

## Robotik Kodlama (Lego Mindstorms-EV3) Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Kodlamaya Yönelik Tutumlarının Gelişimine Etkisi

Hasan Gülerüz<sup>1</sup>

DOI 10.5281/zenodo.8256243

### Özet

Günümüzde bilginin artması ile beraber teknoloji de aynı seviyede ilerlemektedir. Gelişen teknoloji hayatın her kademesinde olduğu gibi eğitim-öğretimin de her kademesinde etkisini göstermektedir. Eğitimde her yaş grubu ve her alanda teknolojinin etkilerini görmekteyiz. Çalışmanın amacı, robotik kodlama (Lego Mindstorms-EV3) uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumlarının gelişimine etkisini araştırmaktır. Bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden tek gruplu ön test-son test zayıf deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmaya 32 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Analizler için ortaokul öğrencilerine, kodlamaya yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Bağımlı örneklem için t testi uygulanarak analizler yapılmıştır. Yedi hafta süren çalışmada Lego Mindstorms-EV3 programı öğretilmiş ve uygulamalar hakkında eğitimler verilmiştir. Verilen bu eğitimleri neticesinde beş uygulama yapılarak bilgileri pekiştirilmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre, ortaokul öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları lehine anlamlı bir fark çıktığı görülmektedir. Robotik kodlama uygulamalarının ortaokul öğrencileri üzerinde olumlu tutum ve merak uyandırdığı görülmüştür. Öğrencilere etkili, verimli ve eğlenceli bir öğrenme ortamı sağlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** STEM eğitimi, robotik ve kodlama, Lego minstorms-ev3

### Robotic Coding (Lego Mindstorms-EV3) Applications The Effect of Secondary School Students on the Development of Attitudes Towards Coding

#### Abstract

Today, with the increase in knowledge, technology is progressing at the same level. Developing technology shows its effect at every level of education and training, as well as at every level of life. We see the effects of technology in every age group and in every field of education. The aim of the study is to investigate the effect of robotic coding (Lego Mindstorms-EV3) applications on the development of secondary school students' attitudes towards coding. In this study, a one-group pretest-posttest weak experimental design using quantitative research methods was used. 32 secondary school students participated in the study. Attitude towards the coding scale was applied to secondary school students for analyses. Analyses were made by applying the t test to dependent samples. In the seven-week study, the Lego Mindstorms-EV3 programme was taught, and trainings were given about applications. As a result of these training sessions, five applications were made to reinforce their knowledge. According to the results obtained in the study, it is seen that there is a significant difference in favour of secondary school students' attitudes towards coding. It was observed that robotic coding applications aroused positive attitudes and curiosity in secondary school students. An effective, efficient, and fun learning environment was provided to the students.

**Keywords:** STEM education, robotics and coding, Lego minstorms-ev3

<sup>1</sup> Öğretim Görevlisi Dr., Altınbaş Üniversitesi, [hasan.guleryuz@altinbas.edu.tr](mailto:hasan.guleryuz@altinbas.edu.tr), ORCID: 0000-0002-0941-4969

## Giriş

21. yüzyılda rekabet edebilmek için ülkelerin yenilikçi bir STEM eğitimi tarafından desteklenen işgücüne ihtiyacı vardır. Tüm öğrencilerin etkili STEM eğitimine erişiminin sağlanması, ulusların rekabet gücü için hayati önem taşımaktadır. Ayrıca eğitimin önemli aktörlerinden biri olan öğretmenlerin de disiplinler arası eğitimi hedefleyen STEM eğitim yaklaşımını yaygınlaştıracak nitelikte ve iyi yetiştirilmiş olmaları oldukça önemlidir. STEM eğitiminin etkili olabilmesi için öğretmenlerin sınıflarında kullandıkları yöntem, teknik ve materyaller kritik öneme sahiptir. STEM eğitimi sınıfta etkili bir şekilde uygulamak için öğretmenlerin fen konularında hangi yöntem, teknik ve materyalleri kullandığı belirlenmelidir. İçinde bulunduğumuz yüzyılda, öğrencilerin teknolojiyi iyi kullanabilmeleri, düşünebilmeleri, sorgulayabilmeleri, araştırabilmeleri, icat edebilmeleri, üretebilmeleri, ekonomik ve sosyal kalkınmaya katkıda bulunabilmeleri ihtiyacı her geçen gün artmaktadır. Ülkemizde bu konuda öğrenci yetiştirebilmek için STEM eğitimi müfredata alınmıştır (Erdem, 2019; MEB, 2016). Bu sayede MEB, öğretmenleri STEM eğitime ve uygulama becerilerine sahip, 21. yüzyıl bilgi ve becerilerini aktarabilen, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında donanımlı, bilimsel süreçlerde yetkin, yaratıcı düşünürler olarak yetiştirmeyi ve nitelikli bir eğitimin verilebileceği öğrenme ortamları sağlamayı amaçlar (Güleryüz, 2020). Eğitim sisteminde, sorgulamayan, eleştirmeyen, ezberci anlayış olan nesiller yerine 21. yy. becerileri ile donatılmış öğrencilerin yetiştirilmesi için erken yaştan itibaren robotik ve kodlama eğitimi ile bu becerileri kazandırmak öncül hedeflemelerden biri olmalıdır (Erten, 2019). Disiplinler arası yaklaşım olan STEM ve STEM eğitimi yönüyle de robotik ve kodlamanın önemli olduğu belirtilmektedir. Öğrencilerin, dijital çağa ayak uydurmalarının ve 21. yüzyıl becerilerine sahip olmanın önemi vurgulanmaktadır. Öğrencilerin STEM ve robotik kodlama eğitimi almaları ülkenin geleceği açısından son derece önemli olduğu vurgulanmaktadır (Güleryüz,2020; Güleryüz ve Dilber; 2022a; Güleryüz; 2023).

Robotik ve kodlama, fen başta olmak üzere Bilişim teknolojileri, mühendislik, matematik vb. farklı disiplinlerin öğretiminde kullanılmaktadır. STEM eğitiminde olduğu gibi farklı disiplinleri bir araya getirerek eğitim ve öğretimde alternatif bir eğitim aracı olarak görülmeye başlanmıştır. Nugent ve arkadaşları (2010) araştırmasında gösteriyor ki, robotik kodlama, matematik ve bilimin soyutluğunu azaltmaya yardımcı olmaktadır. Robotik tabanlı STEM eğitimi, somutlaştırma açısından geleneksel STEM öğretiminden daha avantajlıdır. Soyut kavramlar, çoklu disiplinleri birleştirmek, teoriyi bağlayarak uygulamalı öğrenmeyi sağlamaktadır. Robotik ve kodlama uygulamaları öğrencilere etkili, verimli eğlenceli ve motive edici bir öğrenme ortamı sağlamaktadır (Chung ve arkadaşları, 2014).

Öğrenciler öğrenmelerini kalıcı ve etkili bir şekilde anlamlandırması için soyut kavramları somutlaştırmak istemektedir (Güleryüz, 2022b; Güleryüz, Dilber, 2021). Soyut kavramların somutlaştırılma işlemi önemli olduğu kadar öğrencilerin bunu kabullenmesinin de zor bir süreç olduğu bilinmektedir. Bu süre zarfında öğrenciler somutlaştırma işleminin bir bölümünü deneyimleri ve günlük yaşantıları ile yapabilirken seviye arttıkça somutlaştırma işleminde zorlandıkları görülmüştür. Bundan dolayı bu süreç incelenmeli, geliştirilmeli ve yaşanan zorluklar giderilmelidir (Özmantar ve Monaghan, 2007).

Öğrencilerden, sürekli değişen koşullara uyum sağlayabilmeleri için 21. yüzyıl becerilerini geliştirmeleri gereklidir. STEM etkinlikleri, öğrencilerin eleştirel düşünme, iş birliği yapma, problem çözme ve yaratıcı olmak gibi önemli becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur (Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014). Ayrıca, Amerika, Japonya gibi birçok ülke, uzun vadeli bölgesel hedeflerini gerçekleştirmek ve nitelikli eleman yetiştirmek için robotik ve kodlama eğitimlerini müfredatlarına entegre etmişlerdir. 21. yüzyıl becerilerinden olan robotik ve

kodlama becerileri modern eğitim sisteminde başarı için gerekli olan niteliklerdendir. Öğrenciler, kendilerini geliştirmek için kodlamaya ve programlamaya yönelik yaptığı çalışmalarla her zaman bir adım öndedir (Sayın & Seferoğlu, 2016).

Robotları kullanarak öğrenciler birçok konu hakkında fikir sahibi olabilir, robotları test edip yorumlayabilir ve STEM yaklaşımı hakkında daha detaylı ve güçlü bir anlayış geliştirme fırsatı elde edebilirler. Ayrıca öğrenciler robotların tasarım süreci ve programlamasında sadece robotların nasıl çalıştığını öğrenmek ile beraber içerik bilgisini ve kendi becerilerini de kullanarak okulda anlamlı ve etkili öğrenmeyi sağlama imkânı bulabilirler (Eguchi, 2014; Gülerüz, 2022a). Eğitim ve öğretimde kullanılan robotik araçların belirli bir amaç doğrultusunda programlanması fikri birçok üst düzey düşünme becerilerinin beraber kullanıldığı kodlama ve algoritma becerilerine sahip olmaya yönelik ilgi son yıllarda artış göstermiş ve bu becerinin önem kazandığı görülmüştür (Özdoğru, 2013).

Robotik ve kodlama, bireylerin herhangi bir alanda başarılı olmak için hayatta sahip olunması gereken önemli niteliklerden birisidir. Robotik ve kodlamayı öğrenmek kişiyi nitelikli hale getirmekle kalmayacak, aynı zamanda görevlerini etkili ve verimli bir şekilde yürütmesine ve tamamlamasına yardımcı olacaktır. Robotik ve kodlama, analitik, eleştirel, pratik ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirir ve öğretir. Bu nedenle, işverenlerin neden bu becerileri aradıklarının cevabı çok basit hale geldiğini görmektedir (Gülerüz, Dilber ve Erdoğan, 2020). Çatlak, Tekdal ve Baz (2015) çalışmasında robotik kodlama etkinliklerinin öğrenciler için öğrenilmesi zor olan soyut kavramları somut hale getirerek öğrenmeyi kolaylaştırdığını ifade etmiştir. Robotik kodlamanın insana kazandırabileceği bakış açısı sadece eğitim hayatı için değil, günlük hayatımız içinde gereklidir. Hayattaki olaylara böyle bir bakış açısıyla yaklaşmak kişiye farklı bir özellik ve nitelik kazandırmaktadır. Dünyanın dijitalleştiği yadsınamaz bir gerçektir. Robotik ve kodlama, bu sürece uyum sağlamak ve uyum sağlamak için en iyi araçlardır. Robotik ve kodlamayı öğrenen veya bilen kişiler, teknolojik gelişmelerden tam olarak haberdar olabilmekte, bu gelişmelerin hayatın her alanına etkilerini başarıyla yorumlayabilmekte ve buna göre pozisyon alabilmektedir. Robot bilimi ve kodlama öğrenen kişiler, teknolojiyi, faydalarını ve bundan en iyi şekilde yararlanmasını bilmektedir (Gülerüz, 2023).

Literatüre bakıldığında öğrencilere 21. yy. becerilerinin kazandırılmasında kodlama eğitiminin önemli bir etkiye sahip olduğu görülmektedir (Gültepe, 2018). Kodlama öğrencilere; yaratıcı düşünme, problem çözme, olay veya durumlar arasındaki ilişkileri görme, analitik düşünme, kendi hatalarını görme ve neticelerini çözümleme becerilerini kazandırmaktadır. Kodlama öğretiminin öğrencilere ifade edilen becerileri kazandırması amacıyla onların küçük yaşlardan itibaren bu eğitimleri almaları gerekmektedir. Bu bağlamda birçok ülke 21. yy. becerilerinin öğrencilere kazandırılması adına öğretim programlarını güncellenmiştir. Öğretim müfredatına kodlama derslerini dâhil edilmektedir (Demir ve Seferoğlu, 2017; Lye ve Koh, 2014; Yağcı, 2018). Kodlamanın öğretim müfredatına eklenmesi, öğrencilerin elde edeceği becerilerin kazandırılmasında önemli bir adımdır. Fakat kodlama öğretiminin verilmesi bu becerilerin kazandırılması için tek başına yeterli değildir. Aynı zamanda öğrencilerin kodlama öğretimine yönelik olumlu tutuma sahip olmaları gerekmektedir. Öğrenmeye konu olan değişkene ilişkin öğrencilerin sahip oldukları tutumun onların performanslarını etkilediği bilindiğinden (Kind, Jones ve Barmby, 2007; Uyar ve Karakuyu, 2020), onların kodlama öğretimine yönelik tutumlarının bilinmesi gerekmektedir. Öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarının olumlu veya olumsuz olmasının kodlama öğretimindeki başarıyı etkileyeceği, hatta kodlama öğretimindeki başarıyla tutumun doğrudan ilişkili olduğu belirtilmiştir (Başer,

2013). Bu bağlamda öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarını etkileyen unsurların bilinmesi gerekmektedir.

LEGO Mindstorms-EV3 eğitimi; Lego firmasının ürettiği, algoritma mantığını kavramak robotik hakkında bilgi edinmek, programlama ilkelerini öğrenmek ve uygulama yapmak için kullanılabilen bir eğitim setidir. Bu set, STEM eğitim sisteminde rahatlıkla eğitim materyali olarak kullanılmaktadır (Memiş, 2020). LEGO Mindstorms-EV3 (Şekil 1) setlerinin eğitimlerde kullanılmasıyla öğrencilere farklı disiplinleri bir arada öğrenme imkânı sağladığı görülmektedir (Gibbon, 2007).



**Şekil 1.** Lego Mindstorms EV3

LEGO robotik uygulamalarının eğitim ve öğretimde kullanılmasına yönelik alan yazın taraması yapıldığında; farklı disiplinlerde (fen, teknoloji, mühendislik, matematik, tasarım, eğitim, vb.) STEM ve programlama öğretimi amacı ile LEGO robotik kodlamada kullanılmaktadır. Son yıllarda ülkemizde de bu alanda yapılan çalışmalara ağırlık verilmeye başlanıldığı görülmektedir (Cam ve Kıyıcı, 2022; Çukurbaşı, 2016; Okkesim, 2014; Temizkan, 2014).

Araştırmanın amacı ve önemi; Yapılan bu çalışmada, öğrencilerin dijital çağa ayak uydurmaları bağlamında ve 21. yy. becerileri çerçevesinde fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına ait beceri ve bilgilerin mühendislik tasarımı odaklı bir öğretim üzerinde bütünleştirilmesine odaklanmalıdır. Öğrencilere disiplinler arası iş birliği, problemleri en uygun şekilde çözebilme becerileri, üretme, yaratıcılık, araştırma gibi becerileri kazandırmak en önemli hedeflerindedir. STEM ve robotik kodlama eğitimi ile 21. yüzyıl becerilerine sahip öğrenciler yetiştirmek eğitim sitelerinin öncü hedefleri arasına girdiği görülmektedir. Ayrıca STEM ve robotik kodlama konuları Milli Eğitim Bakanlığı tarafında da teşvik edilmektedir. Yapılan bu çalışma ile robotik kodlama (Lego Mindstorms-EV3) uygulamaları ile ortaokul öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumlarının gelişimi incelenerek literatüre katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

Bu doğrultuda araştırmada alt problemlere cevap aranmıştır.

DeneySEL işlem öncesi ve sonrası ortaokul öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

### **Yöntem**

Yapılan bu çalışmada, nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nicel araştırma yöntemi, bireylerin toplumsal davranışlarını deney, gözlem ve test yolu ile nesnel bir şekilde ölçmek ve sayısal veriler ile açıklamaktır. Bu çalışmada zayıf deneysel desen uygulanmıştır. Zayıf

deneysel desen; seçkisiz atamanın olmadığı tek grup desenleriyle seçkisiz atama ve eşleştirmenin olmadığı karşılaştırmalı grup desenlerinden oluşmaktadır (Büyüköztürk, 2020). Robotik kodlama (Lego Mindstorms-EV3) uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumlarının gelişimine etkisi çalışmasında ön test - son test şeklinde zayıf deneysel desen uygulanmıştır.

Araştırmanın çalışma grubunu Muş ilinde öğrenim gören, bu evrenden kolay ulaşılabilir durum örnekleme ile seçilmiş 32 ortaokul yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Kolay örnekleme yönteminin amacı, isteyen herkesin örnekleme içerisine ve örnekleme dahil edilmesidir. Denek bulma işlemi belirlenen örnekleme hacmine ulaşıncaya kadar devam etmektedir. Bu yöntemle hem ekonomik açıdan hem de zaman konusunda büyük tasarruf sağlanmaktadır (Ural, 2011).

**Tablo 1.** Çalışma grubunu gösteren sayısal veriler

Cinsiyet	Öğrenci sayısı
Kız	12
Erkek	20
<b>Toplam</b>	<b>32</b>

Tablo 1 incelendiğinde araştırmaya 12 kız ve 20 erkek ortaokul öğrencisi katılmıştır.

Veri toplama araçları olarak; Kodlamaya yönelik tutum ölçeği, Akkuş, Özhan ve Kan (2019) tarafından geliştirilmiştir. Kodlamaya yönelik tutum ölçeği, 10 maddeden oluşmaktadır. Ortaokul öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumlarının belirlenmesi amacıyla bir tutum ölçeği geliştirilmesi amaçlanmıştır. Ölçek 5'li Likert tipinde hazırlanmıştır. "1- Tamamen Katılmıyorum, 2- Katılıyorum, 3- Kısmen Katılıyorum, 4- Katılıyorum, 5- Tamamen Katılıyorum" şeklinde puanlanmıştır. Kodlamaya yönelik tutum ölçeğinin iç tutarlılık güvenirlik katsayısı olan Cronbach Alfa değeri, ölçeğin tamamı için .90 olarak bulunmuştur.

Veri analizi; Yapılan araştırmanın nicel verilerini analiz etmek için analiz programlarından SPSS (21.00) programı uygulanmıştır. Araştırmada problem durumu test etmek için puanlarının standart sapmalarını ve bu puanların ortalamaları arasındaki anlamlı farklılığa bakılmıştır. Yapılan analizlerde çarpıklık değeri -.019; basıklık değeri ise -.179 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlerin -1 ile +1 arasında olması, verilerin normal dağılım sergilediğini göstermektedir (Büyüköztürk, 2020). Puanların normal dağılım gösterdiği görülmüştür. Bu durumdan dolayı parametrik testlerden bağımlı örneklemler için t testi uygulanmıştır.

Yapılan bu çalışmada öğrencilere yönelik olarak hazırlanan, eğitim-öğretim sürecini eğlenceli, basit ve verimli hale getiren robotik kodlama (Lego Mindstorms-EV3) etkinliklerinin kullanıldığı bir eğitim programı uygulanmıştır. Hazırlanan bu programın içeriği 7 hafta ve her hafta (2+2) saat olmak üzere toplam 28 saat sürmüştür. Robotik kodlama (Lego Mindstorms-EV3) etkinliklerinde, Mindstorms-EV3 programı öğretilmiştir. Yapılan etkinliklerin kısa bir özeti aşağıda gösterilmiş ve çalışma programı Tablo 2' de belirtilmiştir.

**Tablo 2.** Lego Mindstorms EV3 yapılan robotik kodlama uygulamaların haftalık programı

Hafta	Konu
1.Hafta	Lego Mindstorms EV3 Programın Tanıtımı
2.Hafta	Lego Mindstorms EV3 Programın Tanıtımı
3.Hafta	Lego Mindstorms EV3 Uygulama-1: Touch Sensör Uygulaması
4.Hafta	Lego Mindstorms EV3 Uygulama-2: İnfrared Sensör Uygulaması
5.Hafta	Lego Mindstorms EV3 Uygulama-3: Color Sensör Uygulaması
6.Hafta	Lego Mindstorms EV3 Uygulama-4: Ultrasonik Sensör Uygulaması
7.Hafta	Lego Mindstorms EV3 Uygulama-5: Gyro Sensör Uygulaması

Uygulama süreci yukarıda belirtilen adımlar doğrultusunda şu şekilde gerçekleştirilmiştir:

- ✓ İlk iki hafta öğrencilere Lego Mindstorms EV3 programı detaylı bir şekilde öğretilmiştir. Lego setleri ile kullanılacak sensörler tanıtılmıştır (Şekil 2).
- ✓ Üçüncü hafta öğrencilere Lego Mindstorms EV3 Uygulama-1 yapılmıştır. Uygulamada touch sensörle engele çarpma uygulaması yapılmıştır. Gerekli olan kodlar yazılmıştır (Şekil 3).
- ✓ Dördüncü hafta öğrencilere Lego Mindstorms EV3 Uygulama-2 yapılmıştır. Uygulamada infrared sensörle engele çarpma uygulaması yapılmıştır. Gerekli olan kodlar yazılmıştır (Şekil 4).
- ✓ Beşinci hafta öğrencilere Lego Mindstorms EV3 Uygulama-3 yapılmıştır. Uygulamada color sensörle çizgi izleme uygulaması yapılmıştır. Gerekli olan kodlar yazılmıştır (Şekil 5).
- ✓ Altıncı hafta öğrencilere Lego Mindstorms EV3 Uygulama-4 yapılmıştır. Uygulamada ultrasonik sensörle labirentten çıkma uygulaması yapılmıştır. Gerekli olan kodlar yazılmıştır (Şekil 6).
- ✓ Yedinci hafta öğrencilere Lego Mindstorms EV3 Uygulama-5 yapılmıştır. Uygulamada Gyro sensörle açı ölçme uygulaması yapılmıştır. Gerekli olan kodlar yazılmıştır (Şekil 7).

Touch sensörü ile yapılan uygulamada robotun touch sensörü sayesinde engeli gördüğünde çarpmadan durduğunu göstermektedir. Uygulamanın robotu ve Lego mindstorms EV3 kodları Şekil 2’de yer almaktadır.



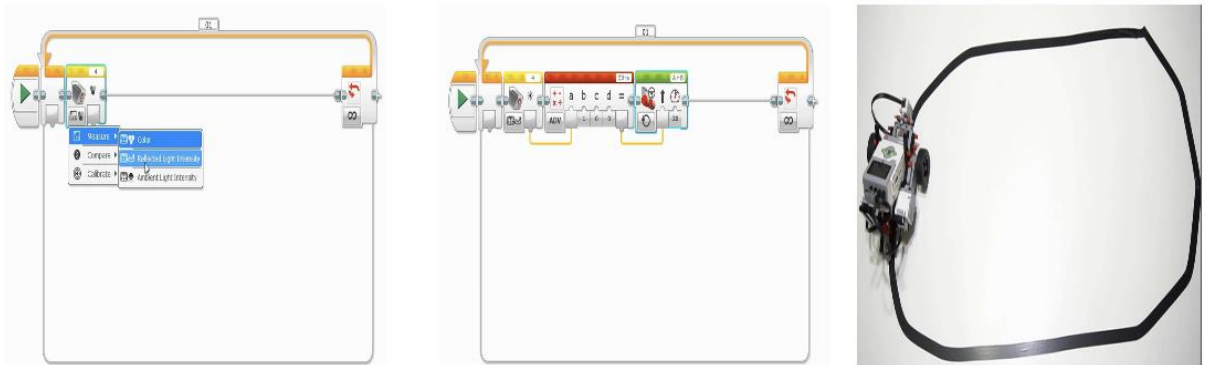
**Şekil 2.** Touch sensör kodları ve engele çarpıma uygulaması

İnfrared sensör ile yapılan uygulamada robotun infrared sensör sayesinde duvarı gördüğünde çarpmadan durduğunu göstermektedir. Uygulamanın robotu ve Lego minstorms EV3 kodları Şekil 3’de yer almaktadır.



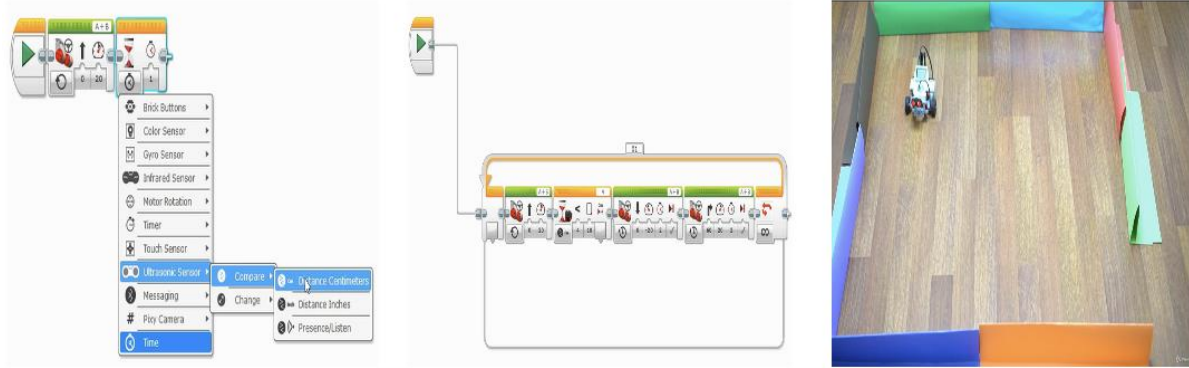
**Şekil 3.** İnfrared sensör kodları ve engele çarpıma uygulaması

Color sensör ile yapılan uygulamada robotun color sensör sayesinde siyah çizgiyi izleyerek yoluna etmektedir. Uygulamanın robotu ve Lego minstorms EV3 kodları Şekil 4’te yer almaktadır.



**Şekil 4.** Color sensör kodları ve çizgi izleme uygulaması

Ultrasonik sensör (mesafe sensörü) ile yapılan uygulamada robotun ultrasonik sensör (mesafe sensörü) sayesinde labirentten çıkmaya çalışmaktadır. Uygulamanın robotu ve Lego minstorms EV3 kodları Şekil 5'te yer almaktadır.



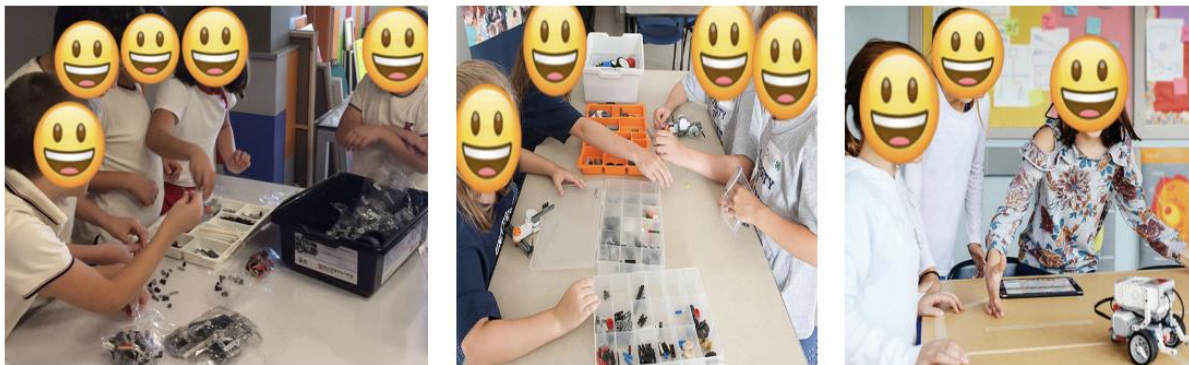
**Şekil 5.** Ultrasonik sensör kodları ve labirentten çıkma uygulaması

Gyro sensör ile yapılan uygulamada robotun gyro sensör sayesinde açı ölçümü yaparak gideceği yönü tespit etmektedir. Uygulamanın robotu ve Lego minstorms EV3 kodları Şekil 6'da yer almaktadır.



**Şekil 6.** Gyro sensör kodları ve açı ölçme uygulaması

Robotik kodlama (Lego Mindstorms-EV3) uygulamalarında ortaokul öğrenciler ile yaptığımız uygulama anındaki görseller yer almaktadır.



**Şekil 7.** Uygulama esnasında ortaokul öğrencileri



## Bulgular

Yapılan bu araştırmada, Robotik kodlama (Lego Mindstorms-EV3) uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumlarının gelişimine etkisi analizleri yer almaktadır.

**Tablo 3.** Kodlamaya yönelik tutum ön test ve son test bağımlı örneklem t testi sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
Öntest	32	60.13	6.29	31	8.01	.000*
Sontest	32	70.27	6.42			

\*p< .05

Tablo 3'te Robotik kodlama (Lego Mindstorms-EV3) uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumlarının gelişimine etkisi incelenmiştir. Ön test sonucunda alınan puan  $\bar{X}_{\text{ön test}} = 60.13$  ve son test sonucunda alınan puan  $\bar{X}_{\text{son test}} = 70.27$  arasındaki fark (-10.14) olarak bulunmuştur. Çalışmanın öntest - sontest sonuçları karşılaştırıldığında, ortaokul öğrencilerin istatistiksel olarak anlamlı bir artış vardır ( $p=.000<.05$ ). Çıkan sonuçlarda son test ortalama puanlarını destekler nitelikte olduğu görülmektedir. Robotik kodlama uygulamalarının öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

## Sonuç ve Tartışma

Robotik kodlama (Lego Mindstorms-EV3) uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumlarının gelişimine etkisini tespit etmek amacıyla yapılan analiz sonuçlarında ortaokul öğrencilerin kodlamaya yönelik tutum puanlarında anlamlı farklı olduğu görülmektedir. Yapılan bu uygulamalarla beraber öğrencilerin kodlamaya yönelik olarak olumlu bir tutum sergilemişlerdir.

Literatür incelendiğinde araştırmadan elde edilen sonuçlarla benzerlik gösteren çalışmalar olduğu görülmüştür. Gülerüz, Dilber ve Erdoğan (2020) çalışmasında STEM uygulamalarında öğretmen adayların kodlama hakkında görüşlerine başvurmuşlardır. Öğretmen adaylarından kodlama eğitimi hakkında olumlu dönütler almışlardır. Korucu ve Taşdöndüren (2019) çalışmasında ortaokul öğretmen adayların robotik kodlama dersi almalarının robotik ve kodlama hakkında tutumlarını etkilediğini, robotik ve kodlama dersi alan öğretmen adayların tutumlarının daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Şişman ve Küçük (2018) çalışmada ortaokul öğretmen adayların robotik tutum düzeylerinin robotik kodlama uygulamalarıyla beraber arttığı görülmektedir. Buna göre ortaokul öğretmen adaylarının robotik ve robotik kodlama etkinliklerini severek ve benimseyerek yaptıkları söylemişlerdir. Sayın ve Seferoğlu (2016) çalışmasında 21. yy. becerisi olarak kodlama eğitiminin eğitim politikalarındaki yerinin incelenmesinde benzer görüşler elde edilmiştir. Çalışma incelendiğinde kodlamayı öğretim programlarına dahil etmesiyle, öğretmen adayların problem çözme ve mantıksal düşünme becerilerini geliştirilmesi ve sektördeki istihdamı desteklemeyi amaçlamaktadır. Datteri ve arkadaşları (2013), Lego Mindstorms robotlarını kullanarak farklı laboratuvar uygulamaları yaptıkları çalışmalarında eğitsel robotlar ile öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeleri için önemli fırsatlar sunmuşlardır. Öğrencilerin bilişsel gelişimlerine olumlu katkılar sağladığını belirtmişlerdir. Çavaş (2009), Lego Mindstorms temelli robotik uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisini inceledikleri çalışmada, okul dışında çeşitli robotik kulübü faaliyetleri yapmışlardır. Robotik kulübünün öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediğini ifade etmişlerdir. Wei ve arkadaşları (2011), robotiğin kullanıldığı "Eğlenceli Sınıf Öğrenme Sistemi" çalışmasında; robotiği kullanan öğrencilerin, öğrenmeye yönelik motivasyonlarının daha çok arttığı ve daha eğlenceli bir öğrenme içine girdiklerini belirtmişlerdir. Çayır (2010) Lego ve logoyla

desteklenmiş öğrenme ortamının ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerisi, benlik algısı üzerindeki etkilerini incelediği çalışmada; lego ve logoyla desteklenmiş öğrenme ortamının öğrencilerin bilimsel süreç becerisi ve benlik algısı üzerinde olumlu etkiler bıraktığını ifade etmişlerdir. Barker ve Ansorge (2007), Lego Mindstorms robotik eğitim setlerinin kullanılması ile öğrencilerin aktif bir öğrenme tecrübesi kazanacaklarını ve daha eğlenceli bir öğrenme ortamına sahip olduklarını belirtmiştir. Riberio (2006) çalışmada robotiğin öğrencilerde yüksek düzeyde motivasyon ve disiplin sağladığı belirtmiştir. "Cameron (2005), Mindstorms Robolab problem tabanlı öğrenme kulübünde fen kavramlarının geliştirilmesi araştırması kapsamında, Lego Mindstorms robotik eğitim setiyle oluşturulan robotları fen laboratuvarında kullanmıştır. Bu deneyim sonucunda öğrencilerin fen ve teknoloji kulübüne katılma isteklerinin ve motivasyonlarının arttığını gözlemlemişlerdir."Yapılan bu çalışmada da ortaokul öğrencilerin STEM robotik ve kodlama tutumlarının robotik ve kodlama uygulamalarıyla beraber arttığı görülmüştür. Öğrencilerin robotik kodlamaya yönelik motivasyon ve ilgilerinin arttığı görülmüştür. Öğrencilere etkili, verimli, eğlenceli ve motive edici bir öğrenme ortamı sağlanmıştır. Öğrencilere kodlama becerilerin kazandırılması için tek başına yeterli değildir. Öğrencilerin kodlama öğrenmesine yönelik olumlu tutuma sahip olmaları gerekmektedir. Olumlu tutuma sahip öğrencilerin uygulamalardaki performansın arttığı görülmektedir.

Lego mindstorms EV3 ile yapılan çalışmalar incelendiği ne kadar olumlu yönleri ele alındığı görülse de olumsuz olan yönlerini de belirtmemiz gerekmektedir. Aksu (2019), Erdoğan (2019) ve Yavuz, Konokman ve Cukurbası (2019) çalışmalarında, robotik uygulamalarının sınırlılıklarını, uygulama esnasında yaşanan teknik sorunlar, maliyetinin fazla olması, sınıf yönetiminde yaşanan sorunlar ve alt yapı yetersizliği gibi güçlükleri olduğunu belirtmişlerdir. Kılıncı (2014) ile Yavuz ve arkadaşları, (2019) da çalışmalarında uygulama içerisinde eğlenceli unsurları barındırır da öğrencilerde bilişsel yorgunluk yaşanması, eğitsel robotik uygulamalarda parça birleştirmenin, kurulumun zaman alması, kullanımının zorluğu ve sensörlerde algılama sorunlarının yaşanması gibi yapılan uygulamaların olumsuz yönleri olduğunu açıklamışlardır.

Sonuç olarak, eğitim sisteminde artık teknolojik deney araçları kullanımının yaygınlaştığı görülmektedir. Öğrencilerin dijital çağa ayak uydurabilmesi için, okullarda robotik ve kodlama uygulamalarında kullanılan eğitim seti (Lego Mindstorms-EV3) gibi teknolojik araç-gereçler ile desteklenmelidir. STEM laboratuvarlarında grafik çiziminde ve veri elde etmede büyük kolaylık sağlayan bu araçlar yaygınlaştırılarak bu laboratuvarların kullanımını daha cazip hale getirilebilir. Robotik ve kodlama konusu eğitim ve öğretim müfredatına entegre edilmesini sağlamak için gerekli olan (yıllık-günlük) ders planları düzenlenmeli ve öğrencilere uygun etkinlikler hazırlanmalıdır.

## Referans

Akkuş, İ., Özhan, U., & Kan, A. (2019). Ortaokul öğrencileri için kodlamaya yönelik tutum ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Elementary Education Online*, 18(2), 837-851.

Aksu, F. N. (2019). Bilişim teknolojileri öğretmenleri gözünden robotik kodlama ve robotik yarışmaları. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Barker, B. S., & Ansorge, J. (2007). Robotics as means to increase achievement scores in an informal learning environment. *Journal of Research on Technology in Education*, 39(3), 229-243.

Başer, M. (2013). Bilgisayar programlamaya karşı tutum ölçeği geliştirme çalışması. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(6), 199-215.

Büyüköztürk, Ş. (2020). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı (28. baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.

Cam, E., & Kiyıcı, M. (2022). The impact of robotics assisted programming education on academic success, problem solving skills and motivation. *Journal of Educational Technology & Online Learning*, 5(1), 47-65.

Cameron, R. G. (2005). Mindstorms robolab: Developing science concepts during a problem based learning club (Unpublished master's thesis). The University of Toronto.

Chung, C. C., Cartwright, C., & Cole, M. (2014). Assessing the impact of an autonomous robotics competition for STEM education. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 15(2), 24-34.

Çatlak, Ş., Tekdal, M., & Baz, F. (2015). Scratch yazılımı ile programlama öğretiminin durumu: bir doküman inceleme çalışması. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 4(3), 13-25.

Cavaş, B. (2009). İlköğretimde robot uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile yaratıcılıklarına etkisi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Devam eden bilimsel araştırma projesi. <http://web.deu.edu.tr/robotprojesi/>

Çayır, E. (2010). Lego-logo ile desteklenmiş öğrenme ortamının bilimsel süreç becerisi ve benlik algısı üzerine etkisinin belirlenmesi. (Doktora Tezi). Sakarya Üniversitesi, Sakarya.

Çukurbaşı, B. (2016). Ters yüz edilmiş sınıf modeli ve lego-logo uygulamaları ile desteklenmiş probleme dayalı öğretim uygulamalarının lise öğrencilerinin başarı ve motivasyonlarına etkisi. (Doktora Tezi). Sakarya Üniversitesi, Sakarya.

Datteri, E., Zecca, L., Laudisa, F., & Castiglioni, M. (2013). Learning to explain: the role of educational robots in science education. *Themes in Science and Technology Education*, 6(1), 29-38.

Demir, Ö. M. E. R., & Seferoğlu, S. S. (2017). Yeni kavramlar, farklı kullanımlar: Bilgi-ışlemsel düşünmeyle ilgili bir değerlendirme. *Eğitim Teknolojileri Okumaları*, 41(2), 801-830.

Eguchi, A. (2016). Robo Cup Junior For Promoting STEM Education, 21st Century skills And Technological Advancement Through Robotic Scompetition. Robotics and Autonomous Systems.

Emre, Ç. A. M., & Kiyıcı, M. (2022). The impact of robotics assisted programming education on academic success, problem solving skills and motivation. *Journal of Educational Technology and Online Learning*, 5(1), 47-65.

Erdem, A. (2019). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin STEM Eğitimi Uygulamaları Hakkında Görüşleri. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Erdoğan, Ö. (2019). Robotik lego uygulamaların fen bilgisi öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerileri üzerindeki etkilerinin incelenmesi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Amasya Üniversitesi).

Gibbon, L. W. (2007). Effects of lego mindstorms on convergent and divergent problem-solving and spatial abilities in fifth and sixth grade students (Doctoral dissertation).

Gültepe, A. A. (2018). Kodlama öğretimi yapan bilişim teknolojileri öğretmenleri gözüyle öğrenciler kodluyor. *Uluslararası Liderlik Eğitimi Dergisi*, 2(2), 50-60.

Güleryüz, H., Dilber, R., & Erdoğan, İ. (2020). STEM uygulamalarında öğretmen adaylarının kodlama eğitimi hakkındaki görüşleri. *Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 71-83.

Güleryüz, H. (2020). 3D yazıcı ve robotik kodlama uygulamalarının öğretmen adaylarının 21. yüzyıl öğrenen becerilerine, STEM farkındalığına ve STEM öğretmeni öz-yeterliliğine etkisi. (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Güleryüz, H., & Dilber, R. (2021). STEM activities made with robotic coding; the effect on awareness of teacher candidates regarding its use in science lessons. *International Journal of Engineering Technologies and Management*, 8(11), 79–96.

Güleryüz, H., & Dilber, R. (2022). The impact of robotics coding and 3d printing STEM activity on 21st century learner skills of teacher candidates. *International Journal of Engineering*, 4, 1–18.

Güleryüz, H. (2022a). The effect of robotic coding (Mblock - Arduino) activities on students' self-efficacy and attitudes. *Acta Scientific Computer Sciences*, 4(8), 02–09.

Güleryüz, H. (2022b). Robotic coding attitudes and opinions of pre-service teachers about robotic coding applications with tinkercad. *Acta Scientific Computer Science*, 4(12), 114-120.

Güleryüz, H. (2023). Attitudes of secondary school students towards robotics and coding in STEM education with tinkercad. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(38), 471-485.

Kind, P., Jones, K., & Barmby, P. (2007). Developing attitudes towards science measures. *International Journal of Science Education*, 29(7), 871-893.

Kılınç, A. (2014). Robotik teknolojisinin 7. sınıf ışık ünitesi öğretiminde kullanımı (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Kocaoğlu, D. (2020). Üstün yetenekli öğrencilerin Matematik Dersine Karşı Tutum ve Öz-yeterlilik Algılarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Konokman, G. Y., & Çukurbaşı, B. (2019). Effects of designing LEGO robotics instructional practices on the prospective science teachers' resistive behaviors towards technology supported instruction. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 7(3), 57-71.

Korucu, A. T., & Taşdöndüren, T. (2019). Ortaokul öğrencilerinin blok temelli programlamaya ilişkin öz-yeterlik algılarının ve robotiğe yönelik tutumlarının incelenmesi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 44-58.

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.

MEB. (2016). STEM eğitimi raporu. Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK), Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.

Memiş, T. (2020). Özel yeteneklilerin eğitiminde lego el kitabı uygulamaları. *Çocuk ve Medeniyet Dergisi*, 5(10).

Nugent, G., Barker, B., Grandgenett, N., & Adamchuk, V. I. (2010). Impact of robotics and geospatial technology interventions on youth STEM learning and attitudes. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(4), 391-408.

Okkesim, B. (2014). Fen ve teknoloji eğitiminde robotik uygulamaları. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Ozmantar, M. F., & Monaghan, J. (2007). A dialectical approach to the formation of mathematical abstractions. *Mathematics Education Research Journal*, 19(2), 89-112.

Özdoğru, E. (2013). Fiziksel olaylar öğrenme alanı için lego program tabanlı fen ve teknoloji eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Ribeiro, C. R. (2016). Um contributo para a integração de atividades de robótica educativa no ensino básico (Doctoral dissertation). Universidade do Minho.

Silik, Y. (2016). Eğitsel robotik uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine etkisi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi.

Sayın, Z., & Seferoğlu, S. S. (2016). Yeni bir 21. yüzyıl becerisi olarak kodlama eğitimi ve kodlamanın eğitim politikalarına etkisi. *Akademik Bilişim Konferansı*, 3(5), 120-136.

Sahin, A., Ayar, M. C., & Adiguzel, T. (2014). STEM Related After-School Program Activities and Associated Outcomes on Student Learning. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 14(1), 309-322.

Sisman, B., & Kucuk, S. (2018). Pre-Service Teachers' Experiences in Learning Robotics Design and Programming. *Informatics in Education*, 17(2), 301-320.

Temizkan, M. (2014). Eğitimde yenilikçi yaklaşımlar robot uygulamaları. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi.

Ural, M. N. (2011). Eğitsel bilgisayar oyunlarının eğlendirici ve motive edici özelliklerinin akademik başarıya ve motivasyona etkisi. (Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi.

Uyar, A., & Karakuyu, A. (2020). Öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları. *International Social Sciences Studies Journal*, 73(6), 4938-4945.

Wei, C. W., Hung, I., Lee, L., & Chen, N. S. (2011). A joyful classroom learning system with robot learning companion for children to learn mathematics multiplication. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 10(2), 11-23.

Yağcı, M. (2018). A Study on computational thinking and high school students' computational thinking skill levels, *International Online Journal of Educational Sciences*, 10(2), 81-96.

Yavus Konokman, G., & Cukurbasi, B. (2019). Effects of designing LEGO robotics instructional practices on the prospective science teachers' resistive behaviors towards technology supported instruction. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 7(3), 57-71.