

T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANA BİLİM DALI
OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ BİLİM DALI



BLOK TABANLI SCRATCH EĞİTİMİ VE
UYGULAMALARININ OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMEN
ADAYLARININ BİLİMSEL YARATICILIK VE BİLGİ
İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİNİN
İNCELENMESİ

ELİF ESİN BAKIR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DR. ÖĞR. ÜYESİ ELİF SÖNMEZ

TEMMUZ - 2023
KASTAMONU

TAAHHÜTNAME

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu; ayrıca yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını, bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini bildirir ve taahhüt ederim.

Elif Esin BAKIR

ÖZET**YÜKSEK LİSANS TEZİ****BLOK TABANLI SCRATCH EĞİTİMİ VE UYGULAMALARININ OKUL
ÖNCESİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİMSEL YARATICILIK VE
BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİNİN
İNCELENMESİ****ELİF ESİN BAKIR****KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ****TEMEL EĞİTİM ANA BİLİM DALI****OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ BİLİM DALI****DANIŞMAN:DR. ÖĞR. ÜYESİ ELİF SÖNMEZ**

Bu araştırma, okul öncesi öğretmen adaylarının blok tabanlı Scratch uygulamalarına dayalı eğitimin, bilgi işlemsel düşünme becerileri ile bilimsel yaratıcılıklarına olan etkisinin incelenmesini amaçlamaktadır. Bu doğrultuda; araştırma öntest ile sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen modelinde tasarlanmıştır. Araştırma grubunu, Türkiye’de bir devlet üniversitesinde lisans düzeyinde öğrenim görmekte olan 50 okul öncesi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Deney grubuna yönelik tasarlanan blok tabanlı Scratch uygulamaları eğitimi 10 hafta sürmüştür. Verilen eğitimin ardından öğretmen adaylarından Scratch programında fen ve matematik eğitimi kazanımlarına yönelik projeler hazırlamaları istenmiştir. Araştırmanın verileri “Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği”, “Bilgisayarca Düşünme Ölçeği” ve “Dr. Scratch Değerlendirme Aracı ile Scratch Proje Değerlendirme Rubriği” ile toplanmıştır. Toplanan verilerin analizinde nicel veri analiz yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, Blok tabanlı Scratch uygulamalarına dayalı eğitimin okul öncesi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel düşünme becerileri ve bilimsel yaratıcılık becerileri üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Bilgi işlemsel düşünme becerileri; işbirliklilik, yaratıcılık, kritik düşünme, algoritmik düşünme ve problem çözme olmak üzere beş alt faktöründen oluşmaktadır. Deney ve kontrol gruplarına bakıldığında bilgisayarca düşünme ölçeği alt boyutlarında yer alan; yaratıcılık, algoritmik düşünce ve kritik düşünme boyutlarına ilişkin sontest puanları arasında anlamlı fark belirlenmiştir. Ancak işbirlikçi ve problem çözme boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı fark oluşmamıştır. Bilimsel yaratıcılık ölçeği deney grubunda bilimsel yaratıcılık toplam öntest ile sontest puanlarında anlamlı fark elde edilmiştir. Kontrol grubunda ise bilimsel yaratıcılık toplam öntest ile sontest puanlarında anlamlı fark yoktur. Dr. Scratch değerlendirme rubriğine göre; öğretmen adayları tarafından hazırlanan Scratch projelerinin 18 tanesinin (%62,1) geliyor düzeyinde ve 11 tanesinin (%37,9) uzman düzeyinde olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının projelerinde kullanmış oldukları programlama kavramlarında en yaygını akış kontrolü, paralellik ve senkronizasyon olurken; en az ise mantıksal düşünme olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda, blok tabanlı Scratch eğitimi ve uygulamalarının bilgi işlemsel düşünme becerisi ile bilimsel yaratıcılığı geliştirmede olumlu etkisinin olduğu ve ilgili yöntemin kullanımının

yaygınlaştırılması önerilmektedir.

ANAHTAR KELİMELEER:Scratch, blok tabanlı programlama, bilgi işlemsel düşünme, bilimsel yaratıcılık.

Temmuz 2023,127Sayfa



ABSTRACT**MSC THESIS****INVESTIGATION OF THE EFFECT OF BLOCK-BASED SCRATCH
EDUCATION AND APPLICATIONS ON SCIENTIFIC CREATIVITY AND
COMPUTATIONAL THINKING SKILLS OF PRE-SCHOOL TEACHERS****ELİF ESİN BAKIR****KASTAMONU UNIVERSITY INSTITUTE OF SOCIAL SCIENCE****DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION****EARLY CHILDHOOD EDUCATION****SUPERVISOR:DR. ÖĞR. ÜYESİ ELİF SÖNMEZ**

This research aims to examine the effect of pre-school teacher candidates' education based on block-based Scratch applications on their computational thinking skills and scientific creativity. Within this scope the pretest and posttest were designed in a quasi-experimental design model with a control group. The research group consists of 50 pre-school teacher candidates studying at a state university in Turkey at bachelordegree. The education of Block-based Scratch applications designed for the experimental group took 10 weeks. After the training, pre-service teachers were asked to prepare projects for science and mathematics education achievements in the Scratch program. The data of the research were “Scientific Creativity Scale”, “Computer Thinking Scale” and “Dr. It was collected with the Scratch Evaluation Tool and the Scratch Project Evaluation Rubric. Quantitative data analysis method was used in the analysis of the collected data. The findings showed that education based on Block-based Scratch applications was effective on pre-school teacher candidates' computational thinking skills and scientific creativity skills. Computational thinking skills; It consists of five sub-factors: collaboration, creativity, critical thinking, algorithmic thinking and problem solving. Considering the experimental and control groups, in the sub-dimensions of the computational thinking scale; A significant difference was determined between the posttest scores of creativity, algorithmic thinking and critical thinking dimensions. However, there was no statistically significant difference in collaborative and problem solving dimensions. A significant difference was found in the scientific creativity total pretest and posttest scores in the scientific creativity scale for experimental group. In the control group, there was no significant difference in scientific creativity total pretest and posttest scores. According to the Dr. Scratch evaluation rubric; It is seen that 18 (62.1%) of the Scratch projects prepared by pre-service teachers are at the developing level and 11 (37.9%) are at the expert level. While the most common programming concepts which parallelism and synchronization used by pre-service teachers in their projects are flow control, at least it is seen that there is logical thinking. Within this scope, it is recommended dissemination of the method that block-based scratch training and applications have been shown to have a positive effect on developing computational thinking skills and scientific creativity.

KEYWORDS:Scratch, block-based programming, computational thinking, scientific

creativity.

July 2023,127Page



TEŞEKKÜR

06.02.2023 tarihinde yaşanan deprem sonrası hayatımın en zorlu zamanını geçirdim. Çok zor zamanları arka arkaya yaşamış olsam da kendime olan inancımı asla kaybetmedim. Bu zorlu süreçte yolumu aydınlatan, yardımını esirgemeyen ve yanımda olan çok değerli insanlar oldu.

2022 yılında Kastamonu Üniversitesi Okul Öncesi Eğitim Bilimlerinde lisansüstü eğitime başladığım günden itibaren deneyiminden ve bilgisinden faydalandığım, akademik çalışmalarda bana yol gösteren, asrın felaketi olan deprem sonrası yaşamış olduğumuz en zor dönemlerde sonsuz destek olduğu için, çalışmamı tamamlamamda bana inandığı için, her yönüyle örnek almaya çalıştığım ve öğrencisi olmaktan kıvanç duyduğum değerli danışmanım Dr. Öğretim Üyesi Elif SÖNMEZ hocama minnettarım. Çalışmamızı 06.02.2023 tarihli Kahramanmaraş depreminde hayatını kaybeden Büşra ÖZBEK' e ithaf ediyorum.

Sonsuz sevgi ve destekleriyle hayatım boyunca yanımda olan, huzur ve motivasyon kaynağım, her sıkıntımızın birlikte üstesinden geldiğimiz canım eşim ve kızım siz olmadan asla başaramazdım. Büyük emek, sabır ve mücadele sonucunun ürünü olan bu tezimi, mücadelesini, hayata karşı duruşunu ve disiplini her daim kendime örnek aldığım, kıymetli eşim Tayfun BAKIR'a ve bu süreçte beni her halimle koşulsuz seven güzeller güzeli kızım Nehir Çağla BAKIR' a ithaf ediyorum ve sizi çok seviyorum. Beni büyüten emekleri ile bugünlere getiren ve her daim yanımda olan canım annem ve babam sizlere de teşekkür ederim. İyi ki varsınız.

Bu çalışma için yolun sonu gelmiş olabilir ancak, bilimsel alanda kendimi geliştirme ve üretme yolculuğum devam edecek.

Elif Esin BAKIR

Kastamonu, 2023

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEZONAYI.....	ii
TAAHHÜTNAME	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER.....	ix
TABLolar DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER VE GÖRSELLER DİZİNİ.....	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiii
1. GİRİŞ.....	14
1.1 Problem Durumu	14
1.2 Araştırma Soruları.....	18
1.3 Araştırmanın Önemi.....	19
1.4 Sınırlılıklar.....	21
1.5 Tanımlar	21
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	22
2.1 Okul Öncesi Öğretmen Eğitiminde Matematik ve Fenin Teknoloji ile Entegrasyonu	22
2.1.1 Robotik	25
2.1.2 Blok Tabanlı Programlama	26
2.1.3 Scratch	27
2.2 Bilgi İşlemsel Düşünme	28
2.3 Bilimsel Yaratıcılık	29
2.3.1 Hu ve Adey' e Ait Bilimsel Yaratıcılık Modeli	30
2.3.1.1 (1. Boyut) Yaratıcı süreç	30
2.3.1.2 (2. Boyut) Yaratıcı düşüncelerin karakteri	31
2.3.1.3 (3. Boyut) Yaratıcı ürün	32
2.4 İlgili Araştırmalar	33
3. YÖNTEM	45
3.1 Araştırma Modeli.....	45
3.2 Araştırma Grubu	46
3.3 Veri Toplama Aracı	46
3.3.1 Bilgisayar Düşünme Becerileri Ölçeği	46
3.3.2 Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği	47
3.3.3 Dr. Scratch Değerlendirme Rubriği.....	49
3.4 Uygulama Süreci ile Verilerin Toplanması.....	52
3.5 Veri Analizi	53
4. BULGULAR.....	54
4.1 Scratch Eğitimi ve Uygulamalarının Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılığı Üzerindeki Etkisine İlişkin Bulgular	55
4.2 Scratch Eğitimi ve Uygulamalarının Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Bilgi İşlemsel Düşünme ve Alt Boyutlarına Etkisine İlişkin Bulgular	57

4.3	Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Dr. Scratch'i Kullanarak Hazırladıkları Projelerin Programlama Kavramlarının Yeterlilik Düzeyine İlişkin Bulgular	60
5.	TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	63
5.1	Tartışma ve Sonuç	63
5.1.1	Blok Tabanlı Scratch Uygulamalarına Dayalı Eğitimin Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkisine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	63
5.1.2	Blok Tabanlı Scratch Uygulamalarına Dayalı Eğitimin Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılık Becerilerine Etkisine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	67
5.1.3	Blok Tabanlı Scratch Uygulamalarına Dayalı Eğitimin Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Geliştirdiği Projelerin Scratch Projeleri Değerlendirme Rubriğine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	68
5.2	Öneriler	70
5.2.1	Yüksek Öğretim Uygulayıcılarına Yönelik Öneriler	71
5.2.2	Eğitimcilere Yönelik Öneriler.....	72
KAYNAKLAR.....		74
EK A	Kişisel Bilgiler Formu	99
EK B	Bilgisayarca Düşünme Ölçeği	101
EK C	Bilgisayarca Düşünme Ölçeği	104
EK D	Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği Soruları	106
EK E	Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği Cevapları	108
EK F	Bilimsel Yaratıcılık Testi Sorularının Puanlanması.....	110
EK G	Bilimsel Yaratıcılık Örneği.....	112
EK H	Programlama Kavramı Yeterlilik Düzeyi	114
EK I	Dr. Scratch Değerlendirme Rubriği	115
EK İ	Classroom Öğretmen Adayları Sınıf Listesi	116
EK J	Classroom Eğitim Videoları	117
EK K	Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği İzin Belgesi	118
EK L	Bilgisayarca Düşünme Ölçeği İzin Belgesi	119
EK M	Yapılan Proje Örnekleri	120
EK N	Dr. Scratch Sertifika Örnekleri	123
EK O	Etkinlik Planı Örnekleri	124
EK Ö	Etik Kurul İzni.....	127

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 2.1Literatür taraması	33
Tablo 3.1Dr. Scratch yeterlik düzeyi değerlendirme aracı (Moreno Leon vd., 2015)	50
Tablo 3.22022-2023 Öğretim yılı bahar dönemi blok tabanlı Scratch dersi izlencesi	52
Tablo 4.1Deney grubu ShapiroWilknormallik testine ilişkin bulgular.....	54
Tablo 4.2Kontrol grubu ShapiroWilknormallik testine ilişkin bulgular.....	55
Tablo 4.3Scratch eğitimi ve uygulamalarının deney ve kontrol gruplarına göre bilimsel yaratıcılık toplam öntest puanları arasında bağımsız gruplar T testi tablosu	55
Tablo 4.4Scratch eğitimi ve uygulamalarının OÖÖA'nın deney ve kontrol gruplarına göre bilimsel yaratıcılık toplam sontest puanları arasında bağımsız gruplar t testi bulguları	56
Tablo 4.5Deney ve kontrol gruplarının her birinde bilimsel yaratıcılık toplam öntest ve sontest puanları arasında bağımlı gruplar t testi bulgular.....	56
Tablo 4.6Deney ve kontrol gruplarına göre bilgisayarca düşünme alt boyutlarına ilişkin öntest puanları arasında bağımsız gruplar için t testi bulguları	57
Tablo 4.7Deney ve kontrol gruplarına göre BDÖ ve alt boyutlarına ilişkin sontest puanları arasında bağımsız gruplar t testi bulgular	58
Tablo 4.8Deney grubunda BDÖ ve alt boyutlarına ilişkin öntest ve sontest puanları arasında bağımlı gruplar t testi bulgular	59
Tablo 4.9Kontrol grubunda BDÖ ve alt boyutlarına ilişkin öntest ve sontest puanları arasında bağımlı gruplar t testi bulgular	60
Tablo 4.10Dr. Scrtach Rubriği skor puanına göre tanımlayıcı istatistik tabloya ilişkin bulgular	61
Tablo 4.11Dr. Scratchdeğerlendirme aracına göre yapılan projelerin frekans dağılımına ilişkin bulgular	61
Tablo 4.12Scratch eğitimi ve uygulamalarının Dr. Scratch değerlendirme aracındaki programlama kavramlarının puan ortalamalarına ilişkin bulgular	62

ŞEKİLLER VE GÖRSELLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1 Bilimsel yaratıcılık üç boyutlu yapı modeli (Hu ve Adey, 2002).....	30
Şekil 3.1 Dr. Scratch projesi değerlendirme örneği.....	51



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

BDÖ	: Bilgisayarca Düşünme Ölçeği
BYÖ	: Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği
BİD	: Bilgi İşlemsel Düşünme
OÖÖA	: Okul Öncesi Öğretmen Adayları
MTP	: Metin Tabanlı Programlama
BTP	: Blok Tabanlı Programlama



1. GİRİŞ

Bu bölümde; problem durumu, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi ve tanımlarına yer verilecektir.

1.1 Problem Durumu

İnsanoğlu gelişim döneminde bazı tür öğrenmelere yüksek duyarlılık gösterirler, bu dönemler kritik dönem olarak ifade edilmektedir (Senemoğlu, 2012). Örneğin çevre etkileri türüne karşı daha duyarlıdır (Senemoğlu, 2012). Erken çocukluk dönemi de gelişimde kritik dönemler olarak yer almaktadır. Erken çocukluk döneminde yer alan öğrenme yaşantıları üretkenlik ve refah için temel oluşturmaktadır. Yapılacak olan erken müdahaleler bireylerin kişilikleri, sosyal davranışları ve bilişsel kapasiteleri üzerinde kalıcı bir etki yaratmaktadır (Bredekamp, 2015; UNICEF, 2003). Eğitim ve teknolojiye gelişmeler bu durumu destekleyerek; bireylerin düşünen, üreten, kendini iyi ifade eden, problem çözen ve topluma faydalı olacak şekilde yetiştirilmesine yönelik etkiler oluşturmaktadır. Yeni nesil öğrencilerin, ihtiyaçları ve sahip olması gereken becerileri değişim göstermiştir. Ekonomi, eğitim, teknoloji, kültürel ve sosyal, bilim gibi alanlarda gerçekleşen değişimlere toplumun tamamının uyum gösterebilmesi için bireylerin yaşam boyu öğrenme becerileri ve yeniliklere açık olarak donanması gerekmektedir (Abbak, 2018). Günümüzde dijital dönüşümler ve teknoloji dikkate alınarak bilgi işlemsel düşünme (BİD), bilimsel yaratıcılık uygulamaları, yazılım temelli uygulamalar, robotik, STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), kodlama etkinlikleri ile tasarlanan öğrenme ortamları (sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik vb. gibi uygulamalar) popüler duruma gelmiştir (Şimşek, 2018; Yılmaz, 2018). Teknoloji kullanımındaki artış, iletişim yollarının artması, bilgiye erişimin kolaylaşması gibi birçok durumlar, dijital çağda karşılaşılan problemlerin karmaşık şekilde olmasına sebep olmaktadır (Booth, 2013; Sayın ve Seferoğlu, 2016). Problemlerin karmaşık durumları ile başa çıkabilmek ve ilgili durumlara uyum sağlayabilmek için 21. yüzyıl becerilerine ihtiyaç vardır (Üzümcü ve Erdal, 2018).

Öğrencilerin 21. yy becerilerini kazanabilmeleri için programlama araçlarını kullanmaları gerektiğini gösteren çalışmalar mevcuttur (Günüç, Odabaşı ve Kuzu, 2013). Bu şekilde programlama; bilgisayarlardan, mekanik sistemlerden, elektronik devrelerden oluşan düzenekler aracılığıyla işlemler yapmak, makinenin anlayacağı şekilde komutlar dizisini ve algoritmaları oluşturmak şeklinde ifade edilmektedir (Ergin ve Ercan, 2020). Kodlama, yalnızca bilgisayar bilimlerine değil, öğrencilerin karşılaştıkları problemlere yaratıcı çözümler üretebildiği bir sistemdir (Karabak ve Güneş, 2013). Kodladığımız nesne bir robottur. Robotun hareketlerini kontrol etmek, onu yönlendirmek için kodlama kullanılır. Robotik kodlama, aygıtların ya da sistemlerin yazılımla birleştirilerek bir işlevi gerçekleştirebilir hale getirilmesi işlemidir (Ekin, 2022). Öğrenciler açısından robotik ve kodlama eğitiminin öneminden bahsedilecek olursa, teknoloji ile iç içe olarak yaşadığımız günümüz dünyasında kodlama öğrenmek ve kodlama sistemlerinin nasıl çalıştığını öğrenmek önemli olmaktadır. Okul öncesi dönemde robotik kodlama algoritmik ve yaratıcı düşünme, kavramlar arasında bağ kurabilmeyi geliştirdiği saptanmıştır (Siper Kabadayı, 2019).

Kodlama; blok ile metin tabanlı programlama (MTP) olmak üzere iki şekilde bulunmaktadır. Blok tabanlı programlama (BTP) araçları kodlama öğrenmeye yeni geçenler için önerilen araçlardan biridir (Çatlak vd., 2015). BTP programlama dillerinin kolay, eğlenceli ve sade şekilde olması, çocuklarda problem çözme, yaratıcılık gibi özelliklerin kazandırılmasında önemlidir (Shin vd., 2013; Çatlak vd., 2015). Öğrencilerin programlamayı daha etkili öğrenmesi, öğretim hedeflerinin gerçekleştirmesi, öğrenci ilgi ile isteğini arttırması amacıyla doğru programlama araçlarının tercih edilmesi gerekir (Sayan, 2016; Özmen ve Varol, 2012). Scratch'ın ara yüzünün kolay, anlaşılır olması, kullanışlı grafiklerin bulunması, konuşma diline yakın olması, programlamayı somutlaştırması, düşük maliyetli ve daha hızlı olması profesyonellik gerektirmemesi tercih edilme sebepleridir (Çimen Coşkun ve Coşkun, 2018; Durak vd., 2017; Mohamad vd., 2011; Sırakaya, 2018). MTP, komutlar ve kelimeler kullanılarak yapılan programlama aracıdır (Çanakci, 2022). MTP' de yer alan programlama dilleri BTP' ye göre daha karmaşıktır (Aytekin vd., 2018). Özellikle ilköğretim kademesinde BTPScratch gibi uygulamaları, MTP araçlarına göre sıklıkla kullanılmaktadır (Fields vd., 2015).

Kodlama ve robotik dersleri öğrencilere analitik, sistematik ve sayısal düşünme, tasarlama, problem çözme, verimli çalışma, yaratıcı düşünme gibi kazanımlar sağlamaktadır (Göksoy ve Yılmaz, 2018). Kodlama eğitimi ile birlikte bilimsel yaratıcılık düşünme yeteneği de gelişmektedir (Göksoy ve Yılmaz, 2018). Malezya'daki NegaraPERMATApintar programıyla yapılan çalışmada, öğrencilerin LEGO® NXT Mindstorms'un birden çok fonksiyonu ile farklı robot türleri geliştirerek yaratıcılıklarını arttırdıkları sonucuna ulaşılmıştır (Ramli, Yunus, ve İshak, 2011). Yazılım yöntemlerinin öğretilmesinde robot kullanımının, öğrencilerin heves, yaratıcılık ve memnuniyetini arttırdığı saptanmıştır (Thomazinho vd., 2017). Kodlama ile robotik derslerinin öğrencilerin özgüven ve başarıma duygusunu arttırdığı, hayal ettiklerini nesnel çıktı haline getirerek somutlaştırdığı, diğer derslere olan başarı ve ilgilerini arttırdığı ve zihinsel gelişimlerine katkı sağladığını ifade etmişlerdir (Gültepe, 2018; Göksoy ve Yılmaz, 2018).

Bir problem çözme becerisi olan BİD, 21. yy. becerisi şeklinde ifade edilmektedir (Wing, 2006). Uluslararası alanyazınlarında, BİD ile ilgili kavram, ilk önce SeymourPapert' ın yapmış olduğu Mindstorm (1980) isimli çalışmasında geçmektedir (Üzümcü ve Erdal, 2018). Wing (2006)' a göre; problem çözmenin, insan davranışlarını anlamının ve sistem tasarlamının bir yolu olarak BİD'i tanımlamıştır. İlerleyen yıllarda BİD'in eğitim için önemli olacağı ve bu sebeple BİD'e ait eğitimin çocukluğun ilk yıllarında verilmesi gerektiğini söylemektedir (Wing, 2008). BİD'de kullanılan öğretim yöntemlerinden biri olan programlama Amerika dahil birçok ülkenin kodlama ile ilgili derslerinde yer almaktadır (Yecan vd., 2017). Programlama dersi eğitim ve öğretimin her seviyesinde (K12) rahatlıkla kullanılabilecektir (Johnson, 2003). 21. yüzyılın becerilerinden olan BİD'in geliştirilmesinin en önemli yolu bilgisayar programlama sistemleridir (Wing, 2011; Lye ve Koh, 2014). Çocukların geleceğe hazırlanırken donatılması gerektiği becerileri tanımlarken, programlamayı 21.yy becerileri içerisinde ele almışlardır (Sayın ve Seferoğlu, 2016). Robotik kodlama eğitimleri, çocuklara eğlence, oyun gibi birçok ortam sunarak öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır (Arıs ve Orcos, 2019; Küçük ve Şişman, 2016). Çocuklara erken çocukluk döneminde programlama eğitimlerinin verilmesi ile problem çözme, sistematik düşünme, üst düzey zihinsel süreç becerilerinin gelişmesini hızlandırmaktadır (Ergin ve Ercan, 2020). Alan yazın

incelendiğinde programlama ve robotik konusunda eğitim alan öğrencilerin BİD becerilerinde ilerleme olduğu görülmektedir (Bers vd., 2014; Şimşek, 2018).

Bilginin sürekli güncellendiği 21 yy.' da, toplumu meydana getiren bireyleri eğitip öğretmekle sorumlu olan öğretmenler ile okullara önemli iş düşmektedir. Öğretmenlerden 21 yy. şartlarının gerektirdiği yeniliklere uyum sağlayabilecek, değişimle baş edebilecek, öğrenmeyi öğrenme yeteneği kazanan bireyler yetiştirme konusunda çalışmalar yapması beklenmektedir. Bireylerin 21. yy. becerileri ile donatılmış olarak yetiştirilmesinde öğretmenlerin yeterlilikleri önem arz etmektedir (Erten, 2019). Robotik ile öğretmenler; teknoloji ve bilimi birleştirip, bütünleştirip daha etkili ve kalıcı öğrenme gerçekleştirebileceklerdir (Wood, 2003). Okul öncesi öğretmenlerinin günlük eğitsel etkinliklerde kodlama kullanabilmeleri ve hazır kodlama ürünlerinden faydalanabilmeleri için çocukların gelişimlerine uygun kodlama eğitimleri almaları gerekmektedir. Erken çocukluk dönemindeki çocuklara kodlama eğitimlerinin verilmesi okul öncesi öğretmenleri tarafından gerçekleştirilmektedir. Kodlama eğitimi vermek, hazır kodlama ürünlerinden faydalanabilmek, günlük eğitsel etkinliklerinde kodlama kullanabilmek için okul öncesi öğretmenlerinin alanıyla ilgili kodlama eğitimleri alması önemli olmaktadır (Ergin ve Ercan, 2020). Kodlama eğitimi alacak olan öğretmen adaylarının konu üzerindeki isteklilik, beceri ve deneyimlerinin saptanması geleceğe hazırlanacak olan öğrencilerimizin eğitimi bakımından önemlidir. Yine yapılan bir çalışma ile, öğretmen adaylarının kodlama eğitimine ait görüşlerinin sınırlı sayıda yer aldığı; kodlama eğitimiyle algoritmik düşünme ve problem çözmeye odaklandıkları görülmekte ancak bunlarda da bütün bileşenleri ile yer almadığı görülmüştür (Yang, Göncü ve Pantelous, 2018).

Türk eğitim sisteminin BİD becerilerini, yaratıcı düşünmeyi geliştiren, yaratıcı fikirlerine değer veren öğretmenlere ihtiyacı vardır (Karataş, 2021). Erken çocukluk döneminde yer alan bilişim ile ilgili araştırmalar sürekli geliştirilerek, eğitimcilerin bu konuda teknoloji kullanıcısı ve uygulayıcısı olacak şekilde sahip olacakları bakış açıları mutlaka değerlendirilmelidir (Edwards, 2005). Öğretmen adayları günümüzde yer alan şartların ne olduğuna dair fikirlerini, becerilerini ve bilgilerini öğretime yansıtabilmeleri için eğitimler alması gerekmektedir. Bu bakımdan öğretmen

yeterlikleri gelecek nesillerin eğitim niteliği ve kalitesi bakımından önemli olmakla beraber standartların geliştirilmesi için düşünülmesi gereken süreçlerdendir (TED, 2009).

Dünya genelinde önemi kabul edilen blok tabanlı Scratch uygulama eğitimlerinin BİD'e ve bilimsel yaratıcılığa yönelik Türkiye'de yayınlanan çalışmaların sayısının yetersiz olduğu bilinirken okul öncesi döneme yönelik eğitim verecek olan öğretmen adaylarına dair lisansüstü düzeyde çalışmalar az sayıda yer almaktadır. Blok tabanlı Scratch uygulamaları ve BİD becerilerinin; blok tabanlı Scratch uygulamaları ve bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişki yukarıda bahsedilmiştir. İkinci bölümde ise bu konular detaylı olarak ele alınmıştır. Bilimsel yaratıcılığın ve BİD becerilerinin blok tabanlı Scratch uygulamaları içerisinde nasıl etkilendiği konusunda fikir sahibi olunmasına olanak sağlayan yayınların azlığı, özellikle okul öncesi döneme eğitim verecek öğretmen adayları için bu tür çalışmaların henüz yapılmaması, bu iki bilişsel sürecin Scratch uygulamaları ile olumlu yönde desteklenip desteklenmeyeceğini gösteren bir çalışmanın bulunmaması araştırmanın problem durumunu oluşturmaktadır. Hem erken çocukluk döneminin önemi düşünülerek hem de 21.yy. becerilerinden biri olan BİD ve bilimsel yaratıcılığın kritik dönemde eğitim uygulayacak öğretmen adaylarında kazandırılması gerekir. Öğretmen adaylarının bu becerileri öğrenen olduğu zamanda öğrencilerine kazandırabilmesi için blok tabanlı Scratch uygulamaları eğitimini almaya ihtiyacı olduğu saptanmıştır. Bu çalışma ile alan yazında yer alan eksikliğe katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.2 Araştırma Soruları

Çalışmanın amaçları doğrultusunda araştırılacak sorular aşağıda yer almaktadır.

1. Scratch eğitimi ve uygulamalarının okul öncesi öğretmen adayları (OÖÖA)'nın Bilimsel Yaratıcılığı üzerinde anlamlı bir etkisi var mıdır?
2. Scratch eğitimi ve uygulamalarının OÖÖA'nın BİD üzerinde anlamlı bir etkisi var mıdır? BİD alt boyutlarından hangileri yer almaktadır?

3. Deney grubu katılımcılarının Scratch projelerinin programlama kriterlerinden (akış kontrolü, veri gösterimi, paralellik, soyutlama, senkronizasyon, kullanıcı etkileşimi, mantıksal düşünme) uygunluk düzeyleri nedir?

1.3 Araştırmanın Önemi

Günümüzde hızla değişen ve gelişen dünya ile yeni nesil çocuklar karşı karşıya kalmaktadır. Bu değişim, gelecekte yetişkin olacak çocukların nelere ihtiyaçları olabileceğine dair tahminlerde bulunmamızı güçleştirmektedir. Hızla değişen ve gelişen dünyada öğrencilerin aktif yaşamda neler yapabileceğine dair soruları eğitimcileri bu konuda çalışmaya yönlendirmiştir. Bilgi çağında bulunan yeni nesil çocukları yetiştirirken bilgisayarları, çocukların erken yaştan beri etkili bir şekilde kullanabilecekleri durumda sunmalıyız (Akkoyunlu ve Tuğrul, 2002). Soyut dönemde; anlaşılması güç olan kavramların bulunduğu derslerde bilgisayar destekli öğretim yöntemleri kullanmak önemlidir. Robotik kodlama, soyut işlemlerle yapılacak süreçleri somutlaştırmakta, yazdıkları kodları bir araya getirdikten sonra hangi donanımlarla çalıştığını doğrudan gözlemlemesi konusunda yardımcı olmaktadır (Kasalak, 2017). Robotik uygulamalar ve bilgisayar desteği ile soyut kavramlar somutlaştırılarak öğrenmenin kolay gerçekleşmesi sağlanabilir. Kodlamaya çocukların aktif olarak katılım sağlayıp, somut materyaller kullanarak deneyimler yaşadıklarında başarılı olacağı sonucuna ulaşan çalışmalar bulunmaktadır (Wang vd., 2014; Lee ve Junoh, 2019). Eğitim ve öğretimde kullanılan robotik uygulamalarını deneyimleyen öğrencilerin robotik çalışmalarını eğlenceli olduğunu söylediği çalışmalar mevcuttur (Bers vd., 2002; Bers vd., 2006; Janka, 2008; Johnson, 2003; Pina ve Ciriza, 2016; Mioduser ve Levy, 2010; Malec, 2001). Eğitim ve öğretimin kalıcı ve anlamlı hale gelebilmesi öğrencilerin eğlendikleri bir ortamda derslerini gerçekleştirmesi gerekmektedir. Robotikler, öğrencilerin bilişsel gelişim kazanımlarını kazanabilmesinde, problemleri kolayca çözebilmelerinde fırsat yaratan, eğlenceli bir ortam sunan bir alandır (Bers vd., 2014; Beynon, 2016; Catlin, 2016).

Koneig (2011)' göre; yeni nesil çocukların, 21. yy' daki becerilerinde bulunması gerekenler; karmaşık etkili iletişim kurmayı, problemleri çözmeyi, eleştirel

düşünmeyi, işbirliği içinde olmayı, BİD ve bilimsel yaratıcılık becerileri edinmek şeklinde tanımlanmaktadır. Robotik uygulamalarının grup çalışmasını, bilimsel yaratıcılık ile BİD gibi 21. yüzyıl becerilerini geliştirdiğini sonucuna ulaşan çalışmalar mevcuttur. (Eguchi, 2014; Lee vd., 2011). Robotik kodlama blok ve MTP olarak iki şekilde yer almaktadır. Çalışmamızda blok tabanlı Scratch uygulamalarının kullanılmasının nedeni; farklı alanlarda eğitimcilere oyun, animasyon ve etkinlik tasarlama gibi birçok imkanı sağlamasıdır. Scratch uygulamaları; öğrencilerin zorlandıkları, ilgi göstermedikleri derslere entegre edilerek derslerin eğlenceli, dikkat çekici olmasını sağlamaktadır (Aytekin vd., 2018).

Ülkemizde kodlama aracılığıyla yapılan projelere yer veren çalışmaların son yıllarda artması robotiğe olan ilgiyi de arttırmıştır. Eğitimde programlama çalışmalarında bulunacak olan öğretmenler ve öğretmen adayları bu süreçte odak noktası olmuştur. Eğitim sürecinde kritik rolü ile yer alan ve 21. yüzyılın gerektirdiği beceriler ile donatılmış öğretmen adaylarının yetiştirilmesi önemlidir (Ergün, 2022; Güleriyüz vd., 2020). Bu çalışma; öğretmen adaylarının katılımı ile on haftalık bir süre ile tamamlanmıştır. Blok tabanlı Scratch eğitimi ve uygulamalarının öğretmen adaylarının kendi projelerini oluşturmaları bakımından literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Öğretmen adaylarının teknolojiye olan yaklaşımları, 21 yy becerilerinden olan, BİD ve bilimsel yaratıcılığın geliştirilmesinde blok tabanlı Scratch uygulama eğitimlerinin ne düzeyde etkilediğinin araştırılması açısından önem taşımaktadır. Bu araştırma literatüre Scratch eğitimi ve uygulamalarının bilimsel yaratıcılık ve BİD becerilerinin öğretmen adayları üzerinde oluşturduğu etkiyi incelemek amacı ile hazırlanmıştır.

1.4 Sınırlılıklar

Araştırma bulguları ve sonuçları, 2022-2023 eğitim-öğretim yılında Kastamonu üniversitesinde öğrenim gören 30 deney ve 20 kontrol grubu öğretmen adayları ile sınırlı olmaktadır. Öğretmen adaylarının bilgisayarca düşünme ve bilimsel yaratıcılık becerileri ölçek soruları ile belirlenmiştir. Bu durumun yaratacağı kısıtlılığın dezavantajını en aza düşürmek için, daha önce güvenilirlik ile geçerlik çalışmaları uygulanan ölçme araçları kullanılmıştır.

Çalışmanın bulgularının diğer üniversitelerde öğrenim görmekte olan okul öncesi öğretmenleri için genellenemeyebilir.

1.5 Tanımlar

Scratch: Görsellerin, oyunların, animasyonların, interaktif hikâyelerin, programlanabildiği ve projelerin paylaşılmasını sağlayan grafik tabanlı bir yazılım (ScratchAbout, 2017).

Robotik Kodlama: Aygıtların veya sistemlerin yazılım aracılığıyla bir arada olarak, bir durumu gerçekleştirebilir hale getirme işlemidir (Ekin,2022). Robotu hareket ettirme, kontrol etme ile yönlendirmede kullanılan kodlamalardır.

Bilimsel Yaratıcılık: İşlem basamakları probleminin farkına varma ve problemi sınırlama, çözüm için hipotezler kurma, onları kabul etme-reddetme, sonuçları bulma, test etme şeklinde ifade edilir (Sönmez, 1993).

BİD: Verilerin analizinde, belirli adımlar uygulanarak algoritmalar oluşturma ve çözümler üretme gibi özellikleri içine alan problem çözme süreci, karmaşık ve açık uçlu problemleri çözebilmek şeklinde ifade edilir (Kalelioğlu ve Gülbahar, 2015).

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde ise BİD'den, bilgisayarca düşünmeden, bilimsel yaratıcılıktan, robotikten, görsel programlama aracı olan Scratch'tan ve okul öncesi dönemde yapılan çalışmalardan bahsedilmiştir.

2.1 Okul Öncesi Öğretmen Eğitiminde Matematik ve Fenin Teknoloji ile Entegrasyonu

Okul öncesi eğitim dönemi, 0-72 aylar arasında yer alan çocukların psikomotor, bilişsel, duyuşsal, sosyal, dilsel ve bedensel gelişimlerinin çoğunun gerçekleştiği, kişiliklerinin olduğu kurumlarda, aile içinde gösterilen eğitim dönemidir (Aral vd., 2011). Bu dönemin çocukları bilim insanları gibi çevrelerini gözlemleyerek araştırma yapan, meraklı, aletlerin nasıl oluştuğunu sorgulayan ve nesneler kullanarak sonuçlarını araştırmaya yönelik çalışmalar yaparlar (Ünal ve Akman, 2006). Bu dönemin, çocukların öğrenme kapasitesinin ve gelişim hızının en fazla olduğuna dair çalışmalar bulunmaktadır (Akdağ, 2015; Oktay, 2010; Tunçeli ve Zembat, 2017; Yılmaz, 2018). Bu nedenle okul öncesi bilimsel organizasyon ile sistematik bir şekilde ciddi olarak yönlendirilmesi gereken kritik bir dönemdir (Arı, 2005). Erken çocukluk dönemi, çocukların temel kavramlar öğrendiği önemli bir dönemdir. Öğrenmenin temelinde somut olarak elde edilen kazanımlar ve deneyimler yer almaktadır. İnsanlar, hem söylediklerinin hem yaptıklarının %90 ını, sadece söylediklerinin %70 ini, görüp duyduklarının %50 sini, gördüklerinin %30 unu, duyduklarının %20 sini, okuduklarının %10 unu hatırlamaktadır (Yürütücü, 2002). Oranlarda yer alan sonuçlara göre, eğitimde çok ortamlı öğrenmenin oluşturulması gerekliliği ortaya çıkmaktadır (Yürütücü, 2002).

Çocukların kazandığı ve kullandığı kavramları etkili olarak ifade edebilmesi için çeşitli materyal ve araçlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu materyal ve araçlardan biri de bilgisayardır. Bilgisayarların problem çözme becerisi kazandırdığı, çocuklarda kendine güvenebilmeyi, kendi sorumluluğunu alabilmeye yardımcı olduğu belirtilmektedir (McCarick ve Xiaoming, 2007). Bütün teknolojileri içine alan bilgisayarlar, günümüzde en küçük yaşlardan başlayarak çocukların kullanabildiği

bir teknoloji olarak ifade edilmektedir (Haugland, 1999). Bilgisayarlarda yapılan etkinliklerin tekrarlar ve alıştırmalar gibi her yerde çok fazla kullanılması doğru olmayabilir (Haugland, 1999). Bilgisayarların eğitimde kullanımına ait çalışmalar sınırlı sayıda yer almaktayken, okul öncesi döneme ait olan çalışmalar daha da sınırlıdır. Bilgisayar aracılığıyla uygulanan eğitim çocukların ilgi duydukları birçok alanda olanak sağlamaktadır. Erken çocukluk döneminde yer alan bilgisayar aracılığıyla eğitimlerde; zihinsel süreç gelişiminin, el becerilerinin, yeteneklerinin, bellekte uzun süreli hatırlama ve problem çözme gelişiminde etkilidir. Teknolojinin okul öncesi dönem çocuklarında doğru kullanılabilmesi, eğitimcilerin bu konuda yer alan yeterlikleri ve bilgileri doğrultusunda mümkün olmaktadır. Çocukların bilgisayar teknolojisini kullanmak istemeleri kaçınılmaz bir gerçektir. Çünkü anne ve babaları bilgisayar teknolojileri kullanarak rol model olmaktadır (Haugland, 1999).

Okul öncesi dönemde yer alan programlarda fen ve matematik eğitimleri çocuğun gelişimi için önemlidir (Worth ve Grollman, 2003). Alan yazın incelendiğinde, aktif fen eğitime erken çocukluk dönemi ile başlanması gerektiği vurgulanmaktadır (Aktaş-Arnas, 2002; Alisinanoğlu vd.,2012; Ünal ve Akman, 2006; Brunton ve Thornton, 2010). Bu dönemde başlanan fen ve matematik çalışmaları ile çocukların dünyayı sorgulaması, problem çözme yeteneği ile düşünme becerilerinin gelişmesi gerçekleştirilebilir (Samarapungavan, Patrick ve Mantzicopoulos, 2011). Hızla gelişen teknolojik değişimler beraberinde 21. yüzyıl becerilerinde de değişimlere yol açmıştır (Fan ve Ritz, 2014). Kişilerin karşılaştıkları problemlerin çözümünde, bilgi ve yeteneklerinin kazandırılmasında kullanabilecekleri matematik ve fen kavramlarını içerisine alan 21. Yüzyıl becerilerinden STEM yaklaşımı önemlidir (Bybee, 2013). STEM; mühendislik, matematik, teknoloji ve fen alanlarının bütünleştirildiği, bilimin günlük yaşamla ilişkilendirildiği, proje, problemlere çözüm önerileri sunan, 21. yy becerilerini arttırmaya yönelik, tasarım ve ürün temelli bir öğrenme sürecidir (Riechert ve Post, 2010; Çorlu, 2017; Honey, Pearson ve Schweingruber, 2014). STEM çalışmaları ile okul öncesi dönemdeki çocuklar hayali olarak uygulayabilecekleri durumları evde, sınıfta, markette, oyun alanları gibi birçok alanda gerçekleştirebilirler (Günşen ve Uyanık Balat, 2017). STEM yaklaşımı; akademik olarak başarı, derslere katılım oranı, derslere ilgi, istek ve motivasyon gösterme gibi birçok sosyal alanda etkili öğretim yöntemi olarak

kullanılmaktadır (Çömek ve Avcı, 2016). STEM yaklaşımının okul öncesi döneminden başlayarak eğitim sürecinde entegre olması önemlidir (Chesloff, 2013; Katz, 2010).

Türk eğitim sistemini teknoloji alanında yaşanan hızlı değişimler büyük ölçüde etkilemiştir. Gelişen çağda teknolojinin de eğitim alanına entegre olması gerekmektedir (Raja ve Nagasubramani, 2018). Teknolojileri eğitim alanında uygulama aşamasına geçirecek kişilerin yalnızca teknoloji öğrenmeleri yeterli değildir. Teknolojinin ve bu bağlamda gelişen yeni öğretim yöntemlerinin kullanılarak, bunları ders esnasında hayata geçirecek uygulama becerilerinin de öğretmenlere öğretilmesi gerekmektedir (Akpınar, 2003). Eğitim kurumlarını teknolojik araç gereçlerle donatılması ve uygulama aşamasında rol alacak öğretmenlerin yetiştirilmesi, öğretim programlarının düzenlenmesi önemlidir. Öğretim programları öğrenci merkezli olsa bile, programın ne kadar etkin olduğunu belirleyecek olan programı uygulayan öğretmenlerdir. (Arslan ve Özpınar, 2008). Programları uygulayacak olan öğretmenlerin yeterlik düzeyinin yüksekliği ne kadar fazlaysa, öğrencilerin kazanması hedeflenen kazanımların sayısı da o denli yüksek olacaktır (Gündüz, 2003). Teknoloji öğretme ve öğrenme sürecine entegre oldukça, sınıfta öğretmenin rolü değişir. Böylelikle öğretmen, öğrencilerin yeteneklerini ortaya çıkarmaya yardımcı olan kolaylaştırıcılar haline gelir (Amarin ve Ghishan, 2013). Okul öncesi dönemde STEM yaklaşımının uygulayıcısı olan öğretmenlerin bu yaklaşımı doğru anlaması ve eğitim sürecindeki çocukların deneyimleri, ilgileri ve ön bilgilerinden yararlanarak planlama yapması gerekir (National Research Council (NRC), 2011). Öncelikli olarak sorgulayıcı yaklaşımı benimseyen okul öncesi öğretmenleri çocukların bilimi sevmesini, bilimle tanışmasını sağlamalıdır (Furtak vd., 2012; Leuchter, Saalbach ve Hardy, 2014; Trundle ve Saçkes, 2012).

Öğretmenler teknoloji öğrenimini hizmete başlamadan evvel hizmet içi eğitimler olarak gerçekleştirmektedir. Hizmet öncesi eğitimde ise mesleğe hazırlanan öğretmenlere fakülteler programlarında teknoloji kullanımına ilişkin derslerle beraber, uygulanan öğretim teknolojileri ve yaklaşımları öğretmen adaylarına bir model olmaktadır (Lambdin vd., 1997; Parker, 1997). Öğretmen yetiştiren üniversitelerin bilgi teknolojisi ve eğitim teknolojilerinin kullanımına yönelik planlar

yapması gerekmektedir. Okullarda çalışan öğretmenler ile öğretmen adaylarının teknolojinin değişimine ilişkin bilgi ve yetenekler kazanması gerekmektedir (Akpınar, 2003). Yetiştirecekleri öğrenciler ve kendilerini yetiştirecek öğretmenlerin, toplumunun teknoloji destekli okul yöntemini benimsemeleri gerekmektedir (Leh, 1998). Bilgisayarlar aracılığıyla öğrenci düzeylerine göre öğrenme ortamlarının yaratılması ile öğretmenlerin bu yeni bilgi teknolojilerini öğrenmesi önem arz etmektedir.

2.1.1 Robotik

Günümüzde robotik uygulamalar, erken çocukluk eğitiminden lise eğitime kadar, sosyal ve bilişsel yeteneklerin geliştirilmesi, STEM yetkinliklerinin, bilişim kavramlarının ve diğer eğitim konularının öğrenilmesinde disiplinler arasında öğrenme kavramlarını kazanabilmeleri için araştırmacılar ilgi göstermektedir (Alimisis, 2013). Robotik uygulamalar; işbirlikçi çalışma, algoritmik düşünme, bireylere inşa etme, problem çözme ve yaratıcılık kazanımları ile birlikte programlama mantığını ve mühendislik tasarım becerilerini kazanmalarına olanak sağlamaktadır (Zengin, 2016). Aynı zamanda motivasyon, derse katılım, akademik başarı, derse yönelik tutumlar da kısacası bilişsel ve duyuşsal alanlarda etkili öğretim yöntemlerinden biri olduğunu ifade edilmektedir (Çömek ve Avcı, 2016). Kodlama aracılığı ile öğrencilerin farklı bakış açıları kazandıkları yaşamı daha iyi anlamlandırdıkları düşünülmektedir. Piaget'nin yaparak yaşayarak öğrenme yaklaşımında da belirttiği gibi, bilginin öğrenciye direkt verilmediği, zihinde oluşturulduğunu söyleyen yapılandırmacılık kavramı, Papert tarafından, daha da genişletilerek bir robotu veya bir materyali bir arada kullanmak yaparak öğrenmede etkili bir yöntem olacaktır (Cejka vd., 2006). Robotik uygulamalar ile yapılan çalışmalarda fen, fizik, biyoloji, kimya alanındaki soyut kavramların anlaşılmasını kolaylaştıracak, matematik ve mühendislik alanlarında kullanılmasına olanak tanıyacak çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmaların erken çocukluk döneminden itibaren kullanılmaya başlanıldığı ve üniversite düzeyine kadar her yaş için örnekler görülmektedir (Mataric, 2004). Okul öncesi dönemde robotik uygulamalar çok sık kullanılan bir durum değildir. Ancak çocuklar evde ailelerini taklit ederek, rol model olarak teknoloji ile iç içe olmaktadır. Kodlama, çocukların oyunlarına,

araştırmalarına, keşiflerine kısacası her alana entegre edilebilir. Çocukların interaktif oyunlar oluşturmalarını destekleyebilecekleri, animasyonlar yaratabilecekleri bir takım uygulamalar ve kaynaklar bulunmaktadır. Üç boyutlu yapıları hareketlendirebildikleri robotları kodlamak için kullanabilecekleri kaynaklar mevcuttur (Geist, 2016). Çocuğun sürekli yaşam alanlarının içinde bulunan teknolojiyi okuldan ve öğrenme süreçlerinden soyutlamak mümkün görülmemektedir. Eğitsel robotikler 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasında okul öncesi dönemde yer alan çocuklar büyük potansiyel oluşturmaktadır. Gelişim alanlarının tamamında güçlü bir ilerlemenin yaşandığı okul öncesi hassas bir dönemdir (Oruç, Tecim ve Özyürek, 2011). Bu bağlamda geleceği şekillendirecek olan öğretmen adaylarının fakültelerde bilgisayarca düşünme ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirebilmek için öğretim programlarının, robotik eğitimi ile ilgili hedef ve kazanımlarının, materyal, içerik ve yöntemlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Aynı zamanda, eğitsel robotiğin problem çözme, işirliği, yaratıcı ve eleştirel düşünme vb. çalışmaların 21. yüzyıl becerilerini arttırdığını söyleyen çalışmalar bulunmaktadır (Eguchi, 2014). Dijital yerliler (teknoloji içinde doğan ve onun içinde sürekli bulunan nesiller), ihtiyaçlarını karşılayabilecek düzeyde becerilere sahip olan öğretmenler ile çalışmak istemektedir. Bu doğrultuda ülkemizde robotik eğitimini sınıfında uygulayabilecek, BİD ve yaratıcı düşünmeye sahip öğretmenlere ihtiyaç vardır.

2.1.2 Blok Tabanlı Programlama

Programlamayı yeni öğrenmeye çalışan öğrencilerin zihinsel olarak somut dönemde yer alması sonucunda kodlama sistemlerinin soyut yapıda olmasından kaynaklı MTP' yi anlaması çok zor olmaktadır. (Demirer ve Sak, 2016). MTP' de kodlar ile çalışmak soyut bir süreçtir. Ancak BTP' de temel ve önemli kavramlar daha somut olarak görselleştirilmiş halde bulunmaktadır (Futschek ve Moschitz, 2011). Yazım hataları vb. sorunlar BTP ortamlarda yaşanmadığından öğrencilerin temel ve önemli kavramlara odaklanmaları daha kolay olmaktadır. İlköğretim kademesi MTP yerine BTP araçlarından olan Scratch daha çok tercih etmektedir (Fields vd., 2015). Çünkü BTP ile kodlama yapmak çocuklar için eğlenceli olmaktadır (Román-González vd., 2016; Papert, 1993). Kullanıcılar BTP' yi puzzle' a ait parçalar olarak düşünerek

komutlar kısmında nasıl ve nerede kullanılacağına dair görsel ipuçları kullanarak bu programlamayı uygulayarak (Weintrop, 2019). Başka bir deyişle puzzle metaforu gibi düşünürler BTP' yi. Çağımızda çok fazla sayıda BTP araçları yer almaktadır (Erol, 2020). Bu blok programlama araçları genel ve temel özellikleri bakımından benzerlerdir ancak bazı özellikler ile farklı olanaklar açısından birbirinden farklılaşmaktadır (Erol, 2020). Bazı araçlar web sayfasında yer alan herkesin projelerini paylaştığı platform olarak yer alırken bazıları da çevrimiçi olarak çalışan şekilde yer almaktadır. 3D tasarımları, hikayeler, animasyonlar vb. şekilde tasarımlar yapmaya olanak sağlamaktadır (Scratch, Alice, Kodu gibi)

2.1.3 Scratch

Temeli 1960 yıllara dayanan Scratch, yapay zekâ olarak laboratuvarlarda oluşturulan LOGO(Language of GraphicalOutput) programı Papert tarafından geliştirilmiştir. LOGO programının en önemli amacı tüm yaştaki çocuğa görsel bir çıktı tasarımı gerçekleştirerek matematiksel kavramları öğretmek hedeflenmektedir. Kullanıcılar programda bulunan karakterin “kaplumbağa” kodların komut dizinine yazılması ile geometrik şekiller yaparak çizimler yapmaktadır. Bu program ile çocuklar küçük yaşlarda kullandığı kodları kolaylıkla anlayabilmekte, günlük olarak kullandıkları konuşma diline benzer komutlar bulunmaktadır. Kullanıcılar istedikleri geometrik şekilleri seçip oluşturabilir kaplumbağayı kodlar ile kolaylıkla yönlendirebilirler. Kullanıcılar böylece kendi geometri ve matematik projelerini kodlayabilmektedir (Papert, 1980).

Kullanıcılar Scratch ile animasyon, oyun veya dijital hikâyeler ve senaryolar oluşturabilmekte ve oluşturdukları projeleri Scratch çevrimiçi ortamda gruplar sayfasındaki başka kullanıcılar ile paylaşabilmektedirler. Scratch sayfasında bulunan verilere göre 2023 yılı nisan ayından itibaren kullanıcı sayısı 108.012.349 kişidir ve web sayfasında toplam 129.313.974 adet proje paylaşılmıştır (Scratch, 2023). Scratch'in temel özellikleri; blok kod ile kodlama, kolay kullanım arayüzü, hızlı hataları ayıklayabilme özelliği, çoklu ortam içeriği, tasarıma odaklı yapısı, paylaşım,işbirliği ile diğer programlama yapılarına uygunluk olarak sıralanabilir.

2.2 Bilgi İşlemsel Düşünme

21. yüzyıl becerilerinden BİD; “*Hesaplamalar yaparak ve çıkarımlarda bulunarak belirli algoritmik işlemler sonucunda anlamlandırılan yeni bilgiler ya da kararlar oluşturma süreci*” olarak ifade edilmektedir (Çetin vd., 2017). BİD ile birlikte disiplinlere ait bilgi ve beceriler birarada kullanılmakta ve algoritmik bir düşünce oluşturulmaktadır (Ertuğrul ve Akyol, 2020). Wing (2006) 21. yüzyılın temel becerilerden biri olduğunu idda ettiği BİD’i yaygınlaştırmıştır. BİD’in ilköğretim ve orta öğretimde uygulanması fikrini Wing’den de önce idda etmiştir (Papert 1980). Wing (2006)’ e göre; BİD’i, bilgisayar bilimleri temelinde yer alan kavramları, insan davranışlarını anlamının, sistem tasarlamının ve problem çözmenin bir yoludur. BİD’i bilgi işlemcisi etkili bir biçimde gerçekleştirilecek olan problemlerin formüle edildiği düşünme sistemi olarak ifade etmiştir (Cuny, Snyder ve Wing 2010). Bu bağlamda BİD problemleri çözme yaklaşımlarından biri ve teknoloji ve düşünce ilişkisini kuvvetlendiren bir beceridir (ISTE, 2011). BİD’i bilgisayar insan veya hem bilgisayar hem de insan tarafından çözüm üretilerek kabul edilen problemin formüle edilme sürecindeki zihinsel etkinliklerdir (Cuny, Snyder ve Wing 2010). Bilgisayarlar aracılığıyla, karşılaşılan problemlerin giderilmesi sürecinde üretim aracı olarak uygulama yapabilmek için gerekli bilgiye, beceriye ve tutuma sahip olunmalıdır (Brennan ve Resnick, 2012; Özden, 2015). BİD becerisi konusunu içine alan çok fazla araştırma bulunmaktadır. BİD becerisinin tüm okul düzeyinde (K12) tanımının kapsamıyla (Allan vd., 2010; Barr ve Stephenson, 2011) ve değerlendirilmesiyle ilgili çok fazla bilgi yoktur (Brennan ve Resnick, 2012). 21. yy için çok önemli olan BİD becerisini sınıf ortamlarında uygulanabilmesi için bir tanımlama yapmanın gerekli olduğunu belirtmişlerdir (Barr ve Stephenson, 2011). Yine BİD’i sınıf ortamlarında uygulanabileceği yeterli kaynak ve etkinliklerin olmadığı konusunu da belirtmektedirler (Barr ve Stephenson, 2011). Bazı BİD’e ait çalışmalarda; bilgisayarca düşünme olarak (Korkmaz vd., 2015), bilgisayarlı düşünme olarak (Ekici ve Çınar, 2020), hesaplamalı düşünme olarak (Çınar ve Tüzün, 2017; Çorlu ve Çallı, 2017), BİD olarak (Gülbahar ve Kalelioğlu, 2015), komputasyonel düşünme olarak (Şahiner ve Kert, 2016) ifade edilmektedir. Araştırmalarda çok fazla yer alan 21. Yüzyıl becerilerinden BİD’i öğrencilere

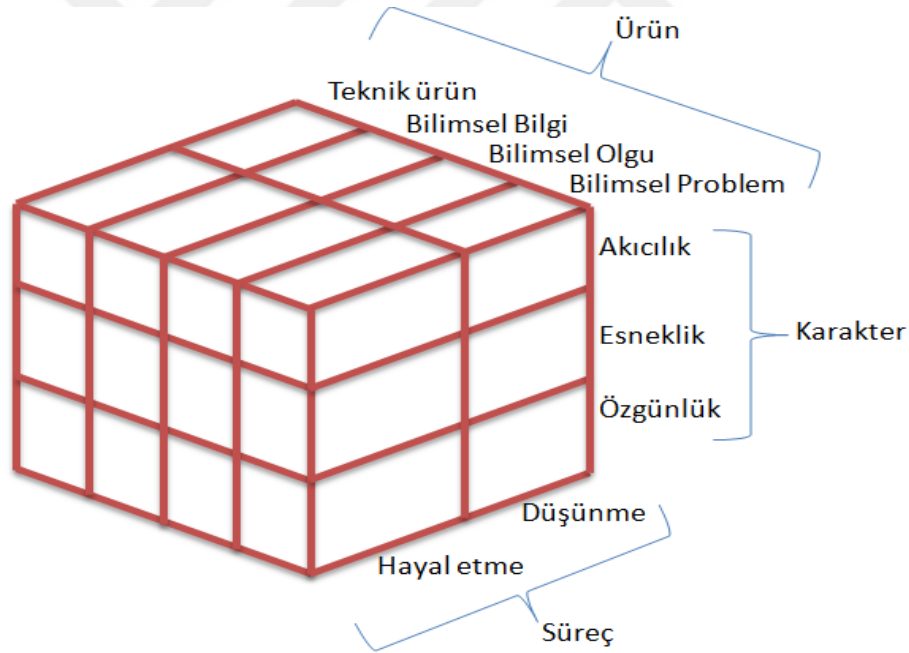
kazandırılmasında etkili yöntemlerden biri olan ve çok fazla tercih edilen programlama öğretimidir.

2.3 Bilimsel Yaratıcılık

Yaratıcılık, genellikle bilimsel olarak yeteneklerimizin önemli bir yönü olarak ifade edilmektedir. Problem çözme, deneyler tasarlama, teknik yenilikler ve hipotezler üretme, bilime ait olan yaratıcılığın önemli süreçlerindendir (Lin vd., 2003). Yaratıcılık, yeni ürün oluşturmak, teoriler geliştirmek amacıyla her zaman bir önceki bilinene ekleme yaparak ilerlemektedir. Alana özgü; sanatsal yaratıcılık, bilimsel yaratıcılık, matematiksel yaratıcılık gibi farklı disiplinlere ait yaratıcılıkları günümüzde yer almaktadır (Alexander, 1992; Amabile, 1996; Baer, 2009; Kaufman, 2005). Fakat bilimsel yaratıcılığa ait yapılan çalışmaların sayısı diğer alanlara göre sınırlı sayıda kalmıştır. Yaratıcılık, bilimsel bilgi üretim sürecinde önemlidir (Özdemir ve Dikici, 2017). Araştırmacılar araştırmalarında yaratıcılık, hayal gücü ve bilimsel süreç becerileri gibi farklı unsurlardan faydalanmaktadır (Hadzigeorgiou, vd., 2012). Bilimsel yaratıcılık bir sorun çözme süreci (Simon, 1977) genel ve alana özgü beceri, bilgi gibi bileşenleri içine alan (Klahr, 2000), etkileşim aracı olarak ifade edilir (Heller, 2007; Hu ve Adey, 2002). Çoğu araştırmacı bilgi ve yaratıcılık arasındaki bağı sorgulamıştır (Weisberg, 2009). Az sayıda yapılan bilimsel yaratıcılık ile ilgili çalışmalar arasında genellikle düşünce, süreç ve yaratıcı ürün üzerine odaklanılmıştır (Liang, 2002). Yapılan çalışmalarda çok fazla araştırmacı bu önemli görüşü savunmaktadır. Yapılan çalışmalarda araştırmacılar yaratıcılık hakkında bilgi sahibi olmanın önemli olduğunu vurgulamış ve bireyler bilgilerinin yetersiz olması durumunda yaratıcılık gösteremeyeceklerini ifade etmişlerdir (örn. Glaser, 1984; Hayes, 1989; Baer, 2012; Kulkarni ve Simon, 1988; Boden, 2001; Craft, 2005; Csikszentmihalyi, 1996; Feldhusen, 1995; Gero ve Maher, 2013; Ivcevic, 2007). Alana özgü araştırmalarda bilgi birikimi ile yapılan çalışmaların yaratıcılığın ön koşulu olduğu ifade edilmektedir (Weisberg, 2009).

2.3.1 Hu ve Adey' e Ait Bilimsel Yaratıcılık Modeli

Bu yapı modeli araştırmamızda kullanacağımız bilgiye teorik altyapı olmaktadır. Hu ve Adey (2002) yaratıcılığı ölçebilmek için ortaöğretim (lise) öğrencilerinde kullanılabilecek bilimsel yaratıcılık testini geliştirmişlerdir. 7 soru içeren ve bilimsel yapı yaratıcılık modeline uygun olarak geliştirilen bir ölçektir. Ölçekte bulunan sorular; bilimsel olarak problem çözme ve hayal gücü, problem bulma, üründe teknik değişiklikler yapma, olağan dışı kullanımlar, ürün ve deney oluşturma ile ilgilidir. Türkçe versiyona çevrilen ölçek çalışmalarında bulunmaktadır (Aktamış, 2007; Kadayıfçı, 2008). Türkiye' de ve yurtdışında yapılan çalışmalarda en fazla bu ölçek kullanılmaktadır. Fen bilimlerinde yer alan yaratıcılık modeline göre; karakter, ürün ve süreç şeklinde üç boyuttadır. Hu ve Adey (2002)' e ait olan model üç boyutlu olarak Şekil 2.1 ile gösterilmektedir.



Şekil 2.1 Bilimsel yaratıcılık üç boyutlu yapı modeli (Hu ve Adey, 2002)

2.3.1.1 (1. Boyut) Yaratıcı süreç

Süreç boyutu bilimsel yaratıcılığın başlangıç noktasıdır. Hayal etme ve ıraksak düşünme yaratıcı düşünme sürecinin içinde yer almaktadır.

Hayal etme: Bilinen fikirlerle, objelerle, materyallerle zihinsel bir şekilde olgu veya ortam dizayn etmektir. Yaratıcı bireylerde yer alan özelliklerden önemli olanı hayal gücüdür. Özgün, yeni ürünler ortaya çıkarabilmek aktif olan hayal güçlerinin sonucudur. Yaratıcılıkta hayal kurma çok önemli bir roldür (LeBoutiller ve Marks, 2003). Bilimsel keşiflerde hayal gücünün önemini en iyi anlatan Einstein' a ait olan "hayal gücü bilgiden daha önemlidir" sözüdür.

İraksak düşünme: Problem koşuluna uygun olan en iyi çözüme ulaşabilmek yerine, zihinde önceden yer alan yöntemlerden farklı olarak, çeşitli, birden fazla, denenmemiş ve farklı yollardan giderek çözümler sunabilmektir (Hu ve Adey, 2002). Özgün olarak keşfedilen ve yeni çözüm yolları ortaya çıkaran düşünme ürünü olmasının nedeni çözümde kullanılacak adımların atılacağına önceden belirlenememesidir (San, 1985). Genel kalıplar kullanılarak ve yakınsak düşünce tarzıyla yaratıcılık ilerleyemez. Yaratıcı düşünmede yer alan en önemli özellikler; çok yönlü bakış açısı ve ıraksak düşünceye sahip olma biçimidir (Akçum, 2005).

2.3.1.2 (2. Boyut) Yaratıcı düşüncelerin karakteri

Yaratıcı düşünceler insanların belli bir problemle karşılaştıklarında onu çözmeye çalıştıklarında ya da karar mekanizmalarını ortaya koyduklarında çıkar. Düşüncelerini yazılı veya sözlü olarak; çizim veya modellerle de ifade edebilirler. Yaratıcı fikirler; üç özellik (akıcılık, esneklik ve özgünlük) aracılığıyla yaratıcı düşünmenin bir sonucu olup olmadığı farkedilebilir. Bireyin ürettiği düşüncelerde yer alan yaratıcı düşünme yeteneği, bu özelliklerden üçünün kişide bulunması ile ölçülebilir (Hu ve Adey, 2002).

Özgünlük: Düşünce ile eylemde özgün olma durumunu devam ettirmedi. Özgün olduğunu kabul etmek için üretilmiş olan düşüncenin çok az sayıda kişinin aklına gelmesi gereklidir. Özgün fikirler yaratıcı kişiler sayesinde olmaktadır (Hu ve Adey, 2002). Bir çocuğun yüksek düzeyde düşünsel güce sahip olması orijinallik düzeyinde de yüksek bir puanı olması anlamına gelmektedir (Fisher, 1995). Orijinal yanıtlar vermesi, doyumu erteleme ve anlık gereksinimleri ile beraber geleneksel düşünme

biçiminden uzaklaşmaktadır. Özgünlük becerisini ölçen sorular genellikle nesnelerin farklı alanlarda kullanımı ile ilgilidir.

Esneklik: Farklı alanlarda fikir üretebilme, farklı boyutlar ortaya koyabilme, bir sorun yaşanması durumunda farklı yaklaşımlar ortaya çıkarabilme, bir durum karşısında değişik açılardan yaklaşabilmedir. Esnekliğin etkisinin yüksekliğini anlamak için üretilen fikirlerin, problemin ne kadar farklı bakış açılarından ele alındığına bakılması gereklidir. Farklı bakış açılarından probleme çözüm yolları sunan kişiler yaratıcıdır (Hu ve Adey, 2002). Öğrencinin farklı düşünme yöntemleri kullanıp kullanmaması durumu bir yaklaşımdan diğerine geçebilme esnekliği ile ilgilidir. Düşük esnekliğe sahip olan çocuklar katı düşünme kalıpları göstermektedir. Aşırı esnekliğe sahip olan çocuklar ise, bir yaklaşımdan diğer yaklaşımlara atlayabilmektedir (Sungur, 1997).

Akıcılık: Problem olarak sunulan bir duruma karşı cevap olabilecek birden fazla fikir üretebilme durumudur. Örneğin, bir makasın farklı alanlarda kullanımını bulma ya da kısa filme uygun şekilde isimler bulabilmek. Yaratıcı kişiler problemin çözümünde fazla sayıda fikir ortaya koyabilirler (Hu ve Adey, 2002). Problem durumu için 4 dakikada 8 birbirinden farklı çözüm yolu bularak üreten öğrenci, yine aynı süre içinde 6 çözüm yolu üreten öğrenciye göre yüksek yaratıcılık ve daha fazla akıcılık beceresine sahip olduğu ifade edilebilir (Rıza, 1999).

2.3.1.3 (3. Boyut) Yaratıcı ürün

Yaratıcı boyutta teknik çıktılar, fen bilimlerinde yaratıcı düşünme sonrasında meydana gelecek ürünler ile bilimsel bilgiyi ortaya çıkarmalıdır. Bilimsel bir problemi çözmek ve bilimsel bir olguyu içerecek şekilde tasarlanmalıdır (Hu ve Adey, 2002).

2.4 İlgili Araştırmalar

Tablo 2.1İlgili Araştırmalar

YAZARLAR/ YIL	ARAŞTIRMA GRUBU	ÇALIŞMANIN ODAĞI	BAĞLAM	YÖNTEM/ DESEN	EĞİTİM SETLERİ	UYGULAMA SÜRESİ
Avcı, 2017	Öğretmen Adayları	Lego Mindstorm ile Robotik Projeler Yapan Öğretmen Adayları ile Teknolojik Alan ve Pedagojik Bilgisi. Problem Çözme ile Bilimsel Yaratıcılıkları Üzerine Etkisi incelenmiştir.	Fen Bilgisi	Karma Araştırma	Lego Mindstorm	10 hafta
Akarca, 2019	Öğretmen Adayları	LEGO Robotik ile Fen Eğitimi Konularının Senaryo Aracılığıyla Nasıl Öğretilbileceği Konusu ile Bilimsel Süreç Becerileri ve Bilimsel Yaratıcılık ile Karar Verme gibi Değişkenler Aracılığında LEGO Öğrenme Ortamlarına Öğretmen Adaylarının Etkisini İncelemektir	Fen Bilgisi	Karma Araştırma	Lego Mindstorm	6 saat

Tablo 2.1 Devamı

Yanış-Kelleci, 2020	Öğretmen Adayları	Öğretmen Adaylarının Eğitsel Robotik ile Yapılan Uygulamaların STEM ile Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Öz Yeterlik İnançlarına, BİD ile Bilimsel Yaratıcılık Üzerine Etkisinin İncelenmesi	Fen Bilgisi	Çoklu yöntem	Arduino	11 hafta
Alaylı, 2021	Öğretmen Adayları	STEM) Yaklaşımı ile robotik uygulama araçlarından Ardunio kullanımına ait fen öğretmen eğitimi uygulamalarının öğretmen adayları üzerinde bilimsel yaratıcılık, STEM farkındalıkları ile proje tabanlı öğretime ait özyeterliliğe etkisinin incelenmesi	Fen Bilgisi	Zayıf deneysel model	Arduino	5 hafta
Ertuğrul-Akyol, 2020	Öğretmen Adayları	STEM etkinlik çalışmalarının öğretmen adayları üzerinde bilgi işlemsel, yaratıcı ve eleştirel düşünme, problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi	Fen Bilgisi	Yarı deneysel	STEM	12 hafta

Tablo 2.1 Devamı

Yılmazt ürk, 2020	Öğretmen Adayları	Robotik kodlama aracılığıyla uygulanan proje ve deneylerin öğretmen adaylarının teknoloji, içerik ile pedagoji bilgisi, pedagojik içerik, teknolojik içerik ve teknolojik pedagojik bilgi ile teknolojik pedagojik içerik bilgisi tutumları üzerine etkisinin incelenmesi	Fen Bilgisi	Deeysel Araştırma Tek grup öntest ile sontest kontrol gruplu	Arduino	4 hafta
Dönmez , 2020	Öğretmen Adayları	Robotik kodlama eğitimi ile öğretmen adaylarında yer alan STEM farkındalıkları, STEM' e yönelik tutumları ile fen öğretimi öz yeterliliğe etkilerinin incelenmesi	Fen Bilgisi	Sıralı açıklayıcı karma yöntem deseni	Arduino	8 hafta
Güleryü z, 2020	Öğretmen Adayları	STEM eğitimi ile uygulanan 3D yazıcı ile robotik kodlama çalışmalarının 21. yüzyıl becerileri ile kullanım düzeyleri, STEM farkındalığı ile STEM çalışmalarının öğretmen adaylarının öz yeterliliğe etkisini inceleme	Fen Bilgisi	Karma desen	Arduino	14 hafta

Tablo 2.1 Devamı

Oğul, 2021	Öğretmen Adayları	Öğretmen adayları ile STEM uygulamalarına ait psikomotor, duyuşsal ve bilişsel beceriler kazandırmak. Öğretmen adaylarının süreç içindeki gelişimlerinin incelenmesi	Fen Bilgisi	Nicel ile nitel çalışmaların eş zamanlı uygulanmasıyla meydana gelen yakınsayın paralel desen	Arduino ve Scratch	6 hafta
Turan, 2022	Öğretmen Adayları	Öğretmen adaylarının, Matematik Dersi Öğretim Programı'nda bulunan kazanımlardan BTP' den Scratch'in eğitim sürecinde entegre durumu		Karma araştırma	Scratch	14 hafta
Yıldırım, 2022	Öğretmen Adayları	Robotik kodlamanın, fen bilgisi dersi laboratuvar uygulamalarına entegre edilmesi ile öğretmen adaylarının, eğitimde teknolojiye ait tutumlarına, yenilikçilik düzeylerine etkisinin incelenmesi. Aynı zamanda öğretmen adaylarının, fen bilgisi dersine entegrasyonu hakkındaki görüşlerinin incelenmesi.	Fen Bilgisi	Karma araştırma	Tinkercad, Mblock, Scratch	6 hafta

Tablo 2.1 Devamı

Siper-Kabaday ı, 2019	Okul öncesi öğrencileri	STEM aracılığıyla uygulanan robotik çalışmaların n öğrencilerin tasarımları ve yaratıcı düşünme üzerine etkisini inceleme	Fen Bilgisi	Karma araştırma	Lego Mindstorm	10 hafta
Değirmen ci, 2022	Okul öncesi öğrencileri	5 yaş grubu çocukları ile uygulanan kodlama eğitiminin çocukların bilgi işlemsel düşünce ile bilişsel esneklik becerilerinin etkisini incelenmesi	Fen Bilgisi	Karma araştırma	mTiny	8 hafta
Türe, 2018	Okul öncesi öğrencileri	Robotik eğitimin yapılandırılması ile uygulanan çalışmaların okul öncesinde yer alan çocukların sosyal becerileri üzerinde etkisi	Fen Bilgisi	Öntest, son test ile izleme testi kontrol gruplu deneysel desen	Robot kiti	12 hafta
Atabay, 2019	Okul öncesi öğrencileri	Okul öncesinde yer alan çocuklara oyunlaştırma ve algoritma hakkında eğitimlerin verilmesi		Eylem araştırması	Hikayelerle algoritma	8 hafta
Koç, 2019	Okul öncesi öğrencileri	Okul öncesinde fen eğitimi kapsamında yer alan günlük yaşamda kullandığımız ucuz ve basit malzemeler aracılığıyla yapılan STEM çalışmalarının teknolojik malzemeler ile beraber robotik kullanılarak yapılan STEM	Fen Bilgisi	Yarı deneysel	Stem	8 hafta

		çalışmalarının karşılaştırılarak incelenmesi				
Canbeld ek, 2020	Okul öncesi öğrencileri	5-6 yaş çocukları ile yapılan “Üreten Çocuklarla Kodlama ile Robotik Eğitim Programı’nın” çocukların dil ile bilişsel gelişimi, yaratıcılığı üzerindeki etkisini ile öğretmen görüşleri	Fen Bilgisi	Karma araştırma	ScratchJr.	12+1 1+6 etkinlik
Erol, 2021	Öğretmen Adayları	“Erken Çocukluk üzerinde uygulanan STEM Öğretmen Eğitimi ve Programı” çalışmalarının öğretmen adayları üzerinde yansımaları	Fen Bilgisi	Karma araştırma	Stem ve kodlama	12 hafta
Konanç, 2022	Öğretmen Adayları	Kodlama ile eğitim alan bilişim teknolojileri, fen bilgisi, ortaokul matematik öğretmenlerinin kodlama öğrenimine yönelik görüşlerinin incelenmesi	Fen Bilgisi	Karma araştırma	Lego Mindstorm	6 hafta
Ergin, 2020	OÖÖA	OÖÖA’nın kodlama hakkındaki deneyim, beceri ve bilgisi hakkındaki görüşlerinin incelenmesi	Fen Bilgisi	Karma araştırma	-	-

Tablo 2.1 Devamı

Karakaş, 2016	OÖÖA	OÖÖA'nın bilimsel yaratıcılık düzeylerini belirlemek ile öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılıkları ve demografik özellikleri arasındaki farklılığın incelenmesi	Okul öncesi	Tarama modeli	-	-
Akcanca , 2017	OÖÖA	Fen eğitiminde bilimsel yaratıcılık teknikleri kullanılarak hazırlanan çalışmaların, OÖÖA'nın öz yeterlik düzeyleri ile bilimsel yaratıcılığa etkisini inceleme	Fen Bilgisi	Karma araştırma	-	-
Çilengir - Gültekin , 2019	Okul öncesi öğrencileri	Araştırmacının hazırladığı, "Eğitimde Drama Temelli STEM Çalışmaları"nın, okul öncesi eğitiminde altı yaş çocuklarının, yaratıcı düşünme ile bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi	Fen Bilgisi , Drama	Yarı deneysel	STEM ve Drama	16 hafta

Tablo 2.1 Devamı

Ateşgöz, 2020	Okul öncesi öğrencileri	İlkokul 1. ve 2. Sınıf ile anasınıfı öğrencilerinin bilimsel yaratıcılığını ölçmek için hazırlanan “Çocuklara Özel Animasyonlu Bilimsel Yaratıcılık Testi” geliştirilmiş ile teste ait olan psikometrik özellikleri incelenmesi	Müzik , Fen, Matematik	Tarama yaklaşımı tarama modelinde n/ kesitsel tarama		
Karim, Lemaignan ve Mondada (2015)	Öğretmen Adayları	Robotlar aracılığıyla, K-12 sınıf düzeyinde STEM eğitimini yeniden şekillendirebilir mi sorusuna bir yanıt oluşturmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır.	Fen bilgisi	Literatür taraması	Stem Kodlama	
Susilowati vd. (2020)	Öğretmen Adayları	Fizik dersi öğretmen adaylarının yaratıcılığının STEM temelli öğrenme ile etkilenme durumunun incelenmesi	Fen bilgisi	Yarı deneysel	STEM	
Yükseltürk ve Altıok, 2016	Öğretmen Adayları	Programlama eğitimi ile Scratch kullanımına ilişkin öğretmen adaylarının tutumlarının incelenmesi	Fen Bilgisi	Karma desen	Scratch	

Tablo 2.1 Devamı

Arslan, ve Akçelik, 2019	Öğretmen Adayları	Scratch programının, yüksek öğretimde programlama ile eğitiminde kullanılması ile öğretmen adaylarının algılarının incelenmesi, tutumlarının değerlendirilmesi	Fen Bilgisi	Karma araştırma	Scratch	
Avcu, 2023	Öğretmen Adayları	Öğretmen adaylarının dijital matematik oyunları aracılığıyla farkındalıklarına özel bir olgubilim çalışmasıdır.	Matematik	Nitel veri	Scratch	14 hafta
Pala ve Mihci-Türker	Öğretmen Adayları	Öğretmen adaylarının programlamaya yönelik görüşlerinin belirlenmesi	Fen Bilgisi	Betimsel analiz yöntemi	Arduino, Scratch platformları	6 hafta
Göncü, Çetin ve Top, 2018	Öğretmen Adayları	Öğretmen adaylarının kodlama eğitimine ait düşüncelerini keşfetmesinin incelenmesi	Fen Bilgisi	Nitel veri durum çalışması	Scratch	
Aydoğdu, 2019	Öğretmen Adayları	BTP etkinliklerinin öğretmen adaylarının öz yeterlilik algıları ve hesaplamalı düşünmeye etkisini inceleme	Fen Bilgisi	Nicel veri Tek grup öntest son test	Scratch	4 hafta

Tablo 2.1 Devamı

Yıldız, Kışla ve Ateş- Çobano ğlu, 2019	Öğretmen Adayları	Scratch programı konusunda bilişim teknolojileri konusunda öğretmen adaylarına, Bilişim Teknolojileri dersi ilgili bilgi paylaşımı platformu tasarlamak; uzman görüşü ile bu platformu geliştirmek ve platforma yönelik öğretmen adaylarının değerlendirmelerini n incelenmesi	Fen Bilgisi	Tasarım Tabanlı Araştırma Yöntemi	Scratch	
Ceylan, 2020	Öğretmen Adayları	Sınıf öğretmeni adaylarına uygulanan STEM ile proje öğrenme etkinliklerinin ardından öğretmen adaylarının ürettikleri matematik projelerinin incelenmesi	STEM , Matem atik	Karma Araştırma	Google Sketchup, Algodoo ve Scratch	4 hafta
Üstün, 2020	Öğretmen Adayları	Öğretmen adaylarının dijital oyun tasarım süreci ile tasarladıkları oyunların sınıf ortamında kullanımı ile ilgili düşüncelerinin incelenmesi	Fen Bilgisi	Nitel Araştırma	Scratch	6 hafta
Yıldız- Durak ve Şahin, 2018	Öğretmen Adayları	Programlama eğitiminin öğretmen adaylarının hayat boyu öğrenme yeterlilikleri üzerinde etkisini inceleme	Fen Bilgisi	Karma Yöntem	Scratch	10 hafta

Tablo 2.1 Devamı

Bozkurt-Polat ve Ulutaş, 2022	OÖÖA	OÖÖA'nın robotik kodlamaya ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.	Fen Bilgisi	Nitel Araştırma	Robotik	
Erten, 2019	Öğretmen, Öğretmen Adayları, ortaokul öğrencileri	Robotik eğitimi ile ortaokul öğrencilerinin, Bilişim Teknolojileri ile Yazılım eğitiminin; aday öğretmenlerin ise görüşleri ve öğretmen adaylarının robotik teknoloji ilkeleri kullanılmıştır.	Fen Bilgisi	Nitel Araştırma	Ardunio	-
Ergin ve Ercan, 2022	OÖÖA	OÖÖA'nın kodlama bilgi, beceri, deneyim ve bu konu hakkındaki görüşlerinin incelenmesi	Fen Bilgisi	Nicel veri analizi	Scratch	-
Ünlü, 2022	OÖÖA	Tersyüz öğrenme ile kodlama eğitiminin öğretmen adayları tutumlarına etkisinin incelenmesi	Fen Bilgisi	Karma Araştırma	Scratch	-
Koçin, 2020	Öğretmen Adayları	Öğretmen adayları ile 21. Yüzyıl becerilerinden kodlama ile algoritma eğitimi gerçekleştirme, öğretmen adaylarının görüşlerini, kodlamaya dair başarılarını ve öz yeterlik algılarını geliştirmeye yönelik etkisinin incelenmesi	Fen Bilgisi	Karma Araştırma	Scratch	6 hafta

İlgili araştırmalar sonucunda en sık kullanılan robotik teknolojilerden MTPolarak Arduino ve Lego Minstorm iken BTP olarak Scratch kullanıldığı görülmüştür. Scratch ile ilgili çalışmalar son yıllarda artış göstermiştir. Uygulama süresi ortalama 6 hafta civarında yer almaktadır. Genellikle fen bilimleri konularında uygulanmıştır. Fen bilgisi dışında matematik bilim dalında da gerçekleştirildiği görülmektedir. Örneklem grubu öğretmen adayları içerisinde en fazla bilişim teknolojileri öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir. OÖÖA' a ile yapılan çalışmalar is az sayıda yer almaktadır.

Okul öncesi öğrencileri ile yapılan çalışmalar OÖÖA'ya göre daha fazla yer almaktadır. Örneklem sayısı 30 ve üzeri olduğu görülmektedir. Araştırma yöntemlerinden en sık karma yöntem kullanıldığı görülmektedir. Hem nicel hem nitel yöntemleri kapsadığından dolayı tercih edildiği söylenebilir. Yapılan çalışmalarda yarı deneysel desenin kullanıldığı görülmektedir. Nicel veri yöntemlerinden Scratch' ın etkililiğini ölçebilmek amacıyla yarı deneysel desen kullanıldığını söylenebilir. Veri toplama araçlarından likert tipi ölçeklerin görüşmeler, etkinlik planları, yansıma günlükler gibi çalışmalara göre daha fazla kullanıldığı görülmektedir. Bu durum likert tipi ölçeklerin yorumlanmasının kolay olmasından kaynaklı olabilir.

Robotik konusunda yapılan çalışmalarda yüksek lisans tezleri doktora tezlerine göre daha fazla yapılmıştır. Araştırmaların son yıllarda daha çok yoğunlaştığı görülmektedir. Konularına göre inceleme yapıldığında öz yeterlilik, motivasyon, tutumlar, bilgi işlemsel düşünme, bilimsel yaratıcılık, akademik başarı, eleştirel düşünme gibi konular üzerinde çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Bilgi işlemsel düşünmeyi geliştiren çalışmalarda en fazla programlama araçları kullanılmıştır. Bu durumu destekleyen çalışmalar mevcuttur (Lockwood ve Mooney, 2018; De Araujo vd., 2016) Programlama, kodlama ve robotik kodlamanın bilimsel yaratıcılık üzerindeki etkilerinin incelendiği çalışmalar bulunmaktadır. Kodlama ve STEM' in, yaratıcılık ve STEM'in bir arada uygulandığı çalışmalar bulunmaktadır.

3. YÖNTEM

Bu bölümde ise; araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması, verilerin analiz kısımları ve literatür taraması yer alacaktır.

3.1 Araştırma Modeli

OÖÖA'nın blok tabanlı Scratch eğitimi ve uygulamalarının; bilgisayarca düşünme, bilimsel yaratıcılık üzerindeki etkisini ortaya koymayı amaçlayan bu araştırma, nicel araştırma yöntemlerinden öntest-sontest kontrol grubu olan yarı deneysel desene dayalı olarak yürütülmüştür. “Deneysel desenin amacı değişkenler arasında oluşturulan neden-sonuç ilişkisini test etmektir” (Büyüköztür vd., 2011). Deney ile kontrol gruplarına bakılarak kişilerin rastgele dağılım dışındaki yollar aracılığıyla yerleştirildiği desen türü yarı deneyseldir (Seda ve Kirindi, 2020). Bu desen türünde, gruplarda bulunan bir değişimin diğer gruptaki değişimden farklı olma durumunu test etmek amaçlanmaktadır (Büyüköztürk, 2007). Seçkisiz atamanın yapılamadığı durumlarda alternatif bir desen olarak yarı deneysel kullanılır (Büyüköztürk, 2008). Deney ile kontrol gruplarına ön test ile son test yapılma durumunda aynı araçlarla ölçme işlemi yapılır (Seda ve Kirindi, 2020). Bu desen türünde her iki gruba da ön test ile son test uygulanır ancak deney grubuna sadece yöntem uygulanır (Creswell, 2003). Bu araştırmanın bağımsız değişkeni olarak; blok tabanlı Scratch eğitim ve uygulamaları iken, bağımlı değişkeni ise; öğretmen adaylarının BİD ve bilimsel yaratıcılık becerileridir. Nicel boyutunda kontrol gruplu öntest ile sontest yarı deneysel olarak uygulanmıştır. Kontrol gruplu öntest ile sontest desenlerde öntestin amacı her iki grubun deneyden önceki durumunu belirlemektir. Deneyin sonunda gözlemlenecek olan durumun etkililiğini bulabilmek için sontest uygulanmaktadır (Wiersma ve Jurs, 2005).

3.2 Araştırma Grubu

Araştırmanın örneklemini 2022-2023 eğitim öğretim yılı Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesinde Okul Öncesi Eğitimi bölümü 3. sınıfta öğrenim gören otuz deney, yirmi kontrol grubu olmak üzere toplam elli kişiden oluşmaktadır. Araştırma öğretmen adaylarının tercihlerine göre iki seçmeli dersten birini seçmesi sonucunda belirlenen iki şubeye kayıtlı öğrencilerle yürütülmüştür. Bu şubelerden biri deney grubu olarak atanırken diğeri kontrol grubu olarak atanmıştır. Öğretmen adayları çalışmaya gönüllük esasına göre katılım göstermiştir. Öğretmen adaylarına çalışma hakkında bilgi verilmiştir.

3.3 Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak; Bilgisayarca Düşünme Becerileri Ölçeği, Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği (BYÖ) ve Dr. Scratch Değerlendirme Rubriği kullanılmıştır. Bu veri toplama araçları aşağıdaki başlıklar altında detaylandırılmıştır.

3.3.1 Bilgisayar Düşünme Becerileri Ölçeği

Bu araştırmada kullanılan ölçeklerden biri olan Korkmaz, Çakır ve Özden (2016)' in geliştirdiği Bilgisayarca Düşünme Becerileridir. Beşli likert tipindeki bu ölçek; hiçbir zaman (1), nadiren (2), zaman zaman (3), sık sık (4) ve hemen hemen her zaman (5) şeklinde puanlanmaktadır. Ölçek 5 faktör altındaki 29 maddeden oluşmaktadır. Bu faktörler; yaratıcılık, algoritmik ve eleştirel düşünme, işbirlik ile problem çözmedir. 5 alt boyuttan oluşan ölçekte; Cronbach alpha iç tutarlılık katsayısı “algoritmik düşünme” faktörü için 0,91, “yaratıcılık” faktörü için 0,86, “işbirliklilik” faktörü için 0,89, “problem çözme” faktörü için ise 0,83, “eleştirel düşünme” faktörü için 0,88 ve olarak belirlenmiştir (Korkmaz vd., 2019). Ölçeğin tamamı kullanılarak hesaplanan iç tutarlılık katsayısı ise 0,89’ dur. Bu çalışmada güvenilirlik katsayısı 0.85 olarak bulunmuştur. Mevcut araştırmada bu ölçek, blok tabanlı Scratch uygulamalarının öğretmen adaylarının BİD becerilerine etkisini incelemek amacıyla öntest ile son test şeklinde uygulanmıştır.

3.3.2 Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği

Orijinalini Hu ve Adey (2002)'in geliştirdiği Kadayıfçı (2008)' in Türkçeye uyarladığı BYÖ blok tabanlı Scratch uygulama öncesi ve sonrası uygulanmıştır. Bu konuda alanyazın incelendiğinde, Aktamış (2007), Deniz-Çeliker (2012), Kadayıfçı (2008) Türkçeye uyarlayarak bu ölçeği kullanmışlardır. Bilimsel yaratıcılık modeli Hu ve Adey'in (2002); bilimsel ürün olarak (bilimsel problem, bilimsel olgu ve bilgi, teknik ürün) özellik olarak (özgünlük, akıcılık, esneklik) ve süreç (hayal etme ve düşünme) olarak 3 boyut ve alt boyutlarından oluşmaktadır. Modelde toplamda 24 hücre yer almaktadır. Hücrelerin kapsam geçerliği amacıyla ölçeğin başlangıcında bulunan her hücreye ait 2 soru sorulmuştur. Aynı zamanda kapsam geçerliliği için 35 kişiden oluşan fen öğretmenini ve eğitimcilerin görüşleri incelenmiştir. Ölçeğin bu şekilde kapsam geçerliği yüksek olarak bulunmuştur. Taslak halinde toplamda 48 soru bulunurken son olarak 7 sorudan meydana gelmektedir. Hu ve Adey (2002)' e ait bu ölçek ortaöğretim öğrencileri için uygulanarak, güvenirlik katsayısını 0,89 şeklinde bulunmuştur. Yapı geçerliğini ölçmek için faktör analizi gerçekleştirilmiş ve testin bir yapıyı ölçtüğü sonucuna ulaşılmıştır. Aktamış (2007) ise ölçeği ortaokulda yer alan 79 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Ölçeğe ait güvenirliği sağlamak için iki bilim uzmanı tarafından ölçek maddeleri öğrencilerin verdiği cevaplara bakılarak tek tek incelenmiştir. Pearson (product-moment) ile ilişki ortalamasının katsayısı 0,94 olarak bulunmuştur. Aynı zamanda görünüş geçerliliğini sağlamak için fen bilgisi öğretmeninden ve bilim uzmanından görüş alınmıştır. Ölçek testinin güvenirlik katsayısını 0,73 olarak bulmuştur (Kadayıfçı, 2008). Bu ölçeği ortaöğretimde öğrenim görmekte olan 389 öğrenci ile gerçekleştirmiştir (Deniz-Çeliker, 2012). Ölçüm güvenirliği iç tutarlık testi, ölçeğin madde-toplam korelasyonu, t testi ve cronbach alfa katsayısı kullanarak alt %27 ve üst %27 gruplarının puanları arasındaki anlamlı farklılık olup olmadığına bakılmıştır. Ve gruplar arasında anlamlı fark bulunmuştur. Yapılan çalışma ile ölçeğin cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0,69' dur. Bu çalışmada ise güvenirlik kat sayısı 0.83 olarak bulunmuştur. BYÖ güvenilir ve geçerli sonucuna ulaşılmıştır.

"BYÖ" yedi maddeli açık uçlu sorulardan meydana gelmektedir. Bilimsel Yaratıcılık Modelinin temel boyutları; sürecin (düşünme, hayal kurma), özelliğin (orijinallik,

akıcılık, esneklik) ve ürününün (teknik ürün, fen bilgisi, problemi ve olgusu) alt boyutlarını ölçmektedir. 1. soru alışık olmayan kullanımlar olarak, 2. soru sorunu keşfetme olarak, 3. soru ürün geliştirme olarak, 4. soru bilimsel imgelem olarak, 5. soru sorunun çözümü olarak, 6. soru fen eğitim deneyi olarak ve 7. soru tasarlanan ürün olarak yer almaktadır. Sorulara verilen cevaplar özgünlük, akıcılık, esneklik, orijinallikleri açısından değerlendirilerek puan verilmektedir. Ölçekte yer alan soruları Ek 4’de ve ölçeğin puanlanması Ek 5’te yer almaktadır. Ölçeğe ait bir örnek soru ve cevap aşağıda bulunmaktadır.

1. Soru Alışılmadık (sıradışı) Kullanımlar: Bir parça cam aracılığıyla, bilimsel amaçlı mümkün olan tüm kullanımlarına ait örnekler veriniz. Örneğin, bir laboratuarlarda test tüpü olarak kullanılabilir. Puanlama: Her bir değişik uygulamada + 1 puan (esneklik), verilen her cevaba 1 puan (akıcılık) %5’ lik dilimde az sayıda kişide görülen her cevaba +2 puan (%5-%10’ lik dilimde yer alanlara +1 puan) (özgünlük).

İlk dört soruda orijinallik, esneklik, akıcılık puanları toplanmaktadır. Esneklik puanı verilen cevaplardan her bir yaklaşımın ve alan sayısını, Akıcılık puanı kalitelere bakılmaksızın verilen her ayrı cevapların hesaplanmasıyla oluşturulur. Orijinallik puanı ise verilen cevapların tablo halinde sıklıklarına bakılarak geliştirilir. Tüm doğru cevaplar içerisinde hesaplamalar yapılarak %5’ e giren öğrenciler için 2 puan; %5 ve %10 aralığında olan öğrenciler için 1 puan olarak değerlendirilmektedir. Bunlar dışında yer alan doğru cevaplara ise sıfır puan uygulanmıştır. Beşinci soruda verilen cevaplardan %5’te yer alan öğrencilere 3 puan, %5 ve %10 aralığında olan öğrencilere 2 puan ve diğer öğrencilere 1’ er puan uygulanmıştır. Altıncı soru ise orijinallik ile esneklik puanlarının toplamıdır. 3 puan; ilkeler, araç ve izlenen yol olarak belirlenmiştir. Esneklik puanı için verilen her bir metodun doğru olması durumunda en yüksek puan 9’ dur. Daha önce olduğu gibi orijinallik puanı; söylenilen cevaplar içinde %5’in altında olanlara 4 puan % 5 ve %10 arasında olanlara 2 puan ile yüzde %10’dan büyük olanlara 0 puan verilerek hesaplanmıştır. Yedinci sorunun puanlanması ise elma toplama makinesinin fonksiyonlarına (işlevine) göre ayarlanmaktadır.

Toplama makinesinin belli fonksiyonları: elmaları; bulma, toplama, ayıklama, taşıma aracına koyma ve zemine taşıma, elmalara ulaşma, diğer ağaca hareket ettirme şeklinde yer almaktadır. Her bir işlev 3 puan olarak hesaplanmaktadır. Orijinallik, 1 ile 5 puan arasında değer almaktadır.

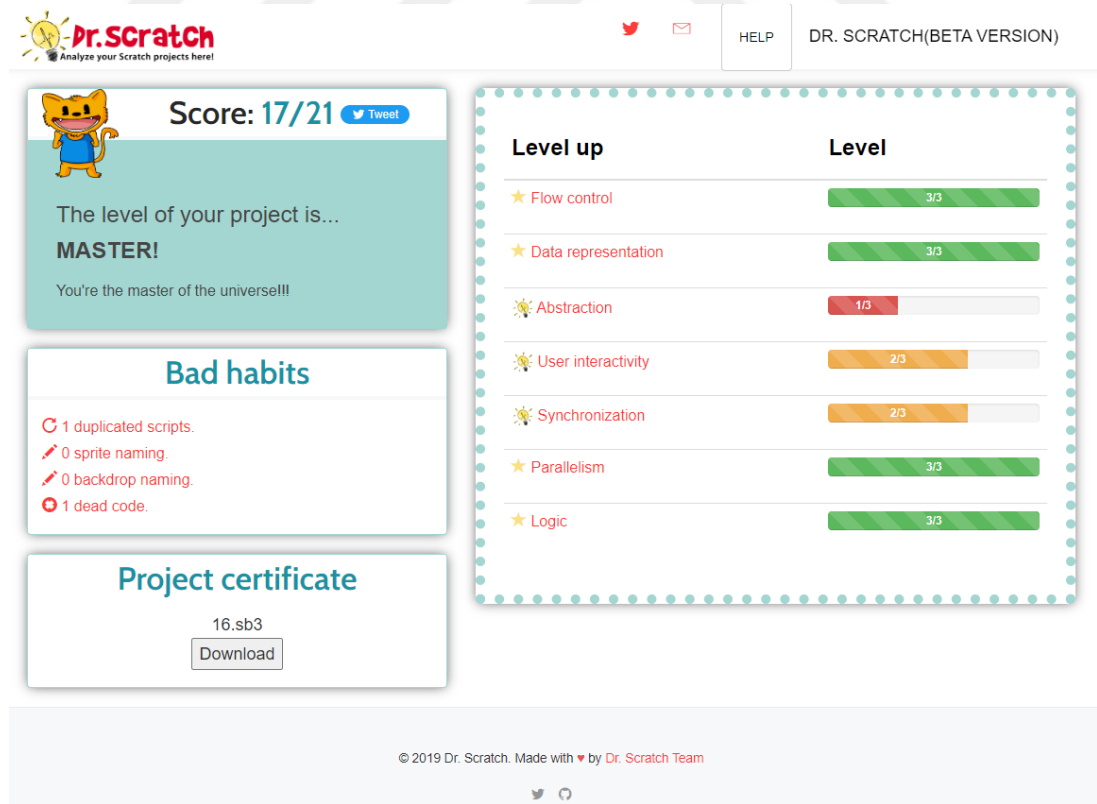
3.3.3 Dr. Scratch Değerlendirme Rubriği

Dr. Scratch, projelerin analizlerinin kolay yapıldığı, geri bildirimler ile programlama becerilerinde ilerleme sağlayan, herkese açık ücretsiz bir web uygulama sitesidir. Dr. Scratch aracılığıyla projeleri analiz edip incelemek için Uniform Resource Loader'ını (URL) kopyalanarak web sitesinde yapıştırılması gerekmektedir. Scratch proje analizinde kullanıcıya ait programlama yeterliliği skoru Dr. Scratch ile bulunmaktadır. Bu rubrikte yer alan yedi kavram hakkındaki yeterlilikleri değerlendirilir. Bu kavramlar; soyutlama ve ayrıştırma, veri sunumu, akış kontrol, senkronizasyon, kullanıcı etkileşimi, paralellik ile mantık olarak yer almaktadır. Projeler 0-21 puan aralığında ve her yeterlilik 0-3 puan aralığında yer almaktadır (Moreno Leon vd., 2015). 15 ile 21 puan aralığı “uzman”, 8 ile 14 aralığı “gelişiyor”, 0 ile 7 aralığında “temel” düzeyde şeklinde puanlanmaktadır (Moreno Leon ve Robles, 2015). Kod tekrarları, kötü programlama ve hiç kullanılmayan kodlar uygulama aracılığıyla ortaya çıkmaktadır (Demir ve Seferoğlu, 2017). Aynı zamanda Dr. Scratch ile kullanıcılara aldıkları puanları gösteren sertifika verilmektedir (Setyawan, 2020).

Tablo 3.1Dr. Scratch yeterlik düzeyi değerlendirme aracı (Moreno Leon vd., 2015)

Programlama Kavramı	Yeterlilik Düzeyi			
	Boş Olan Boyut (0 puan)	Temel Boyut (1 puan)	Gelişiyor Boyut (2 puan)	Uzman Boyut (3 puan)
Akış Kontrolü	-	Projede, kodların ard ardına gelmesi	Projede, “tekrarla”, “sürekli tekrarla” döngüleri kullanımı	Projede, “...olana kadar tekrarla” blokları kullanımı
Veri Gösterimi	-	Projede, kuklaların özelliklerinde değişiklik	Projede değişkenlerin yer alması	Projede listelerin yer alması
Ayrıştırma ve Soyutlama	-	Projede çok fazla kod ve kuklanın yer alması	Projede blokların tanımlanması	Projede klon (ikiz) kullanımı
Kullanıcı Etkileşimi	-	Projenin yeşil bayrak tıklandığı zaman çalıştırılması	Projede kullanıcının kuklaya tıklaması, “sor- bekle” bloğunu kullanması, tuşa basması, fare etkileşimlerinde bulunması	Projede video ve sesin olması
Senkronizasyon (eş zamanlama)	-	Projede “bekle” bloğunun kullanımı	Projede “haber sal”, “haberini aldığımda”, “tümünü durdur” blokların kullanımı	Projede, “dekor değiştiğinde”, “haber sal ve bekle”, “olana kadar bekle”, blokların kullanımı
Paralellik	-	Proje yeşil bayrağa tıklandığında kod bloklarından ikisinin aynı anda çalışması	Herhangi bir kuklaya veya tuşa tıklandığında iki kod bloğunun çalışması ile iki kuklanın hareket etmesi	“...haberini aldığımda” ikizini yarat bloğunun bulunması, bloğu çalıştırdığında iki kuklanın hareket etmesi, dekor değiştiğinde iki kuklanın hareket etmesi gibi blokların kullanılması
Mantıksal Düşünme	-	Projede “eğer.....ise” bloğunun kullanımı	Projede “eğer...ise....değilse” bloğunun kullanımı	Projede mantıksal operatörlerin kullanımı

Bilgisayar bilimlerinde yer alan programlama kavramlarına denk geldiği düşünülen içerik meydana getirildiğinde bu kavramları ne ölçüde kullandığını bulabilmek için bir kod şeması geliştirilmiştir (Denner vd., 2012). 3 ana ve 24 alt kategoriden oluşan kod şeması geliştirilmiştir (Gabriele vd., 2019) ve bu kod şeması 3 ana ve 17 alt kategoride düzenlenip Scratch’a uyarlanmıştır. Ana kategoriden ilki “programlama kavramları”dır ve 9 alt kategoriden meydana gelmiştir; ana kategoriden ikincisi “kod organizasyonu”dur ve 3 alt kategoriden meydana gelmiştir; ana kategoriden üçüncüsü “kullanılabilirlik için tasarım”dır ve 5 alt kategoriden meydana gelmiştir. Projelerin değerlendirilmesi her bir maddenin bulunup bulunmamasına ilişkin 1-0 puan aralığında yapılmaktadır. Bu rubrik aracılığıyla kullanıcıların programlama kavramlarından hangisini öğrenip öğrenmediğini ortaya çıkarmaktadır (Gabriele vd., 2019). Kod şemasında yer alan “kod organizasyonu”, “kullanılabilirlik tasarımı”, “programlama kavramları” BİD ile bireyleri meşgul etmek amacıyla geliştirilen 3 yetkinlik alanı olarak belirlenmiş ve bu yetkinliklerin değerlendirildiği söylenmektedir (Denner vd., 2012).



Şekil 3.1 Dr. Scratch projesi değerlendirme örneği

3.4 Uygulama Süreci ile Verilerin Toplanması

Araştırma için Kastamonu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü’nden resmi izin alınmıştır. Ölçeklerin kullanımı için gerekli izinler alınmıştır. Bu araştırma ile OÖÖA’nın bahar dönemi boyunca aldıkları “çocuk ve medya” adlı seçmeli ders zamanlarında 10 hafta boyunca uygulanmıştır. Dersler bilgisayar laboratuvarında gerçekleştirilmiş olup, çalışma classroom aracılığı ile oluşturulan sanal sınıf üzerinden de desteklenmiştir. Gerçekleştirilensenkron eğitim ile öğretmen adayları interaktif bir şekilde ilerlemiştir. Tablo 3.2’de bulunan izlenceye göre haftalık dersler yapılmıştır. Aynı zamanda Scratch programının tanıtımının yapıldığı hafta, canlı dersten sonra araştırmacı tarafından canlı ders saatleri dışında da Scratch program tanıtımına ait videolar çekilmiştir. Araştırmacının hazırladığı ders videoları classrooma yüklendikten sonra öğretmen adayları bilgilendirilerek daha sonraki canlı derslerden önce videoda yer alan içeriğin izlenmesi konusunda bilgilendirilmişlerdir. Öğretmen adayları videodabulunan konuları anlamadıkları zaman, canlı ders saatleri içerisinde ve classroom aracılığı ile araştırmacıya sorulmuştur, Bu şekilde Scratch programlama komutlarına dair eksikliklerde geri dönütler sağlanmıştır. Öğretmen adayları “2013 Okul Öncesi Program Kitabı”nda yer alan fen ve matematik kavramlarına ilişkin kazanımlardan istediklerini seçerek okul öncesi düzeyine uygun Scratch projeleri hazırlamaya başlamışlardır. Öğretmen adayları tarafından hazırlanan projeler classroom sistemine yüklenmiştir. Öğretmen adayları 10 haftalık uygulama sonunda kendilerinin belirlemiş oldukları kazanımlara ait Scratchile entegreliders planı yapmaları ve bunları classroom sistemine yüklemeleri istenmiştir.

Tablo 3.22022-2023 Öğretim yılı bahar dönemi blok tabanlı Scratch dersi izlencesi

Haftalar	İçerik
	Programlama dersinin hakkında bilgi (hedef- içerik)
1. Hafta	Öntest uygulaması amacıyla kullanılacak ölçeklerin öğretmen adaylarına yapılması.
2. Hafta	Kodlamada yer alan Algoritma Tasarımının Tanıtımı Örnekler

3. Hafta	Scratch programı (ScratchEditörü, Scratchprogramı nedir?Scratch web sayfası) Scratch uygulaması (Ses, Blokları, Hareket Blokları, Görünüm Bloklar)
4. Hafta	Scratch programı (Algılama Blokları, Olaylar, Kontrol Blokları)
5. Hafta	Scratch programı (Değişkenler, Operatörler, Eklenti)
6. Hafta	Örnek uygulamalar ve Scratch web te yer alan örnek uygulamaların incelenmesi
7. Hafta	Hazırlanan erime donma ile maddenin halleri (sıvı, gaz, katı) değişimi projelerinin izlenmesi, üzerinde konuşulması
8. Hafta	Proje ve ders planı yapmalarının istenilmesi
9 hafta	Proje yaparken karşılaşılan sorunların değerlendirilmesi
10. hafta	Projelerin sunumu ve öğretmen adaylarına ölçeklerin sontestinin yapılması Dr. Scratch değerlendirme rubriğinde elde edilen sertifikaların deney grubuna verilmesi

3.5 Veri Analizi

Yapılan analizlerde SPSS 26 programından faydandırılmıştır. Öncelikle kontrol grubunda öntest ile sontest ölçümleri arasında ölçek puanları için farklı sayıda denek kaybı olmuştur. Ancak veri sayısı deneysel çalışmada parametrik yöntem olan t testlerinin kullanılabilmesi için gerekli olan veri sayısı yeterli sayıda ($N > 20$) olarak saptanmıştır. Deneysel çalışmalarda parametrik yöntemlerden t testlerinde örneklem büyüklüğü en az 20 olması yeterlidir (Pallant, 2007). Bu çalışmada, öntest ve sontest puanlarının ayrı ayrı deney ile kontrol grubunda normal dağılım gösterip göstermediğine, normallik testlerinden ShapiroWilk testi ile bakılmıştır. Ve Tabachnick ve Fidell (2013) veri sayısının $N < 50$ olduğu durumlarda normallik için normallik testlerinin kullanılması gerektiğini önermiştir. Bunun nedeni örneklem büyüdükçe bu istatistiklerin duyarlı olması ve anlamlı çıkma eğiliminde olduğu belirtilmiştir. İstatiksel analizler için ise iki gruba, öntest ya da sontest puanlarının karşılaştırılmasında bağımsız gruplar ile t testi yöntemi, her bir grupta öntest ve sontest puanlarının karşılaştırılmasında bağımlı gruplar ile t testi parametrik yöntemleri kullanılmıştır. İstatiksel analizlerde $p < .05$ anlamlılık düzeyinde karşılaştırma yapılmıştır.

4. BULGULAR

Bu araştırmanın temel amacı; blok tabanlı Scratch uygulamalarının OÖÖA'nın bilimsel yaratıcılığına ve BİD becerilerine etkisini incelemektir. Belirtilen amaç doğrultusunda ise bu bölümde, önceki bölümlerde açıklanan yöntemler aracılığıyla edinilen verilerin her alt problemle ilgili istatistik teknikler kullanılarak ulaşılan çözümlemeler ve bulgulara yer verilmektedir. Nicel bulgular, bilimsel yaratıcılığa ait bulgular, Dr. Scratch değerlendirme rubriği program yeterliliğine ait bulgular, BİD becerilerine ait bulgular olarak ele alınmıştır.

Tablo 4.1 Deney grubu ShapiroWilk normallik testine ilişkin bulgular

Ölçümler	Öntest		Sontest	
	İstatistik	P	İstatistik	p
Yaratıcılık	0,87	0,052	0,967	0,463
Algoritmik Düşünce	0,968	0,484	0,962	0,344
İşbirlikçi	0,955	0,233	0,891	0,055
Kritik Düşünme	0,904	0,061	0,96	0,304
Problem Çözme	0,975	0,686	0,973	0,637
Bilgisayarca Düşünme	0,899	0,058	0,949	0,156
Bilimsel yaratıcılık toplam	0,934	0,064	0,923	0,032

Tablo 4.1' e göre; deney grubunda bilgisayarca düşünme ölçeği (BDÖ) alt boyutları ile BYÖ'ye ait öntest ile sontest puanları ShapiroWilk istatistikleri istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > .05$). Dolayısıyla deney grubu için bu ölçümlere ilişkin öntest ile sontest puanları normal dağılmaktadır. ShapiroWilk sırası istatistik biliminde parametrik olmayan bir istatistik sınamadır ve normallik sınamaları arasında yer almaktadır (Shapiro ve Wilk, 1965). ShapiroWilk yöntemi küçük örneklemelerde istatistiksel açıdan güçlüdür (Pituch ve Stevens, 2016).

Tablo 4.2 Kontrol grubu ShapiroWilk normallik testine ilişkin bulgular

Ölçümler	Öntest		Sontest	
	İstatistik	P	İstatistik	p
Yaratıcılık	0,886	0,054	0,955	0,536
Algoritmik Düşünce	0,896	0,057	0,922	0,162
İşbirlikçi	0,975	0,891	0,952	0,484
Kritik Düşünme	0,899	0,065	0,963	0,697
Problem Çözme	0,956	0,565	0,907	0,09
Bilgisayarca Düşünme	0,969	0,793	0,948	0,419
Bilimsel yaratıcılık toplam	0,938	0,292	0,949	0,435

Tablo 4.2' e göre; kontrol grubunda BDÖ alt boyutları ile BYÖöntest ve sontest puanlarına ilişkin ShapiroWilk istatistikleri istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > .05$). Dolayısıyla kontrol grubu için bu ölçümlere ilişkin öntest ile sontest puanları normal dağılmaktadır.

4.1 Scratch Eğitimi ve Uygulamalarının Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılığı Üzerindeki Etkisine İlişkin Bulgular

Deney ile kontrol gruplarına göre bilimsel yaratıcılık toplam öntest puanları arasında anlamlı fark bağımsız gruplar t testi ile analiz edilmiştir. İki grup arasındaki farkları incelemek için t testi (bağımsız gruplarda t-testi) uygulanmıştır. Veri sayısı yeterli olup ($N > 20$), bilimsel yaratıcılık toplam öntest puanları normal dağılmakta ve sürekli bir değişkendir.

Tablo 4.3 Scratch eğitimi ve uygulamalarının deney ve kontrol gruplarına göre bilimsel yaratıcılık toplam öntest puanları arasında bağımsız gruplar T testi tablosu

Grup	N	Ortalama	Ss	T	sd	P
Deney	30	39,17	10,49	1,555	58	0,125
Kontrol	30	35,30	8,70			

* $p < .05$

Tablo 4.3' e göre; deney ve kontrol gruplarına göre bilimsel yaratıcılık toplam öntest puanları arasında anlamlı fark yoktur ($t_{(58)}=1.555$, $p>.05$). Yani deney ve kontrol gruplarının bilimsel yaratıcılık öntest puanları benzerdir.

Deney ve kontrol gruplarına göre bilimsel yaratıcılık toplam son test puanları arasında anlamlı fark bağımsız gruplar t testi ile analiz edilmiştir.

Tablo 4.4 Scratch eğitimi ve uygulamalarının OÖÖA'nın deney ve kontrol gruplarına göre bilimsel yaratıcılık toplam son test puanları arasında bağımsız gruplar t testi bulguları

Grup	N	Ortalama	Ss	T	sd	p
Deney	30	45,03	11,23	3,471	65	0,001*
Kontrol	37	36,41	9,12			

* $p<.05$

Tablo 4.4 e göre; deney ve kontrol gruplarına göre bilimsel yaratıcılık toplam son test puanları arasında anlamlı fark elde edilmiştir ($t_{(65)}=3.471$, $p<.05$). Deney grubunun bilimsel yaratıcılık son test puan ortalaması kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksektir.

Deney ve kontrol gruplarının her birinde bilimsel yaratıcılık toplam öntest ve son test puanları arasında anlamlı fark durumu bağımlı grup t testi ile incelenmiştir.

Tablo 4.5 Deney ve kontrol gruplarının her birinde bilimsel yaratıcılık toplam öntest ve son test puanları arasında bağımlı gruplar t testi bulgular

Ölçüm	Grup	N	Ortalama	Ss	T	Sd	p
Deney	Öntest	30	39,17	10,49	-4,629	29	,000*
	Sontest	30	45,03	11,23			
Kontrol	Öntest	26	34,42	8,10	-2,054	25	0,051*
	Sontest	26	35,92	8,19			

* $p<.05$

Tablo 4.5 e göre; deney grubunda bilimsel yaratıcılık toplam öntest ve sontest puanları arasında anlamlı fark elde edilmiştir ($t_{(29)}=-4.629$, $p<.05$). Deney grubunda bilimsel yaratıcılık sontest puan ortalaması önteste göre daha yüksektir. Kontrol grubunda bilimsel yaratıcılık toplam öntest ve sontest puanları arasında anlamlı fark yoktur ($t_{(25)}=-2.054$, $p>.05$). Kontrol grubunda öğrencilerin bilimsel yaratıcılık toplam öntest ve sontest puan ortalamaları benzerdir.

4.2 Scratch Eğitimi ve Uygulamalarının Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Bilgi İşlemsel Düşünme ve Alt Boyutlarına Etkisine İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol gruplarına göre BDÖ ve alt boyutlarına ilişkin öntest puanları arasında anlamlı fark bağımsız gruplar t testi ile analiz edilmiştir.

Tablo 4.6 Deney ve kontrol gruplarına göre bilgisayarca düşünme alt boyutlarına ilişkin öntest puanları arasında bağımsız gruplar için t testi bulguları

Ölçüm	Grup	N	Ortalama	ss	T	sd	p
Yaratıcılık	Deney	30	33,10	5,96	0,553	53	0,583
	Kontrol	25	32,20	6,08			
Algoritmik Düşünce	Deney	30	16,20	5,76	-0,111	53	0,912
	Kontrol	25	16,36	4,72			
İşbirlikçi	Deney	30	14,47	3,45	0,257	53	0,798
	Kontrol	25	14,24	3,02			
Kritik Düşünme	Deney	30	17,47	4,07	0,574	53	0,568
	Kontrol	25	16,88	3,38			
Problem Çözme	Deney	30	20,13	2,62	0,653	53	0,517
	Kontrol	25	19,44	5,07			
Bilgisayarca Düşünme	Deney	30	101,37	14,77	0,471	53	0,64
	Kontrol	25	99,52	14,15			

* $p<.05$

Tablo 4.6'ya göre; deney ve kontrol gruplarına göre BDÖ ($t_{(53)}=0.471$, $p>.05$) ve yaratıcılık ($t_{(53)}=0.553$, $p>.05$), algoritmik düşünce ($t_{(53)}=-0.111$, $p>.05$), işbirlikçi ($t_{(53)}=0.257$, $p>.05$), kritik düşünme ($t_{(53)}=0.574$, $p>.05$) ve problem çözme

($t_{(53)}=0.6531$, $p>.05$) alt boyutlarına ilişkin öntest puanları arasında anlamlı fark yoktur. Yani deney ve kontrol gruplarının BDÖ ve tüm alt boyutlarına ilişkin öntest puanları benzerdir.

Deney ve kontrol gruplarına göre BDÖ ve alt boyutlarına ilişkin sontest puanları arasında anlamlı fark bağımsız gruplar t testi ile analiz edilmiştir

Tablo 4.7 Deney ve kontrol gruplarına göre BDÖ ve alt boyutlarına ilişkin sontest puanları arasında bağımsız gruplar t testi bulgular

Ölçüm	Grup	N	Ortalama	Ss	T	Sd	p
Yaratıcılık	Deney	30	35,30	3,93	2,522	64	0,014*
	Kontrol	36	32,50	4,91			
Algoritmik Düşünce	Deney	30	18,37	3,94	2,37	64	0,021*
	Kontrol	36	15,72	4,94			
İşbirlikçi	Deney	30	14,17	4,41	-0,417	64	0,678
	Kontrol	36	14,56	3,15			
Kritik Düşünme	Deney	30	19,03	3,17	3,333	64	0,001*
	Kontrol	36	16,22	3,60			
Problem Çözme	Deney	30	19,27	2,92	-1,642	64	0,106
	Kontrol	36	20,50	3,13			
Bilgisayarca Düşünme	Deney	30	106,10	9,48	2,469	64	0,016*
	Kontrol	36	99,53	11,73			

* $p<.05$

Tablo 4.7 e göre; deney ve kontrol gruplarına göre BDÖ ($t_{(64)}=2.469$, $p<.05$) ve yaratıcılık ($t_{(64)}=2.522$, $p<.05$), algoritmik düşünce ($t_{(64)}=2.37$, $p<.05$) ve kritik düşünme ($t_{(64)}=3.333$, $p<.05$) alt boyutlarına ilişkin sontest puanları arasında anlamlı fark belirlenmiştir. Deney grubunun BDÖ ile yaratıcılık, algoritmik düşünce ve kritik düşünme sontest puan ortalamaları kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksektir. Ancak Deney ve kontrol gruplarına göre BDÖ işbirlikçi ($t_{(64)}=-0.417$, $p>.05$), ve problem çözme ($t_{(64)}=-1.642$, $p>.05$) alt boyutları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark oluşmamıştır. Yani deney ve kontrol gruplarının BDÖ işbirlikçi ve problem çözme alt boyutlarına ilişkin sontest puanları benzerdir.

Deney ve kontrol gruplarının her birinde BDÖ ve alt boyutlarına ilişkin öntest ve sontest puanları arasında anlamlı fark durumu bağımlı grup t testi ile incelenmiştir.

Tablo 4.8 Deney grubunda BDÖ ve alt boyutlarına ilişkin öntest ve sontest puanları arasında bağımlı gruplar t testi bulgular

Ölçüm	Grup	N	Ortalama	Ss	t	Sd	p
Yaratıcılık	Öntest	30	33,10	5,96	-2,838	29	0,008*
	Sontest	30	35,30	3,93			
Algoritmik Düşünce	Öntest	30	16,20	5,76	-2,436	29	0,021*
	Sontest	30	18,37	3,94			
İşbirlikçi	Öntest	30	14,47	3,45	0,393	29	0,697
	Sontest	30	14,17	4,41			
Kritik Düşünme	Öntest	30	17,47	4,07	-2,602	29	0,014*
	Sontest	30	19,03	3,17			
Problem Çözme	Öntest	30	20,13	2,62	1,838	29	0,076
	Sontest	30	19,27	2,92			
Bilgisayarca Düşünme	Öntest	30	101,37	14,77	-2,324	29	0,027*
	Sontest	30	106,10	9,48			

*p<.05

Tablo 4.8' e göre; deney grubunda BDÖ ($t_{(29)}=-2.324$, $p<.05$) ve yaratıcılık ($t_{(29)}=-2.838$, $p<.05$), algoritmik düşünce ($t_{(29)}=-2.436$, $p<.05$) ve kritik düşünme ($t_{(29)}=-2.602$, $p<.05$) alt boyutlarına ilişkin öntest ve sontest puanları arasında anlamlı fark elde edilmiştir. Deney grubunda BDÖ ile yaratıcılık, algoritmik düşünce ve kritik düşünme sontest puan ortalaması önteste göre daha yüksektir. Ancak deney grubunda BDÖ işbirlikçi ($t_{(29)}=0.393$, $p>.05$) ve problem çözme ($t_{(29)}=1.838$, $p>.05$) alt boyutlarına ilişkin öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark olmadığı görülmüştür. Deney grubunda öğrencilerin işbirlikçi ve problem çözme öntest ve sontest puan ortalamaları benzerdir.

Tablo 4.9 Kontrol grubunda BDÖ ve alt boyutlarına ilişkin öntest ve sonest puanları arasında bağımlı gruplar t testi bulgular

Ölçüm	Grup	N	Ortalama	Ss	t	sd	p
Yaratıcılık	Öntest	20	32,15	6,70	0,86	19	0,400
	Sontest	20	30,85	5,12			
Algoritmik Düşünce	Öntest	20	15,85	4,48	0,798	19	0,434
	Sontest	20	14,85	3,80			
İşbirlikçi	Öntest	20	14,45	2,87	0,564	19	0,58
	Sontest	20	14,10	2,67			
Kritik Düşünme	Öntest	20	16,45	3,49	0,531	19	0,601
	Sontest	20	15,90	4,04			
Problem Çözme	Öntest	20	19,60	5,33	-0,452	19	0,656
	Sontest	20	20,20	2,73			
Bilgisayarca Düşünme	Öntest	20	99,00	15,20	1,103	19	0,284
	Sontest	20	95,45	11,29			

*p<.05

Tablo 4.9' a göre; kontrol grubunda BDÖ ($t_{(19)}=1.103$, $p>.05$) ve yaratıcılık ($t_{(19)}=0.86$, $p>.05$), algoritmik düşünce ($t_{(19)}=0.798$, $p>.05$), işbirlikçi ($t_{(19)}=0.564$, $p>.05$), kritik düşünme ($t_{(19)}=0.531$, $p>.05$) ve problem çözme ($t_{(19)}=-0.452$, $p>.05$) alt boyutlarına ilişkin öntest ve sonest puanları arasında anlamlı fark elde edilmiştir. Kontrol grubunda öğrencilerin BDÖ ve tüm alt boyutlarına ilişkin öntest ve sonest puan ortalamaları benzerdir.

4.3 Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Dr. Scratch'i Kullanarak Hazırladıkları Projelerin Programlama Kavramlarının Yeterlilik Düzeyine İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında veriler 29 öğretmen adayının fen ve matematik eğitimindeki kazanımlarına ilişkin Scratch projelerinin analizi ile bulunmuştur. Öğretmen adayları tarafından Scratch programı aracılığıyla hazırlanan projelerin yeterlilik düzeyini programlama kavramları açısından analiz etmek için Dr. Scratch değerlendirme

rubriği kullanılmış, 29 Scratch projesinin analizi yapılmıştır. Ve elde edilen bulgulara ait dağılım Tablo 4.10’de verilmiştir.

Tablo 4.10Dr. Sertach Rubriği skor puanına göre tanımlayıcı istatistik tabloya ilişkin bulgular

Puan	En Küçük Skor Puanı	En Büyük Skor Puanı	Ortalama	Standart Sapma
Dr. Scratch Skor Puanı	8	17	12,62	2,77

Tablo 4. 10’a göre; yapılan tüm projeler Dr. Scratch rubriği ile değerlendirilmiş ve genel puanları 8-17 arasında yer almaktadır. Yapılan tüm projelerin skor puanlarının aritmetik ortalaması 12.62 ve standart sapması ise 2.77 olarak elde edilmiştir.

Tablo 4.11Dr. Scratchdeğerlendirme aracına göre yapılan projelerin frekans dağılımına ilişkin bulgular

	Temel		Gelişmekte		Uzman		Toplam	
Deney	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Grubu	0	0	18	62,1	11	37,9	29	100

Tablo 4.11’ e göre; öğretmen adayları tarafından fen ve matematik eğitimi kazanımlarıyla ilgili hazırlanan Scratch projelerinin 18 tanesinin (%62,1) gelişiyor seviyesi ve 11 tanesinin (%37,9) uzman seviyesinde olduğu görülmektedir. Öğretmen adayları tarafından fen ve matematik eğitim kazanımlarına yönelik hazırlanan projelerin Dr. Scratch değerlendirme rubriğinde bulunan programlama kavramlarına ait puan ortalamaları dağılımı Tablo 4.12’de yer almaktadır.

Tablo 4.12Scratcheğitimi ve uygulamalarının Dr. Scratchdeğerlendirme aracındaki programlama kavramlarının puan ortalamalarına ilişkin bulgular

Programlama Kavramları							
Hazırlanan Scratch Projelerinin Grubu	Akış Kontrolü	Veri Gösterimi	Soyutlama	Kullanıcı Etkileşimi	Senkronizasyo n (eş zamanlama)	Paralellik	Mantıksal Düşünme
	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$
Deney	2,41	1,69	1,62	1,69	1,83	2,1	1,28

Tablo 4.12 e göre; öğretmen adaylarının hazırladıkları fen ve matematik eğitimi kazanımlarına aitScratchprojelerinde bulunan programlama kavramlarının puan ortalamaları incelendiğinde; projelerde bulunan programlama kavramlarının; paralellik, akış kontrolü ve senkronizasyon yaygını; mantıksal düşünmeninise en az olduğu görülmektedir.

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Blok tabanlı Scratch eğitim uygulamalarının OÖÖA'nın bilimsel yaratıcılık ile BİD becerileri içerisindeki etkisini incelemek için yapılan araştırmanın bu kısmında verilerden elde edilen sonuçları ilgili alanyazında yer alan bilgiler doğrultusunda tartışılmıştır. Aynı zamanda bölüm sonunda araştırmacılar ve eğitimciler için önerilerde bulunulmuştur.

5.1 Tartışma ve Sonuç

5.1.1 Blok Tabanlı Scratch Uygulamalarına Dayalı Eğitimin Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkisine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Bu çalışmada, yarı deneysel desene dayalı olarak blok tabanlı Scratch uygulamalarının öğretmen adayları üzerindeki BİD becerileri ile bilimsel yaratıcılıklarına olan etkisi incelenmiştir. Bununla birlikte, blok tabanlı Scratch uygulamaları sonunda öğretmen adaylarının fen ve matematik kavramlarını ve konularını kazandırmayı hedefleyen ders planları ile bu ders planına dayalı geliştirdikleri Scratch projeleri değerlendirilmiştir.

Elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının bilgisayarca düşünme becerilerinin geneli ve alt boyutlarında son testte deney grubu adına olumlu bir şekilde anlamlı farklılık meydana gelmiştir. Diğer bir ifadeyle, blok tabanlı Scratch uygulamaları öğretmen adaylarının bilgisayarca düşünme becerilerini geliştirmiştir. BİD'in geliştirilmesinde kullanılan yaklaşımlardan biri programlama öğretimidir (Alsancak Sarıkaya, 2019). Programlama aracılığıyla; yaratıcılık, algoritmik ve eleştirel düşünme, problem çözme vb. becerileri gelişmektedir (Akçay ve Çoklar, 2016). Literatür incelendiğinde benzer bulgulara rastlanmaktadır (Kim vd., 2012; Ceylan, 2020; Rodriguez-Martinez vd., 2020; Papadakis ve Kalogiannakis, 2019).

Eguchi (2016)' e göre; BİD becerileri ile bu düşünmeye ait kavramların öğreniminde eğitsel robotik etkili olmaktadır. BİD becerisi esasında problem çözme olarak

düşünülebilir (Kalelioğlu vd., 2016). Blok tabanlı Scratch eğitim uygulanmasından sonra BİD becerileri kapsamında OÖÖA’da gelişme meydana gelmiştir. Uygulanan bağımsız gruplar ile “t-testi” sonuçlarına göre de OÖÖA’nın bilgisayarca düşünme becerisi öntest ile sontest skorlarına bakıldığında aralarında anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Programlama eğitimi ile öğrencilerin BİD becerilerinin gelişimine katkı sağladığına dair sonuçların olduğu çalışmalar vardır (Noh ve Lee, 2020). Bu çalışmada da blok tabanlı Scratch uygulamalarının BİD’de etkili bir araç olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bu çalışmada baz alınan BDÖ; eleştirel, işbirlikli, algoritmik ile kritik düşünme, yaratıcılık, problem çözme gibi alt ölçeklerden meydana gelmektedir. Bu alt ölçeklerden yaratıcılık, algoritmik ve kritik düşünme ölçeklerinde anlamlı fark oluşurken, işbirlikli ile problem çözmeye ait alt ölçeklerinde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Başka bir ifadeyle, BİD’in alt ölçeklerinden sadece problem çözme ve işbirlikli düşünmede gelişme olmadığı görülmüştür. Programlamanın problem çözme üzerine etkisi olmadığı sonucuna ulaşan çalışmalar mevcuttur (Genç ve Tınmaz, 2010; Kalelioğlu ve Gülbahar, 2014). Bu iki alt ölçekte gelişme olmamasının sebebi OÖÖA’nın blok tabanlı Scratch uygulamalarında iş birliği ile çalışma yapılmamış olması ve problem çözme konularında kendini yeterli görmeleri olabilir.

Algoritmik düşünme programlama ve algoritmayla ilgilidir (Erümit vd., 2017). Programlamanın algoritmik düşünme gelişimine katkı sağlamaktadır (Akçay ve Çoklar, 2016). OÖÖA’ya blok tabanlı Scratch eğitiminde hem Scratch arayüzü tanıtımında hem de proje oluşturma sürecinde algoritmalar yazdırılıp ve kodlamalar yaptırılmıştır. Bu eğitim OÖÖA’nın algoritmik düşünme becerilerindeki gelişime katkı sağlamıştır denilebilir. OÖÖA’nın yaratıcı düşünmelerinde meydana gelen gelişim, önceki bölümde de belirtildiği üzere, OÖÖA’nın problemlere birbirinden farklı ve özgün çözümler oluşturabilecekleri etkinlikler, hayal güçlerini geliştirecek projeler yaptırılması ile açıklanabilir.

Oyun programlama çalışmalarının BİD becerisine olan katkısını araştıran araştırmacılar öğrencilerin BİD’e dönük kazanım elde ettiği sonucuna ulaşmışlardır

(Basawapatna vd., 2011; Basawapatna vd., 2014). Selby'nin (2012) programlama çalışmaları ile BİD becerisini geliştirmeyi çalıştığı incelemesinde, oluşturdukları uygulamalarda yer alan öğrenme taksonomisi ve BİD arasında korelasyon bulmuştur. Scratch, AppInventor, Lego Mindstorms, NXT ve bilgisayar kullanım zorunluluğu olmayan uygulamalarla BİD becerileri kapsamında eğitmenlere destek olmak istemişlerdir (Imberman, Sturm ve Azhar, 2014). Bazı bilgisayar bilimi eğitimcileri de hesaplamalı düşünme öğretiminde programlamanın gerekli olmadığını tartışmışlardır (Lu ve Fletcher, 2009, Yadav vd., 2011). Lu ve Fletcher (2009), programlamaya yapılan vurgunun öğrencilerin bilgisayar bilimlerine ilgi duymasını engelleyebileceğini bile öne sürmüştür. Özetle, hesaplamalı düşünme, karmaşık sorunları çözmek için "bilgi ve görevleri sistematik, doğru ve verimli bir şekilde işlemenin" kavramsal bir yoludur (Lu & Fletcher, 2009).

21. yüzyıl becerileri açısından BİD'in çok önemli olduğunu birçok eğitimci ve özellikle eğitim teknolojisi alanında yer alan uzmanlar vurgulamıştır (Voogt ve diğerleri, 2015). Literatürde verilen tanımlar incelendiğinde BİD ile ilgili odak nokta, karmaşık problemlerin çözümünde bilgi işlem ve bilgisayarlardan yardım alarak süreklilik içermesidir (Barr ve Stephenson, 2011; Grover ve Pea, 2013; Lee vd., 2011; Wolz vd., 2011) soyutlama ve tasarım odaklı düşünmede birçok düzeyde oldukça ayırt edicidir, algoritmik düşünmeyi beraberinde getirir ve düşünmeyi ön plana çıkarır. Literatürde BİD becerisinin alt boyutlarını birbirinden bağımsız olarak ölçen bazı ölçekler de görmek mümkündür. Örneğin; oyun haline getirilmiş eğitsel robotik programlarının öğrencilerin BİD becerilerinde anlamlı düzeyde gelişme sağladığına dair sonuçlardır (Kaya, Korkmaz ve Çakır, 2020). Ve öğrencilerin BİD'de seviye skorları alt ölçeklere bakıldığında problem çözme alt ölçeği hariç alt ölçeklerde anlamlı farklılık farkedilmiştir. Bunun dışında, Scratch ile programlama yapan öğrencilerin problem çözme, Scratch ile programlama yapmayan öğrencilerin problem çözme düzeyinde anlamlı fark yoktur (Kalelioğlu ve Gülbahar, 2014). Okul öncesinde yer alan öğretmen adaylarının blok tabanlı Scratch eğitim uygulamaları problem çözme becerilerinde gelişime katkı sağladığını belirtse de söz konusu çalışmalarda gibi bu çalışmada okul öncesi bölümünde bulunan öğretmen adaylarının uygulama öncesindeki ile uygulama sonrasındaki problem çözme

becerilerine ilişkin anlamlı fark gözlemlenmemiştir. BİD ölçeği problem çözme şeklinde ifade edilse de bu alt ölçekte gelişme olmamıştır.

BİD problem çözme, algoritmik, eleştirel, yaratıcı ve işbirlikli düşünme gibi alt ölçekleri kapsayan ve ölçülmesi zor bir beceridir (Atmatzidou ve Demetriadis, 2016; Korkmaz vd., 2015). Bunun yanında, Atmatzidou ve Demetriadis (2016) birden fazla değerlendirme aracıyla birlikte BİD becerisinin ölçülmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu araştırma ile okul öncesi bölümünde yer alan öğretmen adaylarının BİD becerileri nicel yöntem aracılığıyla ölçülmüştür.

Blok tabanlı Scratch uygulamalarına dayalı eğitimin okul öncesi bölümünde bulunan öğretmen adaylarının bilgi işlemsel, eleştirel ve işbirlikli düşünme, bilimsel yaratıcılık, iletişim kurma, araştırma ile el becerilerinin gelişimine katkısı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Alanyazında da robotik programlama çalışmalarının öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini (Çömek ve Avcı, 2016; Akdağ ve Güneş, 2017; Badeleh, 2019; Jun, 2015; Zawieska ve Duffy, 2015; Erdoğan, 2019; Kaygısız, Üzümcü ve Uçar, 2020; Khanlari, 2013), BİD becerilerine (Numanoğlu ve Keser, 2017; Oluk ve Korkmaz, 2018), eleştirel düşünme becerilerine (Khanlari, 2013; Çömek ve Avcı, 2016; Erdoğan, 2019), işbirlikli düşünme becerilerine (Akçay, 2018; Akdağ ve Güneş, 2017; Badeleh, 2019; Erdoğan, 2019; Kaygısız, Üzümcü ve Uçar, 2020; Khanlari, 2013; Küçük ve Şişman, 2017), problem çözme becerilerine (Akçay, 2018; Erten, 2019; Kaygısız, Üzümcü ve Uçar, 2020), iletişim kurma becerilerine (Khanlari, 2013; Erdoğan, 2019) ve psikomotor becerilerine (Erten, 2019; Akdağ ve Güneş, 2017; Avcı, 2017; Çömek ve Avcı, 2016) katkı sağladığını belirtmişlerdir. Bu araştırmaların neticesinde blok tabanlı Scratch programlama eğitiminin 21.yy. becerilerini geliştirdiği söylenebilir. Yapılan uygulamalar aracılığıyla OÖÖA'nın farklı projeler üreterek BİD becerilerinde gelişme gerçekleşmiş, çeşitli ve özgün fikirler oluşturarak yaratıcı düşünceleri sağlanmış, birbirleriyle iletişim içerisinde olmaları iletişim becerilerinin gelişiminde katkıda bulunmuş olabileceği sonucuna varılmıştır. OÖÖA'nın blok tabanlı Scratch eğitimi ve uygulamaları ile problem çözme, bilgi işlemsel, eleştirel, yaratıcı ve işbirlikli düşünme gibi 21.yy. becerileriyle donanımlı öğretmenler olarak yetişecekleri sonucuna varılabilir.

5.1.2 Blok Tabanlı Scratch Uygulamalarına Dayalı Eğitimin Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılık Becerilerine Etkisine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Blok tabanlı Scratch eğitiminin uygulanması sonrası OÖÖA'nın bilimsel yaratıcılığa ait becerileri gelişmiştir. Bağımsız gruplar ile t-testi sonuçlarına bakıldığında, OÖÖA'nın bilimsel yaratıcılık ön test ile son test puanlarında anlamlı düzeyde bir fark bulunmuştur. Bu bulgulardan hareketle blok tabanlı Scratch uygulamalarına dayalı eğitimin OÖÖA'nın bilimsel yaratıcılıklarına anlamlı bir katkısının olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yine alanyazında robotik programlama eğitimlerinin öğrencilerin ve öğretmen adaylarının yaratıcılıkları üzerinde gelişim sağladığını gösteren çalışmalar ile (Avcı, 2017; Chao, 2011; Demirhan, 2015; Kadayıfçı, 2008) bu çalışmanın bulgusu desteklenmektedir. Çeliker vd. (2015) ise, öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkları ile matematik ve fen bilgisi alanında yüksek mertebede ilişki olduğu sonucuna varmışlardır.

Çömek ve Avcı'nın (2016) yapmış oldukları çalışmada fen alanında çalışan öğretmenlerin öğrencilerine robotik uygulamalar ile farklı becerileri kazandırabileceğini ifade etmişlerdir. Erdoğan, Kurt ve Toy'un (2020); fen bilgisi öğretmen adaylarının Lego ile yapılan çalışmaların yaratıcı düşünme becerilerine katkı sağladığını belirtmişlerdir. OÖÖA yapılan robotik kodlama çalışmalarının bilimsel yaratıcılık becerilerine katkısı olduğu söylenebilir. Blok tabanlı Scratch uygulamalarına dayalı eğitimde OÖÖA'nın bilimsel yaratıcılıklarının ilerlemesi amacıyla program kitabında yer alan matematik ile fen eğitimi kazanımlarına ilişkin serbest olarak özgün ve çeşitli projeler üretmeleri beklenmiştir. Scratch programı ile etkinlikler yaptırılarak öğretmen adaylarının farklı düşünerek, orijinal projeler üretmeleri sağlanmıştır. OÖÖA'nın yaptıkları uygulamalar sayesinde günlük yaşamlarındaki karşılaşılan durumlara veya problemlere karşı bakış açıları farklılaşmıştır. OÖÖA yaptıkları projelerde farklı çalışmalar yapmışlardır ve hayal güçlerinde olumlu gelişme meydana gelmiştir. Yapılan bu uygulamalar ve projeler OÖÖA'nın bilimsel yaratıcı düşüncelerine olumlu katkısı olmuştur.

5.1.3 Blok Tabanlı Scratch Uygulamalarına Dayalı Eğitimin Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Geliştirdiği Projelerin Scratch Projeleri Değerlendirme Rubriğine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

OÖÖA tarafından MEB 2013 okul öncesi program kitabında yer alan fen ve matematik eğitimi kazanımlarına göre Scratch kullanılarak hazırlanan projeler “Scratch Projeleri Değerlendirme Rubriği” ile değerlendirilmiştir. Scratch değerlendirme rubriğinin bilgisayar programlama kavramlarına denk geldiği düşüncesini belirten Denner vd. (2012), içerikte ise bu programlama kavramlarını ne kadar kullanıldığını belirlemek için Gabriele vd. (2019) tarafından kod şemaları oluşturulmuştur. Bu çalışmada öğretmen adaylarına Blok Tabanlı Scratch uygulamaları gerçekleştirildikten sonra, okul öncesi program kitabında yer alan matematik ve fen kazanımlarına ilişkin projeler üretmişlerdir. Ve toplamda 29 proje incelenerek değerlendirilmiştir. Programlamaya yeni başlayacaklara bu kavramları öğretmek için Scratch’in iyi bir araç olduğu ifade edilmektedir (Yoon vd., 2016) Scratch kullanımı ile yeni projelerin geliştirilmesi, programlama kavramlarının öğrenilmesi ve projelerinde bunları kullanmaları olumlu bir etki bıraktığının göstergesidir diyebiliriz. Projeler analiz edildiğinde Scratch değerlendirme rubriğinin; algoritmik sıra, koşullu durumlar, kullanıcı etkileşimi gibi ölçütler projelerde yer aldığı görülmektedir. Scratch kullanıcılarının projeler ürettiklerinde karşılaştıkları en önemli kavramlardan birisi de algoritmik sıra (sıralı yürütme) dır (Maloney vd., 2008). Bu açıdan öğretmen adaylarının büyük bir kısmının bu önemli kavramı projelerini üretmeye başladıkları zamandan itibaren anlamış olduklarını düşündürmektedir. Matematik öğretmenleri ile yapılan çalışmada Scratch programı aracı ile hazırladıkları oyunların tamamında algortimik sıra ölçütü kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır (Öztürk, 2021). Yine yapılan başka bir çalışmada öğretmen adaylarının hazırladıkları projelerin tamamında algoritmik sıra kullanıldığı görülmüştür (Gabriele vd., 2019).

Projelerde kullanıcı etkileşiminin yer almasını öğretmen adaylarının öğrencileri için hazırladıkları projelerini aktif olarak kullanmaları için ve tüm projelerin oyun olarak tasarlamalarından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Alanyazın incelendiğinde

Scratch kullanarak tasarlanan projelerin büyük bir kısmında kullanıcı etkileşimi ölçütü yer almaktadır (Maloney vd., 2008; Gabriele vd., 2019; Wilson vd., 2012).

Gabriele vd., (2019)' in yapmış olduğu çalışmada, kod organizasyonu katagorisinde yapılan programın işleyişini bozmayan fazladan blok kullanımı hatalarının öğretmen adaylarının projeler geliştirmesi ile daha da azaldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının çok fazla sayıda proje üretip geliştirmeleri durumunda bu tarz hataların azalmasında etkili olacağı düşünülmektedir. Aynı şekilde Scratch aracılığıyla yapılan projelerde fazladan blok kullanımının az da olsa projelerde bulunduğunu ifade eden çalışmalar mevcuttur (Wilson, 2012; ;Gabriele vd., 2019; Funke vd., 2017). Öğretmen adayları projeler ürettikçe uygulama orijinalliği ve işlevsellik katagorisi ölçütlerini kullanabilirlik açısından daha fazla yer vermişlerdir. Belirli bir amaç için, aracı etkili olarak uygulama süreci kullanabilirlik olarak ifade edilir (Denner vd., 2012). Yani öğretmen adaylarının deneyimlerinin artmasıyla beraber belirtilen ölçütleri karşıladığı ifade edilebilir. Öğretmen adayları ile yapılan görüşme sonuçlarında da; programa aşına oldukça, program kullanımlarının kolaylaştıkları, karmaşıklıklarının azaldığını ifade etmişlerdir. Olumlu görüşler sayesinde yeni ve özgün projelerin çoğalabileceği düşünülmektedir. Öğretmen adaylarının ürettiği projeler ile işlevsellik ölçütü; seçilen MEB 2013 program kitabında yer alan fen ve matematik kazanımlarına uygunluğu ve projelerin hatası olmadan çalışması dikkate alarak değerlendirilmiştir. Bu ölçütte süreç ile beraber olumlu olarak ilerlediğini göstermektedir. 4. sınıfta bulunan öğrenciler ile yapılan bir çalışmada; Scratch projelerinde kuklaların adlarında değişiklikler yapılmadığı, sahne ve kukla özelleştirme yapmadıkları sonucuna ulaşılmıştır (Funke vd., 2017). Bu çalışmada da sahne ve kukla özelleştirme ölçütlerinin projelerde çok az sayıda bulunduğu görülmüştür.

OÖÖA'nın fen ve matematik eğitimi kazanımlarına göre Scratch aracılığıyla tasarladıkları projelerin Dr. Scratch değerlendirme rubriği ile programlama kavramlarının yeterlilik düzeyi incelenmiştir. Değerlendirmeleri otomatik şekilde olan bu rubrikte 29 öğretmen adayı tarafından geliştirilen 29 proje yer almaktadır. 18 tanesinin gelişiyor düzeyinde ve 11 tanesinin uzman düzeyinde olduğu görülmüştür.

Öğretmen adaylarının fen ve matematik eğitimi kazanımlarıyla ilgili hazırladıkları Scratch projelerinde kullanmış oldukları programlama kavramlarının puan ortalamalarına bakıldığında projelerde belirlenen en yaygın programlama kavramlarının; akış kontrolü, paralellik ve senkronizasyon olurken; en az ise mantıksal düşünme olduğu görülmektedir. Alanyazında yapılan araştırmalarda ise; Hoover vd., (2016) öğrencilerin oyun tasarımlarını değerlendirdikleri çalışmada ortaokul öğrencilerine verilen eğitimlerden sonra oyunları Dr. Scratch değerlendirme rubriği ile analiz edilerek programlama kavramlarından soyutlamanın en düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Gabriele vd., (2019) öğretmen adayları ile yaptığı çalışmada yapılan projeler yine Dr. Scratch değerlendirme rubriği ile bakılmış ve soyutlama kavramı en düşük çıkmıştır. Papadakis ve Kalogiannakis (2019) OÖÖA ile yaptığı çalışmada yapılan projeleri Dr. Scratch değerlendirme rubriği ile analiz ederek programlama kavramlarından en düşük ortalama soyutlama olarak bulmuştur. Troiano vd. (2020) ortaokul öğrencileri ile yaptığı çalışmada öğrencilerin oyun geliştirdikleri ve bu oyunları tek tek incelediklerinde soyutlama kavramının düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İlk defa Scratch programı kullanan kullanıcılara soyutlama öğretiminin zor olduğu görüşünde bulunmaktadır (Armoni, 2013). Gülmez (2009)' a göre; programlama eğitiminde programlama dili yerine programlama mantığını örnekler verilerek öğretilmesi önemlidir. Ancak bu çalışmada proje geliştiren öğretmen adaylarının soyutlama ortalaması düşük çıkmasına rağmen, en düşük mantıksal düşünme olarak görülmüştür. Bu durum öğretmen adaylarının süreç içinde proje geliştirmelerine rağmen mantıksal düşünme ile soyutlama üzerindeki gelişimlerinde yeterli olmadığını düşündürmektedir.

5.2 Öneriler

Blok tabanlı Scratch eğitim uygulamalarının OÖÖA'nın bilimsel yaratıcılıkları ve BİD becerilerine olan etkisini incelemek amacıyla yapılan bu çalışma sonucunda elde edilen bulgular ile ulaşılan sonuçlar neticesinde benzer çalışma yapacak yüksek öğretim uygulayıcılarına ve bu eğitimi uygulayacak eğitimcilere çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

5.2.1 Yüksek Öğretim Uygulayıcılarına Yönelik Öneriler

- Blok tabanlı Scratch uygulamalarının OÖÖA'ya “çocuk ve medya” seçmeli dersinde bir eğitim dönemi boyunca uygulanmıştır. Bu çalışmada OÖÖA 10 hafta eğitim görmüşlerdir. Blok tabanlı Scratch uygulamalarının uzun süreç gerektirmesinden dolayı eğitim süresinin 10 haftadan fazla olacak şekilde düzenlenmesi önerilmektedir. OÖÖA'nın bir tam eğitim dönemi kodlamaya zaman verdikten sonra bir sonraki dönemde ise projeler oluşturup öğretmenlik uygulaması dersinde okul öncesi öğrencilerine uygulama yaptırarak bu adayları gözlemlmeleri önerilmektedir. 21. yy becerilerine sahip bireylerin yetiştirilmesi için erken çocukluk döneminde bu becerilere sahip ve teknolojik olarak bunları öğrenme ortamına entegre edebilen pedagojik yeterlilikte öğretmenlerin yetiştirilebilmesi için OÖÖA'ya blok tabanlı Scratch programı ile ilgili projeler tasarlatılmıştır.
- Araştırmacılara gelecek çalışmalarda OÖÖA'ya ders planı yaptırılıp uygulattırmaları ve OÖÖA'nın eğitim boyunca kazandıkları bilgi ve yetenekleri yaptıkları uygulamalara ne şekilde yansıttıklarını gözlemlmeleri önerilmektedir.
- Blok tabanlı Scratch eğitim programı ile kodlama yapabilmeleri için bilgisayarlar, tablet ve telefon gibi cihazlara ihtiyaç duyulmaktadır. Öğrenme ortamı için ayrı bir robotik sınıfı veya bilgisayar laboratuvarına ihtiyaç duyulmaktadır. Araştırmacılara bu eğitim için koşulları iyi tasarlanmış öğrenme alanları oluşturmaları önerilmektedir. Bu çalışma kapsamında blok tabanlı Scratch eğitim uygulamalarının öğretmen adaylarının 21.yy. becerilerinden olan BİD ile yaratıcılığı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Türkiye’de robotik ve kodlama alanı ile ilgili eğitimcilerin istifade edebileceği eğitimler mevcuttur. Lisansüstü programlarda kodlama ve robotik ile ilgili içeriklere rastlanmaktadır. Bu eğitimlere ve lisansüstü derslere her eğitimcinin ulaşması güçtür. Bundan dolayı, robotik ile kodlamaya dair eğitimlerin ilgili kurumca verilecek olan hizmet içi eğitimler şeklinde eğitimcilere verilmesi tavsiye edilmektedir. Bu alanlarla alakalı mesleki gelişim programı düzenlenmesi önerilmektedir. Bu çalışmada blok tabanlı kodlama sistemlerinden Scratch kullanılmıştır.

Araştırmacılara farklı BTP uygulamaları kullanarak eğitim vermesi önerilmektedir. Problem durumu oluşturulmaksızın katılımcıların tamamen özgür olacağı projeler tasarımları istenilmiştir. Ancak eğitimde belirli problem durumları verilerek OÖÖA'nın bilimsel yaratıcılıklarını inceleyebilecekleri araştırmacılara önerilebilir. Bu çalışma ile okul öncesi bölümünde yer alan öğretmen adaylarına bireysel proje yaptırıp proje çıktılarını hedef değişkenler açısından incelenmiştir. Araştırmacılara katılımcılara grup oluşturacak şekilde proje yaptırıp projelerini hedeflere göre inceleme yapmaları önerilmektedir.

5.2.2 Eğitimcilere Yönelik Öneriler

- Bir dönem boyunca öğretmenlerin aldıkları hizmet içi eğitimlerin robotik programlarını kendi uygulayacakları derslerinde uygulamada gerekli bilgi ve beceri kazanmalarında yetersiz olduğunu belirten çalışmalar mevcuttur (Bers ve Portsmore, 2005). Bundan dolayı bu eğitim için öğretmenlere uygulamalar yapmaları için çok fazla zaman vermeleri önerilmektedir. Öğrenme alanı farklı oluşturulmuş bir robotik sınıfında olması önerilmektedir. Blok tabanlı Scratch eğitim uygulamalarında OÖÖA ilköğretim düzeyinde ders vereceklerinden dolayı blok tabanlı görsel kodlama yazılımı kullanılmıştır. Farklı yaşlarda yer alan gruplar için uygulama yapacak eğitimcilerin yaş gruplarını dikkate alarak kodlama ve dillerini seçmeleri önerilmektedir.
- Robotik sistemlerin kullanılması pahalı olmaktadır (Şen, 2021). Bu çalışmada blok tabanlı Scratch kullanılmıştır. Scratch açık kaynaklı olduğu gibi ücretsizdir. Ayrıca, BTP Scratch'in maliyeti düşüktür ve yaratıcı ve görsel projeler oluşturmaya imkan sağlamaktadır. Bu sebeplerden ötürü BTP robotik uygulamalarından Scratch'in kullanılması önerilmektedir. Bunun yanı sıra, Scratch programı kullanılarak yaratıcı ve farklı projeler oluşturmada önce öğrencilerin yazılım hakkında bilgi ve donanım eksiklerinin tamamlanması önerilmektedir.
- BİD becerileri; işbirliklilik, yaratıcılık, algoritmik ve kritik düşünme ve problem çözme olmak üzere alt boyutlardan oluşmaktadır. BDÖ ile yaratıcılık, algoritmik

düşünce ve kritik düşünme alt boyutlarına ait deney ile kontrol grubu son test puanlarında anlamlı fark belirlenmiştir. Ancak BDÖ işbirlikçi ve problem çözme alt boyutlarına ait deney ile kontrol grubu son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark belirlenememiştir. Bu bağlamda eğitimi uygulayacak araştırmacıların grup çalışması yaparak ve problem durumu yaratarak projeler oluşturmaları önerilmektedir.

- Eğitimi uygulayacak araştırmacı ve eğitimcilerin uygulama boyunca rehberlik etmeleri ve eğitimin her seviyesinde öğrencilere dönüt yapması önerilmektedir. Gelişmekte olan teknoloji ile geleceğimizin iş gücünü oluşturacağı öngörülen bireylerin kodlama bilgisine sahip olmaları önemlidir. Okul öncesi dönemde kodlama eğitimin verilmesinde en yüksek düzeyde sorumluluğa sahip olan okul öncesi öğretmenleridir. Bu sebeple okul öncesi öğretmenlerinin kodlamanın bütünüyle gerekli becerilerine tam anlamıyla sahip olmaları ve bunu uygulamalarla öğrencilerine sunabilmeleri oldukça önemlidir. Bu çalışmada da okul öncesi öğretmenlerinin BTP kodlama araçlarından Scratch ile eğitim uygulamaları verilerek bilgisayarca öğrenme ölçeği, bilimsel yaratıcılık ve Dr. Scratch proje değerlendirme rubriği üzerinde bir farklılık olup olmadığı konusunda test edilmiştir. Örnek sayısı artırılarak aynı yöntemlerle daha üst düzey sonuçlar alınabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Abbak, Y. (2018). *Öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme yeterlikleri ile yenilikçilik düzeylerinin incelenmesi*. [Master'sthesis]. Erciyes Üniversitesi.
- Açıışlı, S. (2017). Theinvestigation of theeffects of robotic-assistedpractices in teachingrenewableenergysourcestoseventh-gradestudents in secondaryschool. *TheEurasiaProceedings of Educational&SocialSciences (EPESS)*, 6, 167-172.
- Akarca, T. A. (2019). *Fen bilgisi öğretmen adaylarına “su” temasının lego robotik uygulamaları ile öğretiminin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- Akçay, A. & Çoklar, A. N. (2016). Bilişsel becerilerin gelişimine yönelik bir öneri: Programlama eğitimi. İşman, A., Odabaşı, H. F. ve Akkoyunlu, B. (Eds.). *Eğitim Teknolojieri Okumaları 2016* (s. 121-139). TheTurkish Online Journal of EducationalTechnology (TOJET).
- Akçay, S. (2018). *Robotik fetemm uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve motivasyonları üzerine etkileri*. [Yüksek Lisans Tezi]. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.
- Akçum, E. (2005). *5-6 Yaş çocuklarının yaratıcılık ve öğrenime hazır oluş düzeylerine okulöncesi eğitimin etkisinin incelenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Selçuk Üniversitesi.
- Akdağ, F. (2015). Çocukta beyin gelişimi ve erken müdahale. *Hacettepe UniversityFaculty of HealthSciencesJournal*.
- Akdağ, F. T. & Güneş, T. (2017). Sciencehighschoolstudentsandteachers' opinionsaboutThe STEM Applications on thesubject of energy. *International Journal of SocialSciencesandEducationResearch*, 3(5), 1643-1656.
- Akpınar, Y. (2003). Öğretmenlerin yeni bilgi teknolojileri kullanımında yükseköğretimin etkisi: istanbul okulları örneği. *TheTurkish Online Journal of EducationalTechnology*, 2(2), 79-96
- Aktamış, H. & Ergin, Ö. (2007). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal Of Education)*, 33, 11-23.

- Aktamış, H. & Ergin, Ö. (2007). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(33), 11-23.
- Aktamış, H. (2007). *Fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerinin bilimsel yaratıcılığa etkisi: ilköğretim 7 sınıf fizik ünitesi örneği*. [Doctoral dissertation]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Aktaş-Arnas, Y. (2002). Okulöncesi dönemde fen eğitimi. *Yaşadıkça Eğitim*, 76, 4-6.
- Alexander, P. A. (1992). Domain knowledge: Evolving themes and emerging concerns. *Educational Psychology*, 27, 33-51.
- Alisinanoğlu, F., İnan, H. Z., Özbey, S. & Uşak, M. (2012). Early childhood teacher candidates' qualifications in science teaching. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, 4(1), 373-390.
- Alisinanoğlu, F., Özbey, S. & Kahveci, G. (2011). *Okul öncesinde fen eğitimi*. Maya akademi.
- Allan, W., Coulter, B., Denner, J., Erickson, J., Lee, I., Malyn-Smith, J. & Martin, F. (2010). Computational thinking for youth. White Paper for the ITEST Small Working Group on Computational Thinking (CT).
- Altın, H. & Pedaste, M. (2013). Learning approaches to applying robotics in science education. *Journal of Baltic Science Education*, 12(3), 365.
- Amabile, T. M., Conti, R., Coon, H., Lazenby, J. & Herron, M. (1996). Yaratıcılık için çalışma ortamının değerlendirilmesi. *Management Academy Magazine*, 39(5), 1154-1184.
- Amarin, N. Z. & Ghishan, R. I. (2013). Learning with technology from a constructivist point of view. *International Journal of Business, Humanities and Technology*, 3(1), 52-57.
- Aral, N., Kandır, A. & Can Yaşar, M. (2011). *Okul öncesi eğitim ve okul öncesi eğitim programı*. YA-PA Yayınları.
- Aran, Ö. C. (2014). *Disiplinli zihin özellikleri açısından fen ve teknoloji eğitimi ve öğrenim düzeylerinin incelenmesi*. [Doktora Tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Arı, M. (2005). Türkiye'de erken çocukluk eğitimi ve kalitenin önemi. Sevinç, E. (Ed.). *Gelişim ve eğitimde yeni yaklaşımlar-1 içinde* (s.31-35). Morpa Kültür Yayınları.

- Arís, N. & Orcos, L. (2019). Educational robotics in the stage of secondary education: Empirical study on motivation and STEM skills. *Education Sciences*, 9(2), 73.
- Arslan, S. & Özpınar, G. (2008). Öğretmen nitelikleri: İlköğretim programlarının beklentileri ve eğitim fakültelerinin kazandırdıkları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 2(1), 38-63.
- Atmatzidou, S. & Demetriadis, S. (2016). Advancing students' computational thinking skills through educational robotics: A study on age and gender relevant differences. *Robotics and Autonomous Systems*, 75, 661-670.
- Avcı, B. (2017). *Lego mindstorms robotik projelerinin öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi, problem çözme becerileri ve bilimsel yaratıcılıkları üzerine etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Aytekin, A., Sönmez Çakır, F., Yücel, Y. B. & Kulaöz, İ. (2018). Geleceğe yön veren kodlama bilimi ve kodlama öğrenmede kullanılabilecek bazı yöntemler. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 5(5), 24-41.
- Badeleh, A. (2019). The effects of robotic training on students' creativity and learning in physics [Special Issue]. *Education and Information Technologies*, 1-13.
- Baer, J. (2012). Domain specificity and the limits of creativity theory. *The Journal of Creative Behavior*, 46(1), 16-29.
- Balcı, A. (2009). *Sosyal bilimlerde araştırma. Yöntem, teknik ve ilkeler* (7. Baskı). Pegem Akademi.
- Barr, V. & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12: what is involved and what is the role of the computer science education community? *Acm Inroads*, 2(1), 48-54.
- Basawapatna, A. R., Repenning, A., Koh, K. H. & Savignano, M. (2014, March). The consume-createspectrum: Balancing convenience and computational thinking in stem learning. In *Proceedings of the 45th ACM Technical Symposium on Computer Science Education* (pp. 659-664).
- Basawapatna, A., Koh, K. H., Repenning, A., Webb, D. C. & Marshall, K. S. (2011, March). Recognizing computational thinking patterns. In *Proceedings of the 42nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education* (pp. 245-250).

- Başaran, B. (2018). *Arduino'nun elektrik deneylerine entegre edilmesinin ve deney raporlarının poster şeklinde hazırlanmasının, fen bilgisi öğretmen adaylarının fizik laboratuvarlarına, teknolojiye ve bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Kocaeli Üniversitesi.
- Bebek, M. (2022), *Bilşim teknolojileri öğretmenlerinin programlamaya ilişkin öz yeterlilikleri ile eleştirel düşünme eğilimleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Mersin Üniversitesi.
- Bers, M. &Portsmore, M. (2005). Teachingpartnerships: Earlychildhoodandengineeringstudentsteachingmathandsciencethroughrobotics. *Journal of ScienceEducationandTechnology*, 14(1), 59–73.
- Bers, M. U., Flannery, L., Kazakoff, E. R. & Sullivan, A. (2014). Hesaplamalı düşünme ve kurcalama: Erken çocukluk robotik müfredatının keşfi. *Bilgisayar ve Eğitim*, 72, 145-157.
- Bers, M. U., Ponte, I., Juelich, C., Viera, A. &Schenker, J. (2002). Teachers as designers: Integratingrobotics in earlychildhoodeducation. *Information Technology in ChildhoodEducationAnnual*, 2002(1), 123-145.
- Bers, M., Rogers, C., Beals, L., Portsmore, M., Staszowski, K., Cejka, E., ... & Barnett, M. (2006, June). Innovativesession: earlychildhoodroboticsforlearning. In *Proceedings of the 7th International Conference on Learning Sciences* (pp. 1036-1042).
- Boden, M. A. (2001). Creativityandknowledge. Craft, A., Jeffrey, B. &Liebling, M. (Eds.). In *Creativity in Education*(pp. 95-103). Continuum.
- Bredekamp, H. (2015). *Théorie de l'acted'image*. La découverte.
- Brennan, K. & Resnick, M. (2012).New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking.In *Proceedings of the 2012 annual meeting of the American Educational Research Association* (pp. 1- 25), Vancouver, Canada.
- Brunton, P. &Thornton, L. (2010). *Science in theearlyyears: Buildingfirmfoundationsfrombirthtofive*. SAGE Publications Ltd.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. (8. Baskı). Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Yayınları.

- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. Arlington, National Science Teachers.
- Catlin, D. (2016). Learning intentions and educational robots. *Constructionism 2016*, 158-166.
- Cejka, E., Rogers, C. & Portsmore, M. (2006). Kindergarten robotics: Using roboticstomotivatemath, science, andengineeringliteracy in elementaryschool. *International Journal of EngineeringEducation*, 22(4), 711.
- Ceylan, V. K. (2020). *Senaryo temelli Scratch öğretim programının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine, problem çözme ve programlama üniteleri erişilerine etkisi*. [Doktora]. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi.
- Chao, J. (2011). The effects of LEGO Mindstorms on indigenous students' creativity in Taiwan—A case study of an Energy and Robotics Course. In *Electrical and Control Engineering (ICECE), 2011 International Conference on* (pp. 6907-6910). IEEE.
- Chesloff, J. D. (2013). STEM education must start in early childhood. *Education Week*, 32(23), 27-32.
- Chookaew, S. & Panjaburee, P. (2022). Öğrencilerin hesaplamalı düşüncelerini ve katılımlarını teşvik etmek için robotik dönüşümlü beş aşamalı sorgulamalı öğrenmenin uygulanması: bir mobil öğrenme perspektifi. *Uluslararası Mobil Öğrenme ve Organizasyon Dergisi*, 16(2), 198-220.
- Corlu, M. S. & Çallı, E. (2017). *STEM kuram ve uygulamaları*. Pusula, 20.
- Craft, A. (2005). *Creativity in schools: Tensions and dilemmas*. Routledge.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design*. Sage Publication.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (2nd ed.). Thousand Oaks, Sage.
- Csikszentmihalyi, M. (1996). *Creativity: flow and the psychology of discovery and invention*. Harper Collins.
- Cuny, J., Snyder, L. & Wing, J. M. (2010). *Demystifying computational thinking for non-computer scientists*. [Çevrim içi: <http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>], Erişim tarihi: 13.03.2018.

- Çanakci, Y. E. (2022). *Programlama eğitime başlamada blok temelli programlama ile metin temelli programlamanın karşılaştırılması* (Master's thesis, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü).
- Çatlak, Ş., Tekdal, M. & Baz, F. (2015). Scratch yazılımı ile programlama öğretiminin durumu: bir döküman inceleme çalışması. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 4(3), 13-25.
- Çınar, M. & Tüzün, H. (2017). Eğitimde bilgisayarlı düşünme uygulamalarına ilişkin bir alanyazın incelemesi. *Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Sempozyumunda sunulan bildiri. İnönü Üniversitesi, Malatya*.
- Çınar, S. (2020). Fen Bilimleri öğretmen adaylarına yönelik eğitsel robotik destekli STEM kursu. *Turkish Studies*, 15(7), 2853-2875.
- Çınar, S. (Kasım, 2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öğretim materyali olarak robotik teknoloji kullanımı ile ilgili düşünceleri. *ULEAD 2017 Annual Congress: ICRE*.
- Çimen Çoşğun, Ü. & Coşğun, V. (2018). Programlama öğretiminin ortaokul öğrencilerinin öz-düzenleme stratejileri ve motivasyonel inançları üzerindeki etkisi. *Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(2), 59-71.
- Çorlu, M. S. (2017). STEM: Bütünleşik öğretmenlik çerçevesi [STEM: Integrated teaching framework]. In Çorlu, M. S. & Çallı, E. (Eds.). *STEM kuram ve uygulamaları* (pp. 1–10). Pusula.
- Çömek, A. & Avcı, B. (2016). Fen eğitiminde robotik uygulamalar hakkında öğretmen görüşleri. *Uluslararası Yükseköğretimde Yeni Eğilimler Kongresi* (s. 104-115).
- De Araujo, A. L. S. O., Andrade, W. L., & Guerrero, D. D. S. (2016). A systematic mapping study on assessing computational thinking abilities. *Proceedings of Frontiers in Education Conference*, 1-9
- Delebe, E. & Yayın, K. (2021). *Projeler ile Arduino* (Vol. 135). Kodlab yayın dağıtım yazılım ltd. Şti.
- Demir, Ö. ve Seferoğlu, S. S. (2017). Yeni kavramlar, farklı kullanımlar: bilgi işlemsel düşünmeyle ilgili bir değerlendirme. Odabaşı, H.F., Akkoyunlu, B. ve İşman, A. (Ed.). *Eğitim teknolojileri okumaları* içinde (ss. 801-830). TOJET ve Sakarya Üniversitesi.
- Demirel, Ö. (2012). *Öğretme sanatı*. Pegem

- Demirer, V. & Sak, N. (2016). Dünyada ve Türkiye’ de programlama eğitimi ve yeni yaklaşımlar, *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, CXXI(3), 521-546.
- Demirhan. E. (2015), *3D model tasarlamının fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarıları, problem çözme becerileri, bilimsel yaratıcılıkları ve sürece yönelik algılarına etkisinin incelenmesi*. [Doktora Tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Deniş Çeliker, H. (2012). *Fen ve teknoloji dersi" güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi" ünitesinde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrenci başarılarına, yaratıcı düşüncelerine, fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisi*. [Doktora Tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Deniş Çeliker, H., Tokcan, A. & Korkubilmez, S. (2015). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon bilimsel yaratıcılığı etkiler mi? / does motivation toward science learning affect the scientific creativity? *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(30), 167-192.
- Deniş, H. & Balım, A. G. (2012). Bilimsel yaratıcılık ölçeğinin Türkçeye uyarlama süreci ve değerlendirme ölçütleri. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(2), 1-21.
- Denner, J., Werner, L. & Ortiz, E. (2012). Computer games created by middle school girls: Can they be used to measure understanding of computer science concepts?. *Computers & Education*, 58(1), 240-249.
- Do, H. D., Tsai, K. T., Wen, J. M. & Huang, S. K. (2022). Üniversite eğitimi ve robot endüstrisi arasındaki zor beceri boşluğu. *Bilgisayar Bilişim Sistemleri Dergisi*, 1-13.
- Doğan, U. & Kert, S. B. (2016). Bilgisayar oyunu geliştirme sürecinin, ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine ve algoritma başarılarına etkisi. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 33(2), 21-42.
- Dönmez, M. C. (2020). *Robotik uygulamaların aday öğretmenlerin stem farkındalıkları, fen öğretmeye yönelik öz yeterlikleri ve stem’e yönelik tutumları üzerine etkileri*. [Yüksek Lisans Tezi]. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi.
- Durak, H., Karaoğlu-Yılmaz, G., Yılmaz, R. & Seferoğlu, S. S. (2017). Erken yaşta programlama eğitimi: Araştırmalardaki güncel eğilimlerle ilgili bir inceleme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 119, 137.

- Edwards, S. (2005). Identifying the factors that influence computer use in the early childhood classroom. *Australasian Journal of Educational Technology*, 21(2), 192-210.
- Eguchi, A. (2010, March). What is educational robotics? Theories behind it and practical implementation. In *Society for information technology & teacher education international conference* (pp. 4006-4014). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Eguchi, A. (2014, July). Robotics as a learning tool for educational transformation. In *Proceedings of 4th International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics & 5th International Conference Robotics in Education* (Vol. 18, pp. 27-34).
- Eguchi, A. (2016). RoboCup Junior for promoting STEM education, 21st century skills, and technological advancement through robotics competition. *Robotics and Autonomous Systems*, 75, 692-699.
- Ekici, M. & Çınar, M. (2020). Bilgisayar programlama öz-yeterlik ölçeğinin türkçe formunun geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 10(2), 1017-1040.
- Ekin, C. Ç. (2022). Eğitsel robotik uygulamalar. *Eğitimde Dijitalleşme ve Yeni Yaklaşımlar*, 25.
- Eraslan-Güney, M. (2015). *Yenilenebilir enerji kaynaklarının öğretiminde robotların kullanılması*. [Yüksek Lisans Tezi]. Erciyes Üniversitesi.
- Erdoğan, Ö. (2019). *Robotik lego uygulamaların fen bilgisi öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerileri üzerindeki etkilerinin incelenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Amasya Üniversitesi.
- Erdoğan, Ö., Kurt, M. & Toy, M. (2020) Robotik uygulamaların fen bilgisi öğretmen adaylarının bazı 21. yüzyıl becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 7(4), 117-137.
- Ergin, A. Z. & Ercan, Z. G. (2020). *Okul öncesi öğretmen adaylarının kodlama becerileri ve kodlama ilişkin görüşleri* [Yüksek lisans tezi]. Trakya Üniversitesi.
- Erol, O. (2020). *Kodlama öğretimi programlamadan kodlamaya yaklaşımlar ve örnek uygulamalar*. Anı Yayıncılık.
- Erten, E. (2019). *Kodlama ve robotik öğretimi üzerine bir durum çalışması*. [Yüksek Lisans Tezi]. Balıkesir Üniversitesi.

- Ertuğrul Akyol, B. (2020). *STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel, eleştirel, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerine etkisi*. [Doktora Tezi]. Erciyes Üniversitesi.
- Erümit, A. K., Benzer, A. İ., Aksoy, D. A., Aksoy, A., ve Şahin, G. (2017). Algoritmik düşünme için programlama öğretimi adımları. H. F. Odabaşı, B. Akkoyunlu ve A. İşman (Ed.), *Eğitim teknolojileri okumaları 2017* (ss. 1-11) içinde. Ankara: TOJET-Sakarya Üniversitesi.
- European Schoolnet (2015). *Computing our future*. [Çevrimiçi: <http://www.eun.org/documents/411753/817341/>], Erişim tarihi: 10.05.2022.
- Fan, S-C. & Ritz, J. (2014). International views on STEM education. *PATT-28 Research into Technological and Engineering Literacy Core Connections*, 7, 14
- Fan, S-C. & Ritz, J. (2014). International views on STEM education. *PATT-28 Research into Technological and Engineering Literacy Core Connections*, 7, 14.
- Feldhusen, J. F. (1995) Creativity: A knowledgebase, metacognitive skill, and personality factor. *Journal of Creative Behavior*, 29, 255–268.
- Fields, D., Vasudevan, V. & Kafai, Y. B. (2015). The programmers' collective: fostering participatory culture by making music videos in a high school Scratch coding workshop. *Interactive Learning Environments*, 23(5), 613-633.
- Fisher, R. (1995). *Teaching children to think*. Stanley Thornes publishers.
- Furtak, E. M., Seidel, T., Iverson, H. & Briggs, D. C. (2012). Experimental and quasi-experimental studies of inquiry-based science teaching: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 82(3), 300–329.
- Futschek, G. & Moschits, J. (2010). Developing algorithmic thinking by inventing and playing algorithms. *Proceedings of the 2010 constructionist approaches to creative learning, thinking and education: Lessons for the 21st century (Constructionism 2010)*, 1-10.
- Futschek, G. & Moschitz, J. (2011). Learning algorithmic thinking with tangible object sets as a transition to computer programming. *Informatics in Schools. Contributing to 21st Century Education*, 155-164.
- Gabriele, L., Bertacchini, F., Tavernise, A., Vaca-Cárdenas, L., Pantano, P. & Bilotta, E. (2019). Lesson planning by computational thinking skills in Italian pre-service teachers. *Informatics in Education*, 18(1), 69-104.

- Geist, E. (2016). Robots, programmingandcoding, Oh My!.*ChildhoodEducation*, 92(4), 298-304.
- Genç, Z., ve Tınmaz, H. (2010). Programlama dilleri dersi içerisinde öğrencilerin problem çözme becerileri ve bilgisayar tutumları değerlendirmesi: Bir Fırat Üniversitesi örneği. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Konferansında sunulan bildiri, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, Turkey
- Gero, J. S. & Maher, M. L. (2013). Introduction. In Gero, J. S. & Maher, M. L. (Eds.). *Modelingcreativityandknowledge-basedcreativdesign* (pp. 1-6). Lawrence ErlbaumAssociates, Inc., Publisher.
- Gerretson, H. &Howes, E. (2008). Interdisciplinarymathematicsandscienceeducationthroughroboticstechnology: Itspotentialforeducationforsustainabledevelopment (a casestudyfromthe usa). *Journal of TeacherEducationforSustainability*, 10, 32-41.
- Glaser, R. (1984). Educationandthinking: The role of knowledge. *AmericanPsychologist*, 39(2), 93-104.
- Göksoy, S. & Yılmaz, İ. (2018). Bilişim teknolojileri öğretmenleri ve öğrencilerinin robotik ve kodlama dersine ilişkin görüşleri. *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(1), 178-196.
- Göksün, D. O. (2017). *Öğretmen adaylarının 21. yy. öğrenen becerileri ve 21. yy. öğreten becerileri arasındaki ilişki*. [Doktora Tezi]. Anadolu Üniversitesi.
- Göncü, A., Çetin, İ. & Top, E. (2018). Öğretmen adaylarının kodlama eğitimine yönelik görüşleri: bir durum çalışması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi eğitim Fakültesi Dergisi*, (48), 85-110.
- Grover, S. &Pea, R. (2013). Computationalthinking in K–12 areview of thestate of thefield. *EducationalResearcher*, 42(1), 38-43.
- Gülbahar, Y. & Kalelioğlu, F. (2018). Bilişim teknolojileri ve bilgisayar bilimi: öğretim programı güncelleme süreci. *Millî Eğitim Dergisi*, 47(217), 5-23
- Güleryüz, H., Dilber, R. & Erdoğan, İ. (2020). STEM uygulamalarında öğretmen adaylarının kodlama eğitimi hakkındaki görüşleri. *Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 71-83.
- Gülmez, I. (2009). Programlama Öğretiminde Görselleştirme Araçlarının Kullanımının Öğrenci Başarı ve Motivasyonuna Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

- Gültepe, A. A. (2018). Kodlama öğretimi yapan bilişim teknolojileri öğretmenleri gözüyle öğrenciler kodluyor. *Uluslararası Liderlik Eğitimi Dergisi*, 2(2), 50-60.
- Gündüz, H. B. (2003). *Bir meslek olarak öğretmenlik, öğretmenlik mesleğine giriş*. M. D. Karşlı (Ed.). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Günşen, G. & Uyanık Balat, G. (2017). Okul Öncesi Dönemde STEM Yaklaşımı. *Okul Öncesi Dönemde Fen Eğitimi içinde* (s.137-156).
- Günüç, S., Odabaşı, H. & Kuzu, A. (2013). 21. Yüzyıl öğrenci özelliklerinin öğretmen adayları tarafından tanımlanması: bir Twitter uygulaması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 9(4), 436-455.
- Hadzigeorgiou, Y., Fokialis, P. & Kabouropoulou, M. (2012). Thinking about creativity in science education. *Creative Education*, 3(5), 603-611.
- Haugland, S. W. (1999). What role should technology play in young children's learning? *Young Children*, 54(9), 26- 30).
- Hayes, J. R. (1989). Cognitive processes in creativity. Glover, J. A., Ronning, R. R. and Reynolds C.R. (Eds.). In *Handbook of creativity* (pp. 135-145). Springer.
- Heller, K. A. (2007). Scientific ability and creativity. *High Ability Studies*, 18(2), 209-234.
- Honey, M., Pearson G. & Schweingruber, H. (2014). *STEM integration in K-12 education: status, prospects and an agenda for research*. The National Academic Press.
- Hu, W. & Adey, P. (2002). A Scientific Creativity Test for Secondary School Students. *International Journal of Science Education*, 24(4), 389-403.
- Imberman, S. P., Sturm, D. & Azhar, M. Q. (2014). Computational thinking: Expanding the toolkit. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 29(6), 39-46.
- ISTE (2016). *ISTE standards for students (Permitted educational use)*. [Çevrim-içi: www.iste.org/standards], Erişim tarihi: 31.05.2022.
- Iste, C. (2011). *Computational thinking in K-12 education leadership toolkit*. Computer science teacher association. [Çevrim-içi: [http://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/471.11 CTLeadership Toolkit-SP-vF. Pdf](http://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/471.11_CTLeadershipToolkit-SP-vF.Pdf)], Erişim tarihi:

- Ivcevic, Z. (2007). Artisticandeverydaycreativity: An act-frequencyapproach. *TheJournal of Creative Behavior*, 41(4), 271-290.
- Janka, P. (2008, November). Using a programmable toy at preschoolage: Whyand how. In *Teachingwithrobotics: didacticapproachesandexperiences. Workshop of International Conference on Simulation, Modelingand Programming AutonomousRobots* (pp. 112-121).
- Jim, C. K. W. (2010). *Teachingwith LEGO mindstormsrobots: Effects on learningenvironmentandattitudetowardscience*. [Doctoraldissertation]. TheUniversity of Texas.
- Johnson, J. (2003). Children, robotics, andeducation. *Artificial Life andRobotics*, 7, 16-21.
- Johnson, R. B., Onwuegbuzie, A. J. & Turner, L. A. (2007). Toward a definition of mixedmethodsresearch. *Journal of Mixed MethodsResearch*, 1(2), 112-133.
- Jun, W.C. (2015). A study on thedevelopment of a teaching-learning model usingrobotstoimprovecreativity. *Internet Information SocietyJournal*, 16(5), 99-105.
- Kabadayı, G. (2019). *Robotik uygulamalarının okul öncesi çocukların yaratıcı düşünme becerileri üzerine etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Kadayıfçı, H. (2008). *Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim modelinin öğrencilerin maddelerin ayrılması ile ilgili kavramları anlamalarına ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisi*. [Doktora Tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Kalelioglu, F. & Gülbahar, Y. (2014). Theeffects of teachingprogrammingviaScratch on problem solvingskills: A discussionfromlearners' perspective. *Informatics in Education*, 13(1), 33-50.
- Kalelioglu, F., Gulbahar, Y. &Kukul, V. (2016). A frameworkforcomputationalthinkingbased on a systematicresearchreview. *BalticJournal of Modern Computing*, 4(3), 583–596.
- Kalelioğlu, F. & Gülbahar, Y. (2015). Bilgi işlemsel düşünme nedir ve nasıl öğretilir? 3. *Uluslararası Öğretim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi Sempozyumu'nda Sunulan Bildiri*, Trabzon, Türkiye.
- Kalogiannakis, M. &Papadakis, S. (2019). Evaluatingpre-service kindergartenteachers' intentiontoadoptandusetabletsintoteachingpracticefornaturalsciences. *International Journal of Mobile Learning andOrganisation*, 13(1), 113-127.

- Karaahmetoğlu, K. (2019). *Proje tabanlı Arduino eğitsel robot uygulamalarının öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri ve temel STEM beceri düzeyleri algılarına etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Amasya Üniversitesi.
- Karabak, D. & Güneş, A. (2013), Ortaokul birinci sınıf öğrencileri için yazılım geliştirme alanında müfredat önerisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, II*, 3,21.
- Karademir, T., Cesur, A., Büyükgene, G., Kaba, Ö. S. & Kesici, Y. (2018). Teknolojik ritimler: Müzik eğitiminde robotik uygulamaların kullanımı. *ElementaryEducation Online, 17*(2), 717-737.
- Karataş, H. (2021). 21. Yy. Becerilerinden Robotik Ve Kodlama Eğitiminin Türkiye Ve Dünyadaki Yeri. *21. Yüzyılda Eğitim Ve Toplum Eğitim Bilimleri Ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 10*(30), 693-729.
- Kasalak, İ. (2017). *Robotik kodlama etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin kodlamaya ilişkin özyeterlik algılarına etkisi ve etkinliklere ilişkin öğrenci yaşantıları*. [Yüksek Lisan Tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Katz, L. (2010, May). *STEM in the early years*. [Paper presented]. STEM in Early Education And Development Conference, Cedar Falls, IA.
- Kaufman, J. C. & Baer, J. (2005). *Creativity across domains: Faces of the muse*. Mahwah, Lawrence Erlbaum.
- Kaya, M., Korkmaz, Ö. & Çakır, R. (2020). Oyunlaştırılmış robot etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Ege Eğitim Dergisi, 21*(1), 54-70.
- Kaygısız, G. M., Üzümcü, Ö. & Uçar, F. M. (2020). The case of prospective teachers' integration of coding-robotics practices into science teaching with STEM approach. *ElementaryEducation Online, 19*(3), 1200-1213.
- Khanlari, A. (2013). Effects of robotics on 21st century skills. *EuropeanScientificJournal, 9*(27), 26-36.
- Khanlari, A. (2014). *Teachers' perceptions of using robotics in primary/elementary schools in Newfoundland and Labrador*. [Doctoral dissertation]. Memorial University of Newfoundland.
- Kılınç, A., Şenol, A. K., Ortaokulu, O. K., Kocasınan, K., Eralsan, M., Ortaokulu, A., ... & Büyük, U. (2013, November). Robotik destekli fen öğretimi: Bilsem örneği a0021- robotic assisted science teaching: the case of sac. In *International Symposium on Changes and New Trends in Education* (p. 65).

- Kızılkaya, G. & Aşkar, P. (2010). Problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeğinin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 34(154).
- Kim, C., Kim, D., Yuan, J., Hill, R. B., Doshi, P. & Thai, C. N. (2015). Robotictopromoteelementaryeducationpre-service teachers' STEM engagement, learning, andteaching. *Computers&Education*, 91, 14-31.
- Kim, H., Choi, H., Han, J. & So, H.-J. (2012). Enhancingteachers' ICT capacityforthe 21st centurylearningenvironment: Three cases of teachereducation in Korea. *AustralasianJournal of EducationalTechnology*, 28(6), 965-982.
- Kim, J. & Kim, T. (2015). Thecharacteristicanalysis of students' performance in elementaryct-gifted e-learningeducation. *7th International Conference on Educationand New LearningTechnologies*(pp. 4517-4524). EdulearnProceedings.
- Klahr, D. (2000). *Exploringscience: Thecognitionanddevelopment of discoveryprocesses*. The MIT Press.
- Koç Şenol, A. & Büyük, U. (2015). Robotik destekli fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları: Robolab. *TurkishStudies*, 10(3), 213-236.
- KoçŞenol, A. (2012). *Robotik destekli fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları: Robolab*. [Yüksek Lisans Tezi]. Erciyes Üniversitesi.
- Koç, A. & Büyük, U. (2013). Fen ve teknoloji eğitiminde teknoloji tabanlı öğrenme: Robotik uygulamaları. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(1), 139-155.
- Koç, A. (2019). *Okul öncesi ve temel fen eğitiminde robotik destekli ve basit malzemelerle yapılan STEM uygulamalarının karşılaştırılması*. [Doktora tezi]. Erciyes Üniversitesi.
- Koenig, A. M., Eagly, A. H., Mitchell, A.A. & Ristikari, T. (2011). Lider klişeleri erkeksi midir? Üç araştırma paradigmasının bir meta-analizi. *Psikolojik Bülten*, 137(4), 616-642.
- Korkmaz, Ö., Çakır, R. & Özden, M.Y. (2017). A validityandreliabilitystudy of theComputationalThinkingScales (CTS). *Computers in Human Behaviours*, 72, 558-569.
- Krleva, R., Krlev, V. & Kostadinova, D. (2019). A methodologyfortheanalysis of block-basedprogramminglanguagesappropriateforchildren. *Journal of Computing ScienceandEngineering*, 13(1), 1-10.
- Kulkarni, D. & Simon, H. A. (1988). Theprocesses of scientificdiscovery: Thestrategy of experimentation. *CognitiveScience*, 12(2), 139-175.

- Küçük, S. & Şişman, B. (2017). Birebir robotik öğretiminde öğretmenlerin deneyimleri. *Ilkogretim Online*, 16(1), 312-325.
- Lambdin, D. V., Thomas M. D. & Moore, J. A. (1997). Using an interactive information system to expand preservice teachers' visions of effective mathematics teaching. *Journal of Technology and Teacher Education*, 5(2/3), 277-290
- LeBoutillier, N. & Marks, D. F. (2003). Mental imagery and creativity: A meta-analytic review study. *British Journal of Psychology*, 94, 29-44.
- Lee, I., Martin, F., Denner, J., Coulter, B., Allan, W., Erickson, J., Malyn-Smith, J. & Werner, L. (2011). Computational thinking for youth in practice. *ACM Inroads*, 2(1), 32-37.
- Lee, J. & Junoh, J. (2019). Erken çocukluk sınıflarında bağlantısız kodlama etkinliklerinin uygulanması. *Erken Çocukluk Eğitimi Dergisi*, 47, 709-716.
- Lee, T. K., Baek, S. H., Choi, Y. H. & Oh, S. Y. (2011). Smooth coverage path planning and control of mobile robots based on high-resolution grid map representation. *Robotics and Autonomous Systems*, 59(10), 801-812.
- Leh, A. S. C. (1998). Design of a computer literacy course in teacher education. *Technology and Teacher Education Annual*, [Online]. AACE. http://www.coe.uh.edu/insite/elec_pub/html1998/toc2.htm.
- Leuchter, M., Saalbach, H. & Hardy, I. (2014). Designing science learning in the first years of schooling. An intervention study with sequenced learning materials on the topic of 'floating and sinking'. *International Journal of Science Education*, 36(10), 1751- 1771.
- Liang, J. C. (2002). *Exploring scientific creativity of eleventh grade students in Taiwan*. [Unpublished doctoral dissertation]. The University of Texas.
- Lin, C. H., Liu, E. Z. F., Kou, C. H., Virnes, M., Sutinen, E. & Cheng, S. S. (2009). A case analysis of creative spiral instruction model and students' creative problem solving performance in a Lego® robotics course. In Chang, M., Kinshuk, R. K., Chen, G. D. & Hirose, M. (Eds.). *Learning by playing game-based education system design and development proceedings of fourth international conference e-learning and games edutainment* (pp. 501-505). Springer.
- Lin, C., Hu, W., Adey, P. & Shen, J. (2003). The influence of CASE on scientific creativity. *Research in Science Education*, 33, 143-162.

- Lockwood, J., & Mooney, A. (2018). Computational thinking in secondary education: Where does it fit? A systematic literary review. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 2(1), 41- 60
- Lu, J. & Fletcher, G. (2009). Thinking about computational thinking. *SIGSE'09*, Tennessee, USA.
- 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*, 41, 51-61.
- Makeblock (2020). [Çevrim-içi: <https://www.makeblock.com/mbot>], Erişim tarihi:
- Malan, D. J. & Leitner, H. H. (2007). Scratch for budding computer scientists. *ACM Sigcse Bulletin*, 39(1), 223-227.
- Malec, J. (2001, March). Some thoughts on robotics for education. In *2001 AAAI Spring Symposium on Robotics and Education*. Menlo Park, CA, AAAI.
- Mannila, L., Dagiene, V., Demo, B., Grgurina, N., Mirolo, C., Rolandsson, L. & Settle, A. (2014, June). Computational thinking in K-9 education. In *Proceedings of The Working Group Reports of The 2014 on Innovation & Technology in Computer Science Education Conference* (pp. 1-29).
- Mataric, M. J. (2004, March). Robotics education for all ages. In *Proc. AAAI Spring Symposium on Accessible, Hands-on AI and Robotics Education* (pp. 22-24).
- McCarick, K. & Xiaoming, L. (2007). Buried Treasure: The impact of computer use on young childrens' social, cognitive, language development and motivation. *AACE Journal*, 15(1), 73-95.
- Mead, R. A., Thomas, S. L. & Weinberg, J. B. (2012). From grade school to grade school: An integrated STEM pipeline model through robotics. In *Robots in K-12 education: A new technology for learning* (pp. 302-325). IGI Global.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). *Matematik dersi öğretim programı*. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Mioduser, D. & Levy, S. T. (2010). Making sense by building sense: Kindergarten children's construction and understanding of adaptive robot behaviors. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 15, 99-127.
- Mohamad, S. N. H., Patel, A., Latih, R., Qassim, Q., Na, L., ve Tew, Y. (2011). Block based programming approach: challenges and benefits. In *Proceedings of*

the 2011 International Conference on Electrical Engineering and Informatics (pp. 1-5). IEEE.

Moreno-Leon, J. & Robles, G. (2015). *Analyze your Scratch projects with Dr. Scratch and assess your computational thinking skills*. Scratch2015Ams.

Muşlu-Kaygısız, G., Üzümcü, Ö. & Uçar, F.M. (2020). The case of prospective teachers' integration of coding-robotics practices into science teaching with STEM approach. *İlköğretim Online*, 19(3), 1200-1213.

National Research Council (NRC). (2011). *Successful K-12 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering and mathematics*. The National Academic Press.

Noh, J. & Lee, J. (2020). Effects of robotics programming on the computational thinking and creativity of elementary school students. *Educational Technology Research and Development*, 68, 463-484.

Numanoğlu, M. & Keser H. (2017). Programlama öğretiminde robot kullanımı-Mbot örneği. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 497-515.

Okkesim, B. (2014). *Fen ve teknoloji eğitiminde robotik uygulamaları*. [Yüksek Lisans Tezi]. Erciyes Üniversitesi.

Oktay, A. (2010). Okul öncesi eğitim ve ilköğretimin çocuğun yaşamındaki yeri ve önemi. Oktay, A. (Ed.). *İlköğretime hazırlık ve ilköğretim programları içinde* (s. 1-20). Pegem Akademi.

Oluk, A. & Korkmaz, Ö. (2018). Bilişim teknolojileri öğretmenlerinin eğitsel robotların kullanımına yönelik görüşleri. Dinçer S. (Ed). *Değişen dünyada eğitim içinde* (s. 215- 224). Pegem Akademi.

Oruç, C., Tecim, E. & Özyürek, H. (2011). Okul öncesi dönem çocuğunun kişilik gelişiminde rol modellik ve çizgi filmler. *Ekev Akademi Dergisi*, 15(48), 281-297.

Özdemir, G. & Dikici, A. (2017). Relationships between scientific process skills and scientific creativity: Mediating role of nature of science knowledge. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 3(1), 52-68.

Özden, M. Y. (2015). *Computational thinking*. [Çevrim-içi: <http://myozden.blogspot.com.tr/2015/06/computational-thinking-bilgisayarca.html>], Erişim tarihi: 13.03.2018.

- Özdoğan, E. (2013). *Fiziksel olaylar öğrenme alanı için lego program tabanlı fen ve teknoloji eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Özkandemir, O. (2019). *İlkokul müzik derslerinde robotik ve kodlama programlarının kullanılmasına yönelik örnek bir çalışma*. [Doktora Tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Özmen, B. & Varol, F. (2012). Uzman, aile ve öğretmen gözü ile eğitim yazılımları: EYADES. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 7(1), 322- 117 330.
- Pallant, J. (2007). *SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis Using SPSS for*
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers and powerful ideas*. Basic Books.
- Papert, S. (1993). *The Children's Machine*. Basic Books.
- Parker, D. R. (1997). Increasing faculty use of technology in teaching and teacher education. *Journal of Technology and Teacher Education*, 5, 105-15.
- Partnership for 21st Century Skills (2007). *Framework for 21st century learning*. [Çevrim-ici: <http://www.p21.org/about-us/p21-framework>].
- Pina, A. & Ciriza, I. (2016, November). Primary level young makers programming & making electronics with snap4arduino. In *International Conference EduRobotics 2016* (pp. 20-33). Springer, Cham.
- Pituch, K.A. & Stevens, J. P. (2016). *Sosyal bilimler için uygulamalı çok değişkenli istatistik* (6. Baskı). New York ve Londra.
- Raja, R. & Nagasubramani, P. C. (2018). Impact of modern technology in education. *Journal of Applied and Advanced Research*, 3(1), 33-35.
- Ramli, R., Yunus, M. M. & Ishak, N. M. (2011). Robot teaching for Malaysian gifted enrichment program. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 2528-2532.
- Rıza, E. T. (1999). *Yaratıcılığı geliştirme teknikleri*. Anadolu Matbaası.

- Riechert, S. E. & Post, B. K. (2010). From skeleton to bridges & other, STEM enrichment exercises for high school biology. *The American Biology Teacher*, 72(1), 20-22.
- Roberts, A. (2012). A justification for STEM education. *Technology and Engineering Teacher*, May/June.
- Rodríguez-Martínez, J. A., González-Calero, J. A. & Sáez-López, J. M. (2020). Computational thinking and mathematics using Scratch: an experiment with sixth-grade students. *Interactive Learning Environments*, 28(3), 316-327.
- Román-González, M., Pérez-González, J. C. & Jiménez-Fernández, C. (2016). Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the Computational Thinking Test. *Computers in Human Behavior*, 1-14.
- Samarapungavan, A., Patrick, H. & Mantzicopoulos, P. (2011). What kindergartens students learn in inquiry-based science classrooms. *Cognition and Instruction*, 29(4), 416-470.
- San, İ. (1985). *Sanat ve eğitim* (2. bs.). Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Yayınları, No:151.
- Sarı, U. & Yazıcı, Y. Y. (2020). Pre-service teachers' views on STEM education and Arduino practices. *SDU International Journal of Educational Studies*, 7(2), 246-261.
- Sayan, H. (2016). Okul öncesi eğitimde teknoloji kullanımı. *21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum Eğitim Bilimleri ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(13).
- Sayın, Z. & Seferoğlu, S. S. (2016). *Yeni bir 21. yüzyıl becerisi olarak kodlama eğitimi ve kodlamanın eğitim politikalarına etkisi*. Akademik Bilişim Konferansı, 3-5.
- ScratchAbout (2017). [Çevrim içi: <http://Scratch.mit.edu/about/>], Erişim Tarihi:20.01.2023.
- Seda, E. R. & Kirindi, T. (2020). Argümantasyon tabanlı fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarına etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(3), 317-343.
- Sefer, F. (2017). *Mikroişlemci arayüzlerle tasarlanan kimya deneylerinin öğretmen adaylarının teknoloji ve kimya öz yeterliklerine etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.

- Selby, C. C. (2012, November). Promoting computational thinking with programming. *Paper presented at the 7th Workshop in Primary and Secondary Computing Education, Germany.*
- Setyawan, T. Y. (2020). Primary school pre-service teachers' competence level of computational concepts in programming using Dr. Scratch. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 7(2), 177-187.
- Shantz, D. (2005). Öğretmen eğitiminde yenilikçi bir yöntem mi yoksa geleneksel bir anlayış mı? *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 38(2), 187-195.
- Shapiro, S. S. & Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52(3/4), 591-611
- 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*, 2(3), 246-249.
- Sırakaya, D. A. (2019). Programlama öğretiminin bilgi işlemsel düşünme becerisine etkisi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 23(2), 575-590.
- Sırakaya, M. (2018). Kodlama eğitimine yönelik öğrenci görüşleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(2), 79-90.
- Silik, Y. (2016). *Eğitsel robotik uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi].
- Simon, H. A. (1977). *Models of discovery: And other topics in the methods of science*. Reidel Publishing Company.
- Sönmez, V. (1993). *Yaratıcı okul, öğretmen, öğrenci, yaratıcılık ve eğitim, Türk Eğitim Derneği, Eğitim Dizisi*. Şafak Matbaacılık.
- Sungur, N. (1997). *Yaratıcı Düşünce*. Özgür Yayın
- Şahiner, A. & Kert, S. B. (2016). Komputasyonel düşünme kavramı ile ilgili 2006-2015 yılları arasındaki çalışmaların incelenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5(9), 38-43.
- Şen, N. (2021). Özel Eğitimde İnsansı Robotlar. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (32), 832-842

Şimşek, E. (2018). *Programlama öğretiminde robotik ve Scratch uygulamalarının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri ve akademik başarılarına etkisi*. [Yüksek lisans tezi]. Ondokuz Mayıs Üniversitesi.

Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics*. Pearson.

Thomazinho, H. C. S., L'Erario, A. & Fabri, J. A. (2017, October). Teaching software maintenance with ludic techniques supported by robotics. In *2017 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (pp. 1-8). IEEE.

Trundle, K. & Saçkes, M. (2012). Science and early education. In Pianta R. (Ed.), *Handbook of early childhood education* (pp. 240- 258). Guilford.

Tunçeli, H. İ. & Zembat, R. (2017). Erken çocukluk döneminde gelişimin değerlendirilmesi ve önemi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 1-12.

Uğur, S. & Yazıcı, Y. Y. (2020). STEM eğitimi ve Arduino uygulamaları hakkında öğretmen adaylarının görüşleri. *SDU International Journal of Educational Studies*, 7(2), 246-261.

URL-1 www.terecop.eu, Erişim tarihi: 27.05.2022

URL-2 <https://Scratch.mit.edu/>, Erişim tarihi 10.06.2022

Uslu, N. A. (2018). Görsel programlama etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi*, 2(1), 19-31.

Ünal, M. ve Akman, B. (2006). Okul öncesi ortamındaki fen eğitime karşı gösterdikleri tutumlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 251-257.

Üzümcü, Ö. & Erdal, B. A. Y. (2018). Eğitimde yeni 21. yüzyıl becerisi: Bilgi işlemsel düşünme. *Uluslararası Türk Kültür Coğrafyasında Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(2), 1-16.

Voogt, J. (2011). *Teacher competencies for 21st century pedagogy*. Paper presented at the Society for Information Technology & Teacher Education International Conference, Chesapeake, VA.

Voogt, J., Fisser, P., Good, J., Mishra, P. & Yadav, A. (2015). Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. *Education and Information Technologies*, 20(4), 715-728.

- Wang, Y., Jodoin, P.M., Porikli, F., Konrad, J., Benezeth, Y. & Ishwar, P. (2014). *CDnet 2014: Genişletilmiş bir değişiklik algılama kıyaslama veri kümesi*. Bilgisayar görüşü ve örüntü tanıma çalışmaları üzerine IEEE konferansının Bildiri Kitabında (s. 387-394).
- Watson, A. D. & Watson, G. H. (2013). *Transitioning STEM to STEAM: Reformation of Engineering Education*. [Çevrimiçi: http://www.academia.edu/8766909/Transitioning_STEM_to_STEAM_Reformation_of_Engineering_Education].
- Weintrop, D. (2019). Block-based programming in computer science education. *Communications of the ACM*, 62(8), 22-25.
- Weisberg, R. W. (2009). Creativity and knowledge: A challenge to theories. In Sternberg R. (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 226-250). Cambridge University Press.
- Wiersma, W. ve Jurs, S. G. (2005). *Research methods in education* (Eight Edition).
- Windows (Version 12) 2nd ed. Open University Press.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- Wing, J. M. (2011). *Research notebook: Computational thinking—what and why? The Link Magazine, Spring. Carnegie Mellon University, Pittsburgh*. [Çevrimiçi: <https://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computational-thinking-what-and-why>], Erişim tarihi: 09.05.2022.
- Wolz, U., Stone, M., Pearson, K., Pulimood, S. M. & Switzer, M. (2011). Computational thinking and expository writing in the middle school. *ACM Transactions on Computing Education*, 11(2), 1-22.
- Wood, S. (2003). Robotics in the classroom: A teaching tool for k-12 educators, symposium of growing up with science and technology in the 21st century. Virginia, ABD.
- Worth, K., ve Grollman, S. (2003). *Worms, shadows and whirlpools: science in the early childhood classroom*. Heinemann, Orders/Customer Service, PO Box 6926, Portsmouth.
- Yadav, A., Zhou, N., Mayfield, C., Hambrusch, S. & Korb, J. (2011). *Introduction computational thinking in education courses*. SIGCSE'11. ACM.

- Yakman, G. (2008). STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education. Pupils Attitudes Towards Technology. *2008 Annual Proceedings*.
- Yalçın, N. & Akbulut, E. (2021). Stem eğitimi ve stem perspektifinde robotik kodlama eğitimlerinin incelenmesi: kızılcahamam kodluyor örneği. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 25(2), 469-490.
- Yasar, S., Baker, D., Robinson-Kurpius, S. & Roberts, C., (2006). Development of a survey to assess K-12 teachers' perceptions of engineers and familiarity with teaching design, engineering, and technology. *Journal of Engineering Education*, 95(3), 205-216.
- Yecan, E., Özçınar, H. ve Tanyeri, T. (2017). Bilişim teknolojileri öğretmenlerinin görsel programlama öğretimi deneyimi. *İlköğretim Online*, 16(1), 377-393.
- Yeni, S. (2017). Bilgi işlemsel düşünme becerisi nasıl değerlendirilir? Gülbahar, Y. (Ed.), *Bilgi işlemsel düşünmeden programlamaya* içinde (s. 359-391). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Yenikalaycı, N. & Harman, G. (2020). Arduino ile kara şimşek uygulamasına yönelik fen bilgisi öğrencilerinin görüşleri. *Trakya Eğitim Dergisi*, 10(3), 704-725
- Yılmaz, A. (2018). *Fen bilgisi öğretmen yetiştirme programlarında kalite standartlarının belirlenmesi: Ölçek geliştirme ve uygulama çalışması*. [Doktora Tezi]. Kastamonu Üniversitesi.
- Yılmaz, E. (2018). Erken çocukluk döneminde üstün yetenekliler ile ilgili Türkiye’de yapılan çalışmaların incelenmesi. *Uluslararası Erken Çocukluk Eğitimi Çalışmaları Dergisi*, 3(1), 1-16.
- Yükseltürk, E. ve Altıok, S. (2020). Blok tabanlı programlama. Gülbahar, Y. (Ed.). *Bilgi işlemsel düşünmeden programlamaya* içinde (s. 241-263). Pegem Akademi.
- Yürütücü, A. (2002). Bilişim toplumunda ilköğretim sürecindeki eğitim teknolojileri. *II. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Sempozyum ve Fuar Bildirisi*, 2.
- Zawieska, K. & Duffy, B. R. (2015). The social construction of creativity in educational robotics. In Szewczyk, R., Zielinski, C. & Kaliczynska, M. (Eds.). *Progress in automation, robotics and measuring techniques* (pp. 329-338). Springer International Publishing.

Zengin, M. (2016). İlkokul, ortaokul ve lise öğrencilerin disiplinlerarası eğitim & öğretiminde robotik sistemlerinin kullanımına yönelik görüşleri. *Journal of Gifted Education Research*, 4(2).





EKLER

EK AKişisel Bilgiler Formu

1. e-posta adresiniz:
2. Cinsiyetiniz: () Kadın () Erkek
3. Yaşınız:.....
4. Mezun olduğunuz okul türü:
 () Fen Lisesi () Anadolu Lisesi () Anadolu Öğretmen Lisesi
 () Genel Lise () Meslek Lisesi () İmam Hatip Lisesi
 () Diğer (Lütfen Belirtiniz):.....
5. Akademik Not Ortalamanız:
6. Yabancı dil (ingilizce) bilme düzeyiniz:
 () Çok iyi () İyi () Orta () Başlangıç
7. Kendinize ait bir bilgisayarınız var mı ?
 () Evet () Hayır
8. Son bir ayı dikkate aldığınızda bilgisayarı günlük kullanma sıklığınız:
 () Günde 1 saatten az () Günde 1-3 saat () Günde 4 saatten fazla
 () Haftada 1-3 saat () Ayda 1- 3 saat
 () Diğer (Lütfen Belirtiniz):.....
9. İnternete genellikle erişim sağladığınız yer:
 () Ev () Yurt () Üniversite () İnternet kafe
 () Diğer (Lütfen Belirtiniz):.....
10. Bilgisayarı öncelikli kullanım amacınız (Yalnız bir seçenek işaretleyiniz):
 () Oyun- eğlence () İletişim () Araştırma-Öğrenme
 () Alışveriş () Kelime işlemci (word), tablolama (excel), sunu (powerpoint) programı vb.
 () Diğer (Lütfen Belirtiniz):.....
11. Şu an ki bilgisayar yeterlik düzeyinizi nasıl değerlendirirsiniz?
 () Yetersiz (Deneyimim yok, işime yarayan yazılımları veya donanımları bir şekilde yardım alarak kullanabiliyorum... Sadece oyun oynarım, sohbet ederim.)
 () Orta (Kelime işlemci (word), sunu hazırlama (powerpoint), tablolama (excel) gibi programları kullanabilir, arama motorlarını kullanabilirim, nadiren yardıma ihtiyacım olur)

EK A'nın Devamı

() Yeterli (Bilgisayarımdaki sorunları, işlerimi yardım almadan hallederim. Program/kod yazabilirim, web tasarımı yapabilirim.)

12. Lisans döneminizde teknoloji ile ilgili hangi dersleri aldınız?

.....

13. Daha önce robotik eğitimi aldınız mı?

() Evet () Hayır

Cevabınız evet ise; Bu eğitimi nerede aldınız?

() Üniversitemde seçmeli/zorunlu ders Dersin Adı:.....

() Özel kurs Kursun Adı:.....

() Proje Projenin Adı:.....

() Diğer (Lütfen açıklayınız):.....

Bu eğitimin süresi nedir?saat

Bu eğitimde hangi eğitsel robotik aracını kullandınız?

() Lego Mindstorms NXT () Lego Mindstorms Ev3 () Makeblock
 (mBot)

() Fischertechnik () Arduino Uno R3

() Diğer (Lütfen Belirtiniz):.....

14. Daha önce kodlama eğitimi aldınız mı?

() Evet () Hayır

Cevabınız “Evet” ise bu eğitimi nerede aldınız?

() Üniversitemde zorunlu ders

Dersin Adı:.....

() Üniversitemde seçmeli ders

Dersin Adı:.....

() Özel kurs Kursun Adı:.....

() Proje Projenin Adı:.....

() Diğer (Lütfen açıklayınız):.....

Bu eğitimin süresi nedir?saat

EK BBilgisayarca Düşünme Ölçeği

Değerli Öğretmen Adayı, Aşağıdaki maddeler bilgisayarca düşünme becerilerini ölçmeye yönelik hazırlanmıştır. Veri toplama aracındaki maddelerden görüşlerinize en uygun seçeneği işaretlemeniz ve tüm bölümlerini eksiksiz doldurmanız beklenmektedir. Her bir ifadeyi okuduktan sonra, ölçekte bulunan her maddenin size en uygun seçeneğinin karşısına (X) işareti koyunuz. Seçenekler 1= Kesinlikle katılmıyorum, 5= Kesinlikle katılıyorum ve bu seviyeler arasındaki değerlerden oluşmaktadır. İşaretlediğiniz seçeneklerin doğruluğu veya yanlışlığı söz konusu değildir. Bu araştırmadan elde edilecek veriler kesinlikle gizli tutulacak ve sadece bilimsel çalışmalar için kullanılacaktır. Araştırmanın geçerli ve güvenilir olması için sorulara vereceğiniz cevaplarda içten olmanız son derece önemlidir. Araştırmanın gerçekleştirilmesi için göstereceğiniz yardımdan dolayı teşekkür ederiz.

Dr. Öğr. Üyesi Elif SÖNMEZ

Elif Esin BAKIR

esonmez@kastamonu.edu.tr elifesinbakir@gmail.com

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. Matematiksel işlemlere karşı özel ilgimin olduğunu düşünüyorum.	1	2	3	4	5
2. İşbirlikli öğrenmede grup arkadaşlarımla birlikte grup projesi ile ilgili problemleri çözmekten hoşlanırım.	1	2	3	4	5

EK B'nin Devamı

3. Elimdeki seçenekleri karşılaştırırken ve karar verirken kullandığım sistematik bir yöntem vardır.	1	2	3	4	5
4. Problemin çözümünü zihnimde canlandırma konusunda sıkıntı yaşıyorum.	1	2	3	4	5
5. Bir sorunumu çözmek üzere plan yaparken o planı yürütebileceğime güvenirim.	1	2	3	4	5
6. Tasarladığım çözüm yollarını sırasıyla aşamalı bir şekilde uygulayamam.	1	2	3	4	5
7. Karmaşık problemleri çözmeye çalışmak eğlencelidir.	1	2	3	4	5
8. Matematiksel sembol ve kavramlar yardımıyla yapılan anlatımları daha kolay öğrendiğimi düşünürüm.	1	2	3	4	5
9. Kararlarının çoğundan emin olan insanları severim.	1	2	3	4	5
10. İşbirlikli öğrenme grup arkadaşlarıma bir şeyler öğretmeye çalışmak beni yoruyor.	1	2	3	4	5
11. Sözel olarak ifade edilen bir matematik problemini sayısallaştırabilirim.	1	2	3	4	5
12. Hayal kurmak, çok önemli projelerimin ortaya çıkmasına neden olur.	1	2	3	4	5
13. İşbirlikli öğrenmede daha çok fikir ortaya çıkıyor.	1	2	3	4	5
14. Yeterince zamanım olur ve çaba gösterirsem karşılaştığım sorunların çoğunu çözebileceğime inanıyorum.	1	2	3	4	5
15. Problem çözümünde X, Y gibi değişkenleri nerede ve nasıl kullanmam gerektiği konusunda sıkıntı yaşıyorum.	1	2	3	4	5
16. Sayılar arasındaki ilişkileri kolaylıkla yakalayabildiğime inanırım.	1	2	3	4	5
17. Zorlayıcı şeyler öğrenmeye istekliyimdir.	1	2	3	4	5
18. Bir sorunla karşılaştığımda, başka konuya geçmeden öncedurur ve o sorun üzerinde düşünürüm.	1	2	3	4	5

EK B'in Devamı

19. İşbirlikli öğrenmede, grupla çalıştığım için daha başarılı sonuçlar elde ettiğimi/edeceğimi düşünüyorum.	1	2	3	4	5
20. İşbirlikli öğrenme ortamında kendi düşüncelerimi geliştiremem.	1	2	3	4	5
21. Bir problemin çözümünü verecek denklemi hemen kurabilirim.	1	2	3	4	5
22. Bir soruna yönelik olası çözüm yollarını düşünürken çok fazla seçenek üretemem.	1	2	3	4	5
23. Grup arkadaşlarımla birlikte işbirlikli öğrenme deneyimleri yaşamaktan hoşlanırım.	1	2	3	4	5
24. Büyük bir netlikle düşünebilmekten gurur duyuyorum.	1	2	3	4	5
25. Yeni bir durumla karşılaştığımda ortaya çıkabilecek sorunları çözebileceğime inancım vardır.	1	2	3	4	5
26. Güncel yaşamda karşılaştığım sorunların çözüm yollarını matematiksel olarak ifade edebilirim.	1	2	3	4	5
27. Bir sorunun çözümünde yaklaştığım zaman sezgilerime ve “doğruluk” veya “yanlışlık” hislerime güvenirim.	1	2	3	4	5
28. Karmaşık problemlerin çözümüne yönelik düzenli planlar geliştirmede iyiyimdir.	1	2	3	4	5
29. Gerçekçi ve tarafsız insanları severim.	1	2	3	4	5

EK C Bilgisayarca Düşünme Ölçeği

Bilgisayarca Düşünme Ölçeği

Değerli Öğretmen Adayı, Aşağıdaki maddeler bilgisayarca düşünme becerilerini ölçmeye yönelik hazırlanmıştır. Veri toplama aracındaki maddelerden görüşlerinize en uygun seçeneği işaretlemeniz ve tüm bölümlerini eksiksiz doldurmanız beklenmektedir. Her bir ifadeyi okuduktan sonra, ölçekte bulunan her maddenin size en uygun seçeneğinin karşısına (X) işareti koyunuz. Seçenekler 1= Kesinlikle katılmıyorum, 5= Kesinlikle katılıyorum ve bu seviyeler arasındaki değerlerden oluşmaktadır. İşaretlediğiniz seçeneklerin doğruluğu veya yanlışlığı söz konusu değildir. Bu araştırmadan elde edilecek veriler kesinlikle gizli tutulacak ve sadece bilimsel çalışmalar için kullanılacaktır. Araştırmanın geçerli ve güvenilir olması için sorulara vereceğiniz cevaplarda içten olmanız son derece önemlidir. Araştırmanın gerçekleştirilmesi için göstereceğiniz yardımdan dolayı teşekkür ederiz.

Dr. Öğr. Üyesi Elif SÖNMEZ

Elif Esin BAKIR

esonmez@kastamonu.edu.tr

elifesinbakir@gmail.com

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. Matematiksel işlemlere karşı özel ilgimin olduğunu düşünüyorum.	1	2X	3	4	5
2. İşbirlikli öğrenmede grup arkadaşlarımla birlikte grup projesi ile ilgili problemleri çözmekten hoşlanırım.	1X	2	3	4	5
3. Elimdeki seçenekleri karşılaştırırken ve karar verirken kullandığım sistematik bir yöntem vardır.	1	2	3	4	5X
4. Problemin çözümünü zihnimde canlandırma konusunda sıkıntı yaşarım.	1X	2	3	4	5
5. Bir sorunumu çözmek üzere plan yaparken o planı yürütebileceğime güvenirim.	1	2	3	4	5X
6. Tasarladığım çözüm yollarını sırasıyla aşamalı bir şekilde uygulayamam.	1X	2	3	4	5
7. Karmaşık problemleri çözmeye çalışmak eğlencelidir.	1	2	3X	4	5
8. Matematiksel sembol ve kavramlar yardımıyla yapılan anlatımları daha kolay öğrendiğimi düşünürüm.	1	2X	3	4	5

EK C'nin Devamı

9. Kararlarının çoğundan emin olan insanları severim.	1	2	3	4	5
10. İşbirlikli öğrenme grup arkadaşlarıma bir şeyler öğretmeye çalışmak beni yoruyor.	1	2	3	4	5
11. Sözel olarak ifade edilen bir matematik problemini sayısallaştırabilirim.	1	2	3	4	5
12. Hayal kurmak, çok önemli projelerimin ortaya çıkmasına neden olur.	1	2	3	4	5
13. İşbirlikli öğrenmede daha çok fikir ortaya çıkıyor.	1	2	3	4	5
14. Yeterince zamanım olur ve çaba gösterirsem karşılaştığım sorunların çoğunu çözebileceğime inanıyorum.	1	2	3	4	5
15. Problem çözümünde X, Y gibi değişkenleri nerede ve nasıl kullanmam gerektiği konusunda sıkıntı yaşıyorum.	1	2	3	4	5
16. Sayılar arasındaki ilişkileri kolaylıkla yakalayabildiğime inanırım.	1	2	3	4	5
17. Zorlayıcı şeyler öğrenmeye istekliyimdir.	1	2	3	4	5
18. Bir soruna karşılaştığımda, başka konuya geçmeden önce durur ve o sorun üzerinde düşünürüm.	1	2	3	4	5
19. İşbirlikli öğrenmede, grupla çalıştığım için daha başarılı sonuçlar elde ettiğimi/edeceğimi düşünüyorum.	1	2	3	4	5
20. İşbirlikli öğrenme ortamında kendi düşüncelerimi geliştiremem.	1	2	3	4	5
21. Bir problemin çözümünü verecek denklemi hemen kurabilirim.	1	2	3	4	5
22. Bir soruna yönelik olası çözüm yollarını düşünürken çok fazla seçenek üretemem.	1	2	3	4	5
23. Grup arkadaşlarımla birlikte işbirlikli öğrenme deneyimleri yaşamaktan hoşlanırım.	1	2	3	4	5
24. Büyük bir netlikle düşünebilmekten gurur duyuyorum.	1	2	3	4	5
25. Yeni bir durumla karşılaştığımda ortaya çıkabilecek sorunları çözebileceğime inancım vardır.	1	2	3	4	5
26. Güncel yaşamda karşılaştığım sorunların çözüm yollarını matematiksel olarak ifade edebilirim.	1	2	3	4	5
27. Bir sorunun çözümünde yaklaştığım zaman sezgilerime ve "doğruluk" veya "yanlışlık" hislerime güvenirim.	1	2	3	4	5
28. Karmaşık problemlerin çözümüne yönelik düzenli planlar geliştirmede iyiyimdir.	1	2	3	4	5
29. Gerçekçi ve tarafsız insanları severim.	1	2	3	4	5

EK DBilimsel Yaratıcılık Ölçeği Soruları

Soru 1: Bir parça camın mümkün olan bilimsel amaçlı kullanımlarını yazınız.

Örneğin, bir test tüpü yapılabilir.

Soru 2: Eğer uzayda yolculuk etmek için bir uzay gemisine sahip olsanız ve bir gezegene gitseniz, araştırma yapmak için ne gibi bilimsel sorularınız olurdu?

Örneğin, “gezegende hiç yasayan varlık var mı?”

Soru 3: Normal bir bisikleti daha ilginç, daha kullanışlı ve daha güzel yapabilecek mümkün düzeltmeleri düşününüz.

Örneğin, lastiklere parlaticı yapılabilir böylece gece görülebilir.

Soru 4: Yerçekiminin olmadığını düşününüz ve dünyanın nasıl bir yer olabileceğini tarif ediniz.

Örneğin, insanlar uçabilirdi.

EK D'nin Devamı

Soru 5: Bir kareyi eşit dört parçaya bölmek için mümkün metotlar kullanınız.

Cevabınızı buraya çiziniz.

Soru 6: İki çeşit peçete var. Hangisinin daha iyi olduğunu nasıl test edersiniz?

Lütfen mümkün olan metotları kullanabileceğiniz aletleri, prensipleri ve basit prosedür ile birlikte yazınız.

Soru 7: Lütfen bir elma toplama makinesi tasarlayınız. Resmini çiziniz, makinenize isim veriniz ve her bir parçasının fonksiyonunu belirtiniz.

EK E Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği Cevapları

Soru 1: Bir parça camın mümkün olan bilimsel amaçlı kullanımlarını yazınız.

Örneğin, bir test tüpü yapılabilir. 1. soru alışılmadık durumlar için yazılmıştır. Torrance'ın Alışılmadık Durumlar Testi'ne (Torrance'dan aktaran Hu ve Adey, 2002) dayanarak bu soru bilimsel amaçla bir nesnenin kullanılmasında özgünlük, akıcılık, esneklik özelliklerini ölçmek için tasarlanmıştır. Bu madde bilimsel bir amaç için nesne kullanımını ölçmek için tasarlanmıştır. (bilimsel bilgi) X (akıcılık, esneklik, orijinallik) X (düşünme)'yi kapsar bu yüzden 24 hücrenin üçünü kapsar.

Soru 2: Eğer uzayda yolculuk etmek için bir uzay gemisine sahip olsanız ve bir gezegene gitseniz, araştırma yapmak için hangi bilimsel sorularınız olurdu?

Örneğin, “gezegende yaşayan bir varlık var mı?” Yeni sorular sorabilmek ve farklı açılardan bakarak cevaplar vermek hayal gücü gerektirir. Bilimsel problem durumunda duyarlılık derecesini ölçmektir. Modelde bu (bilimsel problemler) X (esneklik, akıcılık ve orijinallik) X (hayal etme ve düşünme) toplamda altı hücreyi kapsamaktadır.

Soru 3: Normal(sıradan) bir bisikleti daha kullanışlı, daha güzel ve daha ilginç yapabilmek için neler yapardınız? Lütfen düşünüp, yazınız.

Örneğin, lastiklerin gece görülebilmesi için ışıklandırma yapmak. Bilimsel yapı yaratıcılık modeline göre teknik ürün bilimsel yaratıcılığın en öncelikli içeriğidir. Torrance'ın (1962) Teknik Ürün Geliştirme Görevi'nde ürün oyuncak bir eşek veya köpektir. Bu çalışmada öğrencilerin en çok bildiği ve bilimsel ilkeler içerdiği için teknik ürün olarak bisiklet örneği kullanılmıştır. Akıcılık, esneklik ve özgünlük olarak puanlandırılmıştır. Modelde, (teknik ürün) X (esneklik, akıcılık, orijinallik) X (hayal etme ve düşünme) yani altı hücreyi kapsar.

EK E'nin Devamı

Soru 4: Yerçekimi olmadığında dünyanın nasıl bir yer olabileceğini tarif ediniz.

Örneğin, insanlar her yere uçabilirdi. Bu sorunun amacı öğrencilerin bilimsel olarak hayal güçlerini ölçmek içindir. Esneklik, akıcılık, ve özgünlük olarak puanlandırılmıştır. Bilimsel yapı yaratıcılık modelinde (bilimsel olgu) X (esneklik, akıcılık ve orijinallik) X (hayal gücü) üç hücreyi kapsar.

Soru 5: Bir kareyi eşit dört parçaya bölebilmek için mümkün olan tüm metotları kullanınız. Cevabınızı aşağıya çiziniz.

Bu soru bilimsel sorular çözme ile ilgilidir. Yaratıcı problem çözme becerisini ölçmek amaçlı oluşturulmuştur. Bilimsel yapı yaratıcılık modelinden (bilimsel problem) X (orijinallik ve esneklik) X (hayal etme ve düşünme) dört hücreyi kapsar.

Soru 6: İki çeşit peçeteniz olsa hangisinin daha iyi olduğunu nasıl test edebilirsiniz? Lütfen mümkün olduğunca kullanabileceğiniz tüm metotları, prensipleri ve aletleri basit bir şekilde anlatınız. Yaratıcı deneysel beceriyi ölçmek amaçlı oluşturulmuştur. Bu modelde, (bilimsel olgu) X (orijinallik ve esneklik) X (düşünme) iki hücreyi kapsamaktadır.

Bu soru ve 7. soru öğrencilerin bilimsel ürün üretmelerini sağlayacak gerçek hayattaki bilimsel yaratıcı aktivitelerle bağlantılıdır. Bilimsel yapı yaratıcılık modelinden akıcılık, esneklik ve özgünlük X düşünme boyutlarını içermektedir. 2 hücreden oluşmuştur.

Soru 7: Lütfen bir elma toplama makinesi tasarlayınız. Resmini çiziniz, makinenize isim veriniz ve her bir parçasının ne tür bir fonksiyonunu belirtiniz.

Bu soru yaratıcı bilimsel ürün tasarlama yeteneğini ölçmek için oluşturulmuştur. Bilimsel yapı yaratıcılık modelinden (teknik ürün) X (orijinallik ve esneklik) X (hayal etme ve düşünme) dört hücreyi kapsamaktadır.

EK F Bilimsel Yaratıcılık Testi Sorularının Puanlanması

Hu ve Adey (2002) 160 ortaöğretim İngiliz öğrencisine uygulamış iç tutarlılığını Cronbach Alfa katsayısını 0,893 olarak bulmuş. Güvenirliğini $\alpha=0,875$ olarak hesaplamış.

Soru 1.Değişik (alışılmadık) Kullanımlar

Bir parça camın mümkün olan bilimsel amaçlı kullanımlarını yazınız. Örneğin, bir test tüpü yapılabilir. Puanlama: Her bir değişik uygulama için + 1 puan (esneklik), Her bir cevaba 1 puan (akıcılık) %5'den daha az kişide rastlanan her bir cevap için +2 puan (%5-%10 arası için +1 Puan) (özgünlük)

Soru 2. Problemi Keşfetme (Bulma)

Eğer uzayda yolculuk etmek için bir uzay gemisine sahip olsanız ve bir gezegene gitseniz, araştırma yapmak için hangi bilimsel sorularınız olurdu? Örneğin, “gezegende yaşayan bir varlık var mı?” Puanlama: Soru 1'deki gibi

Soru 3: Ürün Geliştirme

Normal bir bisikleti daha güzel, daha ilginç ve daha kullanışlı ve yapabilecek mümkün düzeltmeleri düşününüz. Örneğin, lastiklerin gece görülebilmesi için ışıklandırma yapmak. Puanlama: Soru 1'deki gibi

Soru 4: Bilimsel İmgelem (Hayal Gücü)

Yerçekiminin olmadığını düşününüz ve dünyanın nasıl bir yer olabileceğini tarif ediniz. Örneğin, insanlar her yere uçabilirdi. Puanlama: Soru 1'deki gibi

Soru 5: Problem Çözümü

Bir kareyi eşit dört parçaya bölmek için mümkün metotlar kullanın. Cevap kağıdına çizerek gösteriniz. 0 Puanlama: %5'den daha az kişide rastlanan her bir cevap için 3

EK F'nin Devamı

puan %5-%10 arası için 2 puan %10'dan fazla için 1 puan (akıcılık ve özgünlüğün birleşimi)

Soru 6: Fen Deneyi

İki çeşit peçeteniz olsa hangisinin daha iyi olduğunu nasıl test edebilirsiniz? Lütfen mümkün olduğunca kullanabileceğiniz tüm metotları, prensipleri ve aletleri basit bir şekilde anlatınız.

Puanlama: Verilen her bir metot için en fazla 9 puan, aletler için 3, prensip için 3, prosedür için 3 puan Bir cevap iki mükemmel metodu öneriyorsa toplam 18 puan Ek olarak tüm cevapların %5'inden az olan metotlara 4 puan, %5-%10 arasına 2 puan. Burada özgünlüğe çok puan verilir çünkü öğrencilerin 1 ya da 2 metottan fazlasını düşünmeleri güçtür.

Soru 7: Ürün Tasarımı

Lütfen bir elma toplama makinesi tasarlayınız. Resmini çiziniz, makinenize isim veriniz ve her bir parçasının ne tür bir fonksiyonunu belirtiniz.

Puanlama: Makinenin her bir ayrı fonksiyonu için verilen cevaplara 3'er puan. İlave olarak genel izlenime dayalı olarak 1 ila 5 arasında bir özgünlük puanı

EK G Bilimsel Yaratıcılık Örneği

Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği

Soru 1: Bir parça camın mümkün olan bilimsel amaçlı kullanımlarını yazınız.

percelelerde, aydınlatma sistemlerinde, kursun camı olarak
geniilerde, uzay mekiklerinde

Soru 2: Eğer uzayda yolculuk etmek için bir uzay gemisine sahip olsanız ve bir gezegene gitseniz, araştırma yapmak için ne gibi bilimsel sorularınız olurdu?

O gezegende canlılık ve hayat var mı?
Aynı gezegende küresel ısınma gibi bir felakete su,
hayat bilene bu gezegene insanlar taşıyabilir miyiz?

Soru 3: Normal bir bisikleti daha ilginç, daha kullanışlı ve daha güzel yapabilecek mümkün düzeltmeleri düşününüz.

Daha ağır bir şekilde bir çok kişinin oturabileceği şekilde
bisikletler tasarlanabilir. Bisiklet sürerken ağırlı taşıyarak daha fazla
işler de yapılabilir daha kullanışlı olurdu.

Soru 4: Yerçekiminin olmadığını düşününüz ve dünyanın nasıl bir yer olabileceğini tarif ediniz.

Herkes havada asılı kalır süzülür olurdu. Hayat olmazdı
çünkü hayvanlar, bitkiler de kendisi etkilerdi.

EKG' nin Devamı

Soru 5: Bir kareyi eşit dört parçaya bölmek için mümkün metotlar kullanınız.



→ üst ve yandan ile çizgi



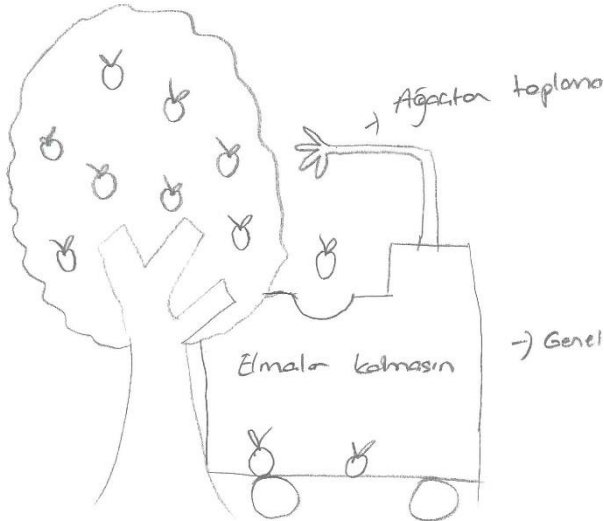
→ üstten üç çizgi ile. (Bir de bunun yandan üç çizgi versiyonu ile de olabilir)

Soru 6: İki çeşit peçete var. Hangisinin daha iyi olduğunu nasıl test edersiniz? Lütfen mümkün olan metotları kullanabileceğiniz aletleri, prensipleri ve basit prosedür ile birlikte yazınız.

Su kullanırım. Hangisinin daha emilir olduğunu bulursam iyi peçeteyi bulmuş olurum.

Dayanıklılığına bakmak için katlarını ayırmaya çalışırım, işi de 3 katlı peçeteler ayrılrsa da kalın gibi düşer ama 2 katlı olanlar öyle değil!

Soru 7: Lütfen bir elma toplama makinesi tasarlayınız. Resmini çiziniz, makinenize isim veriniz ve her bir parçasının fonksiyonunu belirtiniz.



→ Genel toplama ve biriktirme

EK H Programlama Kavramı Yeterlilik Düzeyi

Program Kavramları	Yeterlilik Düzeyi			
	Boş(0 puan)	Temel (1 puan)	Gelişiyor (2 puan)	Uzman (3 puan)
Akış Kontrolü	-	Projede, kodların birbiri ardına gelmesi	Projede, “tekrarla”, “sürekli tekrarla” döngülerinin kullanımı	Projede, “...olana kadar tekrarla” gibi blokların kullanımı
Veri Gösterimi	-	Projede, kuklaların özelliklerinin değiştirilmesi	Projede değişkenlerin bulunması	Projede listelerin bulunması
Soyutlama ve Ayırıştırma	-	Projede birden fazla kod ve kuklanın bulunması	Projede blokların tanımlanması	Projede klon (ikiz) kullanımı
Kullanıcı Etkileşimi	-	Projenin yeşil bayrağa tıklandığında çalıştırılması	Projede kullanıcının tuşa basması, kuklaya tıklanması, “sor ve bekle” bloğunu kullanması, fare etkileşimlerinde bulunması	Projede ses ve videonun olması
Senkronizasyon (eş zamanlama)	-	Projede “bekle” bloğunun kullanımı	Projede “haber sal”, “haberini aldığında”, “tümünü durdur” blokların kullanımı	Projede, “olana kadar bekle”, “dekor değiştiğinde”, “haber sal ve bekle” blokların kullanımı
Paralellik	-	Proje yeşil bayrağa tıklandığında iki kod bloğunun aynı anda çalışması	Herhangi bir tuşa veya kuklaya tıklandığında iki kod bloğunun çalışıp iki kuklanın hareket etmesi	“...haberini aldığında” bloğu çalıştığında iki kuklanın hareket etmesi, ikizini yarat bloğunun bulunması, dekor değiştiğinde iki kuklanın hareket etmesi gibi blokların kullanılması
Mantıksal Düşünme	-	Projede “eğer...ise” bloğunun kullanımı	Projede “eğer...ise...değilse” bloğunun kullanımı	Projede mantıksal operatörlerin kullanımı

EK I Dr. Scratch Değerlendirme Rubriği


DR. SCRATCH(BETA VERSION)



Score: **17/21** [Tweet](#)

The level of your project is...

MASTER!

You're the master of the universe!!!

Bad habits

- 1 duplicated scripts.
- 0 sprite naming.
- 0 backdrop naming.
- 1 dead code.

Project certificate

16.sb3

[Download](#)

Level up

	Level
★ Flow control	3/3
★ Data representation	3/3
💡 Abstraction	1/3
💡 User interactivity	2/3
💡 Synchronization	2/3
★ Parallelism	3/3
★ Logic	3/3

© 2019 Dr. Scratch. Made with ♥ by Dr. Scratch Team

EK İ Classroom Öğretmen Adayları Sınıf Listesi

Blok Tabanlı Robotik Kodlama
Okul Öncesi Öğretmeni

Talimatlar Öğrenci çalışması

Geri Ver 100 puan

☐ Tüm öğrenciler

Durum bilgisine göre sırala

☐ Teslim edilenler

☐ merve aydın 100

☐ Atananlar

☐ Zahide Şeyval Akseki

☐ Şerife Aksu

☐ İlyas Aktaş

☐ Zehra Altun

☐ Halis Arslan

☐ Jurgita Atay

☐ Dincer Ayday

☐ Besra Bakır

Ödeviniz olan proje ve eğitim planları

1 29

Teslim edilenler Öğrenci çalışma atandı

Tümü

☐ merve aydın 2 ek Teslim edildi	☐ Zahide Şeyval Akseki Ek yok Atandı	☐ Şerife Aksu Ek yok Atandı	☐ İlyas Aktaş Ek yok Atandı	☐ Zehra Altun Ek yok Atandı	☐ Halis Arslan Ek yok Atandı	☐ Jurgita Atay Ek yok Atandı
☐ Dincer Ayday Ek yok Atandı	☐ Besra Bakır Ek yok Atandı	☐ İclal dilara Bostancı Ek yok Atandı	☐ büşra çam Ek yok Atandı	☐ Aslı Çaylak Ek yok Atandı	☐ Fatma zehranur Çelik Ek yok Atandı	☐ Derya Doğan Ek yok Atandı
☐ Okan Doğan Ek yok Atandı	☐ Yüsrâ Erdal Ek yok Atandı	☐ Özlem Esen Ek yok Atandı	☐ Şükran Esmer Ek yok Atandı	☐ Fatma Kaya Ek yok Atandı	☐ Münever Kaya Ek yok Atandı	☐ Esra Koç Ek yok Atandı

EK J Classroom Eğitim Videoları

Blok Tabanlı Robotik Kodlama

Okul Öncesi Öğretmeni

Aktış

Sınıf çalışmaları

Kişiler

Notlar

+ Oluştur

Google Takvim

Sınıf Drive klasörü

Tüm konular

erime buharlaşma

Ödeviniz olan proje ve eğitim planları

Yayınlanma tarihi: 20.52

Geri Dönüt 1

Yayınlanma tarihi: 29 Ara 2022

Projeler 1

Yayınlanma tarihi: 23 Ara 2022

erime buharlaşma

Yayınlanma tarihi: 8 Ara 2022

Örnek 3

Yayınlanma tarihi: 6 Ara 2022

MADDENİN HALLERİ OYUNU ANLATIM VİDE...

Yayınlanma tarihi: 30 Kas 20...

ROBOTİSTAN SCRATCH ÖRNEK UYGULAMA...

Yayınlanma tarihi: 30 Kas 20...

ERİME-DONMA-BUHARLAŞMA SCRATCH U...

Yayınlanma tarihi: 30 Kas 20...

Maddenin Halleri Oyun

Yayınlanma tarihi: 24 Kas 20...

EK K Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği İzin Belgesi

Mail/0/7tab=mi&cgib#inbox/FFNDWMikgqTjJdCjpcTqIGQWJvKWbHQW

Postalarda arama yapın

245 ileti dizisinden 2.

Bilimsel Yaratıcılık Ölçeğinin Türkçeye Uyarlama Süreci ve Değerlendirme Ölçütleri HK Gelen Kutusu x

Elif Esin 11 Ağustos Per 13:42 (11 gün önce) ☆

Sayın Hocalarım, Ben Kastamonu Üniversitesi Okul Öncesi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans öğrencisi Elif Esin BAKIR. Hu ve Adey (2002) tarafından geliştirilmiş olan v

Huriye Deniz Çeliker 11 Ağustos Per 16:33 (11 gün önce) ☆ ↶ ⋮

Alıcı: ben

Elif Esen hocam, elbette kullanabilirsiniz ölçeği. İyi çalışmalar diliyorum.

Doç. Dr. Huriye DENİZ ÇELİKER
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı
Burdur
Tel: 02482134083

Elif Esin <elifesinbakir@gmail.com> şunları yazdı (11 Ağu 2022 13:47):

Elif Esin <elifesinbakir@gmail.com> 11 Ağustos Per 19:02 (11 gün önce) ☆ ↶ ⋮

Alıcı: ELIF, Huriye

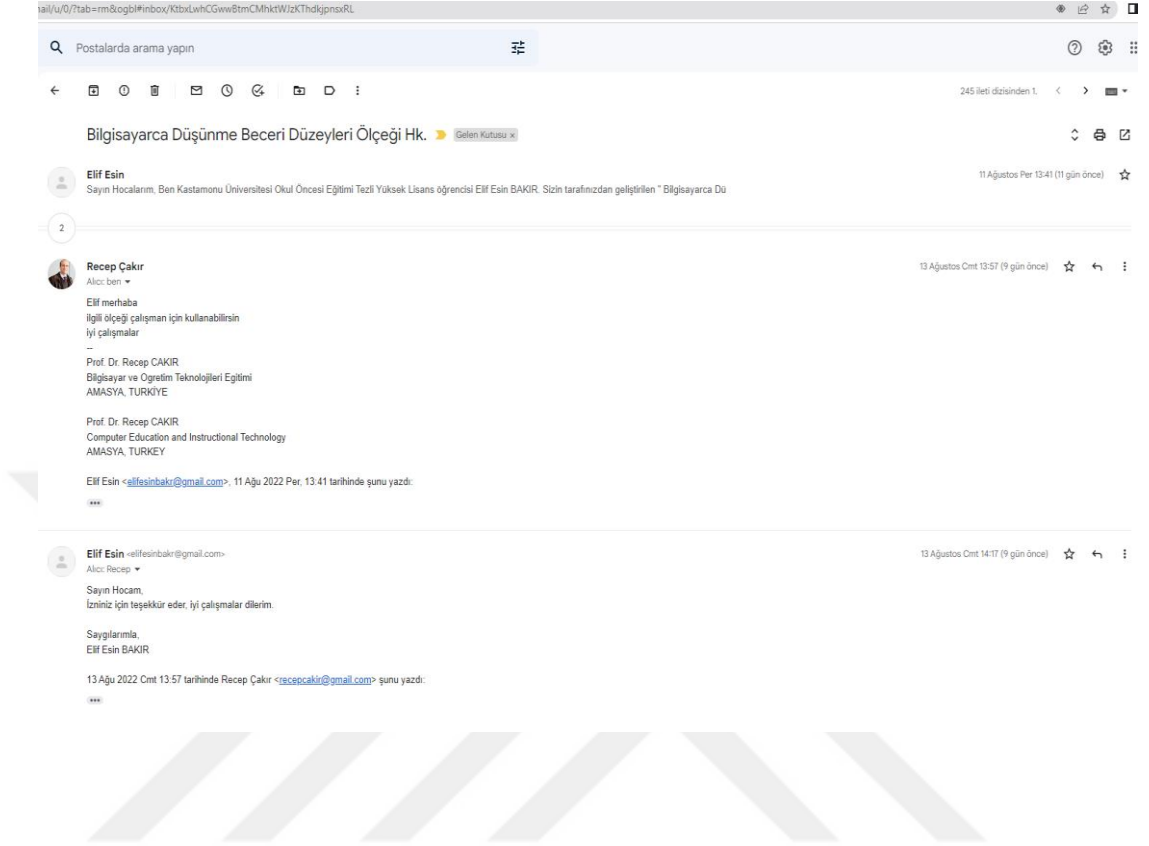
Sayın Hocam,
İzininiz için teşekkür eder, iyi çalışmalar dileriz.

Saygılarımla,
Elif Esin BAKIR

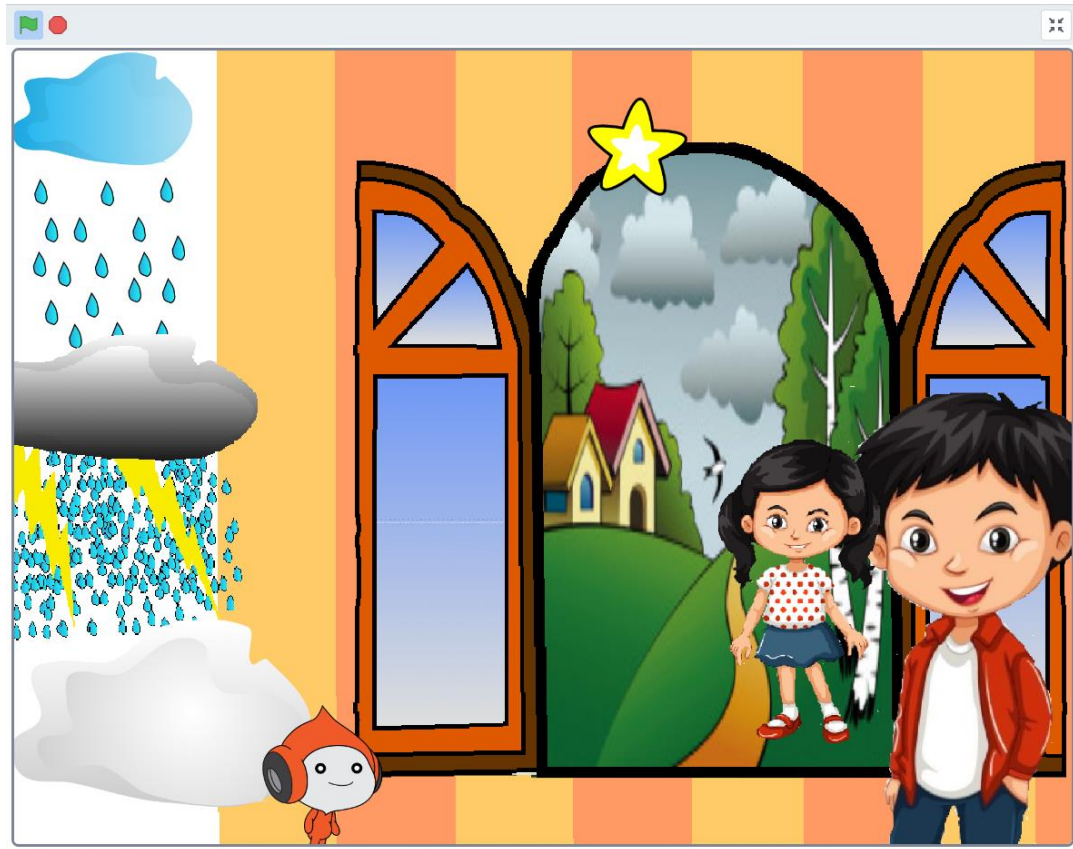
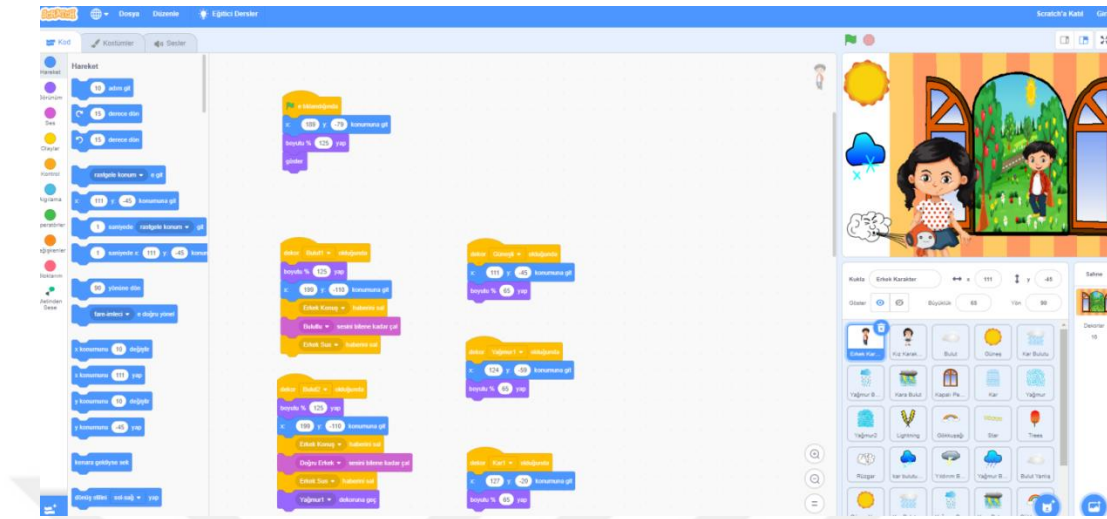
11 Ağu 2022 Per 16:33 tarihinde Huriye Deniz Çeliker <huriyedeniz@mehtmetakif.edu.tr> şunu yazdı:

↶ Yanıtla ↶ Tümünü yanıtla ↷ Yönlendir

EK L Bilgisayarca Düşünme Ölçeği İzin Belgesi



EK M'nin Devamı



EK N Dr. Scratch Sertifika Örnekleri



EK OEtkinlik Planı Örnekleri

ETKİNLİK PLANI

ETKİNLİK ADI: Sağlıklı mı? Sağlıksız mı?

ETKİNLİK TÜRÜ: Bütünleştirilmiş (Türkçe- Oyun) Etkinlik

YAŞ GRUBU: 60-72 Ay

UYGULANIŞ BİÇİMİ: Büyük Grup

KAZANIM VE GÖSTERGELER:

Bilişsel Gelişim:

- **Kazanım 1:** Nesne/ durum / olaya dikkatini verir.
- **Gösterge 1:** Dikkat edilmesi gereken nesne / durum / olaya odaklanır.

Dil Gelişim:

- **Kazanım 3:** Söz dizimi kurallarına göre cümle kurar.
- **Gösterge 1:** Düz cümle kurar.
- **Kazanım 10:** Görsel materyalleri okur.
- **Gösterge 2:** Görsel materyalleri açıklar.
- **Gösterge 4:** Görsel materyallerle ilgili sorulara cevap verir.

Öz Bakım Becerileri:

- **Kazanım 4:** Yeterli ve dengeli beslenir.
- **Gösterge 1:** Yiyecek ve içecekleri yeterli miktarda yer / içer.
- **Gösterge 3:** Sağlığını olumsuz etkileyen yiyecek ve içecekleri yemekten / içmekten kaçınır.

EK O'nun Devamı

KULLANILACAK MATERYALLER:

- ❖ Sağlıklı yiyecekler ve sağlıksız yiyeceklerle ilgili eğitici kartlar

SÖZCÜK / KAVRAMLAR:

- ❖ Sağlıklı, Sağlıksız, Tüketim

ÖĞRENME SÜRECİ

- ✓ Çocuklar ‘ ‘ U ‘ ‘ bir şekilde oturur.
- ✓ Sağlıklı beslenmenin önemi hakkında sohbet edilir.
- ✓ ‘ ‘ Sağlığımız için hangi gıdaları tüketmemiz gerekir? ‘ ‘ gibi sorular sorularak düşünceleri sağlanır.
- ✓ Daha sonra öğretmen tarafından hazırlanan sağlıklı yiyecekler ve sağlıksız yiyecekler ile ilgili eğitici kartları gösterilir.
- ✓ Hangilerin sağlıklı, hangilerin sağlıksız yiyecekler olduğu hakkında sohbet edilir.
- ✓ Sağlıklı ve sağlıksız yiyecekler olarak sınıflandırma yapmaları istenir.
- ✓ Aralarında en sağlıklı ve en sağlıksız olan yiyeceklerin karşılaştırması yapılır.
- ✓ Ardından Scratchte ‘ ‘Sağlıklı mı? Sağlıksız mı?’ ‘ adlı oyunun oynanacağı söylenir.
- ✓ Bu oyunun nasıl oynanması gerektiği anlatılır.
- ✓ Scratch programında kodlamada şunlar vardır:
- ✓ Programda sağlıklı ve sağlıksız yiyecek ve içeceklerin görselleri vardır.
- ✓ Bu görseller dolap dekorunda karışık bir şekilde düzenlenmiştir.
- ✓ Çocuklar karakteri hareket ettirerek sağlıklı yiyecek ve içecekleri topladığında +1 puan, sağlıksız yiyecek ve içecekleri topladığında -1 puan alıyor.
- ✓ En kısa sürede fazla puan toplayan öğrenci kazanır.

EK O’nun Devamı**DEĞERLENDİRME:****Betimleyici sorular:**

- Sağlıklı beslenmek için hangi yiyecekleri tüketmeliyiz?

Duyuşsal sorular:

- Sağlıksız yiyecekleri tükettiğimizde neler hissederiz?

Kazanıma Yönelik Sorular:

- Scratch oyununda hangi yiyecek ve içecekler sağlıklıydı?
- Scratch oyununda hangi yiyecek ve içecekler sağlıksızdı?

Günlük Yaşamla İlgili Sorular:

- Evinizdeki buzdolabınızda bulunan hangi yiyecek ve içecekler sağlıklı?
Hangisi sağlıksız?
- Sabah kahvaltıda süt içmek sağlıklı mı, sağlıksız mı?

Aile Katılımı:

- Gazete, dergi ve kitaplardan sağlıklı – sağlıksız yiyecek ve içecekler bulunup sınıflandırma yapılabilir.

EKÖEtik Kurul İzni



T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etiği
Kurulu

TOPLANTI SAYISI
10

KARAR SAYISI
14

TOPLANTI TARİHİ
3.10.2022

DAĞITIM YERLERİNE

Üniversitemiz Eğitim Fakültesi'nde Öğretim Üyesi olarak görev yapan Dr. Öğr. Üyesi Elif SÖNMEZ'in yardımcı araştırmacı, Elif Esin BAKIR'ın sorumlu araştırmacı olarak yapmayı planladıkları **"STREAM Yaklaşımına Dayalı Uygulamaların Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının, Bilimsel Yaratıcılık ve Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkisinin İncelenmesi"** isimli çalışması, Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etiği Kurulunca onaylanması uygun bulunmuştur.

Bu bilgiler ışığında; Onam Formunun gönüllülere imzalatılarak gerekli bilgilendirmelerin yapılması ve etik davranış ilkelerine uyulması şartıyla söz konusu araştırmanın yapılması Etik Kurulumuzca uygun görülmüş ve onaylanmasına toplantıya katılan üyelerin oybirliği ile karar verilmiştir.

*Prof. Dr. Kutay OKTAY, izinli olması sebebiyle toplantıya katılamamıştır.

Prof. Dr. Muharrem ÇETİN
Kurul Başkanı

Prof. Dr. Yavuz UNAT
Başkan Yardımcısı

Prof. Dr. Tolga ULUSOY
Kurul Üyesi

Prof. Dr. Erol TURAN
Kurul Üyesi

Prof. Dr. Burhan BALTACI
Kurul Üyesi

Prof. Dr. Eyüp AKMAN
Kurul Üyesi

DAĞITIM LİSTESİ

Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etiği Kuruluna
Sayın Dr. Öğr. Üyesi Elif SÖNMEZ

Belge Doğrulama Kodu: U3F7CMD

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Takip Adresi: www.kastamonu.edu.tr/belgedogrulama

Adres: Kastamonu Üniversitesi Rektörlüğü, Kuzeykent Kampüsü, Merkez/Kastamonu

Telefon No: (0 366) 2801102

e-Posta:

Kep Adresi: kastamonuuniversitesi@hs01.kep.tr

Faks No: (0 366) 2801038

İnternet Adresi: www.kastamonu.edu.tr

Bilgi için :

Serdar Durur

Raportör

Telefon No: (0 366) 2801348 - 1348

