



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı
Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**KODLAMA EĞİTİMİNDE EĞİTSEL ROBOT KULLANIMININ ÖZEL
YETENEKLİ ÖĞRENCİLERİN BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİLERİNE
ETKİSİ**

Döndü KESTEK KÜÇÜK
ORCID: 0000-0003-1638-0231

Danışman
Doç. Dr. Işıl SÖNMEZ
ORCID: 0000-0001-6061-0677

Konya – 2023

TEŞEKKÜR

Araştırma süreci boyunca sorunlarıma hep çözüm bulan, beni sürekli cesaretlendiren, emeğini desteğini bir an bile esirgemeyen değerli danışmanım Doç. Dr. Işıl SÖNMEZ’e sonsuz teşekkürlerimi sunarım

Ayrıca yaşamımın her anında olduğu gibi tez süresi boyunca anlayışları ve desteklerinden dolayı aileme ve biricik kızım Eylül Erva KÜÇÜK’e sevgilerimi sunarım.

Döndü KESTEK KÜÇÜK

Haziran 2023

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU	v
BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	vii
ÖZET.....	viii
ABSTRACT	ix
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	3
1.2. Araştırmanın Amacı	4
1.3. Araştırmanın Önemi	5
1.4. Sayıtlılar	6
1.5. Sınırlılıklar.....	7
1.6. Tanımlar	7
2. ALAN YAZIN.....	8
2.1. 21.Yüzyıl Becerileri	8
2.2. Kodlama Eğitimi	9
2.2.1. Kodlama ve Programlama Kavramları.....	9
2.2.2. Dünyada ve Türkiye’de Kodlama Eğitimi	10
2.2.3. Bilgisayarsız Kodlama Eğitimi	12
2.2.4. Metin Tabanlı Kodlama Eğitimi.....	14
2.2.5. Blok Tabanlı Kodlama Eğitimi	14
2.3. Kodlama Eğitiminde Eğitsel Robotların Kullanımı	16
2.4. Bilgi İşlemsel Düşünme	19
2.5. Özel Yetenekli Öğrenciler.....	23
2.5.1. Özel Yetenek, Üstün Yetenek, Üstün Zekâ Tanımları.....	23
2.5.2. Üstün Yetenek (Özel Yetenek) Kuramları	24
2.5.3. Üstün Yetenekli (Özel Yetenekli) Eğitiminde Kullanılan Stratejiler.....	26
2.5.4. Üstün Yetenekli (Özel Yetenekli) Bireylerin Tanılanması	26
2.6. İlgili Araştırmalar	27
2.6.1. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar.....	28
2.6.2. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar	30
3. YÖNTEM.....	33
3.1. Araştırmanın Modeli	33
3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu.....	33
3.3. Veri Toplama Araçları.....	35

3.3.1. Bilgisayarca Düşünme Ölçeği	35
3.3.2. Görüşme Formu	35
3.4. Verilerin Toplanması	35
3.5. Verilerin Analizi	36
3.6. Uygulama Süreci	37
4. BULGULAR	43
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	43
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	43
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	44
4.3. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	46
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	52
5.1. Tartışma	52
5.2. Sonuç	56
5.3. Öneriler	57
5.3.1. Uygulayıcılara Yönelik Öneriler	57
5.3.2. Araştırmalara Yönelik Öneriler	57
KAYNAKLAR	58
EKLER	66
EK-1: MEB Araştırma İzni	66
EK-2: Veli Onay Formu	67
EK-3: Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği Kullanım İzni	68
EK-4: Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği	69
EK-5: Görüşme Formu	70
EK-6: Deney Grubu Ders Planları	71
EK-7: Kontrol Grubu Ders Planları	90

TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Kodlama Eğitiminde Eğitsel Robot Kullanımının Özel Yetenekli Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkisi başlıklı tez çalışmamın toplam **61** sayfalık kısmına ilişkin, 9/06/2023 tarihinde tez danışmanım tarafından **Turnitin** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı **%17** olarak belirlenmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Tez çalışması orijinallik raporu sayfası hariç
2. Bilimsel etik beyannamesi sayfası hariç
3. Önsöz hariç
4. İçindekiler hariç
5. Simgeler ve kısaltmalar hariç
6. Kaynaklar hariç
7. Alıntılar dahil
8. 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Necmettin Erbakan Üniversitesi Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim ve tez çalışmamın, bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranının (%30) altında olduğunu ve intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

13/06/2023

Döndü KESTEK KÜÇÜK

Doç. Dr. Işıl SÖNMEZ

BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar tüm aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez hazırlama kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını ve bu kaynakların kaynaklar listesine eklendiğini beyan ederim.

13/06/2023

Döndü KESTEK KÜÇÜK

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

f	: Frekans
N	: Katılımcı sayısı
p	: İstatistiksel anlamlılık değeri
$\bar{X}$	: Aritmetik ortalama

Kısaltmalar

BDÖ	: Bilgisayarca Düşünme Ölçeği
MIT	: Massachusetts Institute of Technology
STEM	: Science, Technology, Engineering, and Mathematics

ÖZET

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı
Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

KODLAMA EĞİTİMİNDE EĞİTSEL ROBOT KULLANIMININ ÖZEL YETENEKLİ ÖĞRENCİLERİN BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİ

Döndü KESTEK KÜÇÜK

Bu araştırmanın amacı, kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanımının özel yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisini incelemektir. Araştırma, Konya ilinin Selçuklu ilçesindeki bilim ve sanat merkezinde öğrenim gören 110 özel yetenekli öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırma 13 haftalık bir sürede gerçekleştirilmiştir. Uygulama esnasında, deney grubu öğrencileri eğitsel robot kullanarak kodlama eğitimi alırken, kontrol grubu öğrencileri blok tabanlı kodlama aracı kullanarak eğitim almıştır. Araştırmada nicel yöntemlerden kontrol gruplu ön test-son test yarı deneysel desen kullanılmıştır. Nicel verileri toplamak için öğrencilere "Bilgisayarca Düşünme Ölçeği" ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Uygulama süreci ve eğitsel robotlara ilişkin öğrenci görüşleri araştırmacı tarafından hazırlanan "Görüşme Formu" ile toplanmıştır. Nicel verilerin analizinde, ilişkisiz örneklem t-testi, ilişkili örneklem t-testi ve karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Görüşme formu aracılığıyla toplanan verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda, grup içi karşılaştırmalarda her iki grupta da bilgi işlemsel düşünme becerilerinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Deney ve kontrol grupları karşılaştırıldığında, yapılan etkinliklerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini artırmada deney grubunun lehine anlamlı bir fark ortaya çıkardığı görülmüştür. Özel yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmek amacıyla yapılan kodlama eğitimlerinde eğitsel robotların kullanılmasının, bilgi işlemsel düşünme becerisinin geliştirilmesinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Görüşmeler sonucunda, deney grubu öğrencileri uygulama sürecinin problem çözme, algoritmik düşünme, yaratıcı düşünme gibi becerilerinin gelişimine katkı sağladığını, uygulama sürecini eğlenceli bulduklarını ifade etmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Özel Yetenekli Öğrenci, Bilgi İşlemsel Düşünme, Eğitsel Robot, Kodlama

ABSTRACT

Necmettin Erbakan University, Graduate School of Educational Sciences
Department of Educational Sciences
Curriculum and Instruction Program
Master Thesis

THE EFFECTS OF USING EDUCATIONAL ROBOTS IN CODING EDUCATION FOR GIFTED STUDENTS' SKILL OF COMPUTATIONAL THINKING

Döndü KESTEK KÜÇÜK

The purpose of this study is to examine the impact of using educational robots in coding education on the computational thinking skills of gifted students. The research was conducted with 110 gifted students studying at the science and art center in the Selçuklu district of Konya province. The study was conducted over a period of 13 weeks. During the implementation, the experimental group received coding education using educational robots, while the control group received training using block-based coding tools. A quasi-experimental design with pre-test and post-test control groups was employed in the research. The "Computer Thinking Scale" was administered to the students as a pre-test and post-test to collect quantitative data. The researcher collected student opinions about the implementation process and educational robots using a "Interview Form" prepared for this purpose. In the analysis of quantitative data, independent samples t-test, paired samples t-test, and two-way analysis of variance for mixed measures were used. Content analysis was used to analyze the data collected through the interview form. At the end of the research, it was found that the computational thinking skills improved in both groups in intra-group comparisons. When the experimental and control groups were compared, it was observed that the activities conducted had a significant positive effect on the improvement of computational thinking skills in favor of the experimental group. It was concluded that the use of educational robots in coding education aimed at improving the computational thinking skills of gifted students is more effective. According to the interviews, the students in the experimental group expressed that the implementation process contributed to the development of their problem-solving, algorithmic thinking, and creative thinking skills, and they found the process enjoyable.

"Keywords: Gifted Students, Computational Thinking, Educational Robot, Coding

BÖLÜM 1

1. GİRİŞ

Teknolojinin hızla ilerlemesi erken yaştaki çocukların teknoloji kullanımını oldukça arttırmaktadır. Çocuklar dijital çağda her gün teknolojik araçlar ile karşılaşır fakat nasıl çalıştıkları hakkına fikirleri yoktur (Resnick, 2007). Çocukların teknoloji kullanımını tüketim sarmalından çıkartıp, çocukların teknolojiyi keşfetmeleri ve üretim aracı olarak da teknolojiyi kullanabilmeleri çağımızın en önemli gerekliliklerindendir. Bu sebeple erken çocukluk yaşlarından itibaren bilgisayar bilimlerini etkili kullanabilmeleri için iş birliğine dayalı ve üretim odaklı eğitimlerinin verilmesi önemlidir (Perkovic ve Settle, 2010).

21. yüzyılda teknolojik gelişmeler insan hayatına büyük veri analizi, yapay zekâ, nesnelerin interneti gibi yeni teknolojileri dahil etmiştir. Günümüz dünyasında yaşamın her alanında çevresini algılayan ve tepki veren nesneler oldukça yaygındır. İnsanlar bu çağda bilgisayarlar ve diğer teknolojik cihazlarla etkileşim kurarken, bu cihazların nasıl çalıştığını anlamak ve onları daha etkili bir şekilde kullanmak için bilgi işlemsel düşünme becerisine ihtiyaç duyarlar. Teknoloji çağındaki hızlı değişimler ve gelişmeler bilgi işlemsel düşünme becerisinin önemini artırmaktadır.

Bilgi işlemsel düşünme kavramı ilk olarak Papert tarafından kullanılmıştır (Papert ve Harel, 1991). Papert (1996) bilgi işlemsel düşünmenin bilginin yapılandırılmasında kullanılabileceğini iddia etmiştir. Bilgi işlemsel düşünme becerisinin öneminin anlaşılmasının ve eğitimde yaygınlaştırılmasının öncüsü Wing'dir. Wing (2006) bilgi işlemsel düşünmeyi "bilgisayar biliminin temel kavramlarını kullanarak problem çözme, sistem tasarlamayı ve insan davranışlarını anlamlandırmayı içerir" şeklinde tanımlamıştır.

Bilgi işlemsel düşünme becerisinin bireylere kazandırılmasındaki amaç, bireyleri bilgisayar gibi düşünmeye zorlamak değildir. Bireylere bilgi işlemsel düşünme becerisini kazandırarak, soyut ve çok boyutlu düşünebilmelerini sağlamak amaçlanmaktadır (Wing, 2006). Bilgi işlemsel düşünme becerisi eleştirel düşünme, algoritmik düşünme, soyutlama becerisi, problem çözme gibi birçok beceri ile doğrudan ilişkilidir (The International Society for Technology in Education [ISTE], 2015).

ISTE (2016) yaptığı araştırma ile öğrencilerin sahip olması gereken standartları belirlemiştir. Bu standartlar güçlendirilmiş öğrenen, bilgi inşa edici, bilgi işlemsel düşünür,

yaratıcı iletişimci, dijital vatandaş, yenilikçi tasarımcı olarak belirlenmiştir. Buradan yola çıkıldığında bilgi işlemsel düşünme becerisinin eğitimin tüm dünyada önem kazandığı görülebilir. Son yıllarda eğitim alanında bilgi işlemsel düşünme becerisinin geliştirilmesi ve kodlama eğitimine yönelik bilimsel çalışmalar dikkat çekmektedir. Yapılan araştırmalarda çoğunlukla bilgi işlemsel düşünme becerisinin eğitim yoluyla nasıl geliştirilebileceği sorusuna yanıt aranmaktadır (Apostolellis vd., 2014; Chalmers, 2018). Kodlama eğitimi bilgi işlemsel düşünme becerisinin geliştirilmesi amacıyla kullanılan yaklaşımlardan biridir. Kodlama eğitimi için kullanılan yöntemler; disiplinler arası uygulamalar, bilgisayarsız uygulamalar, robot programlama ve blok tabanlı uygulamalar gibi yaklaşımlar bu alanda sıkça kullanılmaktadır (Weinberg, 2013).

Bilgisayarsız uygulamalar daha çok küçük yaş grupları için bilgisayar veya herhangi bir elektronik cihaz kullanmadan gerçekleştirilen etkinliklerdir. Bu etkinlikler keşfederek öğrenme ve oyun tabanlı öğrenme etkinliklerinden oluşmaktadır. Kodlama eğitiminde disiplinler arası uygulamalar da sıkça kullanılmaktadır. Bu yaklaşım, kodlama becerilerini geliştirirken birden fazla disiplini bir araya getirerek öğrencilere daha kapsamlı bir eğitim sunmayı hedefler. Disiplinler arası yaklaşım, kodlama eğitimini sadece bir bilgisayar bilimi etkinliği olarak değil, matematik, fen bilimleri ve sanat gibi diğer disiplinlerle ilişkilendirir.

Blok tabanlı kodlama araçları çocukların bilgisayar kullanarak üretmesine ve bilgi işlemsel düşünme, problem çözme, yaratıcılık gibi özelliklerinin gelişimine katkı sağlamaktadır. Kodlama yaparken çocuklar karşısına çıkan problem durumlarına çözüm üretmeye çalışır ve ürettiği çözümler sonunda edindiği mutluluk ve özgüven hissi onun ileride karşılaşacağı problemlere çözüm üretme becerisini geliştirir (Resnick ve Silverman, 2005).

Kodlama becerisini öğrencilere kazandırmak için kullanılan diğer bir metot eğitsel robotların kullanımudur (Tekinarslan ve Çetin, 2018). Çocuklar yazdıkları kodları eğitsel robotlar üzerine test edebilir ve robotları kodlamaya çalışırken kodlama bilimi ile ilgili temel kavramları keşfedebilirler (Earle, 2011). Resnick (2012), çocukların dijital dünya ile gerçek dünya arasında bağlantı kurmaları gerektiğini, dijital dünyadaki deneyimlerini gerçek dünyada karşılaştıkları problemlere çözüm üretmek için kullanabileceklerini belirtmiştir. Sanal dünya ile gerçek dünya arasındaki bağı kurma robotik sistemler ile mümkün olabilecektir. Imberman (2003) öğrenenlerin hazırladıkları uygulamaları bilgisayar dışında fiziksel ortamda gözlemleyebilmelerinin öğrenenler üzerinde olumlu etki yarattığını ifade etmiştir.

Robot setleri öğrencilerin kodlama ile hareket ettirebildikleri, sensörleri ile haberleşebildikleri ve yaratıcılıklarını geliştirebildikleri eğitim araçları olarak eğitim kurumlarında kullanılmaktadır. Eğitim amaçlı kullanılan Makey Makey, Arduino, Lego Mindstorms, Lego WeDo, mBot, Vex Robotics vb. birçok robot seti bulunmaktadır. Bu robot setlerinden mBot ve Arduino ekonomiklik, kolay programlanabilme, yaygın kullanım gibi sebeplerden dolayı daha fazla tercih edilmektedirler.

Özel yetenekli öğrenciler yaratıcılık, soyut düşünebilme, güçlü bellek, geniş hayal gücü, yüksek motivasyon gibi kişilik özelliklerine sahiplerdir (Bildiren, 2018, s 49). Eğitsel robot kullanılarak zenginleştirilen eğitim ortamlarının özel yetenekli öğrencilerin yaratıcı düşünme, başarıma isteği ve derse yönelik motivasyonun artmasına katkı sağlamaktadır (Ramli ve ark.,2011). Özel yetenekli öğrencilerin özellikleri dikkate alındığında kodlama ve robotik eğitimlerinde daha başarılı olabilecekleri varsayılmaktadır. Ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin belirlenmesi açısından robotik ve kodlama eğitiminin önemi göz önünde bulundurulduğunda özel yetenekli öğrencilerin bu alanda eğitilmelerinin sürekli artan işgücüne ve ülkemizin dijital üretim kapasitesine sağlayacağı katkılar oldukça değerlidir.

1.1. Problem Durumu

Bilgi işlemsel düşünme becerisi eleştirel düşünme, algoritmik düşünme, soyutlama becerisi, problem çözme gibi becerileri kapsamaktadır (Lye ve Koh, 2014). Bu yönüyle bilgi işlemsel düşünme sadece bilgisayar ve programlama ile ilgilenenler tarafından öğrenilmesi gereken bir beceri olmaktan çıkıp herkes tarafından öğrenilmesi gereken günlük hayatta faydalanılabilecek bir beceridir. Öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini edinmeleri ve bu yeteneklerini farklı derslerinde kullanabilmeleri sağlanmalıdır (ISTE, 2015).

Araştırma sonuçları incelendiğinde, öğrencilere kodlama eğitimi verildiğinde; öğrencilerin uzamsal düşünme, analitik düşünme, bilgi işlemsel düşünme, iş birlikli öğrenme ve problem çözme becerilerinin geliştirilebildiği görülmektedir (Bers ve ark., 2014). Bilgi işlemsel düşünme becerisinin geliştirilmesine katkı sağlayan en önemli yöntemlerden birisinin erken yaşlarda verilen kodlama eğitimi olduğuna dair uygulama ve araştırmalar bulunmaktadır (Akpınar ve Altun, 2014; Yecan ve ark., 2017).

Okullarda öğrencilere bilgi işlemsel düşünme becerisi kazandırmaya yönelik planlanan ders ve etkinliklerin birçoğunda blok tabanlı kodlama araçları kullanılmaktadır. Bu durumun nedeni blok tabanlı kodlama araçlarının kullanışlı ve erişilebilir olması olarak açıklanabilir.

Bireyin kodlama sürecinde karşılaştığı sorunlara ürettiği çözümler ve sorunlara farklı çözümler geliştirmeye odaklanması bilgi işlemsel düşünmenin gelişimini kolaylaştırırken, bilgi işlemsel düşünme becerisine sahip bireylerin problemlere genellenebilir ve kalıcı çözüm üretme istekleri kodlama sürecine olan ilgilerini arttırmaktadır (Yükseltürk ve Altıok, 2017).

Kodlama eğitiminde eğitsel robotların kullanılması ile öğrenciler soyut kavramları somutlaştırabilmekte, üç boyutlu düşünebilmekte, gelişim dönemlerine uygun donanımları kullanarak ürünler ortaya koyarak yaratıcılıklarını geliştirebilmektedirler (Karahoca ve ark., 2011). Türkiye’de robotik kodlama ile ilgili çalışmalara her geçen gün artmakta, robotik eğitimleri kurslarda, maker atölyelerinde, özel okullarda ve devlet okullarında robot setleri kullanılarak verilmektedir (Numanoğlu ve Keser, 2017). Bilim sanat merkezlerinde de özel yetenekli öğrenciler için disiplinler arası zenginleştirilmiş ve üst düzey eğitim çalışmaları yürütülmektedir. Birçok bilim sanat merkezinde eğitsel robot setleri ile kodlama eğitimleri verilmektedir.

Alanyazında robotik ve kodlama eğitiminin bilgi işlemsel düşünme becerisi üzerine etkisini araştıran araştırmalar bulunmaktadır (Atiker, 2019; Yolcu, 2018; Secer, 2020; Hamelburg, 2019; Chalmers , 2018). Ancak özel yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik araştırma bulunmamaktadır. Bu araştırmada kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanılan ve kullanılmayan özel yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi erişileri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı incelenecektir. Yapılacak olan bu araştırma ile hem özel yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin nasıl geliştirilebileceği, hem robotik ve kodlama eğitiminin bilgi işlemsel düşünme becerisine etkisi incelenerek bu alanlarda ileride çalışmalarda bulunacak araştırmacılara ve özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde görev alacak öğretmenlere rehberlik edeceği düşünülmektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada, özel yetenekli öğrencilere kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanılarak bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik etkinlikler tasarlayıp, uygulanan eğitimin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Uygulama sürecinde deney grubu öğrencileri blok tabanlı kodlama aracı ve eğitsel robot kullanarak etkinlikler yapmış, kontrol grubu öğrencileri ise blok tabanlı kodlama aracı kullanarak etkinlikler yapmıştır. Sürecin sonunda öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyleri karşılaştırılmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin uygulama esnasında yapılan etkinlikler ve kullanılan eğitsel robot seti ile ilgili görüşlerine başvurulmuştur.

Problem cümlesi

Kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanılan ve kullanılmayan özel yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi erişileri arasında anlamlı bir fark var mıdır? Kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanılan özel yetenekli öğrencilerin uygulama ve eğitsel robota ilişkin görüşleri nelerdir?

Alt problemler

1. Kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanılan öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanılmayan öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanılan öğrenciler ile eğitsel robot kullanılmayan öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi erişileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanılan öğrencilerin uygulama süreci ve eğitsel robot setine ilişkin görüşleri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından yayınlanan bilişim teknolojileri ve teknoloji tasarım öğretim programları incelendiğinde ilkökul ve ortaokul (5,6,7,8. sınıf) düzeylerinde kodlama ve robotik öğretimine yönelik kazanımların sayısı arttırılmıştır. Bu durum ülkemizde robotik ve kodlama eğitimine verilen önemin arttığının en önemli göstergesidir. Robotik ve kodlama eğitimlerine MEB'in verdiği önem bu alanda yapılacak olan araştırmaları daha da değerli hale getirmektedir.

Bilim Sanat Merkezleri (BİLSEM) özel yetenekli öğrencilerin eğitimi için MEB tarafından örgün eğitime devam ederken destek eğitimi alabilmeleri amacıyla kurulmuştur. BİLSEM özel yetenekli öğrencilerin yeteneklerini en üst düzeyde sergileyebilmeleri amacıyla eğitim vermektir. Özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde kullanılan zenginleştirilmiş etkinliklerin 21. yüzyıl becerilerinden olan bilgi işlemsel düşünme becerilerine olumlu katkı sağladığı belirtilmiştir (Taş, 2018)

Teknoloji ve eğitim alanındaki gelişmeler incelendiğinde tüm dünyada kodlama eğitiminin erken yaşlardan itibaren verilmesinin önemine dikkat çekilmektedir. Görsel özellikli ve blok tabanlı kodlama araçlarının yaygınlaşması, öğrencilere erken yaşlarda kodlama eğitimlerinin verilebileceği fikri doğrultusunda araştırmacıları yönlendirmiştir (Çatlak ve ark., 2015).

Eğitsel robotların kullanımının asıl amacı öğrencilerin yazdıkları kodları ve bu kodlar ile sağladıkları etkileşimleri fiziksel ortamda görebilmeleridir. Öğrenciler bu sayede yazdıkları kodların bir donanım ile gözlemleyebilmektedirler. Bu durum birçok eğitimciyi kodlama eğitiminin eğitsel robotlarla desteklenmesi gerektiği fikrinde birleştirmektedir (Pakman, 2018). Eğitsel robotlar ile öğrencilere bilimsel araştırma yöntemleri, kodlama mantığı, proje yönetimi gibi beceriler kazandırılırken aynı zamanda bilgi işlemsel düşünme, işbirlikli öğrenme, algoritmik düşünme vb. 21. yüzyıl becerileri de kazandırılmaktadır (Kuzu ve Türk, 2018).

Robotik ve kodlama eğitimine yönelik yapılan araştırma ve çalışmalar son yıllarda artmasına rağmen robotik ve kodlama eğitimi hızla değişen ve gelişen bir alandır. Dolayısı ile robotik ve kodlama alanında yapılacak olan daha fazla araştırma ve çalışma ile alanda yaşanan gelişmeler takip edilmeli ve incelenmelidir. Bu tez çalışması ile eğitsel robotik ve kodlama etkinliklerini içeren bir öğretim tasarım süreci sunulacaktır. Çalışma özel yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin geliştirilmesi ve bunu öğretim yöntemi olarak sunması açısından oldukça önemlidir. Bu çalışma blok tabanlı kodlama eğitimi ile eğitsel robotlar kullanılarak verilen blok tabanlı kodlama eğitimi arasındaki farkı inceleme açısından alan yazında önemli bir kaynak oluşturacaktır.

Öğrencilere erken yaşlarda verilen robotik ve kodlama eğitimleri sayesinde öğrenciler teknolojik gelişmeleri özümseyebilecekler ve ileri teknoloji ile tanışacaklardır. Verilen eğitimler ile daha fazla birey teknolojiye yön verecek buluşların geliştirilmesine, ileri teknolojilerin üretilmesine katkı sağlayabilecektir.

1.4. Sayıtlar

1.Toplanan veriler gerçeği yansıtmaktadır.

2.Denetim dışı değişkenler deney ve kontrol grubu aynı oranda etkilemiştir.

1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırma; 2021-2022 eğitim öğretim döneminde Konya Yüksel Bahadır Alaylı Bilem’de eğitim gören 5. sınıf toplam 110 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Araştırma blok tabanlı kodlama aracı mBlock ve eğitsel robot kiti mBot ile sınırlı olacaktır.

1.6. Tanımlar

Erişi: Bilgisayarca düşünme ölçeğinden her bir öğrencinin aldığı son test ve ön test puanları arasındaki farktır.

Blok Tabanlı Kodlama Aracı: Uygulama esnasında deney ve kontrol gruplarında kodlama eğitimi verilirken kullanılacak yazılımdır. Kod blokları birbirlerine bağlanarak kodlama eğitimi gerçekleştirilecektir.

Eğitsel Robot: Deney grubu öğrencilerinin blok tabanlı kodlama aracı kullanılarak ürettikleri kod bloklarını yükleyebildikleri eğitsel robot kitleridir.

Bilgisayarca Düşünme Ölçeği: 22 sorudan oluşan geçerliliği ve güvenirliği hesaplanmış bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçmek amacıyla kullanılan araçtır.

BÖLÜM 2

2. ALAN YAZIN

2.1. 21.Yüzyıl Becerileri

21.yüzyılın getirdiği teknolojik gelişmeler, çalışma hayatındaki beklentileri ve ihtiyaçları değiştirmiştir. Teknolojideki gelişmeler insanların farklı becerilere sahip olmalarını ve bu becerilerinin geliştirilmesinin gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. 21.yüzyıl becerileri, teknolojik gelişmeler ve küreselleşme ile birlikte ortaya çıkan ve insanların iş, eğitim ve günlük hayatta başarılı olmalarını sağlayan becerilerdir. Bu beceriler, birçok farklı meslek dalında ve iş alanında önemlidir. İşverenler, bu becerilere sahip olan çalışanları tercih etmektedir ve eğitim sistemleri de bu becerileri öğretmeyi hedeflemektedir.

21. yüzyıl becerilerinin net bir tanımlaması bulunmamaktadır. Fakat 21. yüzyıl becerileri dünyada birçok kurum ve kuruluş tarafından çeşitli şekillerde sınıflandırılmıştır. Partnership for 21st Century Skills (P21, 2017) tarafından oluşturulan çerçevede okullarda temel dersler için verilen eğitimlerin yanı sıra teknolojik okuryazarlıklar, yaratıcılık, iletişim, problem çözme, adaptasyon, girişimcilik gibi özelliklerinde geliştirilmesinin önemi vurgulanmıştır

Dünyanın pek çok ülkesinde olduğu gibi ülkemizde de teknolojinin gelişimi eğitime yön vermektedir. MEB Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı tarafından hazırlanan “MEB 21. yüzyıl Öğrenci Profili” raporunda öğrencilerin 21. yüzyıl şartlarında sahip olmaları gereken özellikler belirtilmiştir. Bu özelliklerden bazıları; teknoloji kullanımı, yaratıcı düşünme, ürün ve sürece odaklanabilme, grup halinde öğrenme, eleştirel düşünme, bilgi ve iletişim teknolojileri okuryazarlığıdır (Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı [EARGED], 2011).

Kodlama becerisi mantıksal akıl yürütme becerisinin kapsadığı bir beceri olarak 21. yüzyıl becerileri arasında yer almaktadır (European Comission, 2014). Çünkü teknolojinin hızla ilerlemesiyle birlikte kodlama bilgisi, iş hayatında ve hatta günlük hayatta önemli bir rol oynamaya başladı. Kodlama becerileri edinebilmiş bireyler birçok sektörde verimli ve yenilikçi çözümler üretebiliyorlar. Kodlama, özellikle STEM alanlarına ilgi duyan öğrenciler için de önemli bir beceridir. Kodlama becerisi, öğrencilere eleştirel düşünme, problem çözme, mantıksal akıl yürütme, bilgi işlemsel düşünme ve yaratıcılık gibi birçok 21. yüzyıl becerisi kazandırılmasında etkin rol oynamaktadır (Lye ve Koh, 2014).

Kodlama eğitimini alan öğrenciler kendi oyunlarını yaparken üretme becerisini ve hazzını yaşayabilecekler. Öğrenciler kodlama gerçekleştirilirken aynı zamanda algoritma, döngü, fonksiyon, değişken gibi kavramları da öğrenebileceklerdir. Bu sebeple 21. yüzyılda sektör fark etmeksizin çalışanlar için programlama ve kodlama becerilerinin daha önemli olması beklenmektedir (Sayın ve Seferoğlu, 2016).

2.2. Kodlama Eğitimi

2.2.1. Kodlama ve Programlama Kavramları

Programlama bilgisayarın ya da herhangi bir donanımın nasıl çalışacağını belirleyen ve ona yön veren komutlar ve işlemler olarak tanımlanabilir. Başka bir ifadeyle bir problemi çözebilmek için gerekli komutları, bilgisayar tarafından algılanabilecek komutlara çevrilmesi, derlenmesi ve bu komutların çalıştırılmasıdır (Kesici ve Kocabaş, 2001). Programlama problem süreçlerini içeren bir yapıdır. Bu bağlamda incelendiğinde programlamada problemin analizi ve tasarımı yapıldıktan sonra probleme ait çözümler oluşturulup bir programlama dili kullanarak bilgisayara aktarılır. Programlama, birçok farklı amaç için kullanılabilir. Örneğin, bir programcı, bir web sitesi oluşturmak, bir oyun geliştirmek, bir veri tabanı yönetmek, bir yapay zekâ algoritması oluşturmak veya bir robotu kontrol etmek gibi farklı projelerde programlama becerilerini kullanabilir.

Kodlama ve programlama kavramları birbirlerinin yerine kullanılmalarına rağmen birbirinden farklı kavramlardır. Programlama kavramı “üst düzey bilişsel becerileri gerektiren bir problem çözme süreci” olarak tanımlanır (Kert ve Uğraş, 2009; Fesakis ve Serafeim, 2009). Kodlama bir problemin çözüme kavuşturulabilmesi amacı ile bilgisayarın anlayabileceği bir programlama dili ile bilgisayar ortamına aktarılmasıdır (Van-Roy ve Haridi, 2004). Yani kodlama işlemi programlama işleminin bir alt basamağı olduğu söylenebilir. Günümüzde programlama ve kodlama kavramları arasında keskin bir ayrım yapılmamaktadır. Kodlama kavramı ile ifade edilmek istenen programlamanın basitleştirilerek programlamanın erken yaşta öğretilmesine imkân sağlamaktır. Kodlama genel anlamıyla bir cihaz ya da bilgisayara neyi nasıl yapacağını programlama diliyle öğretilmesidir. Kodlama elektronik beyne sahip cihazların donanımlarını hareket geçiren ve nasıl çalışmalarını gerektiğini takip edip yön veren komutlar topluluğudur (Gülbahar ve ark., 2017).

2.2.2. Dünyada ve Türkiye’de Kodlama Eğitimi

Hayatın her alanında teknolojiyi etkin kullanabilmek ve iletişim kurabilmek için yazılımlar büyük önem taşımaktadır. Teknolojinin çağımızda herkesin kolayca ulaşabileceği ölçüde yaygınlaşmış olması kodlama eğitiminin önemini ve gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Dünya Ekonomik Forumu tarafından yayınlanan raporda 2022 yılında işgücünde aranılacak beceriler arasında teknoloji tasarımı ve programlama ilk on beceri arasından dördüncü sırada bulunmaktadır (Dünya Ekonomik Forumu [WEF], 2018). Amerika ve Avrupa’ da birçok ülke eğitim programlarını güncelleyerek erken yaştan itibaren kodlama öğretimini eklemişlerdir. European Schoolnet (2015) yaptığı araştırmada, İngiltere, Polonya, Slovakya vb. ülkelerin içerisinde olduğu 16 Avrupa ülkesinde okul müfredatlarına kodlama eğitiminin eklendiğini belirtmiştir. Avrupa ülkeleri kodlama eğitimi öğrencilerin problem çözme, mantıksal beceriler ve kodlama becerisi gibi becerilerini geliştirmek amacıyla eğitim programlarına dahil etmişlerdir (Saygıner ve Tüzün, 2017). ABD’de düzenlenen kodlama olimpiyatları ile öğrencilerin kodlama ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi ve kamuoyunda farkındalık yaratılması amaçlanmaktadır (Sayın ve Seferoğlu, 2016).

Kalkınma Bakanlığı tarafından yayınlanan onuncu kalkınma planında milli eğitim sisteminin temel amacı belirtilirken bilim ve teknoloji kullanımına ve üretimine yatkın bireylerin yetiştirilmesinin önemi ifade edilmiştir (Kalkınma Bakanlığı, 2013). Ülkemizde 2012 yılında MEB “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım” dersine 5. ve 6. sınıflarda zorunlu, 7. Ve 8. Sınıflarda ise seçmeli ders olarak yer vermiştir. Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi toplam ders saatinin yüzde ellisi kodlama eğitimine ayrılmıştır (MEB, 2018).

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı’nın yayınladığı Ulusal Genç İstihdam Stratejisi ve Eylem Planında ortaokullarda bulunan öğrencilere üretim, yazılım ve donanım konularında verilecek eğitimin önemine dikkat çekmiştir. Öğrencilere teknolojiyi etkin ve verimli kullanabilme amacıyla bu becerilerin kazandırılması için öğretmen eğitimlerinin gerçekleştirilmesi planlanmıştır (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı [ÇSGB], 2021).

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin hızlı gelişimi bu teknolojilerin kullanımının yaygınlaşması sonucunu doğurmaktadır. Kodlama becerisi ve dijital okul yazarlık becerisinin edinilmesi ile çocuklar dünyanın dijital dönüşüm hızına erişebilirler. Çocuklar hızla gelişen bilgi ve iletişim teknolojilerini sıklıkla kullanmaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımı genellikle teknolojiyi tüketmek üzerine kuruludur. Çocukların teknolojiyi hızla

tüketmelerinin önüne geçebilmek ve teknolojiye olan ilgilerini teknoloji üretebilmeleri için harcamalarını sağlamak adına kodlama eğitimi önemli bir araç olarak görülmektedir. Kodlama eğitimine bir tasarım ve üretim süreci gözüyle de bakılabilir. Kodlama eğitimiyle çocukların edinecekleri üretme hissi onların motivasyonlarını ve özgüvenlerini arttırabilir.

Eğitimde kodlama öğrenme aracı olarak da kullanılabilmektedir. Kodlama eğitimi ile öğrencilerin kodlama becerisi dışında süreç içerisinde problem çözme, yaratıcı düşünme, akıl yürütme gibi becerilerin de kazandırılabilceği görüşü savunulmaktadır. İlgili alanyazın incelendiğinde yapılan araştırmalarda genellikle kodlama öğretiminin algoritmik düşünme, problem çözme, yaratıcı düşünme, bilgi işlemsel düşünme, akıl yürütme gibi düşünme becerileri geliştirebildiği gözlenmektedir (Çatlak ve diğ. 2015). Shin ve Park (2014) ilkökul öğrencileri ile yaptıkları araştırmada kodlama öğretiminin öğrencilerin problem çözme yeteneklerini, karar verme ve planlama yeteneklerini, farklı düşünme becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşmışlardır. Kodlama eğitiminin öğrencilere kazandırdığı bilişsel ve duyuşsal davranışlar aşağıda belirtilmiştir (Tekin ve Özdemir, 2018).

Bilişsel Davranışlar

- Problem Çözme
- Akademik Başarı
- Yaratıcı Düşünme- Programlama
- Algoritmik Düşünme
- Bilgi İşlemsel Düşünme
- Uzamsal Düşünme
- Akıl Yürütme- Mantıksal Sorgulama
- Kavram Öğretimi
- İşbirlikli Çalışma

Duyuşsal Davranışlar

- Motivasyon
- İlgi ve İstek
- Özgüven
- Tutum
- Algı Yeterliliği

Kodlama eğitimi verilirken hangi yaş grubuna nasıl verilmesi gerektiği, kullanılacak platformların ve programlama dillerinin nasıl olmaları gerektiği gibi tartışmalar birçok araştırmaya konu olmuştur (Çatlak ve ark., 2015). Kodlama eğitiminde farklı araçlar ve öğrenme ortamları kullanılmaktadır. Bunlar öğrencilerin programlama dillerini öğrenmelerine, kod yazmalarına, hata ayıklama yapmalarına ve projeler oluşturmalarına yardımcı olan bir dizi araçtır. Bu araçlar bilgisayarsız kodlama etkinlikleri, blok tabanlı kodlama etkinlikleri ve gelişmiş uygulamalar için metin tabanlı kodlama olabilir.

2.2.3. Bilgisayarsız Kodlama Eğitimi

Bilgisayarsız kodlama fiziksel etkinlikler ve kart oyunları ile çocuklara kodlama eğitimi vermeyi amaçlayan teknikler bütünüdür. Kodlama eğitimi için öğrencilerin bilgisayar kullanmadığı, iş birliği içerisinde gerçekleştirdikleri etkinliklerdir. Bu yöntemde, öğrencilerin sadece bir kâğıt ve kalem varken, problemleri çözmek için mantıksal düşünme ve problemleri çözmek için adımları takip etme becerileri geliştirilir.

Ayrıca bilgisayarsız kodlama eğitimi programlama dillerini kullanarak yazılım geliştirmeden önce, öğrencilere temel kodlama mantığını öğretmek için de kullanılabilen bir yöntemdir. Bu eğitim yöntemi, özellikle öğrencilerin henüz teknolojiye erişimleri olmadığı durumlarda veya sınırlı bir bütçeye sahip okulların kodlama eğitimi sunması gerektiğinde kullanışlıdır. Code.org, kesfetprojesi.org, Tospaa.org gibi platformlar bilgisayarsız kodlama etkinlikleri içermektedir. Bu platformlarda etkinliklerin nasıl gerçekleştirileceği hakkında bilgiler de sunulmaktadır (Şenol, 2019).

Tim Bell ve arkadaşları tarafından Unplugged projesi ile bilgisayarsız kodlama etkinlikleri geliştirilmiş ve öğretmenler tarafından sınıflarda rahatlıkla uygulanabilir hale getirilmiştir. Unplugged projesi ile hazırlanan bilgisayarsız kodlama etkinlikleri farklı dillere çevrilerek csunplugged.org yayınlanmıştır. Sitede etkinliklerin uygulanması ile ilgili yönergeler, videolar eğitimcilerin dikkatini fazlasıyla çekerek her geçen gün daha fazla kişiye ulaşabilmiştir. Unplugged projesinde uygulanan bilgisayarsız kodlama etkinliklerinin avantajları aşağıda belirtilmiştir.

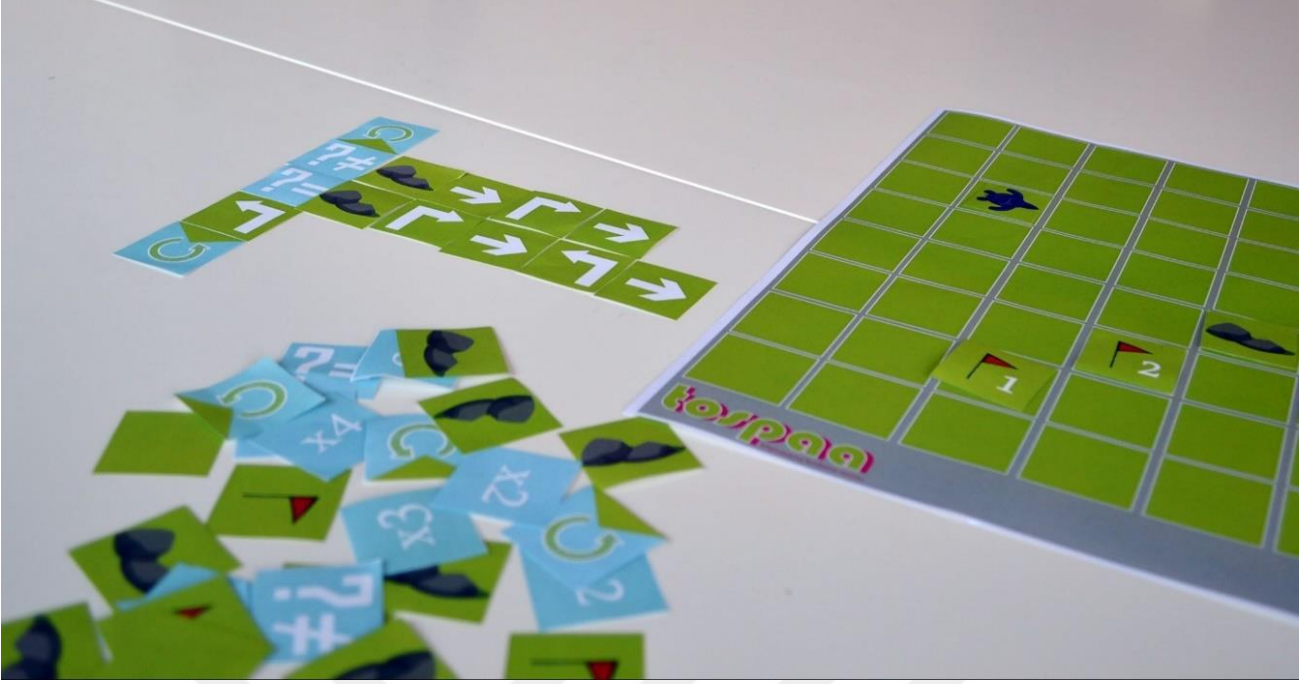
- Etkinlikler bilgisayardan bağımsız yapılabilir.
- Algoritma, yapay zekâ, programlama dilleri vb. gibi bilgisayar bilimi ile ilgili temel kavramları içerir.
- Etkinlikler eğlenceli ve ilgi çekicidir.

- Etkinliklerde kullanılan materyaller kolay bulunabilen ve düşük maliyetli malzemelerden oluşur.
- Öğrenciler arası iş birliği ve iletişimi artırır.
- Etkinlikler birbirinden bağımsız modüllerden oluşmaktadır (cs unplugged, 2023).



Şekil.2.1. Bilgisayarsız kodlama etkinlikleri örneği (cs unplugged)

Ülkemizde bilgisayarsız kodlama amacıyla tospaa.org platformu N. Alp AR tarafından kurularak eğitimcilerin ve öğrencilerin kullanımına sunulmuştur. Platformun kuruluş amacı bilgisayara erişimi olmayan okullardaki öğrencilere kodlama eğitiminin verilebilmesini sağlamaktır. Tospaa platformu tarafından geliştirilen masaüstü kartları ücretsiz olarak kullanılabilir. Tospaa kartları öğrencilere kodlama mantığını öğretebilmek için gerekli somut materyal ihtiyacını karşılamaktadır (Tospaa, 2017).



Şekil.2.2. Bilgisayarsız kodlama etkinlikleri örneği (tospaa)

2.2.4. Metin Tabanlı Kodlama Eğitimi

Metin tabanlı kodlama, programlama yapmak için bilinen en eski yöntemdir. Bu yöntemde, programlama dili kodları doğrudan metin formatında yazılır. Bu kodlar, programlama dilinin sözdizimine uygun olarak yazılır ve programlama işlevlerini gerçekleştirir. Metin tabanlı kodlama, blok tabanlı kodlamaya göre daha gelişmiş programlama yapmak için daha gerekli bir yöntemdir. Bu yöntem, profesyonel yazılımcılar ve ileri düzey programlama öğrencileri tarafından yaygın olarak kullanılır. Metin tabanlı kodlama, blok tabanlı kodlamadan daha esnek ve özelleştirilebilir olmasının yanı sıra daha hızlı bir yazım süreci de sağlar. Metin tabanlı kodlama, blok tabanlı kodlamadan daha zor bir yöntemdir, ancak özellikle büyük projelerde, karmaşık yazılım yapılarının geliştirilmesi için daha uygulanabilir ve gelişmiş bir yöntemdir.

Metin tabanlı kodlama, birçok farklı programlama dili için kullanılabilir. Örneğin Python, C++, Java, VB.net, Delphi, Visual Basic metin tabanlı programlama için kullanılan dillerden bazılarıdır (Ünsal, 2019). Bu diller, kodlama projeleri oluşturmak için kullanılabilir ve çeşitli endüstrilerde kullanılan yazılımların geliştirilmesinde de kullanılır.

2.2.5. Blok Tabanlı Kodlama Eğitimi

Metin tabanlı kodlamanın karmaşık yapısı sebebiyle yeni başlayan öğrencilerde başarısızlık, hayal kırıklığı gibi duygular görülebilmektedir (Uzunboylar, 2017). Metin tabanlı

programlama dillerinin kullanımının zor olması, söz diziminde öğrencilerin sorun yaşamaları gibi sebepler kodlama öğretimi için daha basit ve kullanışlı ortamların geliştirilmesi ihtiyacını doğurmuştur. Erken yaşta kodlama eğitimini kolaylaştırmak adına birçok blok tabanlı kodlama yazılımı üretilmiştir.

Blok tabanlı kodlama ortamlarında komutları temsil eden bloklar bulunmaktadır. Bu bloklar puzzle parçaları gibi çentikli yapılarda olup sürükle bırak yöntemiyle birbirlerine bağlanabilmektedir. Kodların dizim kuralları ve kombinasyonları metin tabanlı programlama ile benzerdir (Maloney et al., 2010). Blok tabanlı kodlama aracı sayesinde programlama dili kodlarının yazılımına ihtiyaç duyulmadan blok şeklinde hazırlanmış öğeler kullanılarak kodlama yapılabilir.

Blok tabanlı kodlama araçları resim, müzik ve ses gibi öğeleri kullanarak öğrencinin birden fazla duyusuna hitap etmektedir. Kodlama eğitimini daha eğlenceli hale getirirken öğrenmeyi de somutlaştırmaktadır. Blok tabanlı kodlama araçları ile öğrenciler soyut kod bloklarını somutlaştırabilmektedirler. Kodları ezberlemek yerine mantık oluşturabilirler ve hatalarına anlık dönütler alabilirler (İmal ve Eser, 2009). Blok tabanlı kodlama yazılımları ile erken yaşta çocuklar kendileri için oyunlar ve hikayeler oluşturabilmektedirler (Resnick vd., 2009). Blok tabanlı kodlama ayrıca hızlı prototip geliştirme için de kullanılır.

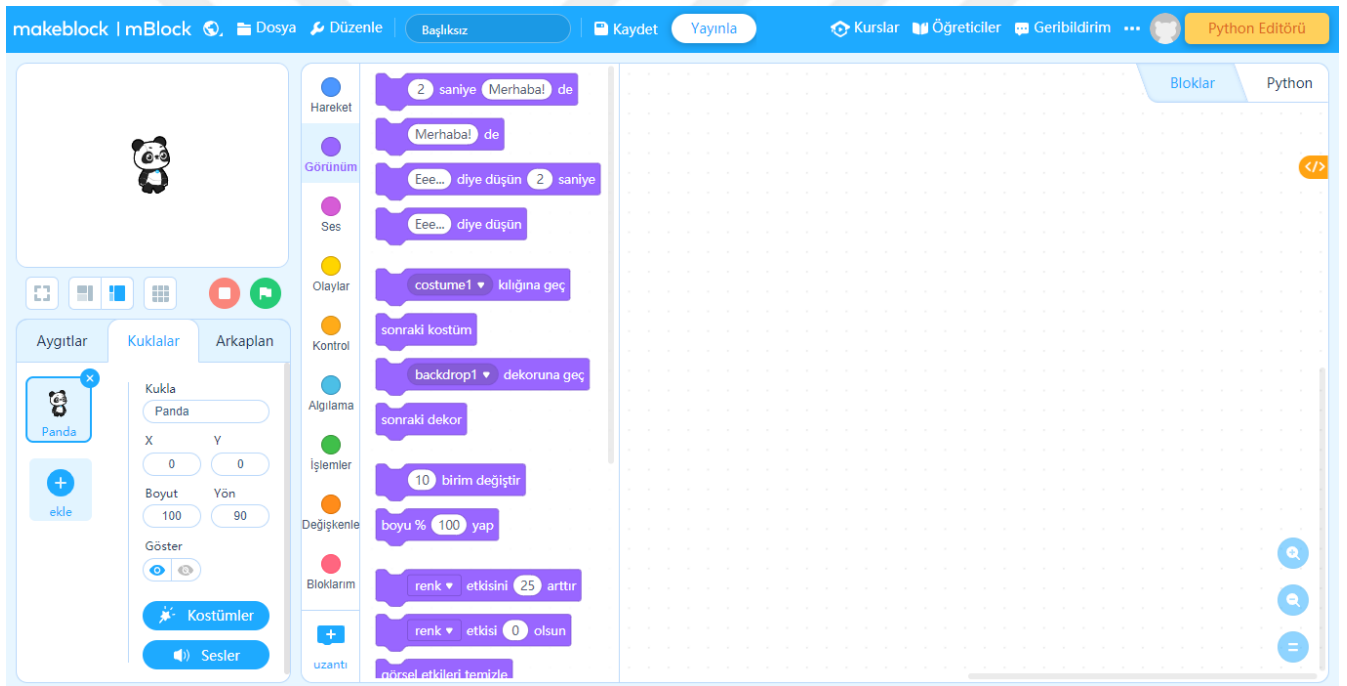
Code.org, scratch ve mBlock platformları Türkçe dil desteği ve kullanım kolaylıkları sebebiyle ülkemizde kodlama eğitimlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu araçlar, blok tabanlı kodlama için hazırlanmış görsel arayüzler sunarlar ve öğrencilerin programlama yaparken görsel olarak anlamalarına yardımcı olurlar. Bu araçlar ayrıca öğrencilerin kodlama projeleri oluşturmalarına ve bu projeleri paylaşmasına olanak tanırırlar.

Code.org: Çocuklara programlama ve kodlamayı sevdirmek amacıyla 2013 yılında kurulmuş kâr amacı gütmeyen bir oluşumdur. Temel amacı bilgisayar bilimleri ve kodlamaya erişimi kolaylaştırmak ve bu konuda fırsat eşitliği sağlamaktır. Öğretmenlere sınıf ortamı oluşturma ve öğrencilerinin gelişimlerini takip edebilme imkânı sunmaktadır.

Scratch: 2007 yılında çocuklara kodlamayı sevdirmek amacıyla MIT Media Lab tarafından kullanıma sunulmuştur. Ücretsiz bir yazılım olan Scratch çevrimiçi ve çevrimdışı olarak kullanılabilir. Scratch ile oyun, simülasyon, animasyon, sunu gibi farklı türde yazılımlar hazırlanabilir. Scratch kod bloklarının sürüklenip bırakıldığı arayüzü ile kolaylıkla proje hazırlama imkânı sunmaktadır. Farklı kullanıcılar tarafından Scratch'ta hazırlanan

projeler çevrimiçi olarak paylaşılabilmektedir. Scratch da kullanıcılar oyun ya da proje benzeri içeriklerini oluştururken sayısız deneme yanılma yapabilmenin yanında çevrimiçi ortamda var olan projelerdeki kodları keşfederek öğrenebilmektedir.

mBlock: Makeblock firması tarafından geliştirilmiş ve scratch 3 versiyonunu temel alınarak hazırlanmış blok tabanlı kodlama yazılımıdır (Çoşkunserçe, 2021). mBlock'un basit ve kullanıcı dostu arayüzü, öğrencilerin programlama becerilerini geliştirmelerine yardımcı olurken, aynı zamanda öğrenme sürecini eğlenceli hale getirir. mBlock, hem çevrimiçi hem de çevrimdışı olarak kullanılabilen ücretsiz bir kodlama yazılımıdır. mBlock yazılımı, Arduino, mBot ve diğer eğitsel robotlar ile birlikte kullanılabilecek şekilde tasarlanmıştır. Bu çalışmada öğrencilerin kodlama eğitiminde blok tabanlı kodlama araçlarından mBlock kullanılmıştır.



Şekil.2.3. mBlock v5.4.0 blok tabanlı kodlama aracı arayüzü

2.3. Kodlama Eğitiminde Eğitsel Robotların Kullanımı

Robotun birden fazla tanımı vardır. Türk Dil Kurumu sözlüğünde (n.d.) Robot tanımı “Belirli bir işi yerine getirmek için manyetizma ile kendisine çeşitli işler yaptırılabilen otomatik araç” olarak yapılmıştır. Robotlar mekanik ve elektronik birimlere sahip, algılama yeteneğine sahip programlanabilir cihazlardır (Şişman, 2016). Başka bir tanımda ise robotlar programlanabilen yetenek ve zekaya sahip, canlıların hareket ve yaşamlarını taklit edebilen gelişmiş makineler olarak belirtilmiştir (Han vd.,2008).

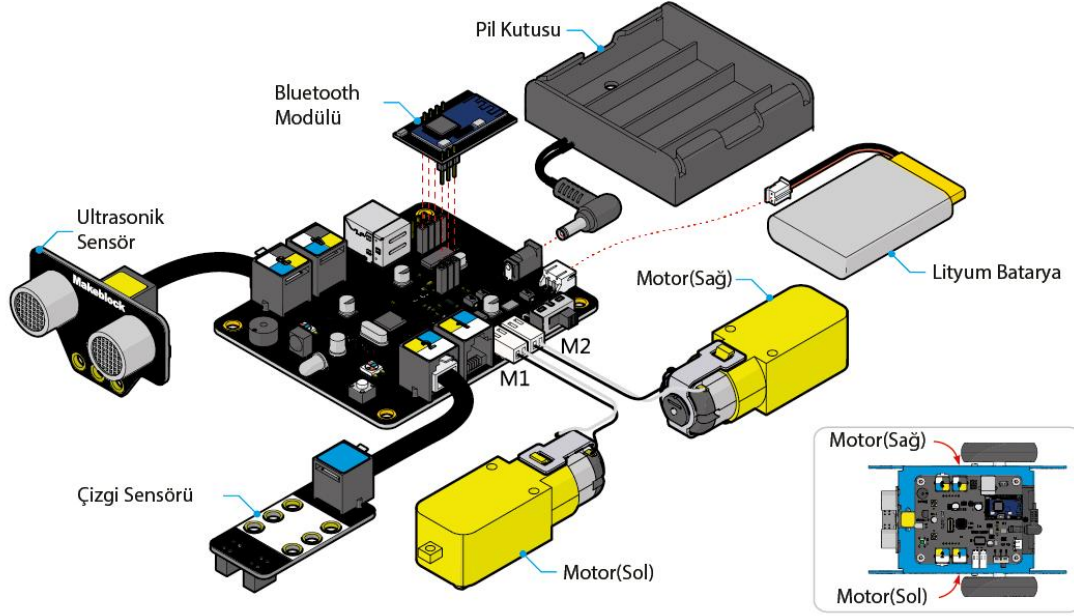
Eğitsel robotlar çevresindeki verileri sensörler ile algılayabilen ve bu verileri yazılan kodlara uygun bir biçimde yorumlayıp tepki üretebilen robotlardır (Üçgöl, 2017). Eğitsel robot uygulamaları öğrencilerin bir insanın yapmak istediklerini veya insanın yapabileceklerini hayal edebilmeleri için benzersiz fırsatlar sunmaktadır. Robotların eğitim amaçlı kullanılması öğrencilere teknolojik bilgilere sahip olma, araştırma becerileri ve iş birliği içerisinde çalışma gibi birçok becerilerini geliştirmede yardımcı olmaktadır (Şabanoviç ve Yannier, 2003).

Eğitsel robotların en dikkat çekici özelliği öğrencilerle etkileşime geçebilmeleridir. Bu robotlar, öğrencilere öğrenme sürecinde öğrencilerin dikkatini çekebilir ve onları motive edebilir. Kodlama becerilerinin somutlaştırılması ve pekiştirilebilmesi adına eğitimde robot setleri kullanılması önemli bir yere sahiptir. Kodlama eğitiminde somutlaştırma eğitsel robotların hareketi ile sağlanmaktadır.

Bilişim teknolojilerinin gelişimi öğrencilere anlamlı ve gerçekçi projeler yapabilme imkânı sunmuştur. Seymour Papert öğrenciler ve gençler için robotik kodlamanın ilk örneği olan logo programı ve bu programla kodlanabilen kaplumbağa robotu geliştirilerek alanda ilk örnek olmuştur (Papert, 1993). Günümüzde yaygın olarak kullanılan bazı popüler eğitsel robotlar şunlardır: LEGO Mindstorms, Sphero, Bee-Bot, mBot.

mBot: Makeblock tarafından geliştirilen bir eğitim robotik kitidir. Bu kit, öğrencilere programlama, elektronik ve robotik konularında eğitim almalarına yardımcı olmak için tasarlanmıştır. mBot, blok tabanlı kodlama aracı mBlock arayüzü kullanılarak programlanabilir. mBot, birçok özelliği ve bileşeni olan modüler bir robotik kitidir. Bluetooth bağlantısı ile mobil cihazlara bağlanabilir ve öğrencilerin cep telefonlarından, tabletlerinden, bilgisayarlarından mBlock uygulaması aracılığıyla programlanabilir. Bu bileşenler arasında ultrasonik sensörler, hat takip sensörleri, dokunmatik sensörler, ışık sensörleri ve RGB LED'ler bulunur.

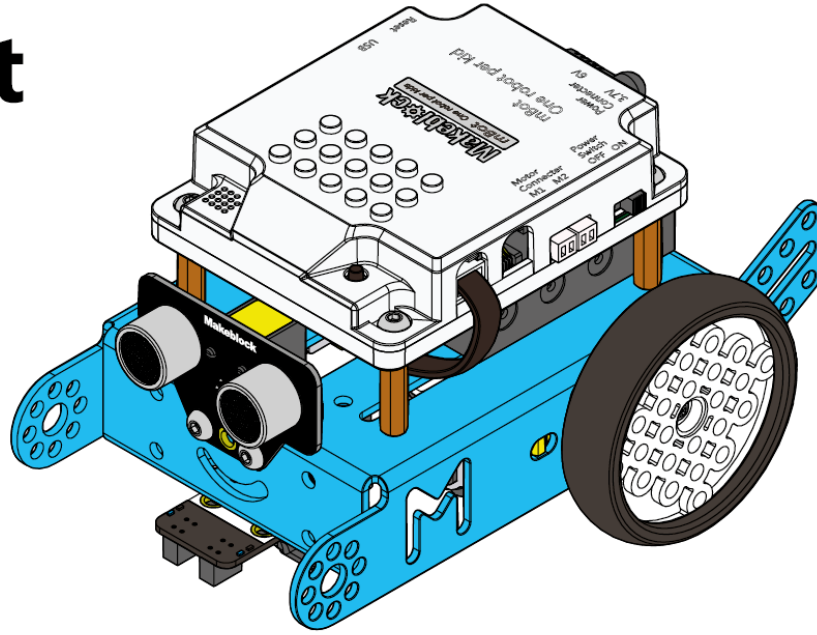
Mbot Parçaları



Şekil 2.4. mBot eğitsel robot bileşenleri

Şekil 2.4 incelendiğinde mBot'a ait bileşenler görülmektedir. mBot eğitsel robot seti mBlok yazılımını kullanarak kolayca programlanabilir. mBlock yazılımında programlama yapmak oldukça basittir. Örneğin, kullanıcılar robotu hareket ettirmek için hareket bloklarını kullanabilirler. Hareket blokları, robotun ileri, geri, sağa veya sola hareket etmesini sağlar. Kullanıcılar ayrıca, robotun hızını, dönüş açısını ve diğer parametreleri de ayarlayabilirler. mBlock yazılımı ayrıca, robotun sensörlerini okumak ve çevrelerindeki nesnelere tepki vermek için kullanılacak bloklar içerir. Sensör blokları, robotun etrafındaki nesneleri algılamasını ve bu nesnelere yanıt vermesini sağlar.

mBot



Şekil 2.5. mBot eğitsel robot

2.4. Bilgi İşlemsel Düşünme

Bilgi işlemsel düşünme kavram ilk kez Papert tarafından 1996 yılında Computational thinking olarak kullanılmıştır. Bu kavramın Türkçe karşılığı birçok kaynakta “Bilgisayarca düşünme” (Çatlak, Tekdal ve Baz, 2015; Korkmaz, Çakır ve Özden, 2015). “Bilişimsel düşünme” (Özkeş, 2016; Sayın ve Seferoğlu, 2016) ve “Hesaplamalı düşünme” (MEB, 2017), “Kompütasyonel düşünme” (Aldağ ve Tekdal, 2015; YTÜ BÖTE, 2016; Şahiner ve Kert, 2016), “Bilgi işlemsel düşünme” (Barut, Tuğtekin ve Kuzu, 2016; Gülbahar, Kalelilioğlu ve Doğan 2015; MEB, 2016) olarak karşımıza çıkmaktadır. Computational thinking kavramına anlam olarak en yakın olduğu düşünülen Türkçe karşılık bilgi işlemsel düşünmedir. Bu sebeple tüm çevirilerin kendi içerisinde doğru olduğu kabul edilse de en yaygın kullanılan çeviri “bilgi işlemsel düşünmedir” (Demir ve Seferoğlu, 2017, s.469).

Bilgi işlemsel düşünme kavramının temelleri Papert (1993) tarafından inşacılık kuramı ile karşımıza çıkmaktadır. İnşacılık yapılandırmacı yaklaşımın farklı bir yorumudur ve

Piaget'in kuramına dayanır. Papert inşacılık kuramında öğrencilerin, öğrenme sürecinde kendi anlam ve bilgi yapılarını inşa etmelerine olanak tanıyan etkileşimli materyallerin kullanımını teşvik eder, öğrencilerin kendi hatalarını yapmalarına izin verir ve bu hatalardan öğrenmelerini sağlar. İnşacılık özellikle bilgisayar programlama eğitiminde yaygın bir yaklaşım olarak kullanılır. Bu yaklaşım, öğrencilerin kendi öğrenme yolculuklarını yönetmelerine ve kendi anlam ve bilgi yapılarını inşa etmelerine yardımcı olabilir (Papert, 1993).

Bilgi işlemsel düşünme kavramının tanımlanması ile ilgili belirsizlikler yaygındır. Bu belirsizliklerin sebebi konu ile ilgili çalışmaların ve örneklerin sayısının az olmasıdır. Dolayısıyla bilgi işlemsel düşünmenin yeni bir kavram olarak alan yazında yer alması sebebiyle fikir birliğine varılamaması normal olarak karşılanmalıdır (Çetin ve Uçar, 2017).

Bilgi işlemsel düşünme kavramı ilk olarak Papert tarafından kullanılsa da eğitim yaygınlaştırılmasının ve öneminin anlaşılmasının öncüsü Wing'dir. Wing (2006) bilgi işlemsel düşünmeyi “bilgisayar biliminin temel kavramlarını kullanarak problem çözme, sistem tasarlamayı ve insan davranışlarını anlamlandırmayı içerir” şeklinde tanımlamıştır. 2010 yılında Wing, Cuny ve Snyder bilgi işlemsel düşünme tanımını “Çözümlerin bilgi işleme birimi tarafından etkili bir formda sunulabilmesi için problemleri ve çözümleri formüllemeyi sağlayan düşünme süreci” olarak güncellemişlerdir (Wing, 2011). Bu tanım Aho (2012) tarafından “Problemlerin çözümünde; bilgi işlemsel adımların ve algoritmaların kullanıldığı düşünce sürecidir” şeklinde derlenmiştir.

Derslerde bilgi işlemsel düşünmenin nasıl kullanılacağını belirlemek adına operasyonel bir tanımın yapılması gereklidir. ISTE ve CSTA (Computer Science Teachers Association) birlikte çalışarak operasyonel bir tanım geliştirmişlerdir (ISTE, 2011). Bu tanımda bilgi işlemsel düşünme aslında bir problem çözme süreci olarak belirtilmiş ve içermesi gereken etkinlikler aşağıdaki maddelerle sınırlandırılarak çerçevesi belirlenmiştir.

- Problemleri bilişim teknolojileri ile çözülebilecek şekilde formülleştirme.
- Verilerin analizi ve organizasyonu.
- Verileri simülasyon ve modelleme gibi soyutlamalar kullanarak temsil etme.
- Algoritmik düşünce kullanarak çözümleri otomatikleştirme.
- Olası çözümleri verimli bir şekilde tanımlama, analiz etme, uygulama

- Problemlerin çözümünü genelleyebilme ve diğer problemlere transfer etme,

ISTE 2016 yılında yayınladığı öğrenci standartlarında bilgi işlemsel düşünür ile ilgili aşağıdaki dört yeterliliği öğrenciler için önermiştir.

- Çözüm yollarını ararken algoritmik düşünce, veri analizi, soyut model gibi teknoloji destekli yöntemleri kullanarak problemleri tanımlar.
- Verileri toplayarak veri setleri oluştururlar, dijital araçlar kullanarak verileri analiz ederler ve karar alma becerilerini kolaylaştıracak şekilde yorumlayarak kullanırlar.
- Problemleri parçalara ayırarak çözüm için kilit bilgilere erişirler. Problemleri çözmek ve sistemleri anlamak için betimsel modeller geliştirebilirler.
- Çözümleri otomatikleştirmek ve test etmek için algoritmik düşünceden yararlanırlar. Otomasyonun nasıl çalıştığını kavrarlar

Araştırmalarda bilgi işlemsel düşünmenin birden fazla düşünme becerisini kapsayan bir kavram olduğu vurgulanmaktadır. Bilgi işlemsel düşünmenin eğitim sistemine dahil edilmesi amacıyla birçok araştırmacı tarafından bilgi işlemsel düşünmenin bileşenlerine ve alt boyutlarına ayrıldığı görülmektedir. Bilgi işlemsel düşünmenin tanımlanmasında olduğu gibi alt boyutlarına ayrılmasında da henüz araştırmacılar tarafından sağlanan bir uzlaşma yoktur ancak farklı araştırmacılar tarafından ortaya konulmuş ortak boyutlar bulunmaktadır. Bu durumun bilgi işlemsel düşünmenin eğitim sistemine dahil edilmesini ve değerlendirmesini zorlaştırdığı söylenebilir. (Atmatzidou ve Demetriadis, 2016; Brennan ve Resnick, 2012; Fronza vd., 2017; Lye ve Koh, 2014).

Birçok alt beceriden oluşan bilgi işlemsel düşünme, bileşenlerine ayırma, soyutlama, algoritmik düşünme, problem çözme, örüntü tanıma ve genelleme gibi bazı alt becerileri içerir (Brennan & Resnick, 2012; Selby & Woollard, 2013). İlgili alan yazın incelendiğinde bilgi işlemsel düşünmenin alt boyutlarının beş ana bileşen altında toplandığı görülmektedir (Üzümcü ve Bay, 2018).

Parçalarına Ayırma: Karmaşık ve çoklu yapıları parçalara ayırma olarak tanımlanır. Karmaşık problemlerin çözümlerinde yaşanan zorluğun önüne geçme amacıyla kullanılır.

Örüntü Tanımlama: Verilerdeki veya problemlerdeki tekrarlanan yapıları tanımlama ve bu yapıları kullanarak bir sonuca ulaşma becerisidir. Verileri veya problemleri analiz etmek için kullanılan bir yöntemdir.

Soyutlama: Aranan niteliği bulmak amacıyla diğer durumların göz ardı edilmesi ve soyutlanmasıdır. Bilgi işlemsel düşünmenin özü olarak kabul edilir (Wing, 2008).

Algoritma: Belirli bir sorunu çözmek için belirlenmiş adımların dizisi veya yöntemidir. Bir veri kümesinin analiz edilmesi veya bir programın yazılması gibi işlemler için kullanılabilir. Algoritmalar, ayrıntılı bir plan sağladığından, belirli bir işlemi yapmanın en verimli yolu kabul edilir.

Hata Ayıklama ve Değerlendirme: Oluşturulan algoritmanın test edilmesi ve sonuçlarının değerlendirilmesidir. İyi ve doğru bir problem çözüm süreci için problemin test edilme ve değerlendirilmesi oldukça önemlidir.

Bilgi işlemsel düşünme, belirli bir yöntem ve süreç takip ederek öğrenilebilir bir beceridir. Alanyazın incelendiğinde bilgi işlemsel düşünme öğretilmesi için sınıf içi ve sınıf dışı uygulamaların, kodlama etkinliklerinin, oyunların kullanılabileceği görülmektedir (Lee, vd., 2014; Apostolellis vd., 2014).

Bilgi işlemsel düşünme dört farklı biçimde öğretilir. Bilgisayarsız uygulamalar, blok tabanlı kodlama, robotik kodlama ve disiplinler arası uygulamalar (Weinberg, 2013). Programlama ve kodlama eğitimi öğrencilerdeki bilgi-işlemsel düşünme becerisini geliştirmek amaçlı kullanılabilmektedir (Sayın ve Seferoğlu, 2016). Bu çalışmada bilgi işlemsel düşünme becerilerinin öğrencilere kazandırılması amacıyla kontrol grubu öğrencilerine blok tabanlı kodlama aracı mBlock kullanılarak eğitim verilmiştir. Deney grubu öğrencilerine ise blok tabanlı kodlama aracı mBlok ve eğitsel robot kiti mBot kullanılarak eğitim verilmiştir.

Birçok araştırmacı bilgi işlemsel düşünme becerilerinin ölçülmesi için araçlar ve yaklaşımlar geliştirmiştir. Kullanılan yaklaşımlar yöntemlerden bazıları 3 anahtar boyuta göre değerlendirme, ölçek ile değerlendirme, başarı testleri ile değerlendirme, performans değerlendirme, peri değerlendirme ve değerlendirmeler sistemidir (Demir ve Seferoğlu, 2017). Denner ve Werner (2011) bilgi işlemsel düşünmeyi ölçmek için peri değerlendirme yöntemini kullanmışlardır. Bu yöntemde ortaokul öğrencilerine programlama ortamında çeşitli görevler verilmiştir. Verilen görevler puanlanarak bilgi işlemsel düşünme kavramlarının bir yorumu

olarak değerlendirilmiştir. Gonzalez (2015) çoktan seçmeli bilgi işlemsel düşünme başarı testi oluşturmuştur. Bu test 12-13 yaş öğrenciler için 28 maddeden oluşan 5 boyutlu bir testtir. Testteki her bir madde 4 şıktan oluşmaktadır. Grover (2015) bilgi işlemsel düşünmenin tek bir yaklaşımla ölçülemeyeceği savıyla “Systems of Assessments” yaklaşımını geliştirmiştir. Bu yaklaşımla bilişsel ve duyuşsal değişkenler; dereceli puanlama anahtarı, açık uçlu sorular, çoktan seçmeli sorular, grup çalışması kullanılarak değerlendirilir.

Korkmaz ve ark., (2017) bilgi işlemsel düşünme becerisinin ölçülmesi amacıyla 1306 üniversite öğrencisinden veri toplayarak 5 faktörden ve 29 maddeden oluşan “Bilgisayarca Düşünme” ölçeğini geliştirmişlerdir. Ölçeğin faktörleri yaratıcılık, algoritmik düşünme, işbirliklilik, eleştirel düşünme ve problem çözmedir. Ölçeğin ortaokul öğrencilerine uyarlanması amacıyla ortaokul öğrencilerine uygulanmıştır. Araştırma ölçeğin 22 madde ve 5 faktörden oluşması şeklinde sonuçlanmıştır. Ölçek beşli likert tipindedir.

2.5. Özel Yetenekli Öğrenciler

MEB çalışmalarında üstün zekâ, üstün yetenek kavramları yerine daha az kategorize edici olması nedeniyle özel yetenek kavramının kullanılmasını önermiştir. (MEB, 2013). Bu araştırmada MEB önerisi sebebiyle özel yetenek kavramı öncelikli olarak kullanılacaktır.

2.5.1. Özel Yetenek, Üstün Yetenek, Üstün Zekâ Tanımları

Üstün yetenek kavramı zekadan bağımsız düşünülmemelidir. Bu nedenle zekâ ile ilgili tanımları incelemekte fayda vardır. Tarihsel süreçte zekâ ile ilgili yapılan araştırma ve tanımlamalar incelendiğinde ilk olarak 19. yüzyılda zekâ ile ilgili çalışmalar yapan Galton zekâyı, bilgileri yapılandırma ve kullanma olarak ifade etmiştir. Alfred Binet ve Simon (1908) zekâ ile ilgili 3 temel özelliğe dikkat çekmiştir. Bunlar bir yönergeyi anlayıp zihinde tutabilme bir duruma başarıyla uyum sağlama ve bireyin kendisini eleştirerek davranışının doğru olup olmadığına karar verebilmesidir (Bildiren, 2018). Spearman zekaya her alanda başarı sağlayan genel bir yetenek olarak bakmıştır. Yaptığı araştırmalarda öğrencilerin farklı derslerde elde ettikleri sınav puanları arasında anlamlı bir ilişki olduğunu saptamıştır ve “g faktörü” adını verdiği tüm bireylerde değişik oranlarda var olan genel zekâ faktörünü savunmuştur (Sak, 2017).

Catell ortaya attığı akıcı zekâ ve kristalize zekâ kuramları ile modern zekâ testlerine temel oluşturmuştur (Bildiren, 2018). Akıcı zekâyı esnek düşünme ve soyut sonuçlara varabilme yeteneği, kristalize zekâyı ise bireyin akıcı zekâyı kullanabilmesi için hayat boyu

geliştirdiği bilgi ve birikimlerine dayanan yetenek olarak belirlemiştir. Akıcı zekayı analoji ve şekilsel testlerle ölçerken kristalize zekayı genel yetenek ve kelime dağarcığı testleriyle ölçmüştür. Piaget (1970) zekayı organizmanın çevreye uyum sağlayabilmesi olarak açıklamıştır. Piaget zekânın üç özelliği dikkate alınarak tanımlanabileceğine dikkat çekmiştir. Bunlar; Zekâ çevre ile gerçekleşen etkileşim sonunda “kişinin çevreye sağladığı uyumun özel hâlidir. Zekâ “çevre” ve “zihinsel yapı” arasında oluşan denge halidir. Zekâ, “zihinsel süreçler bütünüdür” şeklinde ifade etmiştir.

Stenberg yaptığı çalışmalar sonucu zekâ kavramını analitik zekâ, pratik zekâ, sentezci zekâ olarak üç kısımda incelemiştir. Analitik zekâ akıl yürütmeyi, mantıksal düşünmeyi içerirken sentezci zekâ yeni durumlar ile baş etme ve sezgilerden oluşur. Analitik ve sentezci zekâ birlikte kullanılarak yaşam problemlerinin çözülebilmesi pratik zekâdır (Stenberg, 1997).

Tarihsel süreç içerisinde geleneksel zekâ yaklaşımları yerini zekanın birden fazla boyuttan oluştuğunu öne süren çoklu zekâ kuramlarına bırakmaktadır. Gardner çoklu zekâ kuramında bireylerin sözel -dilsel zekâ, mantık-matematiksel zekâ, görsel zekâ, bedensel zekâ, müziksel zekâ, sosyal zekâ, kişisel zekâ, doğacı zekâ olarak sekiz farklı zekâ türüne sahip olabileceklerini belirtmiştir. Zekâyı ürün oluşturabilme kapasitesi, problemlere çözüm üretebilme becerisi ve problemleri keşfetme yeteneği olarak tanımlayan Gardner zekanın kişiden kişiye farklılaştığını savunur ve bireysel farklılıkların önemine dikkat çeker (Gardner, 2004).

Amerika Birleşik Devletleri eğitim komisyonu tarafından 1972 yılında hazırlanan Marland raporunda üstün yetenekli bireyler özel akademik yetenek, genel zihinsel yetenek, liderlik kabiliyeti, yaratıcılık, psikomotor beceriler ve sanatsal yetenek alanlarından en az bir tanesinde akranlarına göre daha üstün olan bireyler olarak tanımlanmıştır (Sak, 2017).

2.5.2. Üstün Yetenek (Özel Yetenek) Kuramları

Üstün yetenekli bireylerin tanımlanması ve ölçülmesine yönelik kuramlardan yola çıkıldığında üstün yetenek kavramının da tanımlanabilmesinin oldukça güç olduğu görülmektedir. Üstün yetenek kavramını açıklamak için kullanılan üç farklı üstün yetenek kuramı bulunmaktadır. Üçlü çember kuramı, beşgen kuramı, Gagne modeli olarak karşımıza çıkan üstün yetenek kuramları incelendiğinde üstün yeteneğin sadece IQ puanlarıyla ölçülemeyeceğini farklı özelliklerinde tanımlama sürecine dahil edilmesi gerektiği açıkça görülmektedir.

2.5.2.1. Üçlü çember kuramı

Renzulli (2005) üstün yetenekli bireylerin özelliklerini üç farklı kümede toplamıştır.

Ortalama Üzeri Yetenek: Soyut düşünme, sözel-sayısal sorgulama, bilgilerin seçici ve hızlı hatırlanabilmesi gibi genel yetenekler; müzik, matematik, tiyatro, dans, resim, fen, gibi özel yetenekler.

Yaratıcılık: Değişik ve yeni düşünceleri problem çözümünde kullanabilme yeteneğidir.

Görev Sorumluluğu: Görev isteği ve üstlenebilme yeteneğidir.

Bireylerin üstün yetenekli olarak değerlendirilebilmesi için üç özelliğin belirli oranlarda birbirleriyle kesişmesi gereklidir Birey belirlenen üç farklı ölçütte de yaşitlarının yüzde 85 inden ve en az bir ölçütte yaşitlarından yüzde 98 inen daha başarılı olması durumunda üstün yetenekli olarak kabul edilir.

2.5.2.2. Beşgen kuramı

Üstün yeteneğin tanımlanmasında kullanılan beşgen kuramında birey beş farklı kritere göre sistematik bir biçimde değerlendirilir. Mükemmellik kriterinde birey bir ya da birkaç farklı alanda olağanüstü performans göstermelidir, enderlik kriterinde birey üstün olduğu alanda eşine az rastlanır performans göstermelidir, kanıt kriterinde birey zekâ testleriyle alanında üstünlüğünü göstermelidir, üretkenlik kriterinde birey bir ürün ortaya koymalı ve bunu tekrarlamalıdır. Değer kriterinde ise bireyin üstün yeteneği bulunan alan toplum tarafından değerli bulunmalıdır. Stenberg'in modeli de Renzulli'nin üçlü çember modeli gibi dinamik bir yapıdadır. Yetenek, çevre ve zaman ile etkileşime bağlı olarak değişebilir (Akarsu, 2001).

2.5.2.3. Gagne modeli

Gagne (2004) üstün yeteneğin davranışlardan anlaşılabilceği üzerinde durmuştur. Üstün ve yetenek kavramlarını birbirinden ayırarak üstünlük tanımını üstün ve yetenek kavramları arasındaki fark üzerine kurmuştur. Gagne (2004) üstün yetenek kavramı entelektüel yetenek, yaratıcı yetenek, sosyal etki ve psiko-motor beceri olarak ayırmıştır. Yetenek kavramını sanat, akademik, iş, sosyal hareket, teknoloji, spor ve eğlence olmak üzere alanlara ayırmıştır Üstün yetenek için bireyin akranları arasından yüzde 10'luk dilime girmesi gerektiğini savunmuştur. Gagne'ye göre yeteneğin beceriye dönüştürülebilmesinde etkin olan üç kataliz şans, çevre ve içsel etkenlerdir.

Millî Eğitim Bakanlığı (2019) özel yetenekli öğrenciyi yaşıtlarına göre daha çabuk öğrenen; yaratıcılık, sanat, liderliğe ilişkin kapasitede ilerde olan, özel akademik yeteneğı olan, soyut fikirleri anlayabilen, ilgi alanlarında bağımsız hareket etmeyi seven ve üst düzeyde performans gösteren birey olarak tanımlanmıştır.

2.5.3. Üstün Yetenekli (Özel Yetenekli) Eğitiminde Kullanılan Stratejiler

Üstün yetenekli öğrencilerin yeteneklerinin en üst seviyede ortaya çıkarılabilmesi için geçmişte uygulanan ve günümüzde uygulanmakta olan farklı eğitim stratejileri bulunmaktadır. Bu stratejiler öğrencilerin ilgi, yetenek, hazır bulunuşluk ve ihtiyaçları dikkate alınarak hazırlanmıştır. Beş farklı başlık altında toplanan bu stratejileri aşağıda açıklanmıştır (Sak, 2017; Köksal, 2020).

Gruplama: Öğrenciler eğitim sürecinde tam veya yarı zamanlı olarak farklı gruplara ayrılırlar. Bu gruplar homojen ya da heterojen olabilir. Eğitim grubun özelliklerine göre planlandığında önemli kazanımlar elde edilebilir.

Hızlandırma: Temel amaç öğrencinin öğrenme ve gelişim hızına uygun eğitim ve öğretim planlamaktır. Üstün yetenekli öğrencilerin kalıcı öğrenmelerini destekleyen ve sınıfta sıkılmayı önleyen etkili bir yöntemdir.

Zenginleştirme: Eğitim müfredatını ve olanaklarını çeşitlendirerek genel müfredatın ötesine geçmeyi amaçlayan stratejidir. Üç farklı türde zenginleştirme yapılabilir; sürece dayalı, içeriğe dayalı ve ürüne dayalı zenginleştirmedir.

Mentörlük: Bilgili ve tecrübeli bir kişinin kendisinden daha az bilgili ve tecrübeli olan bireye yardım ve rehberlik etmesi olarak tanımlanabilir. Öğrencilerin başarı, okula karşı olumlu tutum, özgüven gibi özelliklerinin gelişiminde etkilidir.

Bireyselleştirilmiş Eğitim: Üstün yetenekli öğrencilerin eğitim ihtiyaçlarını en üst seviyede gerçekleştirebilmek için gelişim düzeyleri ve öğrenme ihtiyaçları dikkate alınarak uygulanan stratejidir. Tek bir öğrencinin normal sınıflarda eğitilmesi için gerekli destek hizmetleri ve özel eğitimin planlanmasıdır.

2.5.4. Üstün Yetenekli (Özel Yetenekli) Bireylerin Tanınması

Tanılama, benzer özellikleri taşıyan ya da benzer sınıfta değerlendirilen bireyleri tespit etme sürecidir (Sak, 2017). Üstün yetenekli bireylerin tanınması süreci; zekâ, yaratıcılık ve başarı gibi bireysel özellikler ile ilgili bilgilerin toplanması ve bu bilgiler ile bireylerin zihinsel

kapasite ve performanslarına ilişkin kararların alındığı süreçtir. Moore'a (1992) göre üstün yetenekli bireylerin potansiyelini en iyi derece değerlendirilebilmesi için detaylı bir tanılama sürecine ihtiyaç vardır. Tanılama sürecinde birden çok değerlendirme aracının aynı anda kullanılması ile daha güvenilir sonuçlar elde edilebilir (aktaran Bildiren ve Uzun, 2007).

Üstün yetenekli bireylerin tanılanmasının öncelikli amacı öğrenci yararadır. Öğrenci yararına dönük yapılan tanılamamanın doğal sonucu olarak toplum yararı da ortaya çıkacaktır. Tanılama yapılırken iki farklı tanılama yaklaşımı ortaya çıkmaktadır. Programa dayalı tanılama yaklaşımında ise ilk olarak eğitim programları geliştirilir sonra geliştirilen programın özelliklerine uygun yetenekli öğrenciler tanılanır. Bireye dayalı tanılama yaklaşımında öğrencilerin zihinsel kapasiteleri psikometrik araçlarla belirlenmektedir (Sak, 2017). Bilim Sanat Merkezleri'ne öğrenci tanılması yapılırken bireye dayalı tanılama yapılmaktadır.

Bilim ve Sanat Merkezleri; ilkokul, ortaokul ve lise çağındaki resim, müzik ve genel zihinsel yetenek alanlarında özel yetenekli olarak tanılanan öğrencilerin örgün eğitim aldıkları kurumların dışında bireysel yeteneklerinin fark etmelerini ve yeteneklerini geliştirerek üst düzeyde performans göstermelerini sağlamak amacıyla kurulmuş özel eğitim kurumlarıdır (İlhan, 2019). Ülkemizde özel yetenekleri öğrencileri tanılama işlemi MEB tarafından belirlenen tanılama yaşı ya da sınıf düzeyi dikkate alınarak bakanlık tarafından belirlenen takvim doğrultusunda gerçekleştirilir. Yapılan test ve mülakatlar sonucu öğrenciler genel zihinsel yetenek, görsel sanatlar, müzik olmak üzere üç farklı alanda özel yetenekli olarak tanılanır. Tanılama süreci sonunda özel yetenekli kabul edilen öğrenciler bilim sanat merkezlerinde eğitim görmeye başlar (Sak, 2017).

Bilim ve Sanat Merkezleri'nde uyum eğitimi, destek eğitimi, bireysel yetenekleri fark ettirme, özel yetenekleri geliştirme ve proje üretimi- yönetimi düzeylerinde öğrencilere eğitimler verilmektedir. Bu eğitimler kademli olarak ilerlemekte ve bir kademeyi başarıyla tamamlayabilen öğrenci sonraki kademeye geçmektedir. Tamamlanan eğitim programının ardında öğrencilere Program "Tamamlama Belgesi" verilmektedir (MEB, 2019).

2.6. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanımının öğrencilerin bilgi işlemsel becerilerine yönelik etkisini inceleyen araştırmalar üzerinde durulmuştur.

2.6.1. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar

Numanoğlu ve Keser (2017) bu araştırmanın amacı programlama öğretiminde mBot-STEM Educational robot kullanılabilirliğini belirlemektir. Araştırmacılar programlama sürecinde programlamaya ilişkin kavramları içeren uygulamaları mBot'u kodlayarak gerçekleştirmiştir. Gerçekleşen uygulamanın sonunda şu tespitlerde bulunmuşlardır. Programlama öğretiminde robot kullanımının öğrencilerin soyut kavramları somutlaştırmasına ve problem çözme, bilgi işlemsel düşünme becerilerini gelişimine katkı sağlamaktadır

Vatansever (2018) Scratch ile programlama eğitiminin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerisi üzerindeki etkisini incelememiştir. Araştırma 226 ortaokul öğrencisi ile yürütülmüş, deneysel olarak gerçekleşen bu araştırmada Scratch kullanılarak gerçekleştirilen programlama eğitimlerinin öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde pozitif etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Alkan (2018) tarafından yapılan araştırmada özel yetenekli öğrencilerin programlama dili öğretiminde Kodu Game Lab yazılımının kullanılmasının problem çözme becerileri düzeylerine etkisi üzerinde durulmuştur. Araştırmanın çalışma grubu 5.sınıfta okuyan 35 özel yetenekli öğrencidir. Araştırmada “Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri” kullanılmıştır. Gerçekleştirilen kodlama eğitimlerinin özel yetenekli öğrencilerin problem çözme becerilerine katkı sağlayabileceği belirtilmiştir.

Kirmit, Dönmez ve Çataltaş (2018) araştırmada Üstün yetenekli öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerinin cinsiyet değişkenine göre incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmaya Bilsem'e devam ortaokul öğrencileri katılmıştır. Araştırma için tarama modeli kullanılmıştır. Veriler Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyi Ölçeği kullanılarak toplanmıştır. Araştırmanın sonunda erkek öğrencilerin algoritmik düşünme, yaratıcı düşünme işbirlikli öğrenme, eleştirel düşünme beceri puanlarının kız öğrencilere göre yüksek olduğu görülmüştür. Kız öğrencilerin ise problem çözme beceri puanlarının erkek öğrencilerden yüksek olduğu görülmüştür.

Şimşek (2018) programlama öğretimi sürecinde görsel programlama ve robotik programlama etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Çalışma sürecinde 5. sınıfa devam eden 60 öğrenci 2 gruba ayrılmış bu gruplara farklı programlama araçları ile eğitim verilmiştir. Araştırma sonucuna göre

2 grubun veri toplama araçlarından aldıkları puanlar karşılaştırıldığında eş değer olduğu görülmüştür.

Alkan (2019) programlama ortamında eğitim alan özel yetenekli öğrencilerin bilgisayar oyunları destekli kodlama öğrenimine yönelik tutumlarını araştırmıştır. Araştırma sonucunda erkek öğrencilerin kodlamaya yönelik tutum puanlarının kız öğrencilerin puanlarından daha yüksek olduğu görülmüştür. Araştırmaya katılan özel yetenekli öğrenciler, kodlama yapmayı öğrenmek ve bilgisayar ortamında kendi oyunlarını tasarlamak istediklerini ifade etmişlerdir.

Atiker (2019) programlama öğretiminde öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri geliştirmeye yönelik etkinlik tasarımlarının öğrencilerin akademik başarıları ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi incelenmiştir. Araştırmada karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Veriler bilgi işlemsel düşünme ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak toplanmıştır. Araştırma ön test son test kontrol gruplu deneysel model ile yürütülmüştür. Araştırmaya 2 farklı sınıftan 60 öğrenci katılmıştır. Kontrol grubunda geleneksel yöntem deney grubunda ise bilgi işlemsel düşünme becerilerini destekleyen etkinlikler kullanılmıştır. Çalışmanın sonunda deney ve kontrol gruplar arası karşılaştırmada akademik başarı puanları deney grubu lehine farklılık göstermiştir. Uygulama öncesi ve sonrası bilgi işlemsel düşünme becerileri ortalama puan farkları karşılaştırılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde sadece yaratıcılık alt boyutunda anlamlı farklılık bulunmuştur. Ölçek genelinde ve diğer alt boyutlar incelendiğinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Eraytaç (2019) araştırmasında robotik kodlama eğitiminde blok tabanlı kodlama yönteminin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Araştırma yarı deneysel desende tasarlanmıştır. Çalışma grubunu 5. sınıfa devam eden 130 öğrencinde oluşmaktadır. Araştırma kapsamında kontrol grubunda robotik kodlama eğitiminde metin tabanlı kodlama yöntemi kullanılırken deney grubunda blok tabanlı kodlama yöntemi tercih edilmiştir. Araştırmanın sonucunda gruplar arasındaki akademik başarı puanları incelendiğinde deney grubu öğrencileri lehine anlamlı fark olduğu görülmüştür.

Kılıçkiran, Korkmaz ve Çakır (2020) tarafından yapılan araştırmada robotik kodlama eğitimin üstün yetenekli öğrencilere katkısı incelenmiştir. Araştırmaya altı özel yetenekli öğrenciden katılmıştır. Yapılan bu araştırmanın sonunda özel yetenekli öğrencilerin robotik kodlamaya yönelik öz yeterliliklerinde ve problem çözme becerilerinde artış görülmüştür.

Ayrıca özel yetenekli öğrenciler robotik kodlama eğitiminin olumlu yönde kendilerine katkı sağladığını belirtmişlerdir.

Avcı (2021) araştırmasında üstün yetenekli öğrencilerin robotik ve kodlamaya karşı tutumuna Stem eğitime göre hazırlanmış robotik kodlama etkinliklerinin etkisini incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Stem ile Genç Mühendis Beyinler 3 etkinliğine katılan Malatya BİLSEM'e devam eden 34 üstün yetenekli öğrenci oluşturmaktadır. Bu çalışmada karma araştırma yönteminin kullanılmıştır. Araştırma 2 aşamadan oluşmaktadır. 1. aşama Stem eğitime uygun hazırlanmış robotik kodlama etkinliklerinin planlanması 2. aşamada ise veriler toplanmıştır. Araştırmanın Üstün yetenekli öğrencilerin Stem ile ilgili olumlu görüşe sahip olduğu ve uygulanan etkinliklerin öğrencilerin robotik kodlamaya karşı tutumlarını olumlu etkilediği belirtilmiştir.

2.6.2. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar

Lai ve Yang (2011) programlama dersi alan 6. Sınıf'a devam eden öğrencilerinin problem çözme ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi incelenmiştir. 130 öğrenci katılımı ile düzenlenen scratch yazılım kursunda öğrenciler çeşitli uygulamalar yapmışlardır. Araştırmacılar kursun sonunda yaptıkları değerlendirme ile görselleştirilmiş programlama yazılımı scratch içerisindeki farklı stratejilerin problem çözme sürecine entegre edilmesinin problem çözme becerisinin gelişimine olumlu katkı sağladığını ileri sürmüşlerdir.

Weinberg (2013) tarafından iki aşamalı bir çalışma yürütülmüştür. Birinci aşamada 2006-2013 yılları arasında bilgi işlemsel düşünme becerisi ile ilgili literatür taraması yapılmış, yapılan bu tarama sonucu bilgi işlemsel düşünme becerisi ilgili yapılan çalışmaların sayısı artmasına rağmen istenilen seviyede olmadığı görülmüş. Araştırmanın ikinci aşamasında ise eğitim ortamında bilgi işlemsel düşünme becerisinin geliştirilmesine yönelik çeşitli sınıflamalar, tanımlar ve tartışmalar yapılmıştır. Araştırma sonunda öğretmenlerin bilgi işlemsel becerilerin gelişimine yönelik mesleki eğitimlerin az ve yaşanan bölge ile sınırlı olduğu ayrıca müfredatta da bilgisayar bilimini içeren ders kredi sayısının yeterli olmadığı görülmüştür.

Begosso ve Silva (2013) programlama eğitiminde Scratch kullanımının öğrencilerin problem çözme ve mantıksal düşünme becerisinin gelişimine katkısı incelenmiştir. 3 aylık bir sürede öğrencilere Scratch ile çeşitli uygulamalar yapılmış, Araştırmanın sonunda yapılan

değerlendirmede öğrencilerin problem çözüm süreci ile ilgili önemli becerileri kazandığı ayrıca öğrenmeye yönelik motivasyonlarının arttığı görülmüştür.

Chalmers (2018) Dört ilkokul öğretmenin sınıflarında robotik kodlama uygulamalarını kullanmaları ve uygulamaların öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Öğretmenler etkinlik sürecinde LEGO WeDo 2.0 robotlarını kullanmıştır. Araştırmaya ait veriler anketler, öğrenci günlükleri ve yarı yapılandırılmış görüşme formları aracılığı ile toplanmıştır. Öğretmenler ders içi uygulamalarda LEGO WeDo 2.0 robotların kullanımının öğrencilerin grup çalışması ve bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirdiğini belirtmiştir. Ayrıca öğretmenler, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişimi ile ilgili farkındalığının arttığını bunun yanında profesyonel desteğe ihtiyaç duyduklarını ifade etmiştir.

Hsu, Chang ve Hung (2018) 2006-2017 yılları arasında çeşitli akademik dergilerde yayınlanan çalışmalarda bilgi işlemsel beceri eğitiminde kullanılan araçlar, programlama dilleri, benimsenen öğretim stratejileri, katılımcılar ve uygulamalı dersler ve ders kategorileri incelenmiştir. İnceleme sonucunda eğitim öğretimde bilgi işlemsel becerinin tanıtımının son on yılda büyük ilerleme kaydetmiştir. Bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik çalışmaların sayısının artmasının yanı sıra farklı ülkelerdeki çalışmalar, araştırma konuları ve öğretim araçları da son yıllarda daha çeşitli hale gelmiştir. Yapılan çalışmalara konu olan bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik etkinliklerin pek çoğunda proje tabanlı öğrenme yaklaşımı, probleme çözme yaklaşımı, işbirlikli öğrenme ve oyun temelli öğrenme kullanıldığı görülmüştür. İlgili çalışmaların çoğu programlama beceri eğitimi ve matematik ile ilgili iken bazıları öğrencilerin çeşitli alanlardaki materyalleri bilgisayar aracılığıyla yönetmek ve analiz etmek üzerinedir.

Hamelburg (2019) işbirlikli çalışma ortamından yapılan kodlama etkinliklerinin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmada 6. Sınıf öğrencilerine ilk önce kodlama ile ilgili temel ve önemli kavramlar öğretilmiş ardından öğrencilerin akranları ile birlikte bir video oyunu tasarımları istenmiştir. Kodlama öğretiminde iş birliği yönteminin kullanılmasının öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişimine olumlu katkı sağlayabileceği sonucuna ulaşmıştır.

Ardito, Czerkowski ve Scollins (2020) yaptığı araştırmada bilgi işlemsel düşünme becerisinin işbirlikli öğrenme ortamlarında gelişimi incelenmiştir. 6. Sınıf öğrencilerine altı haftalık LEGO robotik programlama eğitimi verilmiştir. Araştırmanın verileri dereceli puanlama anahtarı ve öğrenci günlükleri aracılığı ile toplanmıştır. Araştırmanın sonunda gruplara ayrılan öğrencilerin her birinin problem çözme, mühendislik/inşa, kodlama ve işbirlikli yapabilme becerilerinin geliştiği belirtilmiştir. Kız öğrencilerin erkek öğrencilerden farklı olarak problem çözme, takım çalışması/liderlik/etkili iletişim kurabilmeye ilişkin daha iyi performans gösterdikleri ve ayrıca kız öğrencilerin günlüklerinde uygulama süreciyle ilgili detaya verdiği belirtilmiştir.

Sun, Hul ve Zhou (2021) tarafından farklı programlama yaklaşımlarının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişimi üzerine etkisi incelenmiştir. Bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişiminde programlama deneyimi ve cinsiyet farklılıkları üzerinde durulmuştur. Araştırmanın çalışma grubunu 158 ortaokul öğrencisi ve bir öğretmen oluşturmaktadır. Öğrencilerden 4 farklı deney grubu ve 1 kontrol grubu oluşturulmuştur. Deney gruplarında tekli ya da birleşik olarak programlama yaklaşımları kullanılmış, kontrol grubunda ise programsız yöntem kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen veriler bilgi işlemsel düşünme testi, görüşme formu ve anketler aracılığı ile toplanmıştır. Araştırmanın sonunda deney grubunda kullanılan birleşik ya da tekli programlama yaklaşımlarının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirebileceği görülmüştür.

İlgili araştırmalar incelendiğinde yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmaların bir kısmında blok tabanlı kodlama yaklaşımının bilgi işlemsel düşünme becerisine etkisi bir kısmında ise eğitsel robotların bilgi işlemsel düşünme becerisine etkisinin incelenmiştir. Hem blok tabanlı kodlama yaklaşımının hem de eğitsel robot kullanımının bilgi işlemsel düşünmeye etkisini birlikte inceleyen çalışmalarda bulunmaktadır. Araştırmalarda genelde görüşme formu, bilgi işlemsel düşünme becerisi ölçeği ve anketi kullanılmıştır.

BÖLÜM 3

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanımının özel yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişimine etkisi incelenmiştir. Araştırmada nicel araştırma yönteminin kontrol gruplu ön test son test yarı deneysel deseni kullanılmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin eğitim sürecine ve eğitsel robota yönelik görüşlerine başvurulmuştur. Deneysel araştırmalar değişkenler arasında oluşturulan neden sonuç ilişkisini test etmek amaçlanır. Deneysel bir çalışmada araştırmacının bağımsız değişkeni manipüle etmesi ve deneklerin en az iki durumda bağımlı değişkene ilişkin ölçümleri karşılaştırmaktadır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2020). Bu çalışmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Kontrol gruplu ön test ve son test deney model tasarımı Tablo 3.1 yer almaktadır.

Tablo 3.1. Kontrol gruplu ön test ve son test deney model tasarımı

Gruplar	Ön test	Uygulama	Son test
D.G	BDÖ ₁	U ₁	BİDÖ ₂
K.G	BDÖ ₁	U ₂	BİDÖ ₂

D.G: Deney Grubu

BDÖ₁: Bilgisayarca düşünme ölçeği (ön test)

K.G: Kontrol Grubu

BDÖ₂: Bilgisayarca düşünme ölçeği (son test)

U₁: mBlock destekli mBot robotik eğitimi

U₂: mBlock ile blok tabanlı kodlama eğitimi

3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu 2021-2022 eğitim öğretim yılında Konya ili Selçuklu ilçesinde bulunan Yüksel Bahadır Alaylı bilim ve sanat merkezine devam eden özel yetenekli 5. Sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Araştırmanın çalışma grubu belirlenirken kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Bu yöntemin seçilmesinin sebebi araştırmacının Konya da bulunması ve yeterli sayıda katılımcıya ulaşabilmesidir. Genel yetenek

alanında özel yetenekli olarak tanılanan öğrenciler bilim ve sanat merkezlerine seçilirken aynı sınavlara girmekte ve benzer puanlar alarak seçilmektedir. Bu nedenle deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin benzer zekâ puanlarına sahip oldukları söylenebilir. Deney ve kontrol grupları belirlenirken bilim ve sanat merkezine devam ettikleri günler dikkate alınmıştır.

Tablo 3.2. Deney ve kontrol grubu bilgileri

Gruplar	N	%
Deney Grubu	55	50,0
Kontrol Grubu	55	50,0
Toplam	110	100

Tablo 3.2. incelendiğinde araştırmaya 55 kontrol grubunda 55 deney grubunda toplam 110 öğrenci katılmıştır.

Tablo 3.3. Öğrencilerin cinsiyete göre dağılımı

Gruplar	Kız		Erkek		Toplam
	N	%	N	%	N
Deney Grubu	23	41,8	32	58,2	55
Kontrol Grubu	24	43,6	31	56,4	55
Toplam	47	42,7	63	57,3	110

Tablo 3.3. bakıldığında araştırmaya katılan öğrencilerin %42,7'si (N=47) kız, %57,3 'ü (N=63) ise erkek olmak üzere toplam öğrenci sayısı 110'dur.

Uygulama öncesi araştırmaya katılan deney ve kontrol grubunun bilgisayarca düşünme ölçeğinden elde edilen verilerin karşılaştırılması için Bağımsız Gruplarda T testi uygulanmıştır sonucu Tablo 3.4. de yer almaktadır.

Tablo 3.4. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi bilgi işlemsel düşünme puanlarına ilişkin bağımsız gruplarda t testi sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Deney ön test	55	65,07	9,09	108	0,242	0,810
Kontrol ön test	55	65,52	10,57			

Tablo 3.4.'de verilen bağımsız gruplarda t testi sonuçları incelendiğinde deney grubunda yer alan öğrencilerinin ölçek puan ortalaması ile ($\bar{X}_d=65,07$) ve kontrol grubu öğrencilerinin ölçek puan ortalaması ($\bar{X}_k=65,52$) arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır [$t_{(108)}=0,242$, $p>0,05$].Grupların birbirine denk olduğu söylenebilir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Veri toplama sürecinde, Bilgisayarca Düşünme Ölçeği ve görüşme formu kullanılmıştır. Araştırma da nicel verileri toplama aşamasında deney ve kontrol gruplarında ön test ve son test olarak “Bilgisayarca Düşünme Ölçeği” uygulanmıştır, deney grubu öğrencilerinin eğitim süreci ile ilgili görüşlerini almak için görüşme formu uygulanmıştır.

3.3.1. Bilgisayarca Düşünme Ölçeği

Araştırmada öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeylerini ölçmek için Korkmaz, Çakır, Özden (2015) tarafından ortaokul öğrencilerine uyarlanan bilgisayarca düşünme ölçeği kullanılmıştır. Bilgisayarca düşünme ölçeği beş dereceli likert tipi bir ölçektir ve beş faktör altında toplanabilen 22 maddeden oluşmaktadır. Bilgisayarca Düşünme Ölçeği; yaratıcılık, problem çözme, algoritmik düşünce, işbirliklilik ve eleştirel düşünme alt boyutlarından oluşmaktadır. Ölçek geliştirme aşamasında doğrulayıcı faktör, güvenirlik ve geçerlik analizleri yapılmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarına göre regresyon değerlerinin 0,507-0,872 aralığında olduğu ifade edilmiştir. Güvenirlik analizi sonucunda beş faktör ve toplam 22 maddeden oluşan ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0,809 olarak belirtilmiş. Madde ayırt edicilik gücü 3,818 ile 23,287 arasında bir değerler aldığı görülmüştür.

3.3.2. Görüşme Formu

Görüşme formu kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanılan deney grubu öğrencilerinin eğitsel robot setlerine ve etkinlik sürecine ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından ilgili alan yazın taraması yapılarak 6 adet açık uçlu soru hazırlanmıştır. Hazırlanan soruların yapı geçerliliğini sağlamak amacı ile uzman görüşlerine (1 bilişim teknolojileri öğretmeni, 2 robotik kodlama çalışmaları yapmış öğretmen) başvurulmuştur. Uzmanların dönütleri doğrultusunda düzeltmeler yapılarak görüşme formu yeniden yapılandırılmıştır. Hazırlanan görüşme formu (Ek-5)’de verilmiştir.

3.4. Verilerin Toplanması

Araştırma kapsamında yer alan veriler 2021-2022 eğitim öğretim yılının 2. döneminde toplanmıştır. Araştırma için gerekli izinler Ek-1, Ek-2’de sunulmuştur. Araştırma hakkında öğrenciler bilgilendirilmiş ve gönüllük esasına dayalı olarak katılımcılar belirlenmiştir. Veli izin dilekçesi (Ek-2) ile araştırmaya katılacak öğrenci velilerinden izin alındıktan sonra uygulama süreci başlamıştır. Bilgisayarca düşünme ölçeği kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanımı eğitiminden önce ve sonra toplanmış, eğitim sonunda deney grubundaki öğrencilerin eğitim sürecine ilişkin görüşleri görüşme formu aracılığı ile toplanmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmaya ait nicel veriler bir istatistik programı ile analiz edilmiştir. Araştırmaya katılan deney grubu ve kontrol grubu öğrenci sayısı tablo halinde “Çalışma Grubu” başlığı altında sunulmuştur.

Araştırmanın nicel verilerinin analizi sürecinde öncelikle deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test, son test ve fark (son test- ön test) puanlarına ait verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerin ön test, son test ve fark (son test- ön test) puanlarının normal dağılım için gerekli olan koşullardan merkez eğilim ölçüleri (aritmetik ortalama, ortanca, tepe değer) ve çarpıklık ve basıklık katsayıları ile histogram grafiği incelenmiştir. Verilerin aritmetik ortalama, ortanca, tepe değerlerinin birbirine yakın olduğu ve çarpıklık basıklık katsayılarının kendi standart hatalarına bölünmesi ile ± 2 ye yakın bir değer aldığı görülmüştür. Bu durumda verilerin normal dağılım gösterdiği varsayımı kabul edilmiştir. Aritmetik ortalama, ortanca ve tepe değerlerin eşit ya da yakın olması, çarpıklık ve basıklık katsayılarının ± 1 sınırları içinde 0’a yakın olması, çarpıklık ve basıklık katsayılarının kendi standart hatalarına bölünmesi ile hesaplanan çarpıklık ve basıklık değerleri ± 2 sınırları içinde 0’a yakın bir değerde olması normal dağılımın bir göstergesidir (Tabachnick ve Fidell, 2013; McKillup, 2012; Wilcox, 2012b; Howitt ve Cramer, 2011; Lind, vd. 2006, aktaran Demir ve ark., 2016, s.133). Deney ve kontrol grupları eğitim öncesi ölçek puanlarının farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için Bağımsız Gruplar T-Testinden yararlanılmıştır. Öğrencilerin eğitim öncesi ve sonrası ölçek puanları arasındaki farkın anlamlılığını belirlemek için ilişkili örneklemde t testi kullanılmıştır. Öğrencilerin başlangıçtaki puanları ile sürecin sonunda aldıkları puanları karşılaştırılması ve karşılaştırma sonucunda meydana gelen değişimin hangi grupta olduğunu belirlemek için karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Karışık ölçümler için iki yönlü varyans analiz sonuçlarının güvenilirliği için dikkat edilmesi gereken koşullar vardır (Can, 2019). Bu koşullar verilerin normal dağılım, kovaryanslarının eşitliği ve varyansların eşitliği varsayımlarının sağlanmasıdır. Gerekli koşulları yerine getirmek amacıyla ilk önce verilerin normal dağılım özelliğini gösterdiği belirlenmiştir. Gerçekleştirilen analizlerde Box’s Test of Equality of Covariance Matrices tablosu p değeri .05’den büyük çıktığı için kovaryans matrislerinin eşitliği varsayımı kabul edilmiş. Ayrıca Levene F testi ($p > .05$) sonucunda da varyansların homojen olduğu kabul edilmiştir.

Kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanılan deney grubu öğrencilerine son testten sonra uygulama sürecine ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla görüşme formu doldurtulmuş ve görüşme formu ile elde edilen verilerin analiz edilebilmesi için içerik analizinden faydalanılmıştır. İçerik analizinde ilk önce birbirine benzeyen veriler belirli tema ve kategoriler altında toplanarak sonrasında neden- sonuç ilişkisi içerisinde incelenir. Elde edilen veriler yorumlanarak bazı sonuçlara ulaşılır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Veri analiz süreci; verilerin kodlanması, temaların oluşturulması, kodların ve temaların organize edilmesi, bulguların yorumlanması aşamalarından geçirilerek tamamlanmıştır.

3.6. Uygulama Süreci

Uygulama 2021-2022 Eğitim-Öğretim yılı 2. döneminde, Teknoloji ve tasarım derslerinde yapılmıştır. Teknoloji ve tasarım dersi temel bilimlerle uygulamalı bilimlerin ortak bir alanda buluşup üretime dönüştürülmesini amaçlar. Ayrıca derste tasarlanan ürünlerin bireysel ve toplumsal alanda kullanımı ve etkilerini inceler. Bilim ve sanat merkezlerinde Destek eğitim programı, Bireysel yetenekleri fark ettirme eğitim programı, Özel yetenek geliştirme eğitim programlarına devam eden öğrencilerin haftalık ders saatlerine uygun olarak teknoloji ve tasarım dersi görmektedir. Uygulama bilim ve sanat merkezine devam eden Bireysel yetenekleri fark ettirme eğitim programı 5.sınıf öğrencileri ile haftada 1 ders olmak üzere 13 hafta boyunca devam etmiştir. Uygulama sürecinde deney grubu öğrencileri ile kodlama eğitimi blok tabanlı kodlama aracı mBlock ve eğitsel robot seti mBot kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubu ile de kodlama eğitimi blok tabanlı kodlama aracı mBlock kullanılarak gerçekleştirilmiştir. mBot eğitsel robot seti yaygın ve basit programlama dili olan mBlock ile programlanabilmesi, modüler yapısı sayesinde kolayca sensörler ve çevre birimlerinin eklenebilmesi, otonom çalışma yeteneğine sahip olması, Türkçe dil desteği gibi sebeplerden ötürü tercih edilmiştir.

Deney ve kontrol grubunda aynı blok tabanlı kodlama yazılımını kullanmak amacıyla araştırmada mBlock blok tabanlı kodlama yazılımı tercih edilmiştir. mBlock diğer blok tabanlı kodlama yazılımlardan farklı özelliklere sahiptir. Bu özellikler çevrim içi ve çevrim dışı ortamlarda kullanılması, ücretsiz kullanım sağlaması, dil desteği, kolay anlaşılabilen görsel programlama ortamı sunması, farklı programlama dillerini kullanım imkânı vermesi ve farklı kontrol kartlarını programlayabilmesidir.

Araştırmanın uygulama sürecinin verimli geçmesi ve zamanın etkili kullanılabilmesi için uygulama sürecinin planlaması yapılmıştır. Bunlar sırasıyla ön hazırlık, uygulama ve sonuçlandırmadır. Uygulama sürecine ilişkin planlamalar Tablo 3.5.'de yer almaktadır.

Tablo 3.5. Uygulama sürecine ilişkin planlamalar

Uygulamanın Planlanması		
Ön hazırlık (4 hafta)	Uygulama (13 hafta)	Sonuçlandırma (4 hafta)
- Araştırma için gerekli MEB ve üniversite etik kurul izinlerinin alınması. - Uygulama sürecinde kullanılacak günlük ders planlarının hazırlanması - Uygulama sürecinde kullanılacak robot kitlerinin tedarik edilmesi - Öğrencilere sürece ilişkin bilgi verilmesi	- Bilgisayarca düşünme ölçeği ön test uygulaması, - Deney grubunda 10 haftalık eğitsel robot uygulamalarının gerçekleştirilmesi, - Kontrol grubunda 10 haftalık blok tabanlı kodlama uygulamalarının gerçekleştirilmesi - Bilgisayarca düşünme ölçeği son test uygulaması - Görüşme formunun doldurulması	- Öntest-sontest analizi - Görüşme formunun analizi - Yazım sürecinin tamamlanması

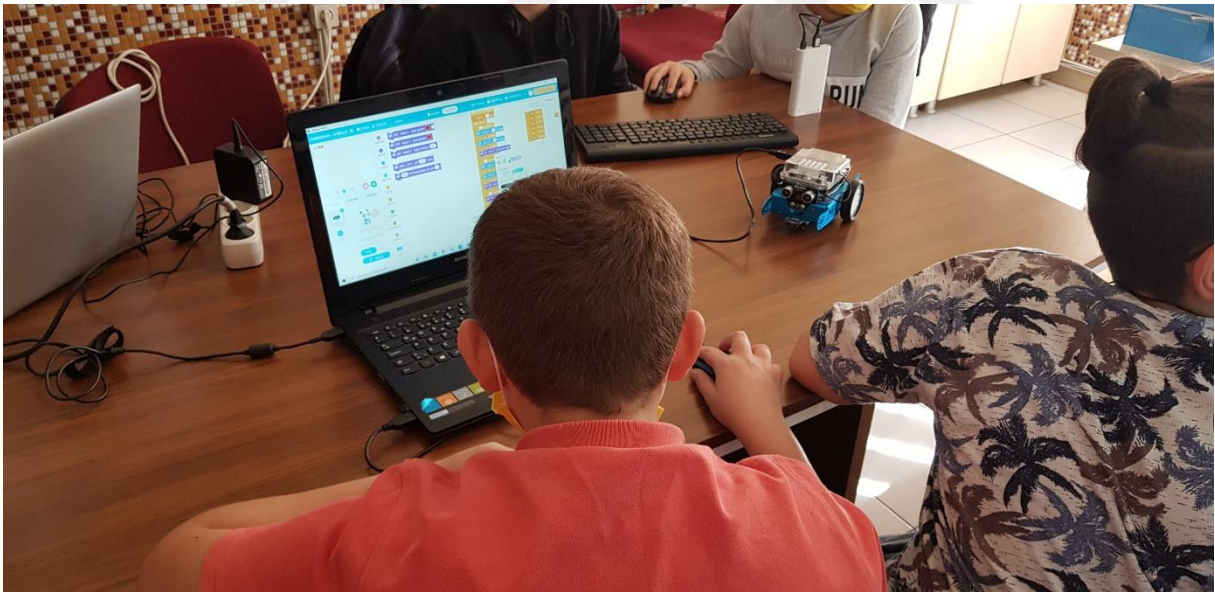
Tablo 3.5. incelendiğinde uygulama sürecine ilişkin planlamalar yer almaktadır. Araştırmacı tarafından Bilişim Teknolojileri dersi öğretim programı, Bilsem Teknoloji ve Tasarım dersi öğretim programı incelenmiş ve uygulama sürecinde kullanılacak günlük ders planları hazırlanırken bu kaynaklardan yararlanılmıştır. Araştırmanın uygulama sürecine ait hafta olarak planlanan etkinlikler Tablo 3.6. 'da verilmiştir.

Tablo 3.6. Araştırmanın Uygulama Süreci

Haftalar	Deney Grubu Etkinlikleri	Kontrol Grubu Etkinlikleri
1.hafta Veri toplama araçlarının uygulanması	- Araştırma sürecine ilişkin öğrencilerin bilgilendirilmesi, - Bilgisayarca düşünme ölçeği ön test uygulamasının yapılması,	- Araştırma sürecine ilişkin öğrencilerin bilgilendirilmesi, - Bilgisayarca düşünme ölçeği ön test uygulamasının yapılması
2. hafta	- Problem çözme ile ilgili temel kavramları nelerdir? - Problem çözme aşamaları ve süreci nasıl planlanmalıdır?	- Problem çözme ile ilgili temel kavramları nelerdir? - Problem çözme aşamaları ve süreci nasıl planlanmalıdır?
3. hafta	- Algoritma kavramı nedir? - Algoritma adımları nasıl sıralanır? Günlük hayatta karşılaştığımız durumları algoritma adımlarını kullanarak nasıl sıralarız? Doğrusal ve şarta bağlı algoritmalar oluşturma,	- Algoritma kavramı nedir? - Algoritma adımları nasıl sıralanır? Günlük hayatta karşılaştığımız durumları algoritma adımlarını kullanarak nasıl sıralarız? Doğrusal ve şarta bağlı algoritmalar oluşturma,

4. hafta	- mBlock blok tabanlı kodlama aracının arayüzünün tanıtımı - Blok tabanlı kodlama aracını kullanarak pandanın dansı uygulamasının yapılması	- mBlock blok tabanlı kodlama aracının arayüzünün tanıtımı - Blok tabanlı kodlama aracını kullanarak pandanın dansı uygulamasının yapılması
5. hafta	Balon avı etkinliği	Balon avı etkinliği
6. hafta	Dans eden robot etkinliği	Dans eden robot etkinliği
7. hafta	Çizgi izleyen etkinliği	Çizgi izleyen etkinliği
8. hafta	Labirent çözen etkinliği	Labirent çözen etkinliği
9.-10-11.hafta	İsteğe bağlı tercih edilen 1 veya 2 sensörü kullanarak robot tasarlama	mBlock blok tabanlı kodlama aracını kullanarak etkinlik oluşturma
12.hafta	BDÖ son test uygulamasının yapılması,	BDÖ son test uygulamasının yapılması
13.hafta	Öğrenciler tarafından görüşme formunun doldurulması	

Tablo 3.6. bakıldığında araştırmanın ilk haftasında öğrencilere araştırma sürecine ilişkin bilgilendirme yapılmış ve gruplarda bilgisayarca düşünme ölçeği ön testi gerçekleştirilmiştir. Daha sonra deney ve kontrol gruplarına 3 hafta kodlama eğitiminin temel kavramları, problem çözme, algoritma, mantıksal işlemler, değişken ve operatörler hakkında ön bilgiler verilmiştir. Deney grubu öğrencileri uygulama ortamında bulunan bilgisayar ve robot kitleri göz önünde bulundurarak 2 kişilik gruplara ayrılmıştır. Deney grubu öğrencileri 5,6,7,8,9,10,11 haftalarda mBlock blok tabanlı yazılım ile mBot robot setini programlayarak çeşitli etkinlikleri yapmışlardır. Kontrol grubu öğrencileri ise bu haftalarda mBlock blok tabanlı yazılım ile eğitsel robot kullanmadan etkinlikler yapmışlardır. 12. Hafta her iki gruptaki öğrencilere Bilgisayarca düşünme ölçeği son test uygulaması gerçekleştirilmiştir. 13. Hafta ise deney grubu öğrencilerine uygulama sürecine ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla görüşme formu doldurtulmuştur.





BÖLÜM 4

4. BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde Bilgisayarca düşünme ölçeği ve görüşme formu ile toplanan verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgulara yer verilecektir.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

“Kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanılan öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” problemine ilişkin verilere bu başlıkta yer verilmiştir. Kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanılan öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için, deney grubu ön test ve son test puanları üzerinde ilişkili örneklem için t-testi analizi yapılmış ve elde edilen bilgiler Tablo 4.1.’te sunulmuştur.

Tablo 4.1. Deney gruplarının ön test-son test puanlarının farklılığını tespit etmek için kullanılan ilişkili örneklem için t-testi sonuçları

Grup	Test	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Deney	Ön test	55	65,07	9,09	54	-15,02	0,00
	Son test	55	88,40	12,93			

Tablo 4.1 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin ön test ölçek puan ortalaması ($\bar{X}=65,07$) ile son test ölçek puan ortalaması ($\bar{X}=88,40$) arasında fark meydana gelmiştir. Yapılan analize göre deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test ölçek puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür [$t_{(54)} = -15,02, p<0,05$].

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

“Kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanılmayan öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” problemine ilişkin verilere bu başlıkta yer verilmiştir. Kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanılmayan öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için, kontrol grubunun ön test ve son test puanları üzerinde ilişkili örneklem için t-testi analizi yapılmış ve elde edilen bilgiler Tablo 4.2.’de sunulmuştur.

Tablo 4.2. Kontrol gruplarının ön test-son test puanlarının farklılığını tespit etmek için kullanılan ilişkili örneklemeler için t-testi sonuçları

Grup	Test	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Kontrol	Ön test	55	65,52	10,57	54	-8,317	0,00
	Son test	55	75,52	10,60			

Tablo 4.2 bakıldığında kontrol grubu öğrencilerinin ön test ölçek puan ortalaması ($\bar{X}=65,52$) ile son test ölçek puan ortalaması ($\bar{X}=75,52$) arasında fark meydana gelmiştir. Yapılan analize göre kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test ölçek puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür [$t_{(54)} = -8,317$, $p < 0,05$].

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

“Kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanılan öğrenciler ile eğitsel robot kullanılmayan öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi erişileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?” problemine ilişkin verilere bu başlıkta yer verilecektir

Kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanılan öğrenciler ile eğitsel robot kullanılmayan öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi erişileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını bulmak için karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi yapılmıştır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Bilgisayarca düşünme ölçeğinden aldıkları ön test son test ortalama puanları ve standart sapma değerleri Tablo 4.3.’te verilmiştir.

Deney ve kontrol gruplarının ön test-son test erişileri arasındaki farklılığı tespit etmek için kullanılan karışık ölçümler için iki yönlü varyans analiz sonuçları Tablo 4.4.’ de sunulmuştur.

Tablo 4.3 Bilgisayarca Düşünme Ölçeği Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

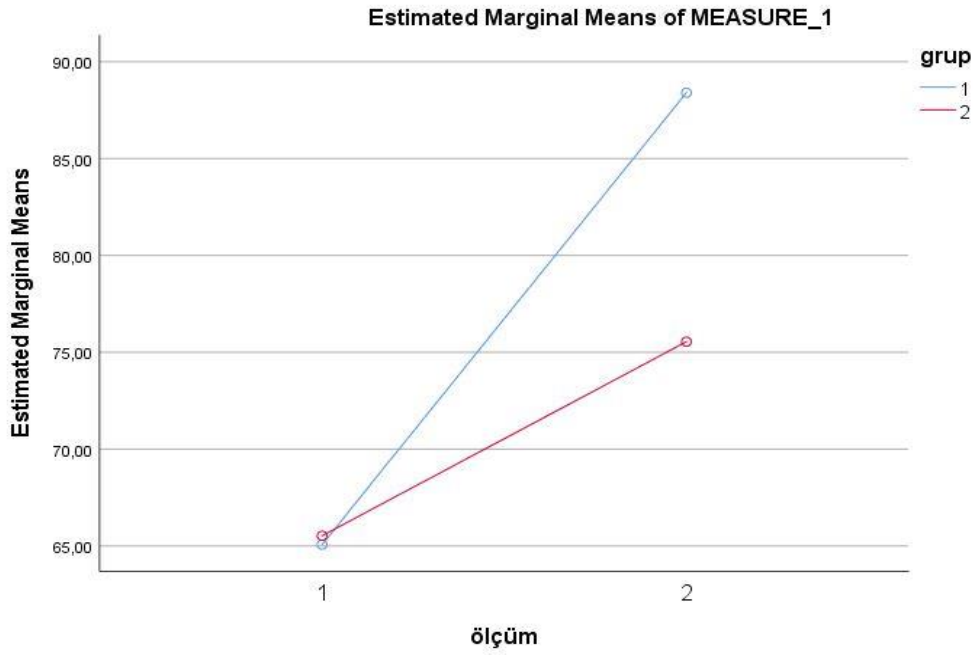
Grup	Ön Test			Son Test		
	N	$\bar{X}$	S	N	$\bar{X}$	S
Deney grubu	55	65,07	9,09	55	88,40	12,93
Kontrol grubu	55	65,52	10,57	55	75,52	10,60

Tablo 4.3’te incelendiği üzere, deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi Bilgisayarca düşünme ölçeği ortalama puanı 65,07 ‘den, bu puan uygulama sonrasında 88,40 olmuştur. Kontrol grubu öğrencilerin Bilgisayarca düşünme ölçeği ortalama puanları ise sırasıyla 65,52 ve 75,52’tür. Bu durumda hem deney hem de kontrol grubunun bilgi işlemsel düşünme düzeylerinde bir artış meydana geldiği söylenebilir.

Tablo 4.4 Deney ve kontrol gruplarının erişileri arasındaki farklılığını tespit etmek için kullanılan karışık ölçümler için iki yönlü varyans analiz sonuçları

Varyansın Kaynağı	kt	sd	ko	f	p
Grup	2114,200	1	2114,200	11,485	,001
Hata	19881,709	108	184,09		
Ölçüm	15288,891	1	15288,891	288,040	,000
(ön test/son test)					
Grup*ölçüm	2435,564	1	2435,564	45,886	,000
Hata	5732,545	108	53,079		

Tablo 4.4 içerisinde yer alan test sonucuna göre deney grubunun öntest son test puanları toplamı ile kontrol grubunun öntest, son test puanları toplamı arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir [$F_{(1-108)} = 11,485$ $p < 0,05$]. Tabloda ölçüm etkisi ile ilgili olarak, deney ve kontrol grubu ayrımı yapmaksızın araştırmada yer alan tüm öğrencilerin deney öncesinden deney sonrasında ölçek toplamı ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir [$F_{(1-108)} = 288,040$ $p < 0,05$]. Eğitsel robot kullanılan deney grubunda veya blok tabanlı kodlama aracı kullanılan kontrol grubunda yer almış olmanın, bilgi işlemsel düşünme becerisi erişilerine etkisi incelendiğinde grubun, ölçme üzerinde anlamlı etkisinin olduğu görülmüştür [$F_{(1-108)} = 45,886$ $p < 0,05$]. Bu bulgu, kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanılan deney grubundaki öğrencilerin ölçek toplamına ait ortalama puanlarındaki artış, kodlama eğitiminde blok tabanlı kodlama aracının kullanılan kontrol grubundaki öğrencilerin ortalama puanlarındaki artıştan fazla olduğunu göstermektedir. Diğer bir deyişle, deney grubuna uygulanan eğitsel robot uygulamalarının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişiminde blok tabanlı kodlama araçlarına göre daha etkili olduğu söylenebilir. Elde edilen bu bulgu Şekil 4.1 de görülebilir.



Şekil 4.1. Deney ve kontrol grubu ortalama puanlardaki değişim

Şekil 4.1. de görüldüğü gibi deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanlarında farklılık göstermemektedir fakat uygulama sonrası yapılan son testte farklılaşmanın olduğu görülmektedir.

4.3. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi olan “Kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanılan öğrencilerin uygulama süreci ve eğitsel robot setlerine ilişkin görüşleri nelerdir? problemine ilişkin verilere yer verilecektir. Deney grubu öğrencilerin kodlama eğitiminde eğitsel robot setlerine ve sürece ilişkin görüşlerinin alındığı görüşme formu içerik analizi ile açıklanmıştır. Görüşme formundan elde edilen veriler incelenerek temalar ve kodlar oluşturulmuştur.

Görüşme formunda yer alan blok tabanlı kodlama aracı kullanılarak eğitsel robotları ile etkinlikler yapmak soruna verilen cevaplar “etkinlik eğlenceli mi-sıkıcı mı?”, “eğlenceli mi-sıkıcı mı? neden?”, “bazen eğlenceli- bazen sıkıcı neden?” Temaları altında toplanmıştır. Tablo 4.5. de gösterilmiştir.

Tablo 4.5. Eğitsel robotlar ve blok tabanlı kodlama etkinlikleri eğlenceli mi, sıkıcı mı?

Tema	Kod	f
Etkinlik eğlenceli mi sıkıcı mı?	Eğlenceli	50
	Bazen eğlenceli bazen sıkıcı	5
Eğlenceli/neden	Kod yazmak ve eğitsel robotu hareket ettirmek	37
	Eğitsel robota ilgi duyma	7
	Yeni bilgiler öğrenme	6
Bazen Eğlenceli bazen sıkıcı /neden	Yapılan etkinliklerden kaynaklı	5

Tablo 4.5. 'de yer alan öğrenci görüşleri incelendiğinde öğrencilerin blok tabanlı kodlama aracını kullanarak eğitsel robotlarla etkinlik yapmayı eğlenceli (f=50), bazen eğlenceli bazen sıkıcı (f=5) bulduklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin eğlenceli bulma nedenleri ise en çok kod yazmak ve robotu hareket ettirmek (f=37), robota ilgi duyma (f=7), yeni bilgiler öğrenme (f=6) olarak belirtmişlerdir. Bazen eğlenceli bazen sıkıcı bulan öğrenciler bunun nedenini yapılan etkinliklerden kaynaklandığını (f=5) ifade etmiştir.

Bu temaya ait bazı öğrenci görüşleri aşağıda yer almaktadır:

Eğlenceliydi. Yeni şeyler öğrenmek ve uygulamak güzel. [Ö2]

Eğlenceliydi. Çünkü kod yazıp robotu hareket ettirmek insanı eğlendiriyor. [Ö24]

Bazen eğlenceli bazen sıkıcı nedeni ise bazı etkinlikler eğlenceli bazı etkinlikler sıkıcı olması. [Ö50]

Görüşme formunda yer alan kodlama eğitimi sürecinde eğitsel robotu kullanırken karşılaştığın zorluklar nelerdir? Soruna verilen cevaplar “karşılaşılan zorluklar” teması altında toplanmıştır. Tablo 4.6.'da gösterilmiştir.

Tablo 4.6. Kodlama eğitimi sürecinde eğitsel robotu kullanırken karşılaşılan zorluklar

Tema	Kod	f
Karşılaşılan zorluklar	Kod yazma süreci ile ilgili sorunlar	18
	Teknik sorunlar	12
	Herhangi bir sorun yaşamadım	12
	Komut işlevlerini hatırlayamama	7
	Kodlama ilgili ön öğrenmelerinin yetersiz olması	6

Tablo 4.6. içerisinde yer alan öğrenci görüşleri incelendiğinde öğrencilerin kodlama eğitimi sürecinde eğitsel robotu kullanırken karşılaştıkları zorlukların başında kod yazım süreci ile ilgili sorunlar geldiği görülmektedir. Diğer kodlar incelendiğinde öğrencilerin karşılaştıkları zorlukları sırasıyla teknik sorunlar (f=12), komut işlevlerini hatırlayamama (f=7), kodlama ile

ilgili ön öğrenmelerinin yetersiz olması (f=6) olarak belirtmişlerdir. Ayrıca bazı öğrencilerin kodlama eğitimi sürecinde eğitsel robotu kullanırken herhangi bir sorun yaşamadığı (f=12) görülmektedir

Bu temaya ait bazı öğrenci görüşleri aşağıda yer almaktadır:

Bazen bazı kodların ne işe yaradığını tam hatırlayamamam. [Ö12]

Robota kod yazarken bazen zorlandım. [Ö45]

Robotu bilgisayara bağlarken bağlantı sorunu yaşadım. Bazen robot bluetooth sinyalini algılamadı. [Ö24]

Kodlama eğitimi sürecinde eğitsel robotu kullanırken herhangi bir sorun yaşamadım. [Ö28]

Bazı kodların ne işe yaradığını daha önceden bilmiyordum bu nedenle ilk başta zorlandım. [Ö38]

Görüşme formunda yer alan kodlama eğitimi sürecinde eğitsel robotu kullanımının sana sağladığı katkılar nelerdir? Soruna verilen cevaplar “sağladığı katkılar” teması altında toplanmıştır. Tablo 4.7.’de gösterilmiştir.

Tablo 4.7. Kodlama eğitimi sürecinde eğitsel robotu kullanımının sağladığı katkılar

Tema	Kod	f
Sağladığı katkılar	Kod yazma bilgisine katkı	15
	Algoritma oluşturmaya katkı	12
	Öğretimi somutlaştırmaya katkı	6
	Kodlama ve teknoloji kullanma konusunda özgüvene katkı	6
	Robotun çalışma mantığını öğrenmeye katkı	6
	Hayal gücü/yaratıcı düşünmeye katkı	5
	Disiplinli çalışmaya katkı	4
	Öğrenmeyi kolaylaştırma	2

Tablo 4.7. incelendiğinde öğrencilere kodlama eğitimi sürecinde eğitsel robot kullanımının birçok yönden katkı sağladığı görülmektedir. Bunlar arasında kod yazma bilgisine katkı (f=15) kodlar arasında dikkat çekmektedir. Diğer kodlar incelendiğinde öğrencilere sağladığı katkılar sırasıyla algoritma oluşturma (f=12), öğretimi somutlaştırmaya katkı (f=6), Kodlama ve teknoloji kullanma konusunda özgüvene katkı (f=6), robotun çalışma mantığını öğrenmeye katkı (f=6), hayal gücü/yaratıcı düşünmeye katkı (f=5), disiplinli çalışmaya katkı (f=4), öğrenmeyi kolaylaştırma (f=2) olarak ifade etmişlerdir.

Bu temaya ait bazı öğrenci görüşleri aşağıda yer almaktadır:

Kod yazmayı daha iyi öğrendiğimi düşünüyorum. [Ö6]

Kodlama eğitimi sürecinde eğitsel robot kullanımı bana mantıksal düşünebilmeyi ve planlı bir şekilde ilerlemeyi sağladı [Ö28]

Kodların uygulanışını canlı olarak gördüm [Ö36]

Hayatımın çoğu yerinde teknolojiyi kullanırken daha bilgili olacağım. [Ö21]

Planlı ve programlı belirli bir düzende çalışmamı sağladı. [Ö26]

Robotların parçalarını nasıl birleştirdiğini, nasıl çalıştığını ve nasıl bir yapıya sahip olduğunu öğrendim. [Ö38]

Hayal gücümü geliştirdi, aklıma yeni proje fikirleri gelmesini sağladı. [Ö5]

Görüşme formunda yer alan kodlama eğitimi sürecinde yapılan etkinliklerde iş birliği içerisinde çalıştığını düşünüyor musun ne şekilde iş birliği yaptınız? Soruna verilen cevaplar “iş birliği” teması altında toplanmıştır. Tablo 4.8.’de gösterilmiştir.

Tablo 4.8. Kodlama eğitimi sürecinde yapılan etkinliklerde iş birliği yapma durumu

Tema	Kod	f
İş birliği	Kodların yazımında	17
	Kodlama eğitim süreci boyunca	16
	Görev dağılımı yaparken	10
	Fikir alışverişi yaparken	7
	İş birliği yapmadım	5

Tablo 4.8. içerisinde yer alan öğrenci görüşleri incelendiğinde öğrenciler kodlama eğitimi sürecinde yapılan etkinliklerde en çok kod yazımında iş birliği içerisinde çalıştıklarını ifade etmişlerdir. Kodlar incelendiğinde öğrenciler sırasıyla kodlama eğitim süreci boyunca (f=16), görev dağılımı yaparken (f=10), fikir alışverişi yaparken (f=7), iş birliği yapmadığı (f=5) şeklinde görüş belirtmişlerdir.

Bu temaya ait bazı öğrenci görüşleri aşağıda yer almaktadır:

Kodları yazarken adım adım birlikte ilerledik [Ö14]

İş birliği içerisinde çalıştığımızı düşünüyorum, birlikte görev dağılımı yaptık ve herkes aldığı görevi tamamladı. [Ö25]

İş birliği yaptık, herkes fikrini söyledi böylece fikir alışverişinde bulunduk [Ö10]

Kodlama eğitimi sürecinin tamamında kodu birlikte yazdık, robotun parçalarını birlikte birleştirdik. [Ö22]

İş birliği yapmadım. [Ö1]

Görüşme formunda yer alan kodlama eğitimi eğitsel robot kullanımı sana günlük yaşamda kullanabileceğin hangi becerileri kazandırmış olabilir? Soruna verilen cevaplar “beceri” teması altında toplanmıştır. Tablo 4.9.’da gösterilmiştir.

Tablo 4.9. Kodlama ve eğitsel robot kullanımının kazandırdığı günlük yaşam becerileri

Tema	Kod	f
Beceri	Problem çözme becerisi	19
	Algoritmik düşünme becerisi	17
	Bilgisayar kullanma ve kod yazma becerisi	5
	İş birliği yapabilme	5
	Hayal gücü/yaratıcı düşünebilme	5
	Diğer	4

Tablo 4.9.’a göre öğrenciler kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanımının günlük yaşamda kullanabilecekler becerilerden en çok problem çözme becerisini geliştirdiği yönünde görüş belirtmişlerdir. Diğer kodlar incelendiğinde öğrenciler sırası ile algoritmik düşünme becerisi (f=17), iş birliği yapabilme (f=5), bilgisayar kullanma ve kod yazma becerisi (f=5), hayal gücü/yaratıcı düşünebilme (f=5), diğer (f=4) olarak düşüncelerini ifade etmişlerdir.

Bu temaya ait bazı öğrenci görüşleri aşağıda yer almaktadır:

Problemleri anlamamı ve onlara farklı çözüm yolları üretmemi sağladı. [Ö11]

Bana günlük hayatımda algoritma oluşturmayı öğretti. [Ö9]

Arkadaşlarımla birlikte çalışma alışkanlığı edindim. [Ö36]

Hayal gücümü geliştirdi. Farklı düşünebiliyorum. [Ö42]

Gelecekte bilgisayar mühendisi olursam bu süreçte öğrendiğim bilgiler işimi zorlanmadan kolay bir şekilde yapmamı sağlayacağını düşünüyorum. [Ö2]

Görüşme formunda yer alan günlük yaşamda karşılaştığın problemleri çözme sürecinde robotik eğitiminin ne gibi faydaları olabilir? Soruna verilen cevaplar “problem çözme süreci” teması altında toplanmıştır. Tablo 4.10. da gösterilmiştir.

Tablo 4.10. Günlük yaşamda karşılaştığınız problemleri çözmede robotik eğitiminin faydaları

Tema	Kod	f
Problem çözme süreci	Probleme çözüm üretme	15
	Problemin çözümü için algoritma oluşturma	14
	Problemi fark etme	10
	Çok yönlü düşünme	9
	Ürün ortaya koyma	7

Tablo 4.10. içerisinde yer alan öğrenci görüşlerine bakıldığında öğrenciler günlük yaşamda karşılaştıkları problemleri çözme sürecinde robotik eğitiminin en çok probleme çözüm üretmeye yönelik faydası olduğunu ifade etmiştir. Diğer kodlar incelendiğinde öğrenciler sırası ile problemin çözümü için algoritma oluşturma (f=14), Problemi fark etme (f=10), Çok yönlü düşünme (f=9), ürün ortaya koyma (f=7) olarak düşüncelerini dile getirmişlerdir.

Bu temaya ait bazı öğrenci görüşleri aşağıda yer almaktadır:

Problemleri daha kolay bir şekilde çözebiliyorum. [Ö42]

Günlük yaşamda karşılaştığım problemi çözerken algoritma kullanıyorum. [Ö47]

Günlük hayatta karşılaştığım problemleri daha kolay fark edebiliyorum. [Ö27]

Robotta yer alan sensörleri kullanarak canlıları koruyama yönelik projeler gerçekleştirebilirim. [Ö41]

Günlük hayatta karşılaştığım problemleri çözerken farklı yönlerden bakabiliyorum. Resmin bütünü görmemi sağladı. [Ö29]

BÖLÜM 5

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın tartışma, sonuç ve önerileri ile ilgili bilgiler sunulacaktır.

5.1. Tartışma

Araştırmada kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanımının özel yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi üzerine etkisi üzerinde durulmuştur. Bu kısımda araştırma kapsamında elde edilen bulguların tartışılması ve sonucu sunulmuştur.

Birinci alt probleme ilişkin tartışma

“Kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanılan öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” problemine ilişkin veriler analiz edilmiştir. Verilerin analizi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Deney grubunda yer alan özel yetenekli öğrencilerin kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanımının bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişimine olumlu etki ettiği söylenebilir. Özel yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmek amacıyla yapılan kodlama eğitimlerinde eğitsel robotların kullanılması önerilebilir.

Alanyazın incelendiğinde blok tabanlı kodlama araçları ve eğitsel robot kullanılarak yapılan kodlama eğitimlerinin bilgi işlemsel düşünme becerisine katkı sağladığına yönelik birçok araştırma bulunmaktadır. (Atmatzidou ve Demetriadis 2016; Ardito ve ark., 2020; Chalmers 2018; Yolcu, 2018; Angel ve Valanides, 2019; Numanoglu ve Keser 2017; Kasım 2022). Atmatzidou ve Demetriadis (2016) tarafından yapılan araştırmada Lego Mindstorms eğitsel robot setleri kullanarak 164 öğrenci ile 11 hafta süren çalışma gerçekleştirmişlerdir. Yapılan çalışmada gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri puanlarını arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Bir diğeri ise Chalmers (2018) yaptığı araştırmada eğitsel robotik kodlama uygulamaların öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Etkinlik sürecinde LEGO WeDo 2.0 robotlarını kullanmıştır. Gerçekleştirilen ders içi uygulamalarda LEGO WeDo 2.0 robotların kullanımının problem çözme, grup çalışması, bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirdiğini belirtmiştir. Kasım (2022) Lego Mindstorms EV3 eğitsel robot setlerini kullanarak 5.sınıf seviyesinde 42 öğrenci ile 8 haftalık süreçte programlama eğitiminde kullanılan robotik setlerinin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına, bilgi-işlemsel düşünme becerilerine, ders içi

motivasyonlarına ve robotik tutumlarına olan etkisini incelemiştir. Araştırmanın sonuçları incelendiğinde uygulanan eğitsel robot etkinliklerin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini artırmada etkili olduğu görülmektedir. Ardito ve ark., (2020) yaptığı araştırmada bilgi işlemsel düşünme becerisinin işbirlikli öğrenme ortamlarında gelişimini incelemiştir. 6. Sınıf öğrencilerine altı haftalık LEGO robotik programlama eğitimi verilmiştir. Araştırmanın sonunda gruplara ayrılan öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin geliştiği gözlemlenmiştir.

İkinci alt probleme ilişkin tartışma

“Kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanılmayan öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” problemine ilişkin veriler analiz edilmiştir. Verilerin analizi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Kontrol grubunda yer alan özel yetenekli öğrencilere verilen blok tabanlı kodlama eğitiminin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişimine olumlu etki ettiği söylenebilir. Özel yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmek amacıyla yapılan kodlama eğitimlerinde blok tabanlı kodlama araçlarının kullanılması önerilebilir.

Alan yazında blok tabanlı kodlama araçları kullanılarak bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişimini inceleyen çalışmalar bulunmaktadır (Yünkül ve ark., 2017; Dinci 2021). Yünkül ve ark. (2017) tarafından yapılan araştırmada 69 öğrenciye bir dönem boyunca verilen scratch eğitiminin bilgisayarca düşünme becerileri ölçeği puanları üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Yapılan uygulama sonrasında öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri ölçeği puanlarının arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Dinci (2021) Scratch, Code.org, robotik kodlama ve bilgisayarsız kodlama uygulamaları ve ortamlarının ortaokul öğrencilerinin bilgi-ışlemsel düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda farklı kodlama yaklaşımları kullanılarak gerçekleştirilen tüm kodlama eğitimlerinin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine olumlu etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Scratch ile kodlama etkinlikleri düzenlenen öğrencilerin diğer araçlar kullanarak kodlama etkinlikleri yapan öğrencilere göre bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişiminin daha fazla olduğu görülmüştür.

Üçüncü alt probleme ilişkin tartışma

“Kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanılan öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeylerine ilişkin ön test-son test puanları ile eğitsel robot kullanılmayan öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeylerine ilişkin ön test-son test puanları arasında anlamlı bir

fark var mıdır?” problemine ilişkin veriler analiz edilmiştir. Verilerin analizi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Deney grubunda yer alan özel yetenekli öğrencilerin ön test- son test puanları arasındaki farkın kontrol grubunda yer alan özel yetenekli öğrencilerin ön test- son test puanları arasındaki farktan fazla olduğu söylenebilir. Özel yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmek amacıyla yapılan blok tabanlı kodlama eğitimlerinde ilaveten eğitsel robotların kullanılması önerilebilir.

İlgili alan yazın incelendiğinde deney grubunda kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanıldığı, kontrol grubunda ise blok tabanlı kodlama aracı kullanıldığı ve grupların ön test-son test puanları karşılaştırıldığı, deney grubu lehine sonuçlanan araştırmalar bulunmaktadır (Karaahmetoğlu 2019; Kaya ve ark., 2020). Karaahmetoğlu (2019) gerçekleştirdiği araştırmada proje tabanlı arduino eğitsel robot uygulamalarının öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri ve STEM beceri düzeyleri algılarına etkisini incelemiştir. Araştırmada deney grubunda proje tabanlı arduino eğitsel robot uygulamaları gerçekleştirilirken, kontrol grubuna blok tabanlı programlama kullanarak proje etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucuna göre eğitsel robotlara dayalı etkinliklerin blok tabanlı programlama etkinliklerine göre öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini arttırmada daha etkili olduğu söylenebilir. Kaya ve ark., (2020) araştırmalarında oyunlaştırılmış eğitsel robot etkinliklerinin, ortaokul öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine ve bilgi işlemsel düşünme beceri düzeylerine etkisini incelemişlerdir. Oyunlaştırılmış eğitsel robot etkinlikleri öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeylerine anlamlı bir katkı sağladığı araştırma sonunda görülmüştür.

Eğitsel robot kullanımının bilgi işlemse düşünme becerisinin gelişimi üzerine anlamlı bir etkisinin görülmediği araştırmalarda mevcuttur. Yolcu (2018) ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisini değerlendirme üzerine yaptığı araştırmada deney grubu öğrencilerinin eğitsel robot ile yaptığı etkinlikleri kontrol grubu öğrencilerinin blok tabanlı kodlama aracı kullanarak yapılan etkinlikler ile karşılaştırmış ve her iki grubun bilgi işlemsel düşünme becerisi puanları incelemiştir. Her iki grubun bilgi işlemsel düşünme beceri puanlarında bir artış görülmesine rağmen gruplar arası son-test puanlarının karşılaştırılması sonucu anlamlı fark bulunamamıştır.

Dördüncü alt probleme ilişkin tartışma

“Kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanılan öğrencilerin uygulama süreci ve eğitsel robot setlerine ilişkin görüşleri nelerdir?” problemine ilişkin veriler analiz edilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin görüşme formuna verdikleri cevaplar incelenmiştir.

Öğrenciler eğitsel robota olan ilgileri ve robotu hareket ettirebilmelerinin eğitim sürecini daha eğlenceli hale getirdiğini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin yanıtları incelendiğinde blok tabanlı kodlama aracı ve eğitsel robot kullanılarak gerçekleştirilen kodlama eğitimi etkinliklerinin eğlenceli bulunduğu ve etkinliklerden keyif alındığı sonucuna ulaşılabilir. Araştırmaya katılan öğrenciler karşılaştıkları zorlukları kod yazma süreci ile ilgili sorunlar, teknik sorunlar, komut işlevlerini hatırlayamamak ve ön öğrenmelerinin yetersizliği olarak ifade etmişlerdir. Belirtilen sebepler doğrultusunda öğrencilerin çoğunluğunun eğitsel robot kullanım sürecinde zorluk yaşadıkları sonucuna ulaşılabilir. Öğrenciler kod yazma bilgisi ve algoritma oluşturma konusunda eğitim sürecinin kendilerine katkı sağladığını ifade etmişlerdir. Araştırmaya katılan öğrencilerin tamamında kodlama eğitim sürecinde eğitsel robot kullanımının farklı başlıklar altında olsa da olumlu katkılar sağladığı söylenebilir.

Araştırmaya katılan öğrenciler eğitim süreci boyunca, kod yazarken, görev dağılımı sürecinde iş birliği içinde çalıştıklarını belirtmişlerdi. Kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanımının öğrencilerin iş birliği içerisinde çalışmalarına katkı sağladığı sonucuna ulaşılabilir. Kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanılarak gerçekleştirilen etkinlikler sonucunda araştırmaya katılan öğrenciler günlük yaşamda kullanabilecekleri problem çözme, algoritmik düşünme gibi becerileri geliştiğini ifade etmişlerdir. Bu bağlamda eğitsel robot kullanımının günlük yaşam becerilerinden problem çözme, algoritmik düşünme, yaratıcı düşünme gibi becerilerin kazandırılmasında etkili olabileceği şeklinde yorumlanabilir.

Problem çözme becerisi ve robot eğitiminin ilişkisi üzerine öğrencilerin yanıtları incelendiğinde öğrenciler problem çözme sürecinde probleme çözüm üretme, problemin çözümü için algoritma oluşturma, problemi fark etme gibi süreçlerde fayda sağladıklarını ifade etmişlerdir. Kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanımının öğrencilere problem çözme becerilerine ve problem çözme sürecine olumlu katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma elde edilen öğrenci görüşlerini destekleyen çalışmalar bulunmaktadır. Kıran (2018) üstün yetenekli öğrenciler ile yaptığı araştırmada proje tabanlı temel robotik kodlama çalışmalarının özel yetenekli öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiğini ifade etmiştir. Göksoy ve

Yılmaz (2018), eğitsel robot içeren öğrenme süreçleri sonucunda öğrencilerin problemlere farklı bakış açıları ve çözüm önerileri getirebildiklerini ifade etmiştir.

5.2. Sonuç

Bu araştırmada kodlama eğitiminde eğitsel robot setlerinin kullanımının özel yetenekli öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerisine etkisi incelenmiştir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin uygulama sürecine ilişkin görüşleri belirlenmiştir.

- Kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanılan deney grubu öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerileri ön test- son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir.
- Kodlama eğitimlerinde eğitsel robot kullanılmayan kontrol grubu öğrencilerinin de bilgi-işlemsel düşünme becerileri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
- Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme erişleri karşılaştırıldığında meydana gelen farkın deney grubu öğrencilerinin lehine olduğu görülmüştür.
- Deney grubunda yer alan öğrenciler uygulama süreci ile ilgili görüşleri incelendiğinde öğrencilerin uygulama sürecinde gerçekleşen etkinlikleri öğrencilerin genel olarak eğlenceli buldukları, uygulama sürecinde kod yazma bilgisini geliştirmesinin yanı sıra işbirlikli çalışma, problem çözme, algoritmik düşünme becerilerine katkı sağladığı görülmüştür. Öğrenciler uygulama sürecinde bazı zorluklarla karşılaştıklarını ifade etmişlerdir. Bu zorlukların eğitsel robot kaynaklı teknik sorunlar, yazılım kaynaklı teknik sorunlar ve kod yazma ile ilgili sorunları olduğunu belirtmişlerdir.

Sonuç olarak blok tabanlı kodlama eğitiminin ve eğitsel robot destekli kodlama eğitiminin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirdiği görülmüştür. Kodlama eğitiminin eğitsel robot destekli gerçekleştirilmesinin bilgi işlemsel düşünme becerisinin arttırılmasına katkı sağladığı görülmüştür. Eğitsel robot destekli kodlama eğitimi ile ilgili deney grubu öğrencilerinin görüşleri genel olarak olumludur.

5.3. Öneriler

5.3.1. Uygulayıcılara Yönelik Öneriler

- Bilgi işlemsel düşünme becerisini özel yetenekli öğrencilere kazandırılmasına yönelik zenginleştirilmiş ders materyalleri ve kaynakların geliştirilmesine yönelik yeni çalışmalar yapılabilir.
- Bu çalışmada eğitsel robot kiti mBot ve blok tabanlı kodlama aracı mBlock kullanılmıştır. Farklı eğitsel robot kitleri ve farklı kodlama yazılımları kullanılabilir.
- Teknolojinin gelişimi ve tüm dünyada robotik kodlama eğitimlerinin giderek artması farklı branşlardaki öğretmenlerin de robotik kodlama eğitimlerini ders planlarına dahil etmeleri amacıyla öğretmen eğitimleri önem taşımaktadır.

5.3.2. Araştırmalara Yönelik Öneriler

- İlgili literatür incelendiğinde özel yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirmeye yönelik sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Bu nedenle farklı yaş gruplarında yer alan özel yetenekli öğrencilerle bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirmeye yönelik çalışmalar yapılabilir.
- Bu çalışmada veriler bilgisayarca düşünme ölçeği ve görüşme formu aracılığıyla toplanmıştır. Gelecek araştırmalarda uygulama sürecine ilişkin detaylı bilgi toplama amacıyla farklı nitel veri toplama teknikleri kullanılması önerilebilir.
- Bu çalışmanın uygulama süreci 13 hafta ve 1 ders saati ile sınırlıdır. Daha sonra yapılacak araştırmalarda ders saat süresi uzatılabilir ve farklı disiplinler ile ilişkilendirilerek etkisi incelenebilir.

KAYNAKLAR

- Aho, A. V. (2012). Computation and computational thinking. *The Computer Journal*, 55(7), 832-835. <https://doi.org/10.1093/comjnl/bxs074>
- Akpınar, Y., ve Altun, A. (2014). Bilgi toplumu okullarında programlama eğitimi gereksinimi. *Elementary Education Online*, 13(1). <https://core.ac.uk/download/pdf/230034142.pdf>
- Akarsu, F. (2001). *Üstün yetenekli çocuklar, aileleri ve sorunları*. Eduser yayınları.
- Alkan, A. (2018). Özel yetenekli öğrencilerin programlama dili öğretiminde kodu gamelab yazılımının problem çözme becerileri düzeyine etkisi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (50), 480-493. <https://doi.org/10.21764/maeuefd.486061>
- Alkan, A. (2019). Özel yetenekli öğrencilerin bilgisayar oyunları destekli kodlama öğrenimine yönelik tutumları. Milli Eğitim Dergisi, 48(223), 113-128. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/milliegitim/issue/48112/609026>
- Angeli, C., & Valanides, N. (2019). Developing young children's computational thinking with educational robotics: An interaction effect between gender and scaffolding strategy. *Computers in Human Behavior*. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.03.018>
- Apostolellis, P., Stewart, M., Frisina, C., & Kafura, D. (2014, June). RaBit escApe: A board game for computational thinking. *Paper presented at the Interaction Design and Children Conference*, Denmark.
- Ardito, G., Czerkawski, B., & Scollins, L. (2020). Learning computational thinking together: Effects of gender differences in collaborative middle school robotics program. *TechTrends*, 64(3), 373-387. <https://doi.org/10.1007/s11528-019-00461-8>
- Atiker, B. (2019). *Programlama Öğretiminde Ortaokul Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerinin Başarıya Etkileri* [Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 561543).
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.robot.2015.10.008>.
- Avcı, E. (2021). *STEM Eğitime Uygun Tasarlanmış Robotik Kodlama Etkinliklerinin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Robotik Kodlamaya Karşı Tutumuna Etkisinin Belirlenmesi*, (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi) İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Begosso, L. C., & da Silva, P. R. (2013). Teaching computer programming: A practical review. In *2013 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (508-510). IEEE.
- Bildiren, A. (2018). *Üstün yetenekli çocuklar*. Pegem Akademi.
- Bildiren, A., Uzun, M. (2007). Üstün yetenekli öğrencilerin belirlenmesine yönelik bir tanılama yönteminin kullanılabilirliğinin incelenmesi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2(2),31-39.

- Brennan, K., & Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. Paper presented at the 2012 Annual Meeting of the American Educational Research Association, Vancouver.
- Business Dictionary (2015). *Computer programming*. [Çevrim-içi: www.businessdictionary.com/definition/computer-programming.html. Erişim tarihi: 25.10.2022.]
- Büyüköztürk, S., Kiliç Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, S., & Demirel, F. (2020). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Can, A. (2019). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi* (7. Bsk.). Pegem Akademi
- Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. (2021). Ulusal Genç İstihdam Stratejisi. Erişim adresi <https://www.csgeb.gov.tr/media/86869/ulusal-genc-istihdam-stratejisi-ve-eylem-plani-2012-2023.pdf> , Erişim tarihi: 12.03.2023
- Çatlak, Ş., Tekdal, M., & Baz, F. (2015). Scratch yazılımı ile programlama öğretiminin durumu: Bir doküman inceleme çalışması. *Öğretim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi Dergisi*, 4(3). Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/jitte/issue/25088/264774>.
- Çetin, İ., & Toluk Uçar, Z. (2020). Bilgi İşlemsel Düşünme Tanımı ve Kapsamı. *Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya*. Y. Gülbahar (Ed.), İçinde (s. 43) Pegem Akademi
- Chalmers, C. (2018). Robotics and computational thinking in primary school. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 17, 93-100. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2018.06.005>
- CS Unplugged (2023). Computational Thinking and CS Unplugged, Erişim adresi <https://www.csunplugged.org/en/computational-thinking/> , Erişim tarihi: 10.04.2023
- Çoşkunserçe, O. (2021). *Eğitimde Robot Programlama*. Pegem Akademi.
- Demir, Ö., & Seferoğlu, S. S. (2017). Yeni kavramlar, farklı kullanımlar: Bilgi-işlemsel düşünmeyle ilgili bir değerlendirme. H. F. Odabaşı, B. Akkoyunlu, & A. İşman (Ed.). *Eğitim Teknolojileri Okumaları 2017* (41. Bölüm, ss. 468-483). Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Demir, E., Saatçioğlu, Ö., & İmrol, F. (2016). Uluslararası dergilerde yayımlanan eğitim araştırmalarının normallik varsayımları açısından incelenmesi. *Current Research in Education*, 2(3), 130-148.
- Denner, J., & Werner, L. (2011). *Measuring computational thinking in middle school using game programming*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association (AERA), New Orleans, USA
- Dinci, D. (2021). *Farklı Programlama Öğretim Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkileri* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- EARGED (Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı). (2011). MEB 21. yüzyıl öğrenci profili. Ankara: MEB EARGED. https://www.meb.gov.tr/earged/earged/21.%20yy_og_pro.pdf. Erişim Tarihi: 27.10.2022
- Earle, M. T. (2011). *Group collaborative computer programming with the aid of a robot:Discovery-based learning*. University of Houston.
- Eraytaç, Ö. F. (2019). *Robotik Kodlama Eğitiminde Blok Tabanlı Kodlama Yönteminin Ortaokul Öğrencilerinin Akademik Başarısına Etkisi*, (Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi), Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana
- European Commission (2014). *Coding- the 21st century skill*. Erişim <https://ec.europa.eu/digital-single-market/coding-21st-century-skill> Erişim tarihi: (16.12.2021)
- European Commission (2018) The importance of the digital economy, Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs, http://ec.europa.eu/growth/industry/policy/digitaltransformation_en (14.12.2021).
- Fesakis, G., & Serafeim, K. (2009). Influence of the familiarization with" scratch" on future teachers' opinions and attitudes about programming and ICT in education. *Acm SIGCSE Bulletin*, 41(3), 258-262. <https://doi.org/10.1145/1595496.1562957>
- Fronza, I., Ioini, N. E., & Corral, L. (2017). Teaching computational thinking using agile software engineering methods: A framework for middle schools. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 17(4), 1-28. <https://doi.org/10.1145/3055258>.
- Gagne, F. (2004). Transforming gifts into talents: The DMGT as developmental theory. *High ability studies*, 15(2),119-147. <https://doi.org/10.1080/1359813042000314682>
- Gardner, H. (2004). *Zihin çerçeveleri çoklu zekâ kuramı*. Çev: Ebru Kılıç. Alfa yayınları. (Orijinal çalışma basım tarihi (2017).
- Gonzalez, M. R. (2015). Computational thinking test: Design guidelines and content validation. *Proceedings of EDULEARN15 Conference* (pp. 2436-2444). Barcelona, Spain.
- Göksoy, S., ve Yılmaz, İ. (2018). Bilişim teknolojileri öğretmenleri ve öğrencilerinin robotik ve kodlama dersine ilişkin görüşleri. *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(1), 178-196.
- Grover, S. (2015). “Systems of Assessments” for deeper learning of computational thinking in K-12. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association (AERA 2015). Chicago, USA.
- Gülbahar, Y., Kalelioğlu, F., & Karataş, E. (2017). *Ortaöğretim bilgisayar bilimi ders kitabı kur 1*. Milli Eğitim Bakanlığı.
- Hsu, T. C., Chang, S. C., & Hung, Y. T. (2018). How to learn and how to teach computational thinking: Suggestions based on a review of the literature. *Computers & Education*, 126, 296-310. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.004>

- İlhan, A. (2020). Türkiye’de Üstün Yetenekli Olmak. *Çocuk ve Medeniyet*, 5(10), 483-494.
- İmal, N., & Eser, M. (2009). Programlama dili öğrenmedeki zorluklar ve çözüm yaklaşımları. *Elektrik Elektronik Bilgisayar Biyomedikal Mühendislikleri Eğitimi IV. Ulusal Sempozyumu*, 10.
- ISTE & CSTA (2011). Operational definition of computational thinking for K–12 education. Erişim adresi: <http://www.iste.org/docs/ctdocuments/computational-thinking-operational-definition-flyer.pdf>.
- ISTE. (2015). CT Leadership toolkit. Erişim adresi: https://cdn.iste.org/www-root/2020-10/ISTE_CT_Leadership_Toolkit_booklet.pdf
- ISTE. (2016). ISTE Standarts for Students. Erişim adresi: <https://www.iste.org/standards/iste-standards-for-students>. Erişim tarihi: 12.6.2022.
- Kalelioğlu, F. ve Keskinçilic, F. (2017). *Bilgisayar Bilimi Eğitimi için Öğretim Yöntemleri*. Y. Gülbahar (Ed.), Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya içinde (s.155-178). Pegem Akademi.
- Karahmetoğlu, K. (2019). *Proje tabanlı Arduino eğitsel robot uygulamalarının öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri ve temel STEM beceri düzeyleri algılarına etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi) Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.
- Karahoca, D., Karahoca, A., ve Uzunboylu, H. (2011). Robotics teaching in primary school education by project based learning for supporting science and technology courses. *Procedia Computer Science*, 3, 1425-1431. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2011.01.025>
- Kasım, B. (2022). *Programlama eğitiminde kullanılan eğitsel robotik uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin akademik başarı, bilgi işlemsel düşünme becerileri, ders motivasyonları ve robotik tutumlarına etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi) Bahçeşehir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kaya, M., Korkmaz, Ö. & Çakır, R. (2020). Oyunlaştırılmış Robot Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme ve Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 21 (1), 54-70. <https://doi.org/10.12984/egedfd.588512>
- Kert, S. B.ve Uğraş, T. (2009). Programlama eğitiminde sadelik ve eğlence: Scratch örneği. In *The First International Congress of Educational Research*, Çanakkale, Turkey.
- Kert, S. B. (2018). Programlama öğretimi için pedagojik yaklaşımlar. Y. Gülbahar ve H. Karal (Yay. haz.). *Kuramdan Uygulamaya Programlama Öğretimi*, içinde (ss. 93-130). Pegem Akademi
- Kesici, T., & Kocabaş, Z. (2001). *Liseler için bilgisayar*. MEB Yayınları.
- Kirmit, Ş., Dönmez, İ., & Çataltaş, H. E. (2018). Üstün yetenekli öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerinin incelenmesi. *Journal of STEAM Education*, 1(2), 17-26. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/steam/issue/42077/476833>

- Kılıçkırın, H., Korkmaz, Ö., ve Çakır, R. Robotik kodlama eğitiminin üstün yetenekli öğrencilere katkısı. *Turkish Journal of Primary Education*, 5(1), 1-15. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tujped/issue/55035/700060>
- Kıran, B. (2018). *Üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin proje tabanlı temel robotik eğitim süreçlerindeki yaratıcı, yansıtıcı düşünme ve problem çözme becerilerine ilişkin davranışlarının ve görüşlerinin incelenmesi* Yüksek Lisans Tezi Başkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Korkmaz, Ö., Çakır, R., & Özden, M. Y. (2015). Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeğinin (bdbd) ortaokul düzeyine uyarlanması. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 143-162.
- Köksal, M. S. (2020). *Üstün Zekalıların (Özel Yeteneklilerin) Eğitimi Sistematik ve Bilimsel Dayanaklı Eğitim*. Nobel Yayıncılık
- Kuzu, A. ve Türk, M., 2018, Fiziksel Programlama, *Kuramdan Uygulamaya Programlama Öğretimi*, içinde: Gülbahar, Y. ve Karal, H. (ed.), Pegem Akademi, Ankara, ss. 339–388.
- Lai, A. F., & Yang, S. M. (2011). The learning effect of visualized programming learning on 6 the graders' problem solving and logical reasoning abilities. *In 2011 International Conference on Electrical and Control Engineering* (ss. 6940-6944). IEEE
- Lee, I., Martin, F., & Apone, K. (2014). Integrating computational thinking across the K--8 curriculum. *Acm Inroads*, 5(4), 64-71.
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.012>
- Maloney, J., Resnick, M., Rusk. N., Silverman. B. ve Eastmond, E. (2010). The scratch programming language and environment. *ACM Trans. Comput. Educ.*, 10(4), 16-15. <https://doi.org/10.1145/1868358.1868363>.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2013). Özel yetenekli bireyler strateji ve uygulama planı (2013-2017). Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı. Erişim adresi: <https://abdigm.meb.gov.tr/>
- Millî Eğitim Bakanlığı (2018). *Bilişim Teknolojileri Dersi (5, 6. Sınıflar) Bilişim Teknolojileri dersi öğretim programı*. <http://mufredat.meb.gov.tr>, (Erişim Tarihi: 05.09.2022).
- Millî Eğitim Bakanlığı (2018). *Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği*. <https://orgm.meb.gov.tr/> adresinden 15.12.2020 tarihinde edinildi.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2019). Bilim ve Sanat Merkezleri Yönergesi. Erişim adresi: http://dhgm.meb.gov.tr/tebligler-dergisi/2019/2747_Aralik_2019.pdf
- Numanoğlu, M., ve Keser, H. (2017). Programlama öğretiminde robot kullanımı-mbot örneği. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 497. <https://doi.org/10.14686/buefad.306198>

- Pakman, N. (2018). *8-10 Yaş Grubu Öğrencilerine Uygulanan Temel Düzey Kodlama, Robotik, 3D Tasarım ve Oyun Tasarımı Eğitiminin Problem Çözme ve Yansıtıcı Düşünme Becerilerine Etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul.
- Papert, S. (1993). *The children's machine: Rethinking school in the age of the computer*. New York: Basic Books.
- Papert, S. (1993). *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas*. New York: Basic Books.
- Partnership for 21st Century Learning, Erişim adresi: <http://www.p21.org/our-work/p21-framework> Erişim Tarihi: 25.10.2022
- Perkovic, L., & Settle, A. (2010). Computational thinking across the curriculum: A conceptual framework. College of Computing and Digital Media Technical Report, 10-001. <https://via.library.depaul.edu/tr/13>
- Piaget, J. (1970). *Science of education and the psychology of child*. Orion Press, N.Y.
- Ramli, R., Yunus, M. M., & Ishak, N. M. (2011). Robotic teaching for Malaysian gifted enrichment program. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 2528-2532.
- Renzulli, Joseph S. (2005). *The three-ring conception of giftedness, conceptions of giftedness*, Cambridge University Press.
- Resnick, M., & Silverman, B. (2005). Some reflections on designing construction kits for kids. *In Proceedings of the 2005 conference on Interaction design and children* (pp. 117-122).
- Resnick, M., (2007). Creative society, *Electronics and Power*, 20(5), s. 220.
- Resnick, M., (2012). Let's Teach Kids to Code. TED talks. https://www.ted.com/talks/mitch_resnick_let_s_teach_kids_to_code?language=tr
- Sak, U. (2017). *Üstün zekalılar*. Vizitek Yayıncılık.
- Saygıner, Ş., ve Tüzün, H. (2017). Erken yaşta Programlama eğitimi: yurt dışı ve yurt içi perspektiflerinden bir bakış. *Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu (ICITS)*, 69-77. Malatya.
- Sayın, Z., & Seferoğlu, S. S. (2016). Yeni bir 21. yüzyıl becerisi olarak kodlama eğitimi ve kodlamanın eğitim politikalarına etkisi. *Akademik Bilişim Konferansı, 2016*, 3-5.
- Selby, C., & Woollard, J. (2013, July). Computational thinking: The developing definition. Retrieved November 25, 2022, from https://eprints.soton.ac.uk/356481/1/Selby_Woollard_bg_soton_eprints.pdf.
- Shin, S., & Park, P. (2014). A Study on the Effect affecting Problem Solving Ability of Primary Students through the Scratch Programming. *Advanced Science and Technology Letters*, 59, 117-120.

- Siegle, D. (2017). Technology: Encouraging creativity and problem solving through coding. *Gifted Child Today*, 40(2), 117-123. <https://doi.org/10.1177/1076217517690861>
- Sternberg, R. J. (1997). *Successful intelligence*. New York: Plume.
- Sun, L, Hu, L, & Zhou, D (2021). Single or Combined? A Study on Programming to Promote Junior High School Students' Computational Thinking Skills. *Journal of Educational Computing Research*, 1420759598. <https://doi.org/10.1177/07356331211035182>
- Şabanoviç, A., & Yannier, S. (2003). Robotlar: Sosyal etkileşimli makineler. *TÜBİTAK Bilim Teknik Dergisi*.
- Şenol, Ş. (2019). *İlkokulda Kodlama Eğitimi: Sınıf Öğretmenleri Örneği*, [Yüksek lisans tezi] Süleyman Demirel Üniversitesi. Yüksek öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 572803).
- Şimşek, E. (2018). *Programlama Öğretiminde Robotik ve Scratch Uygulamalarının Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisi*, [Yüksek lisans tezi] On Dokuz Mayıs Üniversitesi. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 519321).
- Şişman, B. (2016) Eğitimde robot kullanımı A. İşman vd. (Ed.), *Eğitim de Teknoloji okumaları* 2016 içinde (300-314) Tojet yayınlar.
- Taş, N. (2018). *Farklılaştırılmış Bilgisayar Destekli Matematik Etkinliklerinin Üstün Yeteneklilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Öz yeterlikleri ve Matematiğe Yönelik Tutumlarına Etkisi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Tekin, A. ve Özdemir, A. (2018). Programlama öğretimine ilişkin ilkökul, ortaokul ve lise düzeylerinde yapılan araştırma Y. Gülbahar ve H. Karal (Ed.), *Kuramdan uygulamaya programlama* içinde (160-188). Pegem Akademi yayıncılık
- Tekinarslan, E., ve Cetin, I. (2018). Bilissel, duyussal ve sosyal açıdan programlama öğretimi Y. Gülbahar ve H. Karal (Ed.), *Kuramdan uygulamaya programlama* içinde (68-89). Pegem Akademi yayıncılık
- Tospaa. (2017). Tospaa Bilgisayarsız Kodlama Oyunu. Erişim adresi <http://tospaa.org/>, Erişim tarihi:10.04.2023.
- Türk Dil Kurumu (n.d.) Robot Türk Dil Kurumu Sözlüğünde. Erişim adresi: <https://sozluk.gov.tr/>
- Uzunboylar, U. (2017). *Ortaokul düzeyinde kodlama öğretimine ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri* (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Üçgül, M., 2017, *Eğitsel Robotlar ve Bilgi İşlemsel Düşünme*, Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya In: Gülbahar, Y. (ed.), Pegem Akademi, Ankara, içinde (ss. 295–314). İzmir.

- Ünsal, L. (2019). *Okul öncesi ve ilkokul yöneticilerinin kodlama eğitimine yönelik görüşlerinin incelenmesi (Bağcılar ilçesi örneği)* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Üzümcü, Ö., & Bay, E. (2018). Eğitimde Yeni 21. Yüzyıl Becerisi: Bilgi İşlemsel Düşünme. *Uluslararası Türk Kültür Coğrafyasında Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(2), 1-16.
- Van-Roy, P., & Haridi, S. (2004). *Concepts, techniques, and models of computer programming*. MIT press.
- Vatansever, Ö. (2018). *Scratch ile programlama öğretiminin ortaokul 5. ve 6. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans), Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Weinberg E.A., (2013). Computational Thinking: An Investigation Of The Existing Scholarship And Research (Doktora tezi). Erişim adresi ProQuest Dissertations and Theses – Fort Collins, Colorado. (3565573)
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366(1881), 3717-3725. <https://doi.org/10.1098/rsta.2008.0118>
- Wing, J. M. (2011). Research notebook: Computatioanal thinking- what and why? *The Link Magazine*, s. 20-23.
- World Economic Forum. (2018). Eight futures of work. Cenevre. Erişim: http://www3.weforum.org/docs/WEF_FOW_Eight_Futures. Erişim tarihi: 12.11.2022
- Yecan, E., Özçınar, H., & Tanyeri, T. (2017). Bilişim Teknolojileri Öğretmenlerinin Görsel Programlama Öğretimi Deneyimleri. *İlköğretim Online*, 16(1). <http://dx.doi.org/10.17051/io.2017.80833>
- Yıldırım, A.& Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Yolcu, V. (2018). *Programlama eğitiminde robotik kullanımının akademik başarı, bilgi-işlemsel düşünme becerisi ve öğrenme transferine etkisi* [Yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 509835).
- Yükseltürk, E. ve Altıok, S. (2017). Blok tabanlı programlama. Y. Gülbahar (Ed.), *Bilgi İşlemsel düşünmeden programlama içinde* : (241-263). Pegem akademi yayıncılık.
- Yünkül, E., Durak, G., Çankaya, S., & Mısırlı, Z. A. (2017). Scratch yazılımının öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(2), 502-517.

EKLER

EK-1: MEB Araştırma İzni



T.C.
KONYA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-83688308-605.99-45000021
Konu : Araştırma İzni (Döndü KESTEK KÜÇÜK)

04.03.2022

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığının (Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü) 21.01.2020 tarihli ve 2020/2 sayılı Genelgesi.
b) 24/02/2022 tarihli ve E-48178250-300-159265 sayılı yazınız.
c) 03/03/2022 tarihli Araştırma İzinleri Değerlendirme Komisyonu Tutanağı.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Döndü KESTEK KÜÇÜK'ün "Kodlama Eğitiminde Eğitsel Robot Kullanımının Özel Yetenekli Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkisi" konulu araştırmasını uygulama talebi incelenmiştir.

Araştırmanın, Selçuklu Yüksel Bahadır Alaylı Bilim ve Sanat Merkezi Müdürlüğünde eğitim gören 5. sınıf öğrencilerine eğitim öğretimi aksatmamak ve ilgi (a) Genelgede belirtilen açıklamalara uyulması kaydıyla gerçekleştirilmesi ilgi (c) komisyon tutanağı ile uygun görülmektedir. Müdürlüğümüze bağlı eğitim kurumlarındaki çalışmaların 2021-2022 eğitim öğretim yılı içerisinde tamamlanması zorunludur. Araştırma kapsamında yürütülecek çalışmaların 2021-2022 eğitim öğretim yılında tamamlanmaması durumunda Müdürlüğümüzden tekrar izin alınması gerekmektedir.

Araştırmada Müdürlüğümüz tarafından onaylanarak gönderilen veri toplama araçlarının kullanılması, elde edilecek kişisel verilerin gizliliği hususuna dikkat edilmesi ve araştırma sonucunun çalışma bitiminden itibaren 30 gün içerisinde elektronik ortamda istatistik42@meb.gov.tr e-posta adresine ve bir adet kitapçık olarak Müdürlüğümüze gönderilmesi gerekmektedir.

Arz ederim.

Mustafa KURT
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

Ek:

- 1-Genelge (3 Sayfa)
- 2-Veli Onam Formu (1 Sayfa)
- 3-Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu (1 Sayfa)
- 4-Bilgisayarca Düşünme Ölçeği (1 Sayfa)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Akabe Mahallesi Demirsatan Sok.No:4 Karatay/Konya

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Telefon No : 0 (332) 353 30 50

E-Posta: istatistik42@meb.gov.tr

Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Bilgi için: Ali Naci İŞİK -1324

Unvan : Veri Hazırlama ve Kontrol İşletmeni

İnternet Adresi: <http://konya.meb.gov.tr>

Faks:3323515940

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 5f2f-8095-36b7-a2d0-72eb kodu ile teyit edilebilir.



EK-2: Veli Onay Formu

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
GÖNÜLLÜ KATILIMCI ONAY FORMU
(Katılımcı Bilgisi Olmadan Doldurulmalıdır)

Sizi Doç. Dr. Işıl SÖNMEZ tarafından yürütülen “Kodlama Eğitiminde Eğitsel Robot Kullanımının Özel Yetenekli Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkisi” başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmanın amacı kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanımının özel yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine katkısının incelenmesidir. Araştırmada sizden tahminen 10 dakika ayırmanız istenmektedir.

Bu çalışmaya katılmak tamamen GÖNÜLLÜLÜK esasına dayanmaktadır.

Çalışmanın amacına ulaşması için sizden beklenen, bütün sorulara, kimsenin baskısı veya telkini altında olmadan, size en uygun gelen cevapları içtenlikle vermenizdir. Bu formu okuyup onaylamanız, araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz anlamına gelecektir. Ancak, çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmayı bırakma hakkına da sahipsiniz.

Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup KİŞİSEL BİLGİLERİNİZ GİZLİ TUTULACAKTIR; ancak verileriniz yayın amacı ile kullanılabilir.

Eğer araştırmanın amacı ile ilgili verilen bu bilgiler dışında, şimdi veya sonra daha fazla bilgiye ihtiyaç duyarsanız, araştırmacıya şimdi sorabilir veya aşağıdaki iletişim bilgilerinden ulaşabilirsiniz.

Yardımcı Araştırmacı/Sorumlu Araştırmacı Tarafından Doldurulacak	
Katılımcının kişisel bilgilerinin gizli tutulacağını, katılımcının çalışma kapsamında sağlayacağı tüm verilerin etik kurallara göre işleneceğini ve bu etik kuralların ihlali durumunda, ortaya çıkacak tüm sorumluluğu kabul ettiğimi beyan ederim.	
Unvanı, Adı-Soyadı:	Doç. Dr. Işıl SÖNMEZ
Tarih:	21.01.2021
İmza:	
Yetişkin Katılımcının Kendisi tarafından doldurulacak	
☐ Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları anladım.	
☐ Çalışma hakkında yazılı/sözlü açıklama araştırmacı tarafından yapıldı ve kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda yeterli güven verildi.	
☐ Bu koşullarda, araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve telkin olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.	
18 Yaş Altı Kısıtlı Katılımcının Velisi/Vasisi tarafından doldurulacak	
☐ Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya verilmesi gereken bilgileri okudum ve bu çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü katılımcılara düşen sorumlulukları anladım.	
☐ Çalışma hakkında yazılı/sözlü açıklama araştırmacı tarafından yapıldı ve katılımcının kişisel bilgilerinin özenle korunacağı konusunda yeterli güven verildi.	
☐ Bu koşullarda, Velisi/Vasisi bulunduğum’nın araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve telkin olmaksızın katılmasını kabul ediyorum.	
Araştırma tamamlandığında genel/özel sonuçların benimle paylaşılmasını	☐ İstiyorum ☐ İstemiyorum
Adı-Soyadı: veya Katılımcı Kodu:	
Tarih:	
İmza:	
İletişim Bilgileri (İsteğe bağlı):	

Bu form, katılımcının kendisi/velisi/vasisi tarafından imzalandıktan sonra araştırmacıya teslim edilecektir. Ayrıca talep edildiği takdirde, bu formun bir nüshası katılımcıya verilecektir.

EK-4: Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği

BİLGİSAYARCA DÜŞÜNME ÖLÇEĞİ

Sevgili Öğrenciler

Aşağıdaki maddeler bilgisayarca düşünme becerilerini ölçmeye dönük hazırlanmış ve bir araştırmada kullanılacaktır. Araştırma dışında başka hiçbir amaçla kullanılmayacaktır. Lütfen her bir maddeyi dikkatle okuyup, **sizi yansıtmaya düzeyini en olumludan (5) en olumsuz (1) doğru** puanlayınız. Katılımınızdan dolayı şimdiden teşekkür ederiz.

C1	Kararlarının çoğundan emin olan insanları severim	1	2	3	4	5
C4	Yeni bir durumla karşılaştığımda ortaya çıkabilecek sorunları çözebileceğime inancım vardır.	1	2	3	4	5
C5	Bir sorunumu çözmek üzere plan yaparken o planı yürütebileceğime güvenirim.	1	2	3	4	5
C8	Bir sorunla karşılaştığımda, başka konuya geçmeden önce durur ve o sorun üzerinde düşünürüm.	1	2	3	4	5
A1	Bir problemin çözümünü verecek denklemleri hemen kurabilirim	1	2	3	4	5
A3	Matematiksel sembol ve kavramlar yardımıyla yapılan anlatımları daha kolay öğrendiğimi düşünürüm	1	2	3	4	5
A4	Sayılar arasındaki ilişkileri kolaylıkla yakalayabildiğime inanırım	1	2	3	4	5
A6	Sözel olarak ifade edilen bir matematik problemini sayısallaştırabilirim.	1	2	3	4	5
O1	Grup arkadaşlarımla birlikte işbirlikli öğrenme deneyimleri yaşamaktan hoşlanırım.	1	2	3	4	5
O2	İşbirlikli öğrenmede, grupla çalıştığım için daha başarılı sonuçlar elde ettiğimi/edeceğimi düşünüyorum.	1	2	3	4	5
O3	İşbirlikli öğrenmede grup arkadaşlarımla birlikte grup projesi ile ilgili problemleri çözmekten hoşlanırım.	1	2	3	4	5
O4	İşbirlikli öğrenmede daha çok fikir ortaya çıkıyor.	1	2	3	4	5
T1	Karmaşık problemlerin çözümüne yönelik düzenli planlar geliştirmede iyiyimdir.	1	2	3	4	5
T2	Karmaşık problemleri çözmeye çalışmak eğlencelidir.	1	2	3	4	5
T3	Zorlayıcı şeyler öğrenmeye istekliyimdir.	1	2	3	4	5
T5	Elimdeki seçenekleri karşılaştırırken ve karar verirken kullandığım sistematik bir yöntem vardır.	1	2	3	4	5
P1	Problemin çözümünü zihnimde canlandırma konusunda sıkıntı yaşarım.	1	2	3	4	5
P2	Problem çözümünde X, Y gibi değişkenleri nerede ve nasıl kullanmam gerektiği konusunda sıkıntı yaşarım.	1	2	3	4	5
P3	Tasarladığım çözüm yollarını sırasıyla aşamalı bir şekilde uygulayamam.	1	2	3	4	5
P4	Bir soruna yönelik olası çözüm yollarını düşünürken çok fazla seçenek üretemem.	1	2	3	4	5
P5	İşbirlikli öğrenme ortamında kendi düşüncelerimi geliştiremem.	1	2	3	4	5
P6	İşbirlikli öğrenme grup arkadaşlarıma bir şeyler öğretmeye çalışmak beni yoruyor.	1	2	3	4	5

EK-5: Görüşme Formu

Öğrenci Görüşme Formu

Sevgili Öğrenci;

2021-2022 eğitim öğretim yılı ikinci döneminde teknoloji ve tasarım dersinde kodlama eğitimini yönelik etkinliklerde mBlock mBot Robot programlama çalışmaları gerçekleştirdik.

Yapılan çalışmanın etkilerinin derinlemesine incelenmesi için senin görüşlerine de ihtiyaç duymaktayım. Etkinlik sürecine yönelik hazırlanan sorulara vereceğin cevaplar araştırma için çok önemlidir. Vereceğin yanıtlar sadece araştırma kapsamında değerlendirilecek ve araştırmacı dışında herhangi birisi ile paylaşılmayacaktır. Katkılar için teşekkürler.

Döndü KESTEK KÜÇÜK

Teknoloji ve tasarım öğretmeni

1. Blok tabanlı kodlama aracını kullanarak eğitsel robotları ile etkinlikler yapmak eğlenceli mi, sıkıcı mı? neden?
2. Kodlama eğitimi sürecinde eğitsel robotu kullanırken karşılaştığın zorluklar nelerdir?
3. Kodlama eğitimi sürecinde eğitsel robot kullanımının sana sağladığı katkılar nelerdir?
4. Eğitim sürecinde yapılan etkinliklerde arkadaşlarınla iş birliği içerisinde çalıştığını düşünüyor musun? Ne şekilde iş birliği yaptınız?
5. Kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanımı sana günlük yaşamında kullanabileceğin hangi becerileri kazandırmış olabilir? Düşüncelerin neler?
6. Günlük yaşamda karşılaştığın problemleri çözme sürecinde robotik eğitiminin ne gibi faydaları olabilir?

EK-6: Deney Grubu Ders Planları

DENEY GRUBU DERS PLANI

BÖLÜM 1

Ders Adı: Teknoloji ve Tasarım

Sınıf: 5. Sınıf

Süre: 40

Hafta: 1. Hafta

BÖLÜM 2

Kazanımlar

- Problem çözmede temel kavramları tanımlayarak problem türlerini açıklar.
- Verilen bir problemi analiz eder.

Strateji Yöntem ve Teknikler:

Strateji: Sunuş yoluyla öğretim

Yöntem Teknik: Soru-cevap, problem çözme

Kaynak, araç ve gereçler: Etkileşimli Tahta, algoritma çalışma kağıtları

BÖLÜM 3

Giriş Etkinlikleri

Dikkat çekme

Öğretmen derse gelmeden önce trafikte geçiş hakkı kendinde olmasına rağmen diğer sürücünün buna engel olması nedeniyle yaşadığı durumu öğrencilerine anlatır. “Sizde yakın çevreniz de buna benzer durumlar ile karşılaşılıyor musunuz?” diye sorar.

Güdülenme

Öğretmen öğrencilere; “Bu dersin sonunda günlük hayatta karşılaşılabileceğiniz problemlere yönelik çözüm önerileri getirebileceksiniz” der.

Hedeften Haberdar Etme

- 1- Problem kavramına açıklayabileceksiniz.
- 2- Problem çözme adımlarını kullanarak günlük hayatta karşılaştığınız problemleri çözebileceksiniz.

Gelişme Etkinlikleri

Öğrencilere ilk olarak problem nedir? Sorusu yöneltilir. Öğrencilere günlük hayattan çeşitli örnekler verilir. Günlük hayatımızda karşılaştığımız, çözüm aranması gereken ve çözümü için

bilgi, mantık, deneyim ya da dikkat isteyen durumları “Problem” olarak ifade edilebileceği öğrencilere açıklanır. Problem kavramına ilişkin tanım yapıldıktan sonra problem çözme ve süreçlerine ilişkin tanımlar ve örneklerle geçilir.

Öğrencilere “Sabah saat 7:00 de siz uyurken sular kesildi.” Bu durumla ilgili olarak aşağıdaki sorular öğrencilere yöneltilir.

- Bu durum sizin için problem midir nedenini açıklayınız?
- Problem değilse problem olabilmesi için ne olması gerekir? cevaplar tartışıldıktan sonra örnek şu şekilde değiştirilir.
- Öğrencilere “Siz duş alırken sular kesiliyor” Bu yeni olay sizin için bir problem midir?

Önceki olaya göre ne değişti? Çözüm önerileriniz nelerdir? Sorulara verilen cevaplar tartışılır.

Öğrencilere Merdiven çıkmak gibi kendileri için problem olmayan durumların kimler için problem olabileceği tartışılır ve Problem çözme ile ilgili şu açıklama yapılır. Problem çözmeyi “ilk anda belirsiz bir çözüm hedefine yönelik olarak ilerleme adımları” olarak açıklanır ve problemin zorluk düzeyinin bizim için önemini arttırdığına vurgu yapılır.

“Pasta yapacaksınız fakat evde hiç un kalmadığını fark ediyorsunuz”

Problemde dikkat edilmesi gereken noktalar nelerdir?

Bu olay günün hangi saatinde gerçekleşiyor? Market açık mıdır? Yanında paran var mı? soruları öğrencilere yöneltilir. Daha sonra problem çözme adımlarına geçilir. Problem çözme adımları şu şekilde sıralanır a) Problemi anlama b) Bir plan yapma c) Planı uygulama d) Çözümü değerlendirme. Problem çözme adımları ayrıntılı olarak açıklanır.

Bugün neler öğrendik? sorusu öğrencilere sorulur. Problem, Problem çözme ve Problem çözme adımları kavramları tekrar edilir. Hanoi Kuleleri isimli etkinliğe geçilir. Öğrenciler gruplara ayrılır ve hanoi kuleleri isimli ahşap oyuncak öğrencilere dağıtılır. Oyunun kuralları tahtaya yansıtılır. Önce 2 halka ile sonra 3 halka ve en son 4 halka ile oyunu oynatılır. Öğrenciler oyunu oynarken yaptıkları hamle sayısını not etmeleri istenir.

Oyunun Kuralları

Hanoi Kuleleri bir Fransız matematikçi Eduard Loucas tarafından geliştirilmiş bir zekâ oyunudur ve çeşitli zorluk dereceleri vardır.

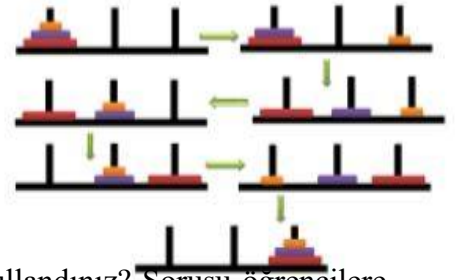
- Amacımız 1. sütunda gördüğümüz halkaları aynı şekilde 3. sütuna taşımak.
- Her bir hamlede sadece 1 halkayı taşıyabiliyoruz.
- Herhangi bir halkanın üzerine kendisinden daha büyük bir halka koyamıyoruz.
- Hedefimiz mümkün olan en az hamle ile taşıma işlemini tamamlamak.

Oyunun çözümü

2 halka ile 3 hamlede oyun tamamlanır.

3 halka ile 7 hamlede oyun tamamlanır.

4 halka ile 15 hamlede oyun tamamlanır.



Bu oyunu oynamak yani problemi çözebilmek hangi yolları kullandınız? Sorusu öğrencilere yöneltilir ve oluşturdukları stratejileri gözden geçirmeleri sağlanır.

Bir sonraki derste algoritma ve algoritma oluşturma konusu üzerinde durulacağı söylenir ve ders bitirir.

BÖLÜM 4

Değerlendirme

Ders sürecinde öğretmen tarafında gözlemlenen durumlar not alınır.

DENEY GRUBU DERS PLANI

BÖLÜM 1

Ders Adı: Teknoloji ve Tasarım

Sınıf: 5. Sınıf

Süre: 40

Hafta: 2. Hafta

BÖLÜM 2

Kazanımlar

- Algoritma kavramını açıklar.
- Bir problemin çözümü için algoritma geliştirir.

Strateji Yöntem ve Teknikler:

Strateji: Sunuş yoluyla öğretim

Yöntem Teknik: Soru-cevap, problem çözme

Kaynak, araç ve gereçler: Etkileşimli Tahta, algoritma çalışma kağıtları

BÖLÜM 3

Giriş Etkinlikleri

Dikkat çekme

Öğrencilere bugün Algoritma masalı isimli bir video izleyecekleri söylenir. Algoritma masalı daha önceden bildikleri bir masalın farklı bir versiyonu olduğu belirtilir. Bu videoyu izlerken dikkatlerini çeken ve daha önce duymadıkları kavramları not etmeleri istenir. Video linki; <https://www.youtube.com/watch?v=NZfVznqLQO8&t=88s> video sonunda öğrencilere dikkatlerini çeken daha önce duymadıkları kavramların neler olduğu sorusu sorulur. Gelen cevaplar algoritma kavramı üzerine yoğunlaşacaktır. Algoritma kavramı ile ne anlatılmak istendiği sorusu öğrencilere yöneltilir.

Güdülenme

Öğretmen öğrencilere; “Algoritma kavramının tanımını öğreneceksiniz ve günlük hayattan algoritmaya örnekler verebileceksiniz” der.

Hedeften Haberdar Etme

- 1- Günlük hayattan algoritmaya örnek olan durumlar verebileceksiniz.
- 2- Algoritma içeren durumlar için gerekli adımları sıralayabileceksiniz

Önkoşul Öğrenmeleri Hatırlatma:

Bir eylem ya da işi gerçekleştirirken süreci belirli adımlar içerisinde gerçekleştiririz.

Gelişme Etkinlikleri:

Öğretmen öğrencilerden gelen algoritmaya yönelik cevapları toparlar ve algoritmanın tanımını yapar.” Algoritma; belirli bir problemi çözmek veya bir amaca ulaşmak için tasarlanan yoldur. Algoritma tasarımı yapmak ise bir problemi çözmek için plan yapmaktır.” Algoritma kavramı aşağıdaki örnek ile açıklanır.

Gün içerisinde çamaşırları yıkarken aniden çamaşır makineniz bozuldu. Bu sizin için bir problem, bu problemi çözmek için ne yaparsınız?

Bilgisayarınızı açarsınız,

Arama motorları aracılığı yetkili servisin numarasını bulursunuz.

Telefonu elinize alırsınız

Yetkili servisi ararsınız

Yetkili servisi çağırırsınız

Yetkili servisi gelince çamaşır makinesinin bozulma sebebini açıklar.

Çamaşır makinesi tamir edilir.

Öğrenciler ile algoritma yazıyorum etkinliği yaptırılır.

1. Etkinlik

Annenizden akşam yemeğinde salata yapmasını istediniz. Anneniz salata için gerekli malzemeleri çıkardı. Annenizin bundan sonra salata yapmak için izlemesi gereken algoritmayı yazınız.

Adım 1:

Adım 2:

Adım 3:

Adım 4:

Adım 5:

Adım 6:

2. Etkinlik

Eylül’ün babaannesi her gün saat 8.00’da ilaç içmesi gerekmektedir. Eylül babaannesinin ilaç içmeyi hatırlaması için bir program yazacaktır. Program saati kontrol edecek eğer saat 8.00 ise “ilacımı İç” diye bir alarm çalacak değilse başa dönüp tekrar saati kontrol edecek. Bu programın algoritmasını yazınız.

Adım 1:

Adım 2:

Adım 3:

Adım 4:

Adım 5:

Adım 6:

Bir sonraki derste blok tabanlı kodlama araçları öğreneceğiz ve mBlock ara yüzünü tanıyacağız der ve dersini bitirir.

BÖLÜM 4

Değerlendirme Ders sürecinde öğretmen tarafında gözlemlenen durumlar not alınır.



DENEY GRUBU DERS PLANI

BÖLÜM 1

Ders Adı: Teknoloji ve Tasarım

Sınıf: 5. Sınıf

Süre: 40

Hafta: 3. Hafta

BÖLÜM 2

Kazanımlar

- Blok tabanlı programlama aracının arayüzünü ve özelliklerini tanıır.

Strateji Yöntem ve Teknikler:

Strateji: Sunuş yoluyla öğretim

Yöntem Teknik: Anlatım,soru-cevap, gösterip yaptırma

Kaynak, araç ve gereçler: Etkileşimli Tahta, mBlock tanıtım slaytı, Panda'nın Dansı Programlama Adımları

BÖLÜM 3

Giriş Etkinlikleri

Dikkati Çekme

Öğretmen mBot aygıtı ile derse girer ve bu aygıtın ne olduğunu, daha önce kullananlar olup olmadığını sorar. Gelen cevaplar öğrenciler ile tartışılır. Öğretmen daha önceden kodladığı mBot'u çalıştırır ve öğrencilerden gelen dönütleri gözlemler.



Güdülenme

Öğretmen öğrencilere; “Siz de mBot aygıtı için gerekli kod bloklarını öğrendikten sonra mBot'u kodlayabileceksiniz” der.

Hedeften Haberdar Etme

mBlock blok tabanlı kodlama aracının ara yüzünü ve ara yüzünde yer alan kod bloklarını öğreneceksiniz.

Önkoşul Öğrenmeleri Hatırlatma

Öğrencilere algoritma kavramı hatırlatılır ve algoritma oluştururken belirli adımları takip edildiği belirtilir. Kodlama sürecinde de buna benzer bir yol izleyecekleri ifade edilir.

Gelişme Etkinlikleri

Uygulama sürecinde kullanılacak olan blok tabanlı kodlama aracı olan mBlock yazılımı ile ilgili öğrencilere sunum yapılır. Sunumun görseli aşağıda yer almaktadır.



Öğrencilerin birlikte çalışmasına, birbirlerine soru sormalarına izin verilir 10 dakikanın sonunda öğrencilere şu sorular sorulur. “Kod bloklarını incelediniz mi? “Sahneyi değiştirmeyi başaran var mı?”

Öğrenciler ile Panda’nın dansı isimli etkinlik yapılır. Etkinliğin uygulama süreci:

- Öğretmen öğrencilerden mBlock hesaplarına giriş yapmalarını ister. Çalışmaya panda dansı ismini vermelerini söyler.
- Öğrencilerden kuklaları ve sahneyi değiştirmeleri istenir.
- Öğretmen ve öğrenciler panda kuklasının hareket edebilmesi için gerekli kodları oluştururlar.
- Öğretmen öğrencilerden kendi bilgisayarlarında biraz önce hazırlan kod bloklarının aynısını oluşturmalarını ister. Öğrenciler kodları oluştururken öğretmen her aşamada doğru ilerleyip ilerlemediklerini kontrol ederek gerekli dönütleri sağlar. Öğrenciler kod bloklarını oluştururken başarılı oldukları her aşamada öğretmen sözel pekiştireçler ile öğrencilerin davranışlarını pekiştirir.
- Kod blokları üzerinde öğrenciler değişiklik ya da düzeltme yapmak isterlerse buna imkân sağlanır.

BÖLÜM 4

Değerlendirme:Ders sürecinde öğretmen tarafında gözlemlenen durumlar not alınır.

Pandanın dansı uygulaması değerlendirilir.

DENEY GRUBU DERS PLANI

BÖLÜM 1

Ders Adı: Teknoloji ve Tasarım

Sınıf: 5. Sınıf

Süre: 40

Hafta: 4. Hafta

BÖLÜM 2

Kazanımlar

- Kodlama ortamında sunulan hedeflere ulaşmak için doğru algoritmayı oluşturur.

Strateji Yöntem ve Teknikler:

Strateji: Sunuş yoluyla öğretim

Yöntem Teknik: Gösterip-yaptırma, Soru-cevap,

Kaynak, araç ve gereçler: Etkileşimli tahta, tablet,mBot

BÖLÜM 3

Giriş Etkinlikleri

Dikkat çekme

Öğretmen sınıfa elinde farklı renklerde balonlar ile girer. Öğrencilere “Daha önce balon patlama oyunu oynadınız mı?” diye sorar.

Güdülenme

Öğretmen öğrencilerine “uzaktan kumanda yardımıyla bugün mBot ile balon patlatacaksınız” der

Hedeften Haberdar Etme

mBot’u uzaktan kumanda yardımıyla kontrol edecek ve mBot’un önüne takılı iğne ile balonları patlatacaksınız.

Önkoşul Öğrenmeleri Hatırlatma

Öğrencilere mBlock uygulamasını bilgisayar da hazır hale getirme ve kod blokları kısaca hatırlatılır. Bilgisayarlarını kodlama yapmak için hazırlamaları istenir.

Gelişme Etkinlikleri:

Öğretmen öğrencilere kızılötesi (IR) alıcı ve verici hakkında kısaca bilgi verir. kızılötesi (IR) alıcı ve verici ile ilgili bilgiler aşağıda yer almaktadır.

mBot'un Uzaktan Kumanda ile Kontrolü

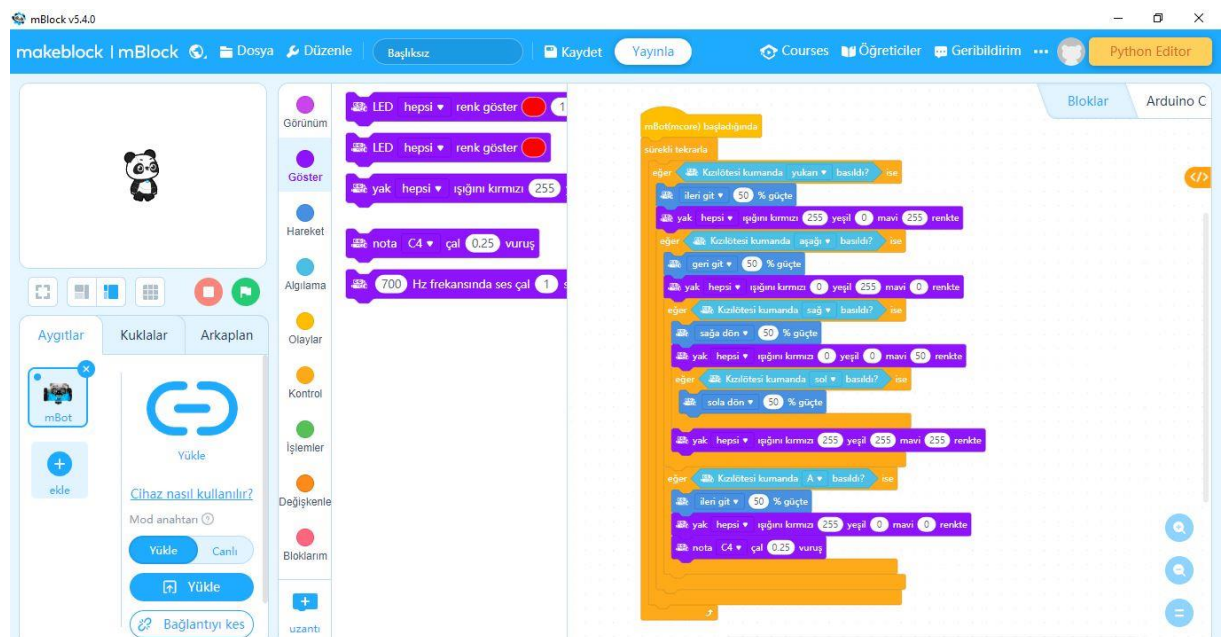


Kumanda üzerindeki tuşlar aşağıdaki şekilde çalışır:

- **A:** Manuel mod. Ok tuşları ile robota yön verebilirsiniz.
- **B:** Engelden kaçma modu. Robot önünde bulunan ultrasonik sensör ile engellerden kaçar.
- **C:** Çizgi izleme modu. Robot alt kısmında bulunan 2 adet çizgi sensörü ile beyaz zemin üzerinde çizilmiş siyah çizgileri takip eder. Kutu içerisinden çıkan pistte deneme yapabilir ya da beyaz kâğıt üzerine siyah elektrik bandı ile kendi pistinizi oluşturabilirsiniz.
- **1-9:** Motorların çalışma hızını ayarlar.

1-Öğretmen öğrenciler ile birlikte oluşturdukları balon avı etkinliği için gerekli kodlar mBlock'ta hazırlanır.

Balon avı etkinliğine ait kodlar aşağıda yer almaktadır.



- 2-Öğretmen öğrencileri 2'şerli gruplara ayırır ve öğrencilerden kendi bilgisayarlarında biraz önce hazırladığı kodların aynısını oluşturmalarını ister. Öğrenciler kodları oluştururken öğretmen her aşamada doğru ilerleyip ilerlemediklerini kontrol ederek gerekli dönütleri sağlar.
- 3-Öğretmen kodları oluşturan öğrencilerden bu kodları mBot'a yüklemelerini ister. Kodların mBot'a yüklenmesi ve aygıtın çalışması öğrenciler tarafından gözlemlenir. Kod blokları üzerinde öğrenciler değişiklik ya da düzeltme yapmak isterlerse buna imkân sağlanır.
- 4- Öğrenciler önceden şişirdikleri balonları mBot ile patlatmaya çalışırlar ve mBot'u uzaktan kumanda ile kontrol ederler.

BÖLÜM 4

Değerlendirme

Ders sürecinde öğretmen tarafında gözlemlenen durumlar not alınır. Uygulamanın bütün öğrenciler tarafından yapılması ve sürecin değerlendirilmesi yapılır.



DENEY GRUBU DERS PLANI

BÖLÜM 1

Ders Adı: Teknoloji ve Tasarım

Sınıf: 5. Sınıf

Süre: 40

Hafta: 5. Hafta

BÖLÜM 2

Kazanımlar

- Döngü yapısını içeren programlar oluşturur ve döngü yapısı içeren programın hatalarını ayıklar

Strateji Yöntem ve Teknikler:

Strateji: Sunuş yoluyla öğretim

Yöntem Teknik: Gösterip yaptırma, Soru-cevap

Kaynak, araç ve gereçler: Etkileşimli Tahta, mBot, çizgi film-animasyon

BÖLÜM 3

Giriş Etkinlikleri

Dikkati Çekme

Öğretmen “Robotlar Robi ile Gobi” isimli video etkileşimli tahtadan öğrencilerine izletir. Video senaryodan yola çıkarak öğrencilere sizce robotlar dans edebilir mi? diye sorar. Video Bağlantısı <https://www.youtube.com/watch?v=UvIvCbtpGnU>

Güdülenme

Öğretmen öğrencilere “Bugün mBot’a yükleyeceğiniz kod blokları sayesinde mBot’un dans etmesini sağlayacaksınız” der.

Hedeften Haberdar Etme

mBot ‘u dans ettirebilmek için olaylar, kontrol, gösteri gibi kod bloklarını kullanacaksınız.

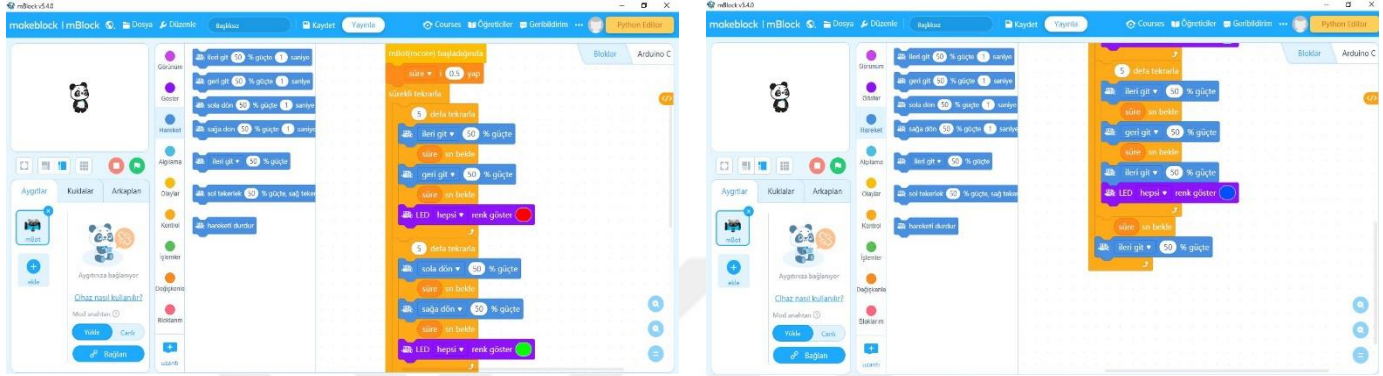
Önkoşul Öğrenmeleri Hatırlatma

Öğrencilere daha önce öğrendikleri mBlock ara yüzünden yer alan 10 kod bloğu kısaca hatırlatılır. mBot mBlock üzerinde programlanabilir hale getirmeleri istenir.

Gelişme Etkinlikleri:

1.Öğretmen öğrencilerine mBot'a dans ettirmek için gerekli kodların ne olabileceği sorusunu sorar. Öğrenciler ile dans için gerekli adımlar tartışılır.

2-Öğretmen mBot'un dans edebilmesi için gerekli kodları mBlock üzerinde gösterir. Dans eden robot kodlar aşağıda yer almaktadır.



3-Öğretmen anlatım esnasında soru-cevap yöntemiyle öğrencilerin önceki öğrenmelerinden yola çıkarak hatırlatmalarda bulunur.

4-Öğretmen öğrencilerden kendi bilgisayarlarında biraz önce hazırladığı dans kodlarının aynısını oluşturmalarını ister. Öğrenciler kodları oluştururken öğretmen her aşamada doğru ilerleyip ilerlemediklerini kontrol ederek gerekli dönütleri sağlar. Öğrenciler kod bloklarını oluştururken başarılı oldukları her aşamada öğretmen sözel pekiştireçler ile öğrencilerin davranışlarını pekiştirir.

5-Öğretmen öğrencilerin kod bloklarını oluşturduktan sonra mBot'a yükleme sürecini tamamlamalarını ister. Kod blokları üzerinde öğrenciler değişiklik ya da düzeltme yapmak isterlerse buna imkân sağlanır.

6-Bir sonraki derste “Çizgi izleyen Robot” etkinliğini yapacaklarını söyleyerek dersini bitirir.

BÖLÜM 4

Değerlendirme

Ders sürecinde öğretmen tarafında gözlemlenen durumlar not alınır. “Dans eden robot” etkinliği ve süreci değerlendirilir.

DENEY GRUBU DERS PLANI

BÖLÜM 1

Ders Adı: Teknoloji ve Tasarım

Sınıf: 5. Sınıf

Süre: 40

Hafta: 6. Hafta

BÖLÜM 2

Kazanımlar

- Doğrusal mantık yapısını içeren program oluşturur ve doğrusal mantık yapısı içeren programdan hata ayıklar.

Strateji Yöntem ve Teknikler:

Strateji: Sunuş yoluyla öğretim

Yöntem Teknik: Gösterip yaptırma Soru-cevap,

Kaynak, araç ve gereçler: Etkileşimli Tahta, mBot,

BÖLÜM 3

Giriş Etkinlikleri

Dikkati Çekme

Öğretmen dersin başında öğrencilere “Aracınızın kendi kendine verilen rotada gitmesini ister misiniz? Sorusunu sorar böylece öğrencilerin otonom sistemleri sorgulamaları amaçlanır.

Daha sonra otonom nedir? İsimli video öğrencilere izletilir. Video Bağlantısı

https://www.youtube.com/watch?v=d_I_AJtQQVw

Güdülenme

Öğretmen öğrencilere; “sizde bugün mBot’a yükleyeceğiniz kod blokları sayesinde mBot’u otonom olarak hareket etmesini sağlayacaksınız” der.

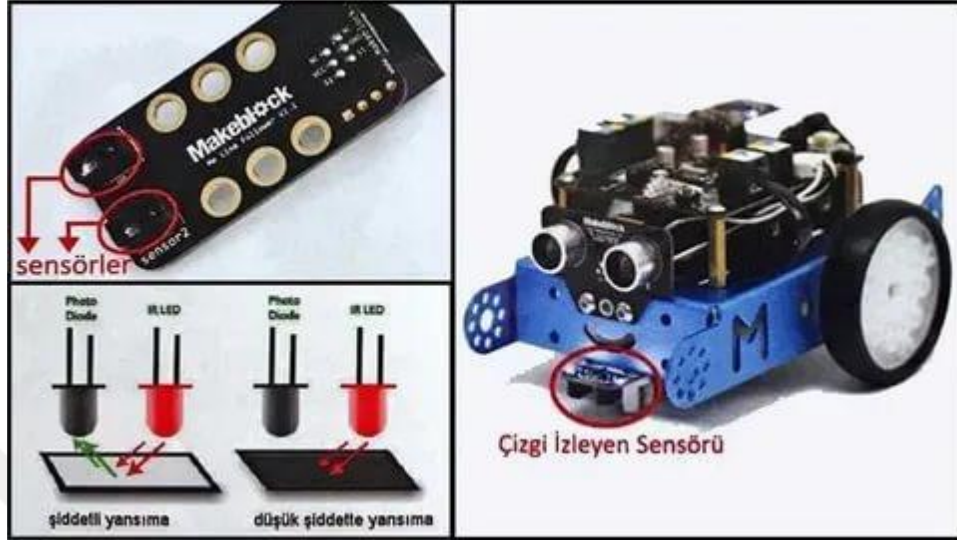
Hedeften Haberdar Etme

mBot kiti içerisinde bulunan çizgi izleyen sensörü ve Bluetooth modüllü bileşenleri kodlayabileceksiniz.

Önkoşul Öğrenmeleri Hatırlatma

mBot eğer demonte ise nasıl montaj yapıldığını kısaca bir hatırlatılır. mBot seti bir kutu içinde ve de monte halde gelir. İçindeki kılavuzla rahatça yap poz yapar gibi montajını yapabilir. mBot, STEM eğitimlerinde kullanılan temel robotik ve elektronik alt yapısı ile kolay programlanabilme özelliği olan bir robot kitidir.

mBot IR Modül çalışma prensibi aşağıda gösterilmiştir. Programımızda sensörden gelen lojik bilgiyi (beyaz=lojik1, siyah=lojik0) işleyerek programa yön verilir.



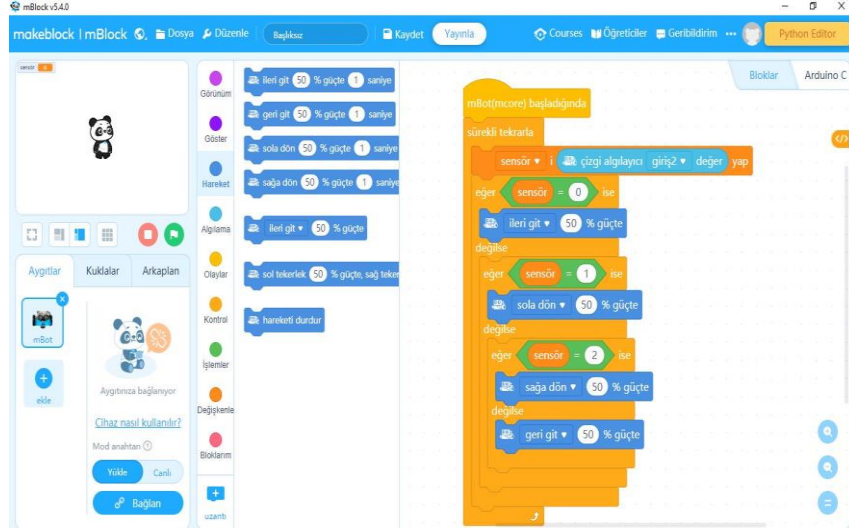
mBot IR modül Çalışma Prensibi

Gelişme Etkinlikleri

Öğrenciler ikişerli gruplara ayrılır. Öğretmen çizgi izleyen sensör hakkında öğrencilere kısaca bilgi verir. Çizgi izleyen robotta amaç, aygıtın siyah bir yol boyunca hareket etmesini ve yolda giderken viraj vb. kıvrımları anlayarak yolda kalmasını sağlamak olduğunu belirtir. Çizgi izleyen robot yapımı için gerekli hareketlerin ne olabileceği sorusunu sorar. Öğrencilere aygıt hareket ettirmenin yanı sıra başka hangi komutları verilebileceği sorusu yöneltilir. Öğrenciler ile çizgi izleyen robot için gerekli adımlar tartışılır.

Çizgi izleyen robot adımları:

1. Çizgi izleyen değişkeni üzerinde bulunan yüzey hakkında gerekli bilgi vermektedir. Değişkenin 0 olması; zeminin siyah olduğunu yani yolun üzerinde olduğunuzu gösterir. Robot yol üzerindeyken düz hareket etmesini sağlamak için eğer- değilse yapısı kullanılır.
2. İlk şart yapısı içerisinde bulunan kod bloklar ile sensörün algıladığı renk siyah ise sürekli ileri gitmesini sağlamak.
3. İkinci şart yapısı içerisinde bulunan kodlar ile çizgi izleyen sensörün sağ taraftaki sensörü Beyaz ise bu sensörün algıladığını renk Siyah olana kadar sola doğru dönmesini sağlamaktır. Bu sayede sürekli ileri gitmekte olan robotu sola doğru çevirerek çizgiyi takip etmesini sağlanacaktır.
4. Üçüncü şart yapısı içerisinde bulunan kod blokları ile çizgi izleyen sensörün sol taraftaki sensörü Beyaz ise bu sensörün algıladığı renk Siyah olana kadar sağa doğru dönmesini sağlanmaktadır. Bu sayede sürekli ileri gitmekte olan robotu sağa doğru çevirerek çizgiyi takip etmesini sağlanacaktır. En son mBot ne başka bir zeminde (beyaz zeminde) ise geri gitmesi için gerekli kod döngüye eklenir.



Çizgi İzleyen Robot Kod blokları

Öğretmen öğrencilerden kendi bilgisayarlarında biraz önce hazırladığı çizgi izleyen robotun kod bloklarının aynısını oluşturmalarını ister. Öğrenciler kodları oluştururken öğretmen her aşamada doğru ilerleyip ilerlemediklerini kontrol ederek gerekli dönütleri sağlar. Öğrenciler kod bloklarını oluştururken başarılı oldukları her aşamada öğretmen sözel pekiştireçler ile öğrencilerin davranışlarını pekiştirir.

Öğretmen öğrencilerin kod yazma işlemini bitirdikten sonra mBot'a yükleme sürecini tamamlamalarını ister. Öğrenciler önceden hazırlanan beyaz zemin üzerinde siyah çizgilerin olduğu şablonun üzerinde robotlarını çalıştırırlar.

Bir sonraki derste “Labirent çözen mBot” etkinliğini yapacaklarını söyleyerek dersini bitirir.

BÖLÜM 4

Değerlendirme

Ders sürecinde öğretmen tarafında gözlemlenen durumlar not alınır. Öğrenciler ile çizgi izleme etkinliği ve süreci değerlendirilir.

DENEY GRUBU DERS PLANI

BÖLÜM 1

Ders Adı: Teknoloji ve Tasarım

Sınıf: 5. Sınıf

Süre: 40

Hafta: 7. Hafta

BÖLÜM 2

Kazanımlar

- Çoklu karar yapısını içeren program oluşturur ve çoklu karar yapısı içeren programdan hata ayıklar.

Strateji Yöntem ve Teknikler:

Strateji: Sunuş yoluyla öğretim

Yöntem Teknik: Gösterip Yaptırma, soru-cevap

Kaynak, araç ve gereçler: Etkileşimli tahta, mBot aygıtı

BÖLÜM 3

Giriş Etkinlikleri

Dikkati Çekme

Öğretmen öğrencilere “Bir labirentin içerisinde kalsanız, bu labirentin içerisinden nasıl çıkarsınız?” diye sorar.

Güdülenme

Öğretmen öğrencilere “Bugün labirent çözebilen bir robot tasarlayacaksınız” der.

Önkoşul Öğrenmeleri Hatırlatma

Öğrencilere daha önce öğrendikleri mBlock ara yüzünden yer alan 10 kod bloğu kısaca hatırlatılır. mBot mBlock üzerinde programlanabilir hale getirmeleri istenir.

Gelişme Etkinlikleri

Öğretmen öğrencilere ultrasonik mesafe sensöre hakkında kısaca bilgi verir. Ultrasonik mesafe sensörü ile ilgili bilgiler aşağıda yer almaktadır.

Ultrasonik Mesafe Sensörü:

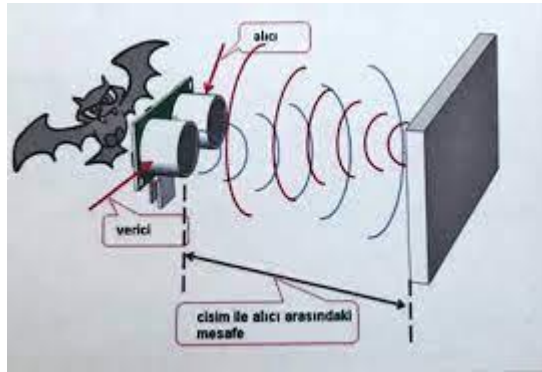


Şekil 1: Mesafe sensörü görseli

Ultrasonik mesafe sensörleri, en yakınlarındaki cisim ile aralarındaki mesafeyi ses dalgaları aracılığıyla tespit eden sensörlerdir. Mesafe Sensöründe göz gibi duran cisimlerden biri verici, diğeri ise alıcıdır. Vericiden gönderilen ses dalgası, karşısında duran cisime çarpar ve yansır. Yansıyan ses dalgası alıcı tarafından yakalanır. Bu arada geçen süre tutulduğundan, aradaki mesafe aşağıdaki formül yardımıyla bulunabilir.

$$\text{Yol} = \text{Zaman} \times \text{Sürat}$$

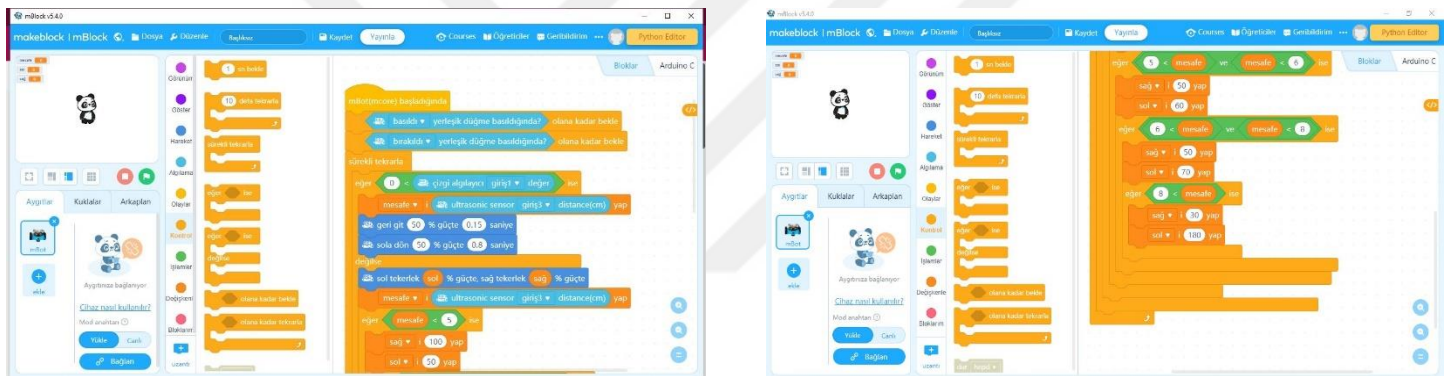
Doğal hayatta, yarasalar ve yunuslar da yönlerini bu şekilde bulmaktadır. Yarasaların, zifır karanlıkta bile yönlerini rahatlıkla bulabilmeleri gelişmiş sonar sistemleri sayesinde.



Şekil 2

Yol= 1×343 bu formülde, yol 343 metre bulunur. Cisimle sensörün arasındaki uzaklık, bulunan değerin yarısıdır. Çünkü ses şekilde gösterildiği gibi, 1 saniye içinde aradaki mesafeyi önce gitmiş sonra geri dönmüştür. Ultrasonik mesafe sensörü mBot'un ön kısmında bulunmaktadır.

Labirent çözen robotun kodları aşağıda yer almaktadır.



3-Öğretmen öğrencilerinden hazırladıkları kodları mBot'a yüklemelerini ister. Kod blokları üzerinde öğrenciler değişiklik ya da düzeltme yapmak isterlerse buna imkân sağlanır.

BÖLÜM 4

Ders sürecinde öğretmen tarafında gözlemlenen durumlar not alınır. Labirent çözen robot etkinliği ve süreci değerlendirilir.

EK-7: Kontrol Grubu Ders Planları

KONTROL GRUBU DERS PLANI

BÖLÜM 1

Ders Adı: Teknoloji ve Tasarım

Sınıf: 5. Sınıf

Süre: 40

Hafta: 1. Hafta

BÖLÜM 2

Kazanımlar

- Problem çözmede temel kavramları tanımlayarak problem türlerini açıklar.
- Verilen bir problemi analiz eder

Strateji Yöntem ve Teknikler:

Strateji: Sunuş yoluyla öğretim

Yöntem Teknik: Soru-cevap, problem çözme

Kaynak, araç ve gereçler: Etkileşimli Tahta, Hanoi Kuleleri isimli ahşap oyuncak, Hanoi

Kuleleri Çözümleri

BÖLÜM 3

Giriş Etkinlikleri

Dikkat çekme

Öğretmen derse gelmeden önce trafikte geçiş hakkı kendinde olmasına rağmen diğer sürücünün buna engel olması nedeniyle yaşadığı durumu öğrencilerine anlatır. Sizde yakın çevrenizde buna benzer durumlar ile karşılaşılıyor musunuz? diye sorar.

Güdülenme

“Öğretmen öğrencilere; bu dersin sonunda günlük hayatta karşılaşabileceğiniz problemlere yönelik çözüm önerileri getirebileceksiniz” der

Hedeften Haberdar Etme

Problem kavramına açıklayabileceksiniz.

Problem çözme adımlarını kullanarak günlük hayatta karşılaştığınız problemleri çözebileceksiniz.

Gelişme Etkinlikleri

Öğrencilere ilk olarak problem nedir? Sorusu yöneltilir. Öğrencilere günlük hayattan çeşitli örnekler verilir. Günlük hayatımızda karşılaştığımız, çözüm aranması gereken ve çözümü için bilgi, mantık, deneyim ya da dikkat isteyen durumları “Problem” olarak ifade edilebileceği öğrencilere açıklanır. Problem kavramına ilişkin tanım yapıldıktan sonra problem çözme ve süreçlerine ilişkin tanımlar ve örneklerle geçilir.

Öğrencilere “Sabah saat 7:00 de siz uyurken sular kesildi.” Bu durumla ilgili olarak aşağıdaki sorular öğrencilere yöneltilir.

- Bu durum sizin için problem midir nedenini açıklayınız?
- Problem değilse problem olabilmesi için ne olması gerekir? cevaplar tartışıldıktan sonra örnek şu şekilde değiştirilir.
- Öğrencilere “Siz duş alırken sular kesiliyor” Bu yeni olay sizin için bir problem midir?

Önceki olaya göre ne değişti? Çözüm önerileriniz nelerdir? Sorulara verilen cevaplar tartışılır.

Öğrencilere Merdiven çıkmak gibi kendileri için problem olmayan durumların kimler için problem olabileceği tartışılır ve Problem çözme ile ilgili şu açıklama yapılır. Problem çözmeyi “ilk anda belirsiz bir çözüm hedefine yönelik olarak ilerleme adımları” olarak açıklanır ve problemin zorluk düzeyinin bizim için önemini arttırdığına vurgu yapılır.

Pasta yapacaksınız fakat evde hiç un kalmadığını fark ediyorsunuz. “Problemde dikkat edilmesi gereken noktalar nelerdir?”

Bu olay günün hangi saatinde gerçekleşiyor? Market açık mıdır? Yanında paran var mı? soruları öğrencilere yöneltilir. Daha sonra problem çözme adımlarına geçilir. Problem çözme adımları şu şekilde sıralanır a) Problemi anlama b) Bir plan yapma c) Planı uygulama d) Çözümü değerlendirme. Problem çözme adımları ayrıntılı olarak açıklanır.

Bugün neler öğrendik? sorusu öğrencilere sorulur. Problem, Problem çözme ve Problem çözme adımları kavramları tekrar edilir. Hanoi Kuleleri isimli etkinliğe geçilir. Öğrenciler gruplara ayrılır ve hanoi kuleleri isimli ahşap oyuncak öğrencilere dağıtılır. Oyunun kuralları tahtaya yansıtılır. Önce 2 halka ile sonra 3 halka ve en son 4 halka ile oyunu oynatılır. Öğrenciler oyunu oynarken yaptıkları hamle sayısını not etmeleri istenir.

Oyunun Kuralları

Hanoi Kuleleri bir Fransız matematikçi Eduard Loucas tarafından geliştirilmiş bir zekâ oyunudur ve çeşitli zorluk dereceleri vardır.

- Amacımız 1. sütunda gördüğümüz halkaları aynı şekilde 3. sütuna taşımak.
- Her bir hamlede sadece 1 halkayı taşıyabiliyoruz.
- Herhangi bir halkanın üzerine kendisinden daha büyük bir halka koyamıyoruz.
- Hedefimiz mümkün olan en az hamle ile taşıma işlemini tamamlamak
- Herhangi bir halkanın üzerine kendisinden daha büyük bir halka koyamıyoruz.

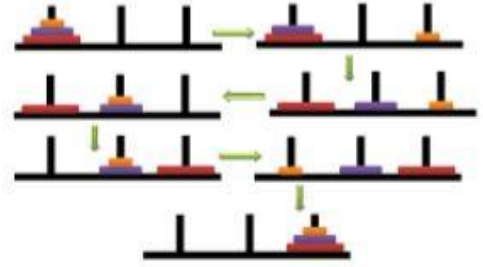
- Hedefimiz mümkün olan en az hamle ile taşıma işlemini tamamlamak.

Oyunun çözümü

2 halka ile 3 hamlede oyun tamamlanır.

3 halka ile 7 hamlede oyun tamamlanır.

4 halka ile 15 hamlede oyun tamamlanır.



Bu oyunu oynamak yani problemi çözebilmek hangi yolları kullandınız? Sorusu öğrencilere yöneltilir ve oluşturdukları stratejileri gözden geçirmeleri sağlanır. Bir sonraki derste algoritma ve algoritma oluşturma konusu üzerinde durulacağı söylenir ve dersi bitirir.

BÖLÜM 4

Değerlendirme

Ders sürecinde öğretmen tarafında gözlemlenen durumlar not alınır.

KONTROL GRUBU DERS PLANI

BÖLÜM 1

Ders Adı: Teknoloji ve Tasarım

Sınıf: 5. Sınıf

Süre: 40

Hafta: 2. Hafta

BÖLÜM 2

Kazanımlar

- Algoritma kavramını açıklar.
- Bir problemin çözümü için algoritma geliştirir.

Strateji Yöntem ve Teknikler:

Strateji: Sunuş yoluyla öğretim

Yöntem Teknik: Soru-cevap, problem çözme

Kaynak, araç ve gereçler: Etkileşimli Tahta, algoritma çalışma kağıtları

BÖLÜM 3

Giriş Etkinlikleri

Dikkat çekme

Öğrencilere bugün Algoritma masalı isimli bir video izleyecekleri söylenir. Algoritma masalı daha önceden bildikleri bir masalın farklı bir versiyonu olduğu belirtilir. Bu videoyu izlerken dikkatlerini çeken ve daha önce duymadıkları kavramları not etmeleri istenir. Video linki; <https://www.youtube.com/watch?v=NZfVznqLQO8&t=88s> video sonunda öğrencilere dikkatlerini çeken daha önce duymadıkları kavramların neler olduğu sorusu sorulur. Gelen cevaplar algoritma kavramı üzerine yoğunlaşacaktır. Algoritma kavramı ile ne anlatılmak istendiği sorusu öğrencilere yöneltilir.

Güdülenme

Öğretmen öğrencilere; algoritma kavramının tanımını öğreneceksiniz ve günlük hayattan algoritmaya örnekler verebileceksiniz der.

Hedeften Haberdar Etme

- 1- Günlük hayattan algoritmaya örnek olan durumlar verebileceksiniz.
- 2- Algoritma içeren durumlar için gerekli adımları sıralayabileceksiniz

Önkoşul Öğrenmeleri Hatırlatma

Bir eylem ya da işi gerçekleştirirken süreci belirli adımlar içerisinde gerçekleştiririz.

Gelişme Etkinlikleri: Öğretmen öğrencilerden gelen algoritmaya yönelik cevapları toparlar ve algoritmanın tanımını yapar.” Algoritma; belirli bir problemi çözmek veya bir amaca ulaşmak için tasarlanan yoldur. Algoritma tasarımı yapmak ise bir problemi çözmek için plan yapmaktır.” Algoritma kavramı aşağıdaki örnek ile açıklanır.

Gün içerisinde çamaşırları yıkarken aniden çamaşır makineniz bozuldu. Bu sizin için bir problem, bu problemi çözmek için ne yaparsınız?

Bilgisayarınızı açarsınız,

Arama motorları aracılığı yetkili servisin numarasını bulursunuz.

Telefonu elinize alırsınız

Yetkili servisi ararsınız

Yetkili servisi çağırırsınız

Yetkili servisi gelince çamaşır makinesinin bozulma sebebini açıklar.

Çamaşır makinesi tamir edilir.

Öğrenciler ile algoritma yazıyorum etkinliği yaptırılır.

1.Etkinlik

Annenizden akşam yemeğinde salata yapmasını istediniz. Anneniz salata için gerekli malzemeleri çıkardı. Annenizin bundan sonra salata yapmak için izlemesi gereken algoritmayı yazınız.

Adım 1:

Adım 2:

Adım 3:

Adım 4:

Eylül’ün babaannesi her gün saat 8.00’da ilaç içmesi gerekmektedir. Eylül babaannesinin ilaç içmeyi hatırlaması için bir program yazacaktır. Program saati kontrol edecek eğer saat 8.00 ise “ilacını İç” diye bir alarm çalacak değilse başa dönüp tekrar saati kontrol edecek. Bu programın algoritmasını

Adım 1:

Adım 2:

Adım 3:

Adım 4:

Adım 5:

Adım 6:

Bir sonraki derste blok tabanlı kodlama araçları öğreneceğiz ve mBlock ara yüzünü tanıyacağız der ve dersini bitirir.

BÖLÜM 4

Değerlendirme Ders sürecinde öğretmen tarafında gözlemlenen durumlar not alınır.

KONTROL GRUBU GÜNLÜK PLAN

BÖLÜM 1

Ders Adı: Teknoloji ve Tasarım

Sınıf: 5. Sınıf

Süre: 40

Hafta: 3. Hafta

BÖLÜM 2

Kazanımlar

- Blok tabanlı programlama aracının arayüzünü ve özelliklerini tanır.

Strateji Yöntem ve Teknikler:

Strateji: Sunuş yoluyla öğretim

Yöntem Teknik: Anlatım,soru-cevap, gösterip yaptırma

Kaynak, araç ve gereçler: Etkileşimli Tahta, blok tabanlı kodlama sunumu, mBlock tanıtım slaytı, Panda'nın Dansı Programlama Adımları

BÖLÜM 3

Giriş Etkinlikleri

Dikkati Çekme

Öğrencilere “Daha önce blok tabanlı kodlama araçların dan herhangi birisini kullandınız mı?”
“Kullandıysanız hangisini kullandınız?” Soruları sorulur.

Güdülenme

Öğretmen öğrencilere “Kolay arayüzü ile eğlenceli etkinliklerin yapılabildiği mBlock yazılımı ile kendi kodlama etkinliklerinizi yapabileceksiniz” der.

Hedeften Haberdar Etme

mBlock blok tabanlı kodlama aracının ara yüzünü ve kod bloklarını öğreneceksiniz.

Önkoşul Öğrenmeleri Hatırlatma

Öğrencilere algoritma kavramı hatırlatılır ve algoritma oluştururken belirli adımları takip edildiği belirtilir. Kodlama sürecinde de buna benzer bir yol izleyecekleri ifade edilir.

Gelişme Etkinlikleri:

Uygulama surecinde kullanılacak olan blok tabanlı kodlama aracı olan mBlock yazılımı ile ilgili öğrencilere sunum yapılır. Sunuma ait görsel aşağıda yer almaktadır.



- mBlock programını kendi kendilerine biraz kurcalamaları için zaman verilir. Öğrencilerin birlikte çalışmasına, birbirlerine soru sormalarına izin verilir. 10 dakikanın sonunda öğrencilere “Kod bloklarını incelediniz mi? “Sahneyi değiştirmeyi başaran var mı?” sorular sorulur.
- Öğrenciler ile Panda’nın dansı isimli etkinlik yapılır. Etkinliğin uygulama süreci:
- Öğretmen öğrencilerden mBlock hesaplarına giriş yapmalarını ister. Çalışmaya panda dansı ismini vermelerini söyler.
- Öğrencilerden kuklaları ve sahneyi değiştirmeleri istenir.
- Öğretmen ve öğrenciler panda kuklasının hareket edebilmesi için gerekli kodları oluştururlar.
- Öğretmen öğrencilerden kendi bilgisayarlarında biraz önce hazırlan kod bloklarının aynısını oluşturmalarını ister. Öğrenciler kodları oluştururken öğretmen her aşamada doğru ilerleyip ilerlemediklerini kontrol ederek gerekli dönütleri sağlar. Öğrenciler kod bloklarını oluştururken başarılı oldukları her aşamada öğretmen sözel pekiştireçler ile öğrencilerin davranışlarını pekiştirir.
- Kod blokları üzerinde öğrenciler değişiklik ya da düzeltme yapmak isterlerse buna imkân sağlanır.
- Bir sonraki derste Balon avı etkinliğini yapacaklarını söyleyerek dersini bitirir.

BÖLÜM 4

Değerlendirme

Ders sürecinde öğretmen tarafında gözlemlenen durumlar not alınır. Panda dansı uygulaması değerlendirilir.

KONTROL GRUBU DERS PLANI

BÖLÜM 1

Ders Adı: Teknoloji ve Tasarım

Sınıf: 5. Sınıf

Süre: 40

Hafta: 4. Hafta

BÖLÜM 2

Kazanımlar

- Kodlama ortamında sunulan hedeflere ulaşmak için doğru algoritmayı oluşturur.

Strateji Yöntem ve Teknikler:

Strateji: Sunuş yoluyla öğretim

Yöntem Teknik: Gösterip yaptırma, Soru-cevap

Kaynak, araç ve gereçler: Etkileşimli Tahta, mBlock yazılımı ve bilgisayar

BÖLÜM 3

Giriş Etkinlikleri

Dikkat çekme:

Öğretmen “Bugünkü etkinliğimiz balon avı. mBot kuklası balonları avlamak istiyor. Haydi hep birlikte mBot için bir balon avı etkinliğini yapalım.

Güdülenme

Öğretmen öğrencilere; siz de bu dersin sonunda birbirlerine doğru hareket eden ve birbirleri ile etkileşime giren nesnelerden oluşan uygulama tasarlayabileceksiniz.

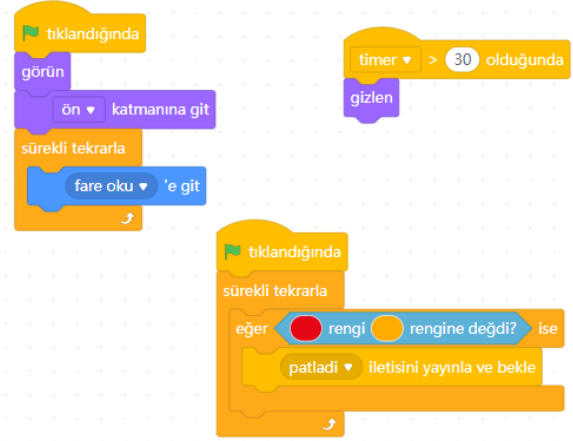
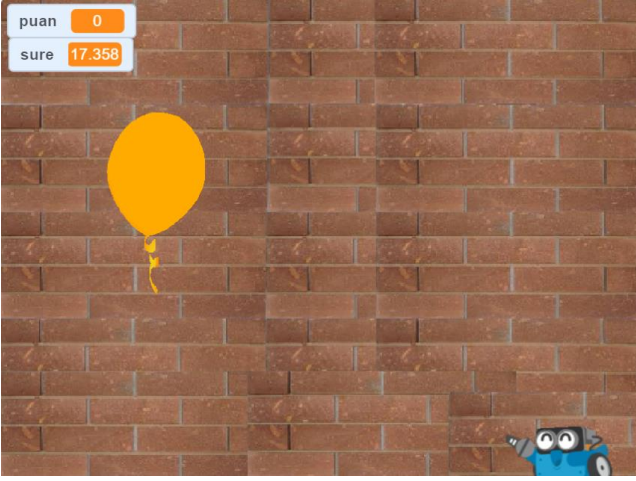
Hedeften Haberdar Etme

mBlock blok tabanlı kodlama aracı ile önceden belirlediğiniz hedeflere ulaşmak için uygun ortam ve algoritma oluşturabileceksiniz.

Gelişme Etkinlikleri

Kodlama sürecine başlayalım.

- mBlock hesabınıza giriş yapın. Çalışmanıza mBot balon avı ismini verin.
- Kuklalarınız ve sahneleri değiştirin.
- Uygun kulalara uygun hareketler için gerekli kodları yazın.
- Kodlarınızı tamamladıktan sonra mBot un balonlara dokunduğunda balonların patlayıp patlamadığını kontrol edin.



Öğretmen bir sonraki derste “dans eden” isimli etkinliği yapacaklarını söyleyerek dersini bitirir.

BÖLÜM 4

Değerlendirme Ders sürecinde öğretmen tarafında gözlemlenen durumlar not alınır.

KONTROL GRUBU GÜNLÜK PLAN

BÖLÜM 1

Ders Adı: Teknoloji ve Tasarım

Sınıf: 5. Sınıf

Süre: 40

Hafta: 5. Hafta

BÖLÜM 2

Kazanımlar

- Döngü yapısını içeren programlar oluşturur ve döngü yapısı içeren programın hatalarını ayıklar

Strateji Yöntem ve Teknikler:

Strateji: Sunuş yoluyla öğretim

Yöntem Teknik: Anlatım, soru-cevap, gösterip yaptırma

Kaynak, araç ve gereçler: Etkileşimli Tahta, çizgi film-animasyon

BÖLÜM 3

Giriş Etkinlikleri

Dikkati Çekme

Öğretmen “Robotlar Robi ile Gobi” isimli video etkileşimli tahtadan öğrencilerine izletir. Video senaryodan yola çıkarak öğrencilere sizce robotlar dans edebilir mi? diye sorar.

Video Bağlantısı <https://www.youtube.com/watch?v=UvIvCbtpGnUG>

Güdülenme:

Öğretmen öğrencilere; sizde bugün mBot’ kuklasına yükleyeceğiniz kod blokları sayesinde mbot kuklasının dans etmesini sağlayacaksınız der.

Hedeften Haberdar Etme:

mBot kuklanızı olaylar, hareket, göster kod bloklarını kullanarak dans etmesini sağlayacaksınız.

Önkoşul Öğrenmeleri Hatırlatma:

Öğrencilere daha önce öğrendikleri mBlock ara yüzünden yer alan 10 kod bloğu kısaca hatırlatılır. Öğrencilerden mBlock yazılımını kullanmaya hazır hale getirmeleri istenir.

Gelişme Etkinlikleri:

1.Öğretmen öğrencilerine “mBot’a dans ettirmek için gerekli hareketlerin ne olabileceği” sorusunu sorar. Öğrenciler ile dans için gerekli adımlar tartışılır.

2-Öğretmen akıllı tahtada mBlock kodlama aracında yer alan olaylar, kontrol, hareket, göster kod bloklarını kullanarak kodları oluşturur.

3-Öğretmen anlatım esnasında soru-cevap yöntemiyle öğrencilerin önceki öğrenmelerinden yola çıkarak hatırlatmalarda bulunur.

4-Öğretmen öğrencilerden kendi bilgisayarlarında biraz önce hazırladığı dans kodlarının aynısını oluşturmalarını ister. Öğrenciler kodları oluştururken öğretmen her aşamada doğru ilerleyip ilerlemediklerini kontrol ederek gerekli dönütleri sağlar. Öğrenciler kod bloklarını oluştururken başarılı oldukları her aşamada öğretmen sözel pekiştireçler ile öğrencilerin davranışlarını pekiştirir.

5- Öğretmen öğrencilerden hazırladıkları kodu çalıştırmalarını ister ve kod blokları üzerinden öğrenciler değişiklik ya da düzeltme yapmak isterlerse buna imkân sağlar.



6- Bir sonraki derste “Çizgi izleyen” etkinliğini yapacaklarını söyleyerek dersini bitirir.

BÖLÜM 4

Değerlendirme

Ders sürecinde öğretmen tarafında gözlemlenen durumlar not alınır. Öğretmen öğrenciler ile birlikte “Dans eden robot” etkinliğini değerlendirilir.

KONTROL GRUBU GÜNLÜK PLAN

BÖLÜM 1

Ders Adı: Teknoloji ve Tasarım

Sınıf: 5. Sınıf

Süre: 40

Hafta: 6. Hafta

BÖLÜM 2

Kazanımlar

- Doğrusal mantık yapısını içeren program oluşturur ve doğrusal mantık yapısı içeren programdan hata ayıklar.

Strateji Yöntem ve Teknikler:

Strateji: Sunuş yoluyla öğretim

Yöntem Teknik: Anlatım, soru-cevap, gösterip yaptırma

Kaynak, araç ve gereçler Etkileşimli Tahta, mBlock yazılımı

BÖLÜM 3

Giriş Etkinlikleri

Dikkati Çekme

Öğretmen dersin başında Öğretmen dersin başında öğrenciler “Günlük hayatta araçların müdahale olmaksızın verilen rotaya gidebilmesi mümkün müdür?” Sorusu sorulur

Güdülenme:

Öğretmen öğrencilere; sizde bugün “mBot kuklanıza yükleyeceğiniz kod blokları sayesinde çizgiyi takip etmesini sağlayacaksınız” der.

Hedeften Haberdar Etme:

mBot kuklanızı çalışma ekranında herhangi bir kontrol olmaksızın hareket ettirebileceksiniz. mBot kuklanızın belirli bir çizgi üzerindeki hareketini gözlemleyebileceksiniz.

Önkoşul Öğrenmeleri Hatırlatma:

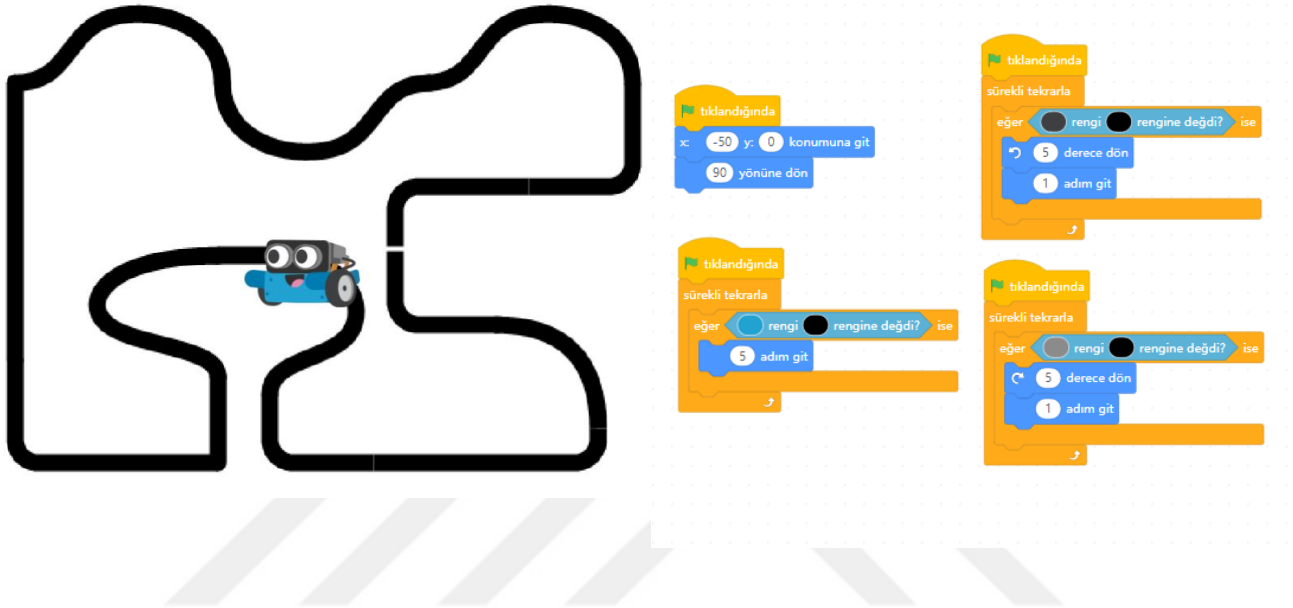
Öğrencilere daha önce öğrendikleri mBlock ara yüzünden yer alan 10 kod bloğu kısaca hatırlatılır.

Gelişme Etkinlikleri:

Kodlama sürecine başlayalım.

- Öğretmen öğrencilerden mBlock hesaplarına giriş yapmalarını ister. Çalışmaya çizgi izleyen mBot isimini vermelerini söyler.
- Öğrencilerden kuklaları ve sahneyi değiştirmeleri istenir.

- Öğretmen öğrencilerine kuklanın belirli bir çizgi takip ederek ilerleyebilmesi için gerekli kodların neler olabileceğini sorar. Öğretmen gelen cevaplardan yola çıkarak kodları hazırlar.
- Öğretmen öğrencilerden kendi bilgisayarlarında biraz önce hazırladığı kod bloklarının aynısını oluşturmalarını ister. Öğrenciler kodları oluştururken öğretmen her aşamada doğru ilerleyip ilerlemediklerini kontrol ederek gerekli dönütleri sağlar.
- Kod blokları üzerinde öğrenciler değişiklik ya da düzeltme yapmak isterlerse buna imkân sağlanır.



Bir sonraki derste “Labirent çözen” etkinliğini yapacaklarını söyleyerek dersini bitirir.

BÖLÜM 4

Değerlendirme

Ders sürecinde öğretmen tarafında gözlemlenen durumlar not alınır. Çizgi izleyen etkinliği ve süreci değerlendirilir.

KONTROL GRUBU GÜNLÜK PLAN

BÖLÜM 1

Ders Adı: Teknoloji ve Tasarım

Sınıf: 5. Sınıf

Süre: 40

Hafta: 7. Hafta

BÖLÜM 2

Kazanımlar

- Çoklu karar yapısını içeren program oluşturur ve çoklu karar yapısı içeren programdan hata ayıklar.

Strateji Yöntem ve Teknikler:

Strateji: Sunuş yoluyla öğretim

Yöntem Teknik: Anlatım, soru-cevap, gösterip yaptırma

Kaynak, araç ve gereçler Etkileşimli Tahta, mBlock yazılımı

BÖLÜM 3

Giriş Etkinlikleri

Dikkati Çekme

Öğretmen öğrencilere “Bir labirentin içerisinde kalsanız, bu labirentin içerisinde nasıl çıkarsınız?” diye sorar. Gelen cevaplar üzerine tartışılır.

Güdülenme:

Öğretmen öğrencilere; bugün robot kuklanızı labirentin içinde hareket ettireceksiniz.

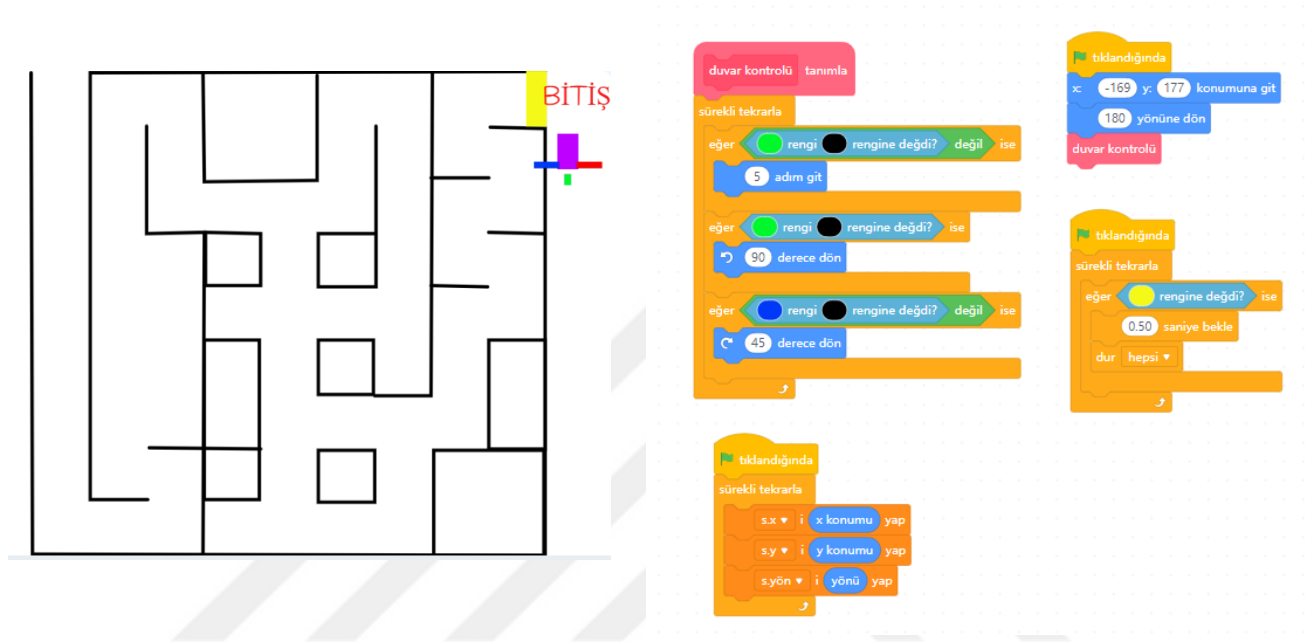
Önkoşul Öğrenmeleri Hatırlatma:

Öğrencilerden mBlock yazılımını kullanmaya hazır hale getirmeleri istenir.

Gelişme Etkinlikleri: Kodlama süreci;

- Öğretmen öğrencilerden mBlock hesaplarına giriş yapmalarını ister. Çalışmaya labirent çözen robot ismini vermelerini söyler.
- Öğrencilerden kuklaları ve sahneyi değiştirmeleri istenir.

- Öğretmen ve öğrenciler kuklanın labirent içerisinde hareket edebilmesi için gerekli kodları oluştururlar.
- Öğretmen öğrencilerden kendi bilgisayarlarında biraz önce hazırlan kod bloklarının aynısını oluşturmalarını ister. Öğrenciler kodları oluştururken öğretmen her aşamada doğru ilerleyip ilerlemediklerini kontrol ederek gerekli dönütleri sağlar.
- Kod blokları üzerinde öğrenciler değişiklik ya da düzeltme yapmak isterlerse buna imkân sağlanır.



BÖLÜM 4

Değerlendirme Ders sürecinde öğretmen tarafında gözlemlenen durumlar not alınır. Labirent çözen robot etkinliği ve süreci değerlendirilir.