University, Virginia. (http://hdl.handle.net/10919/30704) Erişim Tarihi:14.02.2020 , Ankara.

Ching-San, L., & Ming-Horng, L. (2012). Using Computer Programming to Enhance Science Learning for 5th Graders in Taipei. Paper presented at the Computer, Consumer and Control (IS3C), 2012 International Symposium on.

Cho, S. H., Song, J. B., Kim, S. S., & Paik, S. H. (2008). The Effect of a Programming Class Using Scratch. Journal of Science Education Association, Vol. 12, Is. 4, pp. 375-384.

Cohen, J. (1988). Statistical power analysis fort he behavioral sciences (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Creswell, J. W. (2003). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (2nd Edition) Thousand Oaks, CA: Sage

Creswell, J., & Plano Clark, V. L. (2007). Understanding mixed methods research. In J. Creswell (Ed.), Designing and conducting mixed methods research (pp. 1-19). Thousand Oaks, CA: Sage.

Creswell, J.W. (2017). Karma yöntem araştırmalarına giriş. (Editör Sözbilir, M.). Karma yöntemler nedir? (s.2-3). Ankara: Pegem Yayıncılık.

Crook, S., (2009), Embedding Scratch in the classroom. International Journal of Learning and Media, 1(4).

Cunningham,E., Janson, C.,(2007), A Socioecological Perspective On Primate Cognition, Past and Present, Anim Cogn 10, pp. 273–281 (https://doi.org/10.1007/s10071-007-0078-3).

Çakmak, O. (1999). Fen Eğitiminin Yeni Boyutu: Bilgisayar-Multimedya-İnternet Destekli Eğitim. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, Özel sayı 11, 116-125

Çankaya, S., ve Karamete, A., (2008), Eğitsel Bilgisayar Oyunlarının Öğrencilerin Matematik Dersine ve Eğitsel Bilgisayar Oyunlarına Yönelik Tutumlarına Etkisi, Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, C. 4, Say.2,S. 115-127.

Çatak, G. (2010). Oynarken Tasarlamak: Dijital Tasarım Oyunları, Paper Produced from PhD Theses Presented at Institute of Science and technology, Yıldız Technical University, Sigma 3, 385-391, 2011.

Çetin,İ., Toluk Uçar, Z., Ed. Gülbahar, Y., (2017), Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya, Sonçağ Yayıncılık,ISBN 978-605-241-111-7, Bölüm .3., s. 54-72.

Demirci, N. (2001). The Effects of a Web-Based Physics Software Program on Students' Ahievement and Misconceptions in Force and Motion Concepts. Unpublished Doktor Dissertation. Florida Institute of Technology. Florida.

Desimone, L.,M., Porter,A.,C., Garet M,S., Yoon,K.,S.,Birman, B.,F., (2002) Effects of Professional development on teachers instruction; Results from a three-year longitudinal study. Educational Evahtation and Policy Analysis 24,81-112.

Dewey , J., (1938) Experience and education , New York,NY: Collier Books.

Durmuş, S., Bahar, M. ve Ateş, S.(2001). Belli Teknolojilerin Matematik ve Fen Eğitiminde Kullanımı. ss.439-443.Yeni Binyılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiri Kitabı. İstanbul: Maltepe Üniversitesi.7-8 Eylül 2001.

Ebenezer, J.V. (2001). A Hypermedia Environment to Explore and Negotiate Students' Conceptions: Animation of the Solution Process of Table Salt, Journal of Science Education and Technology, Vol.10, Is.1, pp. 73-92.

Ergün, M.(2005). Bilimsel araştırma yöntemleri, nitel araştırma http://www.egitim.aku.edu.tr/nitelarastirma.ppt#256,1,

Erol, O., (2015), Scratch İle Rogramlama Öğretiminin Bilişim Teknolojileri Öğretmen Adaylarının Motivasyon Ve Başarılarına Etkisi. Eskişehir Anadolu Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı, Doktora Tezi. https://tez.yok.gov.tr sayfasından erişilmiştir.

Escalada, L.T., Zollman, D.A. (1997). An Investigation on the Effects of Using Interactive Digital Video in a Physics Classroom on Student Learning and Attitudes. Journal of Research in Science Teaching, Vol. 34, No. 5, pp. 467-489.

Faitar, G. M., & Faitar, S. L. (2013). Teachers' influence on students' science career choices. *American International Journal of Social Science*, *2*(5), 10-16.

Fortus, D., Krajcikb, J., Dershimerb, R. C., Marx, R. W., y Mamlok-Naamand, R. (2005). Design-based science and real-world problem solving. International Journal of Science Education, Vol 27, No. 7, pp. 855–879.

Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). Internal validity. *How to design and evaluate research in education. New York: McGraw-Hill*, 166-83.

Gonzalez , H., B. And Kuenzi, J., J., (2012) , Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer, CRS Report for Congress Prepared for Members and Committees of Congress, 1,August 2012.

Gruenbaum, P. ,(2014), Undergraduates teach game programming using scratch. Computer, Vol.2, No.1, pp.82-84.

Gülbahar, Y. (2002). Assessment of Web Based Courses: A Discussion and Analysis of Learners' Individual Differences and Teaching- Learning Process. Unpublished Master Dissertation. ODTÜ, Türkiye.

Gündüz, S. ve Süngül, A.M.(2004). İlköğretim 6.sınıf Fen Bilgisi dersinde Gagne'nin Öğretim Etkinlikleri Modeline Göre Hazırlanmış Bilgisayar Destekli Öğretim Uygulamasının Öğrencilerin Erişim Düzeylerine Etkisi. ss. 444-448. IV. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Sempozyumu. 24-26 Kasım 2004, Sakarya, Türkiye

Gürbüz, S., Şahin, F., (2018). Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri . Ankara: Seçkin Yayıncılık. 5.Baskı.

Han, S., Yalvac, B., Capraro, M. M., & Capraro, R. M. (2015). In-service teachers' implementation and understanding of STEM project based learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *11*(1), 63-76.

Hanover Research, (2012), Best practices in elementary STEM programs. March, 2012, Washington, DC. 12 Haziran 2017, (http://apslegacy. materiell.com/cms/lib2/VA01000586/Centricity/Domain/4511/Best%20Practices%20in%20Elementary%20STEM%20Programs.pdf) Erişim Tarihi: 12.02.2020, Ankara.

Harlow, D., Nation, J., Arya, D., Longtin, M., (2019), Being and Becoming Scientists: Design-Based STEM Programming for Girls, , Afterschool Matters, Vol. 29, 2019/04/01, pp.37-43.

Harrison, M. (2011). Supporting the T and the E in STEM: 2004-2010, STEM; engineering; vocational education, Design and Technology Education: An International Journal , Vol. 16, No.1., ISSN: 1360-1431., 21. Feb. 2011.

Havice, W. (2009). The power and promise of a STEM education: Thriving in a complex technological world. In ITEEA (Ed.), The Overlooked STEM Imperatives: Technology and Engineering , Reston, VA: ITEEA pp. 10-17.

Heintz, F., Mannila, L., Färnqvist, T. (2016). A review of models for introducing computational thinking, computer science and computing in K-12 education. In Frontiers in Education Conference (FIE), 2016 IEEE pp. 1-9.

Hong, S., Choi, Y. (2015). Effects of STEAM Lessons Using Scratch Programming Regarding Small Organisms in Elementary Science-Gifted Education, Elementary Science Education Journal, Vol. 34, Is. 2.,pp. 194 – 20

Hu, W. and Adey, P., (2002), A Scientific Creativity Test for Secondary School Students. International Journal of Science Education, Vol. 24, No.11, pp.389-403.

Hwang, Y., Mun, K., Park, Y., (2016), Study of Perception on Programming and Computational Thinking And Attitude Toward Science Learning Of High School Students Through Software İnquiry Activity: Focus on Using Scratch and Physical Computing Materials. Journal of the Korean Association for Science Education, Vol. 36, Is.2, pp.325-335.

Kaan, B. A. T. I., ÇALIŞKAN, İ., & YETİŞİR, M. İ. (2017). Fen eğitiminde bilgi işlemsel düşünme ve bütünleştirilmiş alanlar yaklaşımı (STEAM). Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 41(41), 91-103.

Kalelioglu, F., & Gülbahar, Y. (2014). The Effects of Teaching Programming via Scratch on Problem Solving Skills: A Discussion from Learners' Perspective. *Informatics in Education*, *13*(1), 33-50.

Kalkan, Ç. ve Eroğlu, S., (2016), Destek eğitim odalarında üstün/özel yetenekli öğrenciler için STEM materyallerine dayalı örnek etkinliklerin tasarlanması. Üstün Zekâlılar Eğitimi ve Yaratıcılık Dergisi, , Cilt: 4, Say.2, S. 36-46.

Kaptan, F. (1998). Fen öğretiminde kavram haritası yönteminin kullanılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *14*(14).

Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001a) "İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi" İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı, Ankara: MEB.

Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001b). "İlköğretim Fen Öğretmenlerinin Bilişsel Yeterlik Düzeylerinin Sınıf İçi Performans Düzeylerine Etkisi", Eğitim ve Bilim, C.26, Say.121, S. 24-31

Karacapilidis ,N., (2013), Web-Based and Blended Educational Tools and Innovations, Information Science Reference, ISBN: 978-1-4666-2023-0 (Hardcover) , pp. 79-85.

Keçeci, G., & Zengin, F. K. (2015). Ortaokul öğrencilerine yönelik fen ve teknoloji tutum ölçeği: Geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *Turkish Journal of Educational Studies*, *2*(2).

Keçeci, O., (2018), 6. sınıf fen bilimleri dersi vücudumuzdaki sistemler ünitesi dolaşım sistemi konusunun scratch destekli öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları ve motivasyonlarına etkisi.Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Kelley, T.,Knowles, J., (2016), A conceptual framework for integrated STEM education, International Journal of STEM Education (DOI: 10.1186/s40594-016-0046-z) Erişim Tarihi:08.02.2020 , Ankara.

Kert, S. B., Uğraş, T. (2009). Programlama eğitiminde sadelik ve Eğlence: Scratch Örneği. The First International Congress of Educational Research, Çanakkale, Turkey.

Kobsiripat, W. ,(2015), Effects of the Media To Promote the Scratch Programming Capabilities Creativity of Elementary School Students, Procedia-Social And Behavioral Sciences, Vol.174, Is. 1, pp. 227–232.

Korkusuz, M. E., & Karamete, A. (2013). Eğitsel oyun geliştirme modelleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, *7*(2), 78-109.

Köseoğlu, F., Kavak, N., (2001), Fen Öğretiminde Yapılandırıcı Yaklaşım, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, C. 21, Say. 1

Kuenzi, J., J., (2008). Science, Technology, Engineering and, Mathematics (STEM) Education: Background, Federal Policy, and Legislative Action. Congressional Research Service Reports, University of Nebraska - Lincoln.

Lamore, R., Root-Bernstein, R. S., Lawton, J., Schweitzer, J., RootBernstein, M. M., Roraback, E., et al. (2013). Arts and crafts: Critical to economic innovation. Economic Development Quarterly, Vol.27, Is.3, pp. 221–229.

Lanius, C. S., & Williams, S. E. (2003). Proportionality: A unifying theme for the middle grades. *Mathematics Teaching in the Middle School*, *8*(8), 392.

LaPorte, J. E., Sanders, M. E., (1993). TSM Integration Project: Integrating Technology, Science, And Mathematics in The Middle School, The Technology Teacher,Vol. 52, Is. 6, pp. 17-21.

Lewis, C., M. ,(2010), How Programming Environment Shapes Perception, Learning And Goals: Logo vs. Scratch, In Proceedings Of The 41st ACM Technical Symposium On Computer Science Education , pp. 346-350.

López, J. M., González, M. R., Cano, E., V., (2016), Visual programming languages integrated across the curriculum in elementary school: A two year case study using “Scratch” in five schools. Computers & Education, Volume 97, June 2016, s. 129-141.

Lye, S. Y., , Koh, J., H. ,L. ,(2014), Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12?. Computers in Human Behavior,Vol. 41, No.1, pp. 51-61.

M.E.B. (2000). "İlkögretim Okulu Fen Bilgisi Dersi (4, 5, 6, 7, 8. sınıf) Öğretim Programı", MEB Tebliğler Dergisi, 63, 2518, Kasım 2000.

M.E.B., 2006 Eğitim Bülteni, Ankara.

Mahoney, M. P. (2010). Students' attitudes toward STEM: Development Of An İnstrument For High School STEM-Based Programs. Journal Of Technology Studies, Vol. 36, Is. 1, pp. 24-34., (https://doi.org/10.21061/jots.v36i1.a.4) Erişim Tarihi:14.02.2020 , Ankara.

Malan, D., J., Leitner, H., H., (2007), Scratch for Budding Computer Scientists. ACM Sigcse Bulletin, Vol. 39, No.1, pp. 223-227.

Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B., Eastmond, E. (2010). The Scratch Programming Language and Environment. ACM Transactions on Computing Education. Vol. 10, No.4 , pp.1–15.

Marshall, S. , A. , Luo, Z., Gao, X. , Lin, C., Smith, E., R., Swanson, S., K., Florens, L., Washburn, M.,P., Shilatifard A., (2015), Zic2 Is an Enhancer-Binding Factor Required for Embryonic Stem Cell Specification, Molecular Cell, Cell Pres, Vol. 57, Is. 4, pp. 685-694

Martin R.,P, Adams, G., B, Alley, I., R, Chabner, K., T, Cohen , K., S, Calvi, L., M, Kronenberg, H., M, Scadden, D., T., (2007), Therapeutic targeting of a stem cell niche, Nat Biotechnol, 2007 Aug; Vol. 25, Is.8 , pp. 944.

Meerbaum-Salant, O., Armoni, M., Ben-Ari, M., (2011, June), Habits Of Programming In Scratch. In Proceedings Of The 16th Annual Joint Conference On Innovation And Technology In Computer Science Education ,pp. 168-172.

Mehalik, D., Y., Schunn, M., M.; Silk, C., D., Eli, K., D., (2008) Journal of Technology Education, Vol.19, No.2, pp. 22-39.

Mercan, M. , Aktaş, M., (2018), "6. Sınıf Matematik Dersine Ait Cebirsel İfadeler Konusunun Scratch Destekli Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi", International Social Sciences Studies Journal, C. 4, Say.28, S. 6395-6409.

Mercan, M., (2019), 6. Sınıf Matematik Dersine Ait "Tam Sayılar Ve Cebirsel İfadeler" Konularının Scratch Destekli Öğretiminin Akademik Başarı, Motivasyon Ve Bilgilerin Kalıcılığına Etkisi.Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi (ortaokul 5 ve 6. sınıflar) öğretim programı. 15 Ocak 2020 tarihinde http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/2018124103559587-Bilişim%20Teknolojileri%20ve%20Yazılım%205-6.%20Sınıflar.pdf adresinden erişildi.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). Fen bilimleri dersi (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. 15 Ocak 2020 tarihinde http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937-FEN%20BİLİMLERİ%20ÖĞRETİM%20PROGRAMI2018.pdf adresinden erişildi.

Muzheve, M. T., & Capraro, R. M. (2012). An exploration of the role natural language and idiosyncratic representations in teaching how to convert among fractions, decimals, and percents. *The Journal of Mathematical Behavior*, *31*(1), 1-14.

Namlu, A.,G. ,(1996), Fen Öğretiminde Bilgisayar Destekli işbirliğine Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi, Yayınlanmamış Doktora tezi. Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.

National Research Council [NRC], (2010) “4.0 The Ingredients of Innovation.” Rising Above the Gathering Storm, Revisited: Rapidly Approaching Category 5 The National Academies Press. Washington, DC.

Nikiforos, S., Kontomaris, C., Chorianopoulos, K., (2013), MIT Scratch: A Powerful Tool for Improving Teaching of Programming, Conferrence on Informatics in Education, 1-5 July 2013, Milano, Italy.

Noh, H., J., Paik, S., H. , (2015), Students' perception of Scratch program using high school science class. Journal of the Korean Association for Science Education, Vol.35, No.1,pp. 53-64.

Oh, J., Lee, J., Kim, J. ,(2013), Development and Application of STEAM Based Education Program Using Scratch: Focus on 6th Graders’ Science İn Elementary School. In Multimedia And Ubiquitous Engineering, Springer, Dordrecht, pp. 493-501.

Onwuegbuzie, A. J., ve Leech, N. L. (2004). "Enhancing the Interpretation of “Significant” Findings: The Role of Mixed Methods Research". The Qualitative Report, 9(4): 770-792.

Ostler, E., (2012), 21 st century STEM Education: A Tactical Model For Long-Range Success, International Journal of Applied Science and Technology, Vol. 2, No. 1, pp. 28-33.

Owens, D., J., Subramanian, K., Raju, R., Firpo, M., O'Brien, T., D. , Verfaillie, C., M. and Hu, . W.-S., (2014), Stem Cells and Development, Jan 2014.,Vol.23, No.2, pp. 124-131.

Özsoy, S., & Özsoy, G. (2013). Eğitim araştırmalarında etki büyüklüğü raporlanması. *İlköğretim Online*, *12*(2), 334-346.

PCAST (President's Council of Advisors on Science and Technology). (2010). Prepare and inspire: K-12 education in STEM (science, technology, engineering and math) for America's future. Retrieved November 13, 2010, from http://www. whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast-stemed-report.pdf

Pine, K., Messer, D. , John, K., S., (2001), Children's Misconceptions in Primary Science: a survey of teachers' views. Research in Science & Technological Education, Vol. 19, No. 1, pp. 7.

Psycharis, S., Chalatzoglidis, G., Kalogiannakis, M., (2013), Moodle as a Learning Environment in Promoting Conceptual Understanding for Secondary School Students, Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 2013, ISSN: 1305-8223, Vol. 9 , No.1, pp. 11-21.

Quan, C. G. (2015). Student teachers evaluating and assessing SCRATCH in the Applied Linguistics classroom. Procedia-Social and Behavioral Sciences, Vol. 174, Is. 1450-1456, pp. 9-95.

Rasul M., S., Halim, L., Iksan, Z. ,(2016), Usıng Stem Integrated Approach To Nurture Students' Interest And 21st Century Skılls, The Eurasia Proceedings of Educational and Social Sciences, Vol. 4 , 01.09. 2016, pp. 313 – 319.

Resnick, M. & Silverman, B. (2005). "Some reflections on designing construction kits for kids", Proceedings of the 2005 Conference on Interaction Design and Children (IDC '05), pp. 117–122, DOI: 10.1145/1109540.1109556.

Resnick, M., Maloney, J., Hernandez, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., Kafai, Y., (2009). Scratch: Programming for All .Communications of the ACM. Vol.52, No.11, pp.60–67.

Ritz, J., Fan, S.-C., (2015), STEM and technology education: international state-of-the-art, International Journal of Technology and Design Education, Vol.25, DOI: 10.1007/s10798-014-9290-z Erişim Tarihi:14.02.2020, Ankara.

Ruf, A., Mühling, A., Hubwieser, P., 2014, WiPSCE '14 Scratch etc. Karel: Learning outcomes and motivational button effect ,9. Workshop Papers November 2014, S.50–59.

Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEAM mania, Journal The Technology Teacher, Vol. 68, Is. 4, pp.20- 26.

Saxena, S., P., (1994), Creativity and Science Education. retrieved from http//www.education.nic.in/ed 50 years/q6J/ BJ/6JBJ0401.htm, visited January 27, 2011.

Scratch About. (2015). [Çevrim-içi: https://scratch.mit.edu/about/, (Erişim tarihi:29.01.2020).

Shaffer, D. W., Squire, K. R., Halverson, R., & Gee, J. P. (2005). Video games and the future of learning. *Phi delta kappan*, *87*(2), 105-111.

Shin, S., , Park, P. (2014). A Study on the Effect affecting Problem Solving Ability of Primary Students through the Scratch Programming.

Shin, S., Park, P., & Bae, Y. (2013). The Effects of an Information-Technology Gifted Program on Friendship Using Scratch Programming Language and Clutter. International Journal of Computer and Communication Engineering, Vol. 2, No. 3, pp. 246.

Sousa, D.,A., and Pilecki, T., 2018, From STEM to STEAM : Brain-Compatible Strategies and Lessons That İntegrate tha Arts, Corwin, ISBN 9781506322452 , pp. 9-12. (Prout School STEAM Team : Mogawer,M.,McLaughlin,D., Rich,K. and Elson, M.).

Soylu, H. (2004). Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar; Keşfetme Yoluyla Öğrenme. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Sönmez, G., Geban, Ö. ve Ertepınar, H. (2001). "Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Elektrik Konusundaki Kavramları Anlamalarında Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkisi", Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yeni Binyılın Basında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, İstanbul, 35-38.

Stohlmann, M., Moore ,T.,J., (2012), Considerations for teaching integrated STEM education , Journal of Pre-College, (http:// docs.lib.purdue.edu) Erişim Tarihi:17.02.2020, Ankara.

Tao, P.,K., Gunstone, R.,F.,(1999), The Process of Conceptual Change in Force and Motion During Computer-Supported Physics Instruction. Journal of Research In Science Teaching, Vol.36, Is.7, pp. 859-882.

Taylor, M., Harlow, A., Forret, M. (2010). Using a Computer Programming Environment and an Interactive Whiteboard to Investigate Some Mathematical Thinking, Procedia-Social and Behavioral Sciences, Vol. 8, No.1, pp. 561-570

Thomasian, J. (2011). Building a Science, Technology, Engineering, and Math Education Agenda: An Update of State Actions. Washington, DC: National Governors Association (NGA), Center for Best Practices (December, 2011). (http://www.nga.org/files/live/sites/NGA/files/pdf/1112STEMGUIDE.PDF) Erişim Tarihi:12.02.2020, Ankara.

Timur, S., Önder, E. Y., Timur, B., & Ekici, M. (2020). Development of Science Achievement Test Including the Units of" States of Matter and Heat" and" Electricity in Our Life". *International Journal of Progressive Education*, *16*(1), 1-10.

Toulmin, C., N., and Groome, M., (2007), Building a science, technology,engineering end math agenda. Washington, DC: National Governors Association.

Ürünibrahimoğlu, M., (2019), Ortaokul Öğrencilerinin Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik (STEM) Mesleklerine Yönelik İlgi Düzeylerinin İncelenmesi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (AUJEF) C. 3, No.3, s. 151-173.

Wang, H. Y., Huang, I., Hwang, G. J. (2014). Effects of an Integrated Scratch and Project-Based Learning Approach on the Learning Achievements of Gifted Students in Computer Courses. In Advanced Applied Informatics (IIAIAAI), 2014 IIAI 3rd International Conference on IEEE. pp. 382-387.

Wendell, R., Ishihara, C. ,.Abe, K., Hayato, Y., Lida, T., Ikeda ,M., (2010), Physical Review D, 2010 - APS Atmospheric neutrino oscillation analysis with subleading effects in Super-Kamiokande I, II, and III.

Wilson, K., J. , Long, T.,M., Momsen, J., L. ,Speth E.,B., (2020), Modeling in the Classroom: Making Relationships and Systems Visible, CBE—Life Sciences Education , March 01, 2020, Vol. 19, No. 1, pp. 112-119.

Windschitl, M., Andre, T., (1998), Using Computer Simulations To Enhance Conceptual Change: The Roles of Constructivist Instruction and Student Epistemological Beliefs, Journal of Research in Science Teaching Vol.35, No.2, ISSN 0022-4308, pp.145-160.

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. Commun. ACM 49. 33-35.

Yamak, H., Bulut, N ve Dündar, S. (2014) 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ile Fene Karşı Tutumlarına FeTeMM Etkinliklerinin Etkisi. GEFAD, 34(2): 249-265

Yılmaz, H., & Çavaş, P. H. (2007). Fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *İlköğretim online*, *6*(3), 430-440.

Yontar, A., (1993), İnsanda Yaratıcılığın Gelişimi. Yaratıcılık ve Eğitim, Türk Eğitim Derneği, Eğitim Dizisi No:17, XVII. Eğitim Toplantısı, 22-26 Kasım, Şafak Matbaacılık, Ankara.

Yurdakul, B., (1998), Eğitimde Bilgisayar Teknolojisine İlişkin Uygulamaların Değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.

Yükseltürk, E., & Altıok, S. (2016). Bilişim Teknolojileri Öğretmen Adaylarının Programlama Öğretiminde Scratch Aracının Kullanımına İlişkin Algıları. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, *12*(1).

Zacharia, Z., (2003), Beliefs, attitudes, and intentions of science teachers regarding the educational use of computer simulantions and ınquiry-based experiments in physics, Journal of Research in Science Teaching, Vol. 40, Is. 8, pp.792-823.

Ekler

Ek 1-Fen Ve Teknoloji Tutum Ölçeği

Fen Öğrenimine Yönelik Tutum Olçeği	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1.Fen ve Teknoloji Dersi çok eğlencelidir.					
2. Fen ve Teknoloji ile ilgili yayınları (Bilim Çocuk,Bilim Teknik..v.s) okumaktan hoşlanırım.					
3.Fen ve Teknoloji Dersinde ogrendiklerimi gunluk hayatta kullanırım.					
4. Fen ve Teknoloji ile ilgili yeni bilgiler öğrenmek beni mutlu eder.					
5.Fen ve Teknoloji ile ilgili tartışmalara katılmaktan zevk alırım.					
6.Fen ve Teknoloji Dersinde etkinlik yapmayı heyecanla beklerim.					
7.Fen ve Teknoloji Dersinde sorumluluk almaktan kaçınırım.					
8.Fen ve Teknoloji Dersinde soz hakkı almak isterim.					
9.Fen ve Teknoloji Dersi ile ilgili meslek sahibi olmak istemem..					
10.Fen ve Teknoloji Dersinden çevrede olan olayları açıklamada faydalanmam.					
11.Fen ve Teknolojiyi karşılaştığım sorunları çözmede kullanırım.					
12.Fen ve Teknoloji Dersi ile ilgili odev, araştırma yapmayı severim.					
13.Fen ve Teknoloji ile ilgili tartışmalar gereksizdir.					
14.Fen ve Teknoloji Dersinde grup çalışmalarına katılmak arkadaşlarımla fikir alışverişi yapmak çok güzeldir.					
15.. Fen ve Teknoloji Dersinde aklıma hep başka konular gelir.					
16.Fen ve Teknoloji Dersinde fikirlerimi paylaşmak isterim.					
17. Fen ve Teknoloji Dersi çok sıkıcıdır.					
18. Fen ve Teknoloji Dersinde deney yaparken kendime guvenirim.					
19. Fen ve Teknoloji Dersinin her gun olmasını isterim.					
20.Fen ve Teknoloji Dersinde yapılan etkinlikler zaman kaybıdır.					
21.Fen ve Teknoloji ile ilgili çalışmaların yapıldığı kuluplere katılmak isterim					
22.Fen ve Teknoloji ile ilgili yapılan çalışmalar geleceğimizin daha güzel olmasını sağlar.					

23. Fen ve Teknoloji ile ilgili ödevleri yapmak sıkıntı vericidir					
24. Boş vakitlerimi Fen ve Teknoloji ile ilgili çalışmalarla geçirmek isterim.					
25. Çevreme saygılı davranmamda Fen ve Teknoloji Dersinin önemi büyüktür					
26. Fen ve Teknoloji Dersinde yapılan grup çalışmalarında işbirliği yapmak sıkıntı vericidir.					
27. Fen ve Teknoloji Dersi yerine başka derslere girmek isterim.					
28. Fen ve Teknoloji ile uğraşan bir mesleğim olmasını isterim					
29. Fen ve Teknoloji ile ilgili yapılan çalışmalar Dünya'da problemlerin oluşmasını sağlar.					
30. Fen ve Teknoloji Dersinde yaptığım araştırma sonuçları yeni araştırma yapmak için beni heyecanlandırır					
31. Fen ve Teknoloji Dersini sevmem.					

Ek 2-Fen Ve Teknoloji Motivasyon Ölçeği

Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1.Fen konuları ister zor, ister kolay olsun, bu konuları anlayabileceğimden eminim.					
2. Zor olan fen kavramlarını anlayabileceğimden çok emin değilim.					
3.Fen sınavlarında başarılı olacağımdan eminim.					
4.Ne kadar çabalarsam çabalayayım, fen konularını öğrenemiyorum.					
5.Fenle ilgili etkinlikler çok zor olduğunda, bunları yapmaktan vazgeçerim veya sadece kolay kısımlarını yaparım.					
6.Fenle ilgili etkinlikleri yaparken cevapları kendim bulmaya çalışmaktansa başkalarına sormayı tercih ederim.					
7.Fen bilimleri dersinin konuları bana zor geldiğinde, bu konuları öğrenmek için uğraşmam.					
8. Yeni fen kavramlarını öğrenirken, bunları anlamak için çaba gösteririm.					
9. Yeni fen kavramlarını öğrenirken, bunlarla daha önceki deneyimlerim arasında bağlantılar kurarım.					
10.Bir fen kavramını anlamadığımda bana yardımcı olacak uygun kaynaklar bulurum.					
11.Bir fen kavramını anlamadığımda, bu kavramı anlayabilmek için öğretmenimle ya da diğer öğrencilerle tartışırım.					
12.Öğrenme süreci boyunca, öğrendiğim kavramlar arasında bağlantılar kurmaya çalışırım.					
13.Bir hata yaptığımda, niçin hata yaptığımı bulmaya çalışırım.					
14.Anlamadığım bir fen kavramı ile karşılaştığımda, yinede bunları anlamak için çaba gösteririö.					
15.Günlük hayatımda kullanabileceğim için fen öğrenmenin önemli olduğunu düşünüyorum.					
16.Fen beni düşünmeye yönelttiği için, fenin önemli olduğunu düşünüyorum.					
17. Fende problem çözmeyi öğrenmenin önemli olduğunu düşünüyorum.					
18.Fende araştırmaya yönelik etkinliklere katılmanın önemli olduğunu düşünüyorum.					
19.Fen konularını öğrenirken merakımı giderecek fırsatların olması önemlidir.					
20.Fen derslerine diğer öğrencilerden daha iyi olmak için katılım gösteririm.					
21.Fen derslerinde derse katkıda bulunmamın amacı, diğer öğrencilerin zeki olduğumu düşünmelerini sağlamaktır.					
22.Fen derslerine öğretmenimin dikkatini çekebilmek için katılım gösteririm.					
23. Fen bilimleri dersinde bir sınavdan iyi bir not aldığımda kendimi başarılı hissederim.					

24.Fen bilimleri dersinin konularında kendime güvendiğimde kendimi iyi hissederim.					
25.Fen bilimleri dersinde zor bir problemi çözebildiğimde kendimi başarılı hissederim.					
26.Fen bilimleri dersinde, öğretmen fikirlerimi kabul ettiğinde kendimi iyi hissederim.					
27.Fen bilimleri dersinde diğer öğrenciler fikirlerimi kabul ettiğinde kendimi iyi hissederim.					
28.Fen bilimleri dersinin konuları heyecan verici ve çeşitli konulardan oluştuğu için fen bilimleri dersine katılmaya istekliyimdir.					
29.Öğretmenim farklı öğretim yöntemleri kullandığı için fen bilimleri dersine katılmaya istekliyimdir.					
30.Öğretmenim üzerimde çok fazla baskı oluşturmadığı için fen bilimleri dersine katılmaya istekliyimdir.					
31.Öğretmen bana ilgi gösterdiği için fen bilimleri dersine katılmaya istekliyimdir.					
32.Fen bilimleri dersi beni düşünmeye zorladığı için fen bilimleri dersine katılmaya istekliyimdir.					
33.Öğrenciler konuları tartışabildikleri için fen bilimleri dersine katılmaya istekliyimdir.					

Ek 3-Öz Isı, Elektrik Yükleri Ve Elektriklenme Başarı Testi

8.SINIF ÖZ ISI,ELEKTRİK VE ELEKTRİKLENME KONUSU BAŞARI TESTİ

1) Aşağıdakilerden hangisi öz ısının birimidir?

A)j/g B)cal/J°C C)g°C/J D)cal/g°C

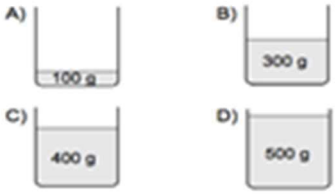
2)



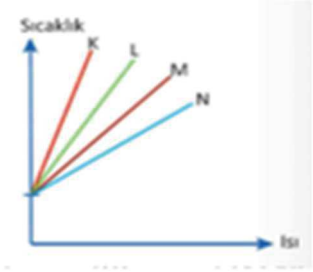
Yukarıdaki dallanmış ağaç diyagramında verilen ifadelerin doğru(D) veya yanlış(Y) olmalarına göre ilerlediğinde hangi çıkışa uşalışr?

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

3) Özdeş kaplarda bulunan suların sıcaklığı 20 °C'tan 80 °C'a çıkarılmak isteniyor.
Aynı ortamda, bu özdeş kaplarda bulunan aşağıdaki sulardan hangisine en fazla ısı verilmelidir?



4)



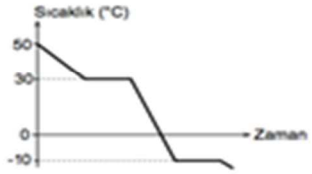
Başlangıçtaki sıcaklıkları aynı eşit kütleli K,L,M,N maddeleri özdeş ısıtıcılarda ısıtıldığında sıcaklık değişimleri grafikteki gibi olmaktadır.
Buna göre hangi maddenin öz ısısı en büyüktür?

A)K B)L C)M D)N

5)Buzdolabında bulunan saf su, şekerli suya göre daha çabuk donar.
Aşağıdakilerden hangisinin oluşma nedeni yukarıdaki olayın oluşma nedeni ile aynı değildir?
A)Kışın kar yağdığı zaman yolların buz tutmaması için yola tuz atılması.
B)Kış aylarında arabaların radyatörlerine antifriz konulması.
C)Kışın denizlerin akarsulardan daha geç donması.
D)Yemekleri pişirirken tahta kaşık tercih edilmesi.

8.SINIF ÖZ ISI,ELEKTRİK VE ELEKTRİKLENME KONUSU BAŞARI TESTİ

6) Saf bir maddeye ait sıcaklık - zaman grafiği şekildeki gibidir:



Grafiğe göre bu saf madde ile ilgili aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır?**

A) Maddenin soğuma grafiğidir.

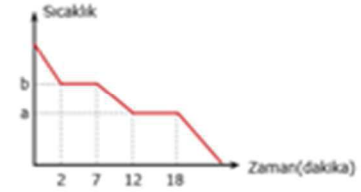
B) Donma sıcaklığı –10 °C'tur

C) Kaynama sıcaklığı 30 °C'tur

D) Erime sıcaklığı 0 °C'tur.

7)

X maddesine ait sıcaklık-zaman grafiği yukarıda verilmiştir. **Buna göre**



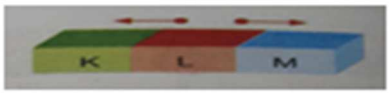
aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A)X maddesinin molekülleri arasındaki uzaklık artmaktadır.
B)a değeri X maddesinin yoğuşma değerine eşittir.
C)7.dakika sonunda X maddesinin hepsi donmuştur.
D)X maddesinin yoğuşma süresi 5 dakikadır.

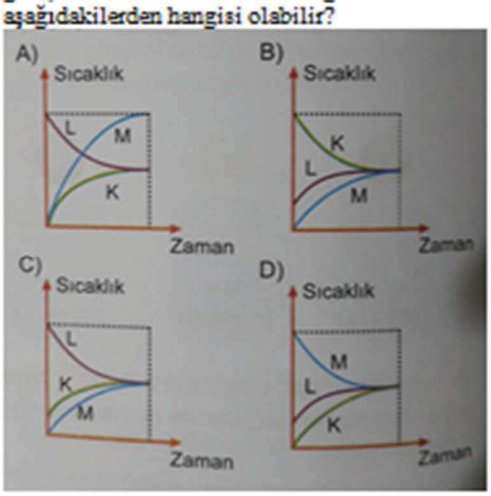
8)Erime ısısı 334 J/g olan 0°C sıcaklıktaki buz parçasının tamamını eritebilmek için 16 700 J enerji harcanmıştır.Buna göre buz parçasının kütlesi kaç gramdır?

A)5 B)10 C)30 D)50

9)



Isı ve sıcaklık farkı,K,L ve M cisimleri şekildeki gibi konulduklarında ilk andaki ısı akışı yukarıdaki gibi oluyor.Buna göre,cisimlerin sıcaklık-zaman grafikleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?



8.SINIF ÖZ ISI,ELEKTRİK VE ELEKTRİKLENME KONUSU BAŞARI TESTİ

10)

Ders:Fen Bilimleri
Konu:Madde ve ısı
Soru 1:0°C'de bulunan 100 gram buzun tamamını eritebimek için kaç J enerji gerekir?
Soru 2:0°C'de bulunan 100 gram buza 16,7 kj enerji verildiğinde kaç gram buz erir?
Soru 3:0°C'de bulunan bir miktar buza 66800 J enerji verildiğinde tamamı erimiştir.Buna göre başlangıçta kaç gram buz vardır.
(Bilgi:Buzun erime ısısı:334 J/g'dır)

Mehmet'in girdiği sınavın soruları yukarıdaki gibidir. **Mehmet bu sınavdan tam not alabilmek için sorulara aşağıdakilerden hangisi gibi cevap vermelidir?**

A)	Cevap 1:	3340 J
	Cevap 2:	40 g
	Cevap 3:	200 g
B)	Cevap 1:	33 400 J
	Cevap 2:	50 g
	Cevap 3:	150 g
C)	Cevap 1:	33 400 J
	Cevap 2:	50 g
	Cevap 3:	200 g
D)	Cevap 1:	334 000 J
	Cevap 2:	100 g
	Cevap 3:	100 g

11)



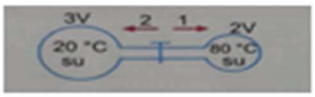
Yukarıda verilenler maddenin hallerini temsil etmektedir. Aşağıda kendilerine ait bilgiler vermişlerdir.



Buna göre X, Y ve Z nin temsil ettiği haller aşağıdakilerden hangisidir.

	X	Y	Z
A)	Katı	Gaz	Sıvı
B)	Sıvı	Katı	Gaz
C)	Sıvı	Gaz	Katı
D)	Katı	Sıvı	Gaz

12)



Yukarıdaki sistemde musluk açılıp denge sıcaklığının oluşması bekleniyor.Bu durumla ilgili aşağıdaki yorumlar yapılıyor.

Onur:Isının akış yönü 1 yönündedir.
Selami:Denge sıcaklığı 20°C ile 50°C arasındadır.
Utku:Isı akışı maddeler hal değişinceye kadar devam eder.

Buna göre,hangi öğrencilerin yorumları <u>yanlıştır.</u>

A)Yalnız Onur
B)Onur ve Selami
C)Onur ve Utku
D)Onur, Selami ve Utku

13)Aşağıdaki tabloda birbirine temas eden K ve L metal bloklarına ait sıcaklık-zaman değerleri verilmiştir.

	Zaman	0	2	4	6	8	10	12
K	Sıcaklık(°C)	70	65	60	55	50	50	50
L	Sıcaklık(°C)	30	35	40	45	50	50	50

Buna göre;

I. K ve L bloklarının denge sıcaklığı 50°C'tur.
II. K ve L blpklarının kütleleri aynıdır.
III. K bloğundan L bloğuna ısı akışı olmuştur.

Yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur.
(Isı alışverişinin sadece K ve L blokları arasında olduğu kabul edilecektir.)

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

8.SINIF ÖZ ISI,ELEKTRİK VE ELEKTRİKLENME KONUSU BAŞARI TESTİ

14)Fırtına bulutunda (-) ve (+) yükler birbirlerinden ayrılarak uzaklaşır. Bulutunalt kısmı (-) yüklü, üst kısmı (+) yüklü olur. Bulut ve topraktaki yükler yeterince fazlaysa ve bulut yere yeterince yakınsa buluttan yere ya da yerden buluta doğru yük boşalması olur.Buna ..... denir.
Yukarıda açıklanan olay,aşağıdakilerden hangisidir?

A)Gök gürültsü B)Yıldırım
C)Yağmur D)Şimşek

15) Elektroskopla ilgili verilen aşağıdaki ifadelerden hangisi **<u>yanlıştır?</u>**
A)Yüklü bir elektroskobaa aynı cins yükle yüklü bir cisim temas ettirildiğinde, yaprakları tamamen kapanır.
B)Cisimlerin hangi cins yükle yüklü olduğunu anlamaya yarar.
C)Yaprakları arasındaki açıklık, yük miktarları hakkında bilgi verir.
D)Nötr bir elektroskoba yüklü bir cisim yaklaştırıldığında elektroskobun yaprakları bir miktar açılır.

16)

K, L ve M iletken kürelerinin sahip oldukları elektrik yükleri sembolik olarak şekil üzerinde gösterilmiştir.



Buna göre

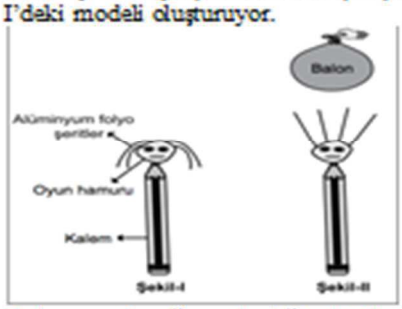
I. K, L ve M kürelerinde pozitif yük bulunmaktadır.

II. M küresi negatif yüklüdür.

III. K küresi nötrdür.

yargılarından hangileri doğrudur?
A) Yalnız I C) Yalnız III
B) Yalnız II D) I, II ve III.

17) Bir öğrenci, kalem, oyun hamuru ve alüminyum folyo şeritlerden oluşan şekil-I'deki modeli oluşturuyor.



Daha sonra kazağına sürttüğü şişirilmiş balonu modele yaklaştırdığında şekil-II'deki durum gözleniyor.
Bu olayla ilgili olarak aşağıdakilerden han- gisi doğrudur?
A) Şekil-II'de balon ve folyo şeritler, aynı cins elektrik yüküyle yüklüdür.
B) Balon ve kazak arasında etki ile elektriklenme olmuştur.
C) Balon ve model arasında dokunma ile elektriklenme olmuştur.
D) Balon, kazağa sürtülerek elektriklenmiştir

18) Özdeş, nötr K, L, M plastik küreleri yünlü kumaşa, nötr N cam küresi ise ipek kumaşa sürtülerek elektrikleniyor. Daha sonra aşağıdaki gibi birbirlerini etkileyecek bir konumda naylon iplerle tavana asılıyorlar.



Buna göre aşağıdaki yargılardan hangisi **<u>yanlıştır?</u>**

A) K ve L birbirini iter.

B) M ve N birbirini çeker.

C) M ve N küreleri farklı cins yükle yüklenmiştir.

D)K, L, M, N küreleri aynı cins yükle yüklenmiştir.

8.SINIF ÖZ ISI,ELEKTRİK VE ELEKTRİKLENME KONUSU BAŞARI TESTİ

19)
I)Bir cismin üzerinde elektrik yükleri oluşturma işlemine elektriklenme denir.
II)Elektriklenmeye neden olan etki, pozitif ve negatif yüklerin hareketliliğidir.
III)Üzerinde elektrik yükü fazlalığı oluşan maddelere elektriklenmiş maddeler denir.

Yukarıdaki bilgilerden hangisi veya hangileri **doğrudur?**

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

20)Aşağıdaki verilenlerden hangisi elektriklenmenin günlük yaşam ve teknolojilerindeki uygulamalarına örnek **verilemez?**

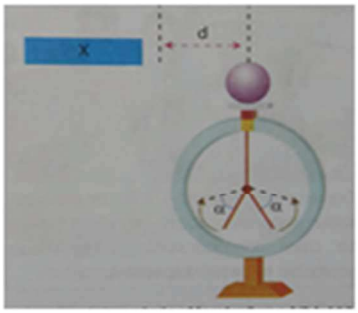
A)Otomobillerin ve beyaz eşyaların boyanması.
B)Fotokopi makinelerinde kâğıdın kopyasının alınması
C)Emniyet görevlilerinin çeşitli yüzeylerden parmak izi alması.
D)Dokunmatik telefonlarda aramanın cevaplanmasında.

21)
K



Şekildeki K cisminin sahip olduğu yükler gösterilmiştir.
Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?
A)K cismi başka bir cisimden (+) yük almıştır.
B)K cisminde yük dengesizliği vardır.
C)K cismi (+) elektrik yüküne sahiptir.
D) K cismi başka bir cisme (-) yük vermiştir.

22)



Yüklü bir elektroskoba X çubuğu şekildeki konumda yaklaştırıldığında, elektroskobun yaprakları ilk konumlarından α açısı kadar uzaklaşıyor.
α açısının büyüklüğü;
I)X çubuğunun yüküne
II)X çubuğunun kütlesine
III) d uzaklığına
Niceliklerinden hangisine **bağlıdır?**

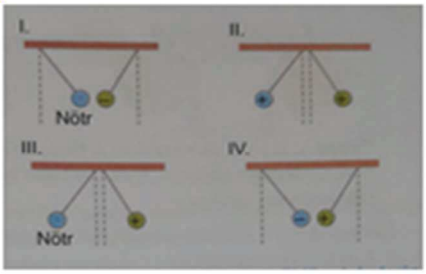
A)Yalnız I B)Yalnız II
C)I ve III D)II ve III

23)Aşağıdaki durumların hangisinde topraklama söz konusu **değildir?**

A)Ameliyathane ve laboratuvar gibi yerlerin zeminlerinin iletken madde ile kaplanması.
B)Petrol tankerlerinin arkasına yer ile temas eden zincirlerin takılması.
C)Fırtına öncesinde radyo, televizyon, bilgisayar gibi elektrikli aletlerin bağlantılarını kesmek.
D)Çıplak ayakla toprakta yürümek.

8.SINIF ÖZ ISI,ELEKTRİK VE ELEKTRİKLENME KONUSU BAŞARI TESTİ

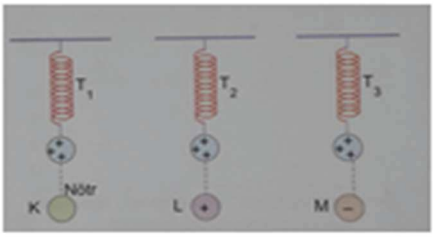
24)



Yukarıdakilerden hangisinde yüklü cisimlerin denge konumu yanlış gösterilmiştir?

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

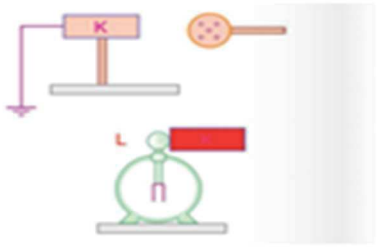
25)



Yukarıdaki özdeş yayların ucuna (+) yüklü özdeş küreler asılmış ve yere K, L ve M küreleri sabitlenmiştir.
Buna göre yaylarda meydana gelen T_1, T_2 ve T_3 gerilmeleri arasındaki büyüklük ilişkisi aşağıdakilerden hangisidir?

A)$T_1>T_2>T_3$ B)$T_2>T_1>T_3$
C)$T_2>T_3>T_1$ D) $T_3>T_2>T_1$

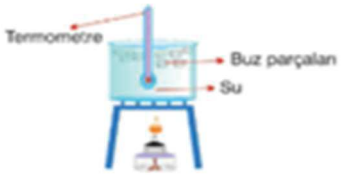
26)



Şekildeki gibi topraklama yapılmış iletken K cismine pozitif (+) yüklü küre yaklaştırılıyor. Önce toprak bağlantısı kesilip sonra pozitif (+) yüklü küre uzaklaştırılıyor.
K cismi bu işlemden sonra nötr L elektroskobuna dokundurulursa K cismi ve L elektroskobunun yük durumları hangi seçenekteki gibi olur?

	K CİSMİ	L ELEKTROSKOBU
A)	+	-
B)	-	+
C)	-	-
D)	+	+

27)



Şekildeki sistemde su-buz karışımı ısıtılmadan önce termometre 0°C'u göstermektedir.
Sistem ısıtılmaya başladıktan sonra suyun sıcaklığı ne zaman 0°C'nin üstüne çıkar?
A)Buzun bir kısmı eridiğinde
B)Buzun tamamı eridiğinde
C)Isıtıcı çalışmaya başladığı anda
D)Buzun bir kısmı kaptan alındığında

Ek 4-Milli Eğitim Bakanlığı Uygulama İzin Yazısı

T.C.
SİİRT VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 32790399-100-E.3887424 23.02.2018
Konu : **Bilimsel ve Eğitim Amaçlı**

DAĞITIM YERLERİNE

İlgi Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Reaktörlüğü Öğrenci İşleri Müdürlüğünün 12/02/2018 tarih ve 1800023321 sayılı sayılı yazıları

Çanakkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı 15291901010 numaralı öğrencisi Meltem EKİCİ'nin yürütmekte olduğu " **Scratch Programlama Dili Uygulamasının Etkisi** " Siirt İl Örneği başlıklı tez çalışmasını yürütmek için, adı geçenin 26/02/2018-04/05/2018 tarihleri arasında İlimiz Merkez 75.Yıl Ortaokulunda öğrenim gören 8. Sınıf öğrencilerine "Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği Başarı Testi Fen Öğrenime yönelik Motivasyon Ölçeği araştırmasının ve scratch programının öğretim uygulanması ve anket araştırmasını" okul müdürlüğünce yapılacak bir program kapsamında ve sorumluluğunda eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde uygulanması hakkındaki Valilik Makamının 22/02/2018 tarih ve 3832803 sayılı olurları ilişikte gönderilmiştir.

Bilgi ve gereğini rica ederim.

M. Fethi SUAY
Vali a
İl Milli Eğitim Müdürü

EK-1.Olur

DAĞITIM
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Rektörlüğüne
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)
Merkez 75.Yıl Ortaokulu Müd

Adres: Yeni Mah. Öğretmenevi 4.Kat. SİİRT
Elektronik Ağ: www.meb.gov.tr
e-posta: siirtmem@meb.gov.tr

Bilgi için: MUSA AYDIN /Şef
Tel: 0 (484) 223 10 28
Faks: 0 (484) 223 22 99

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden d9bb-5e45-39f7-97c0-9fe9 kodu ile teyit edilebilir.

EK 5- Milli Eğitim Bakanlığı Uygulama İzin Yazısı-2

T.C.
SİİRT VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 32790399/100/3832803 22/02/2018
Konu:Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

VALİLİK MAKAMINA
SİİRT

İlgi Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Reaktörlüğü Öğrenci İşleri Müdürlüğünün 12/02/2018 tarih ve 1800023321 sayılı sayılı yazıları

Çanakkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı 15291901010 numaralı öğrencisi Meltem EKİCİ'nin yürütmekte olduğu **" Scratch Programlama Dili Uygulamasının Etkisi "** Siirt İl Örneği başlıklı tez çalışmasını yürütmek için, adı geçenin 26/02/2018-04/05/2018 tarihleri arasında İlimiz Merkez 75.Yıl Ortaokulunda öğrenim gören 8. Sınıf öğrencilerine "Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği Başarı Testi Fen Öğrenime yönelik Motivasyon Ölçeği araştırmasının ve scratch programının öğretim uygulanması ve anket araştırmasını" okul müdürlüğünce yapılacak bir program kapsamında ve sorumluluğunda eğitim öğretimi aksatamayacak şekilde uygulanması müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

M. Fethi SUAY
İl Milli Eğitim Müdürü

OLUR
22/02/2018

Aziz Onur AYDIN
Vali a
Vali Yardımcısı

Yeni Mah. Lise Cad. Öğretmenevi Kat:4 SİİRT
Elektronik Ağ: www.meb.gov.tr
e-posta: bizmetici56@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Musa AYDIN Şef
Tel: (0 484) 223 10 28/1511
Faks: (0 484) 223 22 08

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden 44e7-6e45-3c9e-92e4-36c4 kodu ile teyit edilebilir.

EK 6- Ölçek Kullanım İzinleri

GONCA KEÇECİ <gkececi@firat.edu.tr>
Alıcı: ben

Merhabalar Meltem, ölçeği kullanabilirsiniz. Başarılar dilerim.

hulya yilmaz <hulya.yilmaz@ege.edu.tr>
Alıcı: ben

Referans göstererek tabiiki kullanabilirsin.Kolayliklar basarilar dilerim

Prof. Dr. Hülya YILMAZ
Ege Üniversitesi
Eğitim Fakültesi Dekan V.

Özgeçmiş

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Meltem EKİCİ

Doğum Yeri: Çanakkale

Doğum Tarihi: 12.07.1993

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği

Yüksek Lisans Öğrenimi: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Bildiği Yabancı Diller :

BİLİMSEL FAALİYETLER

a) Yayınlar -SCI -Diğer : Timur, S., Önder, E. Y., Timur, B., & Ekici, M. (2020). Development of Science Achievement Test Including the Units of" States of Matter and Heat" and" Electricity in Our Life". *International Journal of Progressive Education*, *16*(1), 1-10.

b) Bildiriler -Uluslararası -Ulusal:

c) Katıldığı Projeler:

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl: Milli Eğitim Bakanlığı Siirt Merkez 75. Yıl Ortaokulu-2016

İLETİŞİM

E-posta Adresi : meltem.ekici17@gmail.com

ORCİD NO: 0000-0001-8304-3097