

## FEN BİLİMLERİ DERSİNE YÖNELİK ROBOTİK KODLAMA DESTEKLİ ETKİNLİKLERİN MOTİVASYON VE TUTUMA ETKİSİ<sup>1</sup>

Doç.Dr., Nevin KOZCU ÇAKIR,  
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi,  
[nkozcu@mu.edu.tr](mailto:nkozcu@mu.edu.tr);

ORCID: 0000-0002-7538-7882

Sıla YURDAKUL,  
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi,  
[sila\\_yurdakul99@hotmail.com](mailto:sila_yurdakul99@hotmail.com)

### Özet

Gelişen ve değişen dünyamızda teknoloji hızla gelişmekte ve birçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu değişimin içinde eğitim programları da değişmekte ve teknolojiyi entegre etmektedirler. Değişen programlarda eğitim teknolojilerine yer verilmektedir. Buradan hareketle araştırmamızın amacı, ortaokul 6. sınıf fen konularında Arduino destekli robotik kodlama uygulamalarının öğrencilerin fen bilimleri dersini öğrenmeye yönelik motivasyonları ve fen bilimleri dersini öğrenmeye yönelik tutumları düzeylerine etkisini belirlemektir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden tek grup ön-son test zayıf deneysel desen türüne göre planlanmıştır. Araştırma 2020-2021 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde Muğla ili Menteşe ilçesindeki bir ortaokulda 6. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada elde edilen nicel veriler değerlendirildiğinde, fen konularında uygulanan robotik kodlama etkinlikleri ile öğrencilerin fen dersine yönelik motivasyon ve fen bilimleri dersine yönelik tutum düzeylerinin arttığı tespit edilmiştir. Bu doğrultuda ortaokul 6. sınıf fen konularının öğretiminde Arduino destekli robotik kodlama uygulamalarının gerçekleştirilmesi önerilmektedir.

**Anahtar kelimeler:** fen öğretimi, robotik kodlama uygulamaları, motivasyon, tutum

## THE EFFECT OF ROBOTIC CODING SUPPORTEDS ACTIVITIES ON MOTIVATION AND ATTITUDE FOR SCIENCE COURSE

### Abstract

In our developing and changing world, technology is developing rapidly and is widely used in many fields. In this change, educational programs are also changing and integrating technology. Education technologies are included in the changing programs. From here, the aim of the research is to determine the effect of Arduino-assisted robotic coding applications on middle school 6th grade science subjects on students' motivations to learn science and attitudes towards learning science. The study was planned according to the type of weak-experimental pattern in a single group of pre-final tests from quantitative research methods. The research was carried out in the spring semester of 2020-2021 with 6th grade students at a secondary school in Mugla central province. When the quantitative data obtained in the research were evaluated, it was determined that the students' motivation for science course and attitude levels towards science course increased with robotic coding activities applied in science subjects. In this direction, it is recommended to carry out Arduino-assisted robotic coding applications in the teaching of middle school 6th grade science subjects.

**Keywords:** Science teaching, robotic coding application, motivation, attitude.

<sup>1</sup> Bu çalışma 2209 Tubitak Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri desteği Programı, "Fen Bilimleri Dersine Yönelik Robotik ve Kodlama Destekli Etkinliklerin Motivasyon, Tutum ve Başarıya, Etkisi" isimli proje verilerinden elde edilen sonuçlar kullanılarak yazılmıştır.

## GİRİŞ

Teknoloji çağı olarak adlandırdığımız 21.yüzyılda, yaşanan teknolojideki hızlı gelişmeler her alanda etkili olduğu gibi öğrencilerin teknoloji ile iç içe olması nedeniyle eğitim alanında da değişime gidilmesine yol açmıştır. Teknolojinin eğitime entegre olmasıyla birlikte eğitim ve eğitimde kullanılan teknoloji birbirinden bağımsız düşünülmemeyen kavramlar haline gelmiştir (Gürdoğan, 2020). Bu iki kavramın birbirinden bağımsız düşünülmemesi eğitime “eğitim teknolojileri” kavramını kazandırmıştır. Eğitim teknolojilerinin gelişimi ile birlikte eğitim ve öğretimde kullanılan araç-gereç sayısı hızlı bir şekilde değişmiş ve sayıca fazlalaşmıştır (Koparan, Yüksel ve Koparan, 2021). Eğitim teknolojileri, teknolojik kaynaklarla eğitimin ve öğretimin en etkili ve verimli şekilde gerçekleşmesini amaçlamaktadır. Bununla ilgili Woodard (2003), eğitimde teknoloji kullanımının farklı bilgi türlerine erişim sağlama, farklı şekillerde öğrenmeyi destekleme, bilginin bireyin zihninde yapılandırması için fırsatlar sunma, öğrenci motivasyonunu geliştirme ve daha az başarılı öğrencilerin öğrenme sürecine katılımını sağlama gibi öğrenme ortamlarını etkilediğini ifade etmiştir. Bu bağlamda eğitim teknolojilerinin bazıları web 2.0 araçları, hologram, giyilebilir teknoloji, QR kod uygulamaları, simülasyon, artırılmış gerçeklik gibi sıralanabilir (Güven ve Çakır, 2020). Bu teknolojilerin arasına robotik ve kodlama da rahatlıkla eklenebilmektedir. Robotik, bir vazifeyi yerine getirmek üzere programlanabilen, sensörler aracılığıyla işlevsellik kazanan araçtır (Güven ve Çakır, 2020). Kodlama; yapılması planlanan işlemlerin bilgisayar aracılığı ile uygun şekilde yazılmasıdır (Bağra ve Kılınc, 2021). Kodlama iki şekilde gerçekleşir: metin tabanlı kodlama; kodun öğrenci aracılığıyla klavyede yazılması ile oluşur. Blok tabanlı kodlama; yap-boz şeklinde ve sürükle-bırak tekniği ile gerçekleşen kodlamadır. Kodlamada Scratch, mBlock, Code.org gibi programlar yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca robotik olarak Arduino, mBot, Lego Mindstorms, Makey Makey gibi robotik setlerde bulunmaktadır (Yıldız ve Seferoğlu, 2021). En çok tercih edilen ise Lego Mindstorms setleridir (Erdoğan, Toy ve Kur, 2020). Fakat bu setlerde oluşturulacak olan etkinliklerin sınırlı olması, birçok alana transfer edilememesi, öğrencileri düşünme ve üretme bazında sınırlandırmaları nedeniyle bu setlere alternatif olarak Arduino kullanılması önemli hale gelmiştir. Çünkü Arduino öğrencilerin çevresinde olup biteni duyu organlarıyla algılayabilmesi için sıcaklık, nem, hız, ses, ışık, manyetik, ağırlık, nabız, ivme, gaz, akım, gerilim, renk, titreşim, mesafe ve basınç gibi çeşitli sensörlere sahiptir. Böylece öğrencilere Arduino malzemeleri ve sensörleri ile yaptıkları çalışmalarla hem çevrelerindeki yaşamı daha iyi anlamak için farklı bakış açıları geliştirmelerine hem de üretkenlik anlayışlarına yeni bir boyut kazandırmalarına olanak tanımaktadır. Diğer robotik setlerin aksine Arduino destekli robotik kodlama uygulamaları öğrencilerin deneyerek, tasarlayarak ve yaparak öğrenmelerini sağlamakta, öğrencilere zengin öğrenme ortamlarının oluşturulmasına, yaratıcılıkların gelişimine, akademik başarılarının artmasına ve kodlama becerilerinin gelişimine anlamlı katkılar vermektedir (Alimisis ve Kynigos, 2009; Lindh ve Holgersson, 2007; Varnado, 2005; Williams, Ma, Prejean, Ford, ve Lai, 2007). Bu bağlamdan hareketle robotik ve kodlamanın 2018 yılında Fen Öğretim Programına giren STEM (fen, teknoloji, mühendislik, matematik) alanına da katkısı vardır.

Robotik ve kodlama uygulamaları ile, problem çözme, yaratıcılık, çok boyutlu düşünme, mühendislik becerilerinin gelişmesi, algoritmik düşünme, iletişim ve etkileşim, teknoloji okuryazarı bireyler yetiştirmek hedeflemiştir (Çakır ve Güven, 2019). Özellikle alan yazında Arduino robotik kodlama uygulamalarının fen konuları içerisinde yer alan soyut ve anlaşılması zor kavramların öğretilmesini kolaylaştırdığı vurgulanmakta ve bu tür uygulamalara kuvvet ve hareket, madde ve ısı, elektrik, ışık ve ses gibi fen konularının öğretiminde yer verilmesi gerekliliği belirtilmektedir (Grubbs, 2013; Koç Şenol, 2012; Çakır ve Güven, 2019; Okkesim, 2014). Öğrencilere kazandırılmak istenen bilimsel süreç becerilerinin yanında duyuşsal süreç becerilerinin gelişimini etkilediği de unutulmamalıdır (Şenol ve Büyük, 2015). Ayrıca fen konularının ele alındığı derslerde bu tür uygulamalara yer verilerek öğrencilerin sadece bilişsel düzeyde öğrenmelerine değil teknoloji uygulamalarına yönelik ilgi ve tutumlarının da artmasına önem verilmelidir. Okkesim (2014), yaptığı yüksek lisans çalışmasında, 8. Sınıf öğrencileri ile robotik etkinliklerle gerçekleştirdiği derslerin öğrencilerin bilimsel süreç basamakları ve fen dersine karşı tutumlarının olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Gupta, Tejovanth ve Murty (2012) ise yaptığı çalışmada, lise öğrencileri ile Arduino kullanarak temel programlama çalışmaları gerçekleştirmiş ve öğrencilerin yaratıcılık ve öğrenmelerinin olumlu yönde etkilendiğini tespit ederken derse karşı ilgi ve motivasyonlarının arttığını gözlemlemiştir (Koparan, Yüksel ve Koparan, 2021). Başaran (2018) ise, robotik ve kodlama

etkinliklerinin fen bilimleri öğretmen adaylarının fizik laboratuvarı ve teknolojiye yönelik tutumlarını olumlu şekilde etkilediğini gözlemlemiştir (Koparan, Yüksel ve Koparan, 2021). Buradan hareketle araştırmanın amacı, Fen Bilimleri dersi kapsamında yer alan “ampul parlaklığı ve onu etkileyen etkenler”, “iletken ve yalıtkan madde özellikleri ve sınıflandırılması” konularının Arduino destekli robotik kodlama uygulamalarıyla yürütülmesinin öğrencilerin fen bilimleri dersini öğrenmeye yönelik motivasyonları ve fen bilimleri dersini öğrenmeye yönelik tutumları üzerine etkisi incelenmiştir. Buna göre çalışmanın araştırma soruları şunlardır:

- (1) Fen bilimleri dersinde kullanılan Arduino destekli robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin fen bilimleri öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerine etkisi nedir?
- (2) Fen bilimleri dersinde kullanılan Arduino destekli robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumları üzerine etkisi nedir?

## YÖNTEM

### Araştırmanın Modeli

6. sınıf Fen Bilimleri dersinde yer alan ampul parlaklığı ve yalıtkan-iletken madde kavramlarının öğretiminde Arduino destekli robotik kodlama etkinlikleri ile uygulanmasının öğrencinin tutum ve motivasyonu üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan araştırma nicel araştırma yöntemlerinden tek grup ön-son test zayıf deneysel desen kullanılarak tasarlanmıştır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2018; Karasar, 2010). Bu desende tek gruba ait ön ve son test değeri arasındaki farkın anlamlılığının nasıl olduğu belirlenmeye çalışılır. Araştırmanın deseni Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1: Araştırma Deseni

Ön Test	Uygulama	Son Test
Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği	Arduino Destekli Robotik Kodlama Etkinlikleri	Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği
Fen Bilimleri Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği		Fen Bilimleri Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği

### Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2020-2021 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde, Muğla ili Menteşe ilçesinde bir ortaokuldaki, 6. Sınıfta öğrenim gören 15 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma grubunun belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır.

### Veri Toplama Araçları

Araştırmada nicel verilerin elde edilmesi amacıyla fen bilimleri dersine yönelik tutum ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçekleri kullanılmıştır.

### Fen Bilimleri Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği:

Dede ve Yaman (2008) tarafından geliştirilmiş olup ölçek 5’li likert tipi derecelendirmeye sahiptir. Ölçek 23 maddeden oluşmakta olup 5 alt boyuta sahiptir. Bu alt boyutlar araştırma yapmaya yönelik, performansa yönelik, iletişime yönelik, işbirlikli çalışmaya yönelik ve katılıma yönelik motivasyon boyutlarını içermektedir. Ölçeğin güvenirliğini ifade eden Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısının. 80 olduğu tespit edilmiştir.

### Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği,

Öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik olarak tutumlarını belirlemek amacıyla Nuhoğlu (2008) tarafından geliştirilmiştir. Ölçek 20 maddeden oluşmakta ve maddeler 3’lü likert tipi derecelendirmeye sahiptir. Ayrıca ölçek 5 alt boyuttan oluşmaktadır. Bunlar; okuldaki fen bilimleri dersine, yeni bilgiler öğrenme ve bu bilgileri kullanmaya, fen bilimleri dersinde başarılı yada başarısız olma durumuna yönelik tutum ve fen bilimleri dersinde

etkinlik yapmayı sevmeye ve fen bilimleri dersinde etkinlik yapmayı gerekli bulmaya yönelik tutum boyutlarıdır. Ölçeğin güvenilirliğini ifade eden Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısının .87 olduğu tespit edilmiştir.

#### Uygulama

Araştırma süresince uygulamalar 2020-2021 eğitim-öğretim yılında, 6. Sınıf Fen Bilimleri dersi kapsamında beş hafta sürecinde yapılmıştır. Uygulama yapılmadan önce ve uygulama bittikten sonra fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeği ve fen bilimleri öğrenmeye yönelik motivasyon ölçekleri çalışma grubuna uygulanmıştır. Çalışmada tasarlanan ilgili etkinliklerin uygulamaları ise üç haftalık süreç içerisinde gerçekleştirilmiştir. Yapılan etkinlikler; “ampul parlaklığı ve onu etkileyen etkenler”, “iletken ve yalıtkan madde özellikleri ve sınıflandırılması” konularını içermektedir. Bu konular doğrultusunda fen bilimleri dersi Arduino destekli robotik kodlama etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Ayrıca kavram öğretimi sonunda öğrencilerle tartışma ortamında kavramlar üzerinden tekrar yapılmıştır.

#### Verilerin Analizi

Elde edilen nicel verilerin analizleri yapılmadan önce verilerin normal dağılım gösterip göstermediği ve gerekli varsayımları sağlayıp sağlamadığı kontrol edilmiştir. Normallik varsayımını sağlayan veriler kullanılarak, öğretmen adaylarının fen bilimleri dersine yönelik tutum ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerinde yapılan uygulamanın etkisini belirleyebilmek için parametrik testlerden bağımlı gruplar t-testi kullanılmıştır.

#### BULGULAR

Uygulanan Arduino destekli robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutum ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını nasıl etkilediğine yönelik kurulan problem durumlarının hangi istatistiksel analiz ile çözümlenmesi gerektiğini belirlemek adına analiz yapılmadan önce elde edilen verilen normal dağılıp dağılmadığına bakılmıştır. Yapılan analizler sonucu aşağıdaki Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2: Öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına ilişkin elde edilen verilerin normal dağılım tablosu

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	p
Motivasyon Ön Test	.10	15	.63*
Motivasyon Son Test	.12	15	.51*
Derse Karşı Tutum Ön Test	.15	15	.13*
Derse Karşı Tutum Son Test	.22	15	.06*

Yukarıdaki Tablo 2. incelendiğinde; öğrencilere uygulanan ön test ve son test puanlarına ilişkin yapılan normallik testi sonucunda katılımcıların her bir test grubu için normal dağıldığı ( $p > .05$ ) tespit edilmiştir. Normallik testinde katılımcıların sayısının 50’nin altında olmasından dolayı Shapiro-Wilk değerine bakılmıştır (Normal dağılım gösteren ön test ve son test (\*) ile gösterilmiştir). Ayrıca normallik testinin sağlanması için Skewness ve Kurtosis değerlerine bakılmaktadır. Normallik varsayımının sağlanmasında literatürde Kurtosis ve Skewness değerlerinin -1.5 ile +1.5 olduğunda normal dağılımın varlığından söz edilebileceğinden bahsetmektedir (Tabachnick & Fidell, 2013). Bu nedenle, fen öğrenmeye yönelik motivasyon ön test için, Skewness değerinin -.42 ile .58 arasında Kurtosis değerinin ise -.61 ile 1.12 arasında değiştiği; fen öğrenmeye yönelik motivasyon son test için, Skewness değerinin -.84 ile .58 arasında Kurtosis değerinin ise .87 ile 1.12 arasında değiştiği aynı şekilde fen öğrenmeye yönelik tutum ön test için, Skewness değerinin -.125 ile .58 arasında Kurtosis değerinin ise 3.43 ile 1.12 arasında; fen öğrenmeye yönelik tutum son test için de, Skewness değerinin .52 ile .58 arasında Kurtosis değerinin ise -1.12 ile 1.12 arasında değiştiği gözlenmiştir. Normallik için elde edilen ikinci bulguda da normallik varsayımının her test grubu için sağlandığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda, verilerin analizi için parametrik testlerden olan bağımlı gruplar t- testi yapılmasına karar verilmiştir.

### Birinci Araştırma Problemi

Normallik varsayımı sağlandıktan sonra Fen Bilimleri dersi kapsamında uygulanan Arduino destekli robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerine nasıl bir etkisi vardır? problem durumu ile ilgili yapılan bağımlı gruplar t-testi sonucu aşağıdaki Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 3: Fen bilimleri dersi kapsamında uygulanan Arduino destekli robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerine etkisinin belirlenmesi için yapılan t-testi tablosu.

Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon	N	$\bar{X}$	ss	df	t	p
Ön test	15	76.80	11.68	14	-5.07	.00
Son test	15	96.33	7.25			

Öğrencilerin ön test ve son test fen öğrenmeye yönelik motivasyonları arasındaki ilişkiyi karşılaştırmak için yapılan bağımlı gruplar t testi sonucunda öğrencilerin ön test puanları ile son test puanları arasında bir farkın olduğu ve bu farkın son test lehine anlamlı olarak değiştiği görülmüştür ( $t_{0.05; 14} = -5.07$ ;  $p < .005$ ). Buna göre; son test fen öğrenmeye yönelik motivasyon puanlarının ( $\bar{X} = 96.33$ ), ön test fen öğrenmeye yönelik motivasyon puanlarına ( $\bar{X} = 76.80$ ) göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

### İkinci Araştırma Problemi

Normallik varsayımı sağlandıktan sonra Fen Bilimleri dersi kapsamında uygulanan Arduino destekli robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumları üzerine nasıl bir etkisi vardır? problem durumu ile ilgili yapılan bağımlı gruplar t-testi sonucu aşağıdaki Tablo 3 de verilmiştir.

Tablo 4: Fen bilimleri dersi kapsamında uygulanan Arduino destekli robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumları üzerine etkisinin belirlenmesi için yapılan t-testi tablosu.

Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum	N	$\bar{X}$	ss	df	t	p
Ön test	15	73.33	14.78	14	-4.75	.00
Son test	15	91.47	5.46			

Öğrencilerin ön test ve son test fen bilimleri dersine yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi karşılaştırmak için yapılan bağımlı gruplar t testi sonucunda öğrencilerin ön test puanları ile son test puanları arasında bir farkın olduğu ve bu farkın son test lehine anlamlı olarak değiştiği görülmüştür ( $t_{0.05; 14} = -4.75$ ;  $p < .005$ ). Buna göre; son test fen bilimleri dersine yönelik tutum puanlarının ( $\bar{X} = 91.47$ ), ön test fen bilimleri dersine yönelik tutum puanlarına ( $\bar{X} = 73.33$ ) göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

## TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Gelişen teknolojilerle birlikte eğitimde yapılanmalar meydana gelmiş ve teknoloji eğitimin bir parçası haline gelmiş, eğitim teknolojilerinin gelişmesine neden olmuştur. Bu eğitim teknolojilerinin kullanımı etkili öğrenme ve öğretme ortamlarının oluşturulmasında, gelişen ve değişen dünyaya bireylerin uyum sağlamasında, eğitimin kalitesinin artırılmasında ve son zamanlarda tüm eğitim programlarında vurgu yapılan ve önemli bir beceri olarak karşımıza çıkan 21. Yüzyıl becerilerinin elde edilmesinde rol oynadığı görülmektedir. Eğitimde teknolojik kullanımlarından biri olan robotik kodlama uygulamaları ise öğrencilerin soyut kavramları ve zor olarak algıladıkları konuları anlayabilmelerinde kolaylaştırma sağlamakta (Miglino, Lund, ve Cardaci, 1999) ve öğretmenlerin verimliliğini (yeni yöntem ve tekniklere uygulanabilirliği) artırmaktadır (Roblyer ve Edwards, 2000). Bu nedenle robotik kodlama uygulamaları fen eğitimi programlarında önemli bir unsur haline gelmekte ve STEM eğitimini önemli ölçüde desteklemektedir (MEB, 2018). Buradan hareketle araştırmada, Fen Bilimleri dersi kapsamında yer alan “ampul parlaklığı ve onu etkileyen etkenler”, “iletken ve yalıtkan madde özellikleri ve

sınıflandırılması” konularının Arduino destekli robotik kodlama uygulamalarıyla yürütülmesinin öğrencilerin fen bilimleri dersini öğrenmeye yönelik motivasyonları ve fen bilimleri dersini öğrenmeye yönelik tutumları üzerine etkisi incelenmiştir.

Birinci araştırma sorusunun sonucunda, öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeğinden elde edilen veriler doğrultusunda robotik kodlama uygulamalarının öğrencilerin fen dersine karşı öğrenmeye yönelik motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Motivasyonun öğrencilerin bilişsel becerilerinden biri olan akademik başarılarının gelişimi üzerinde önemli bir etken olarak düşündüğümüzde (Anderman ve Midgley, 1997; Guay, Chanal, Ratelle, Marsh, Larose, ve Boivin, 2010) gelişimi önemlidir ve desteklenmelidir. Bu olumlu yönde gelişimin birçok nedeni olabilir. İlk olarak zor ve soyut olan kavramların yapılandırılmasında teknolojinin işe koşularak robotik uygulamalarla kavramların öğretiminin sağlanması; öğrencilerin derse aktif olarak katılımını ve derste eğlenerek öğrenmenin gerçekleşmesi (You ve Kapila, 2017) sağlayarak motivasyonlarının yükselmesine neden olmuş olabilir. İkinci olarak bu tür robotik uygulamaların akademik başarıyı da olumlu yönde etkilemesi (Chou, 2018; Felicia ve Sharif, 2014) ve öğrenmeyi kolaylaştırması (Alvarez ve Larranaga, 2015; Gulçiçek ve Güneş, 2004; Ortiz, 2015; Yiğit ve Özmen, 2006; Zengin, 2016) derse karşı motivasyonun artmasına neden olmuş olabilir. Özellikle alan yazında yapılan çalışmalar incelendiğinde, bu tür uygulamaların bir derse karşı öğrencilerin motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği yönündedir (Akkoç, Koç, Yıldırım, & Büyük, 2019; Fokides, Papadakis, ve Kourtis-Kazoullis, 2017; Koç Şenol, 2012; Okkesim, 2014; Şenol ve Büyük, 2015).

İkinci araştırma sorusunun sonucunda, öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeğinden elde edilen veriler doğrultusunda robotik kodlama uygulamalarının öğrencilerin fen dersine karşı tutumlarının olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Öğrencilerin tutumlarında meydana gelen olumlu durumun birçok nedeni olabilir. İlk neden yapılan bazı nitel çalışmalarda öğrenci görüşlerine yer verilmiş ve bu görüşlere bakıldığında; bu tür uygulamaların dersleri daha zevkli hale getirdiği, derse aktif katılımı sağladığı, yeni, farklı ve yaratıcı fikirlerin tasarlanmasına olanak verdiği, derse karşı merakın artmasına neden olduğu şeklinde açıklamaları içerdiği görülmektedir (Güven, Çakır, Güven, Sülün ve Çetin, 2020). Bu uygulamaların bu tür görüşlerin oluşmasını sağlaması öğrencilerin duyuşsal özelliklerinden biri olan tutumun gelişmesine neden olmuş olabilir. Çünkü bir şeye duyulan ilgi, heyecan ve merak bir derse ya da bir şeye karşı tutum yani olumlu duyu geliştirilmesine neden olur ve o şekilde başarı elde edilmesini sağlar. Bu nedenle bilişsel gelişimde duyuşsal özelliklerden biri olan tutum önemlidir. Bu nedenle robotik uygulamalarının deneysel olarak yapılmış olduğu çalışmalarda tutumun olumlu yönde geliştiği görülmektedir (Akkoç, Koç, Yıldırım, ve Büyük, 2019; Fokides, Papadakis ve Kourtis-Kazoullis, 2017; Özdoğru, 2013; Sohn, 2014 )

Özetle bu çalışmada fen konularında uygulanan robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin fene yönelik motivasyonları ve fen bilimleri dersine yönelik tutum üzerine olumlu katkılar sağladığı tespit edilmiştir. Bu doğrultuda fen derslerinde yer alan soyut kavramların somutlaştırılmasında robotik düzeneklerin kurulması; uygulamaların gerçekleştirilebilmesi için öğrencilere ilk olarak kodlama eğitiminin verilmesi devamında ise robotik uygulamalarına geçilmesi ve bunların günlük hayat ile ilişkilendirilerek derslerin yürütülmesi önerilmektedir. Ayrıca öğretmenlerin bu tür uygulamalara yönelik hizmet içi eğitimler alması ve okulların robotik kodlama uygulamalarına yönelik yeterli teknik donanımına sahip laboratuvarların kurulması önerilmektedir.

#### KAYNAKÇA

- Akkoç, B., Koç, A., Yıldırım, T., ve Büyük, U. (2019). Robotik uygulamalarının bilimsel süreç becerileri ve fen bilimleri dersine yönelik tutuma etkisi. U. Buyuk (Ed.), *Fen eğitimi araştırmaları: Yeni yaklaşımlar ve teknolojik uygulamalar*, (pp. 38-60). Iksad Publication: Ankara.
- Alimisis, D., & Kynigos, C. (2009). Constructionism and robotics in education. *Teacher Education on Robotic-Enhanced Constructivist Pedagogical Methods*, 11-26.
- Álvarez, A. & Larrañaga, M. (2015). Experiences incorporating Lego Mindstorms Robots in the basic programming syllabus: Lessons learned. *Journal of Intelligent and Robotic Systems: Theory and Applications*, 81(1), 117-129.

- Anderman, E.M. & Midgley, C. (1997). Changes in achievement goal orientations, perceived academic competence, and grades across the transition to middle level schools. *Contemporary Educational Psychology*, 22, 269-298.
- Bağra, A. ve Kılıç, H. H. (2021). Secondary school students' views on coding education. *Maarif Mektepleri International Journal of Social and Humanistic Sciences*, 4(1), 36-51.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2018). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Chou, P. N. (2018). Skill development and knowledge acquisition cultivated by maker education: Evidence from Arduino-based educational robotics. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(10), 1-15.
- Çakır, N.K., & Güven, G. (2019). Arduino-Assisted robotic and coding applications in science teaching: Pulsimeter activity in compliance with the 5E learning model. *Science Activities*, 56(2), 42-51.
- Erdoğan, Ö., Toy, M. ve Kurt, M. (2020). Robotik uygulamaların fen bilgisi öğretmen adaylarının bazı 21.yüzyıl becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi(ASEAD)*, 7(4), 117-137.
- Felicia, A. & Sharif, S. (2014). A review on educational robotics as assistive tools for learning mathematics and science. *Int. J. Comput. Sci. Trends Technol*, 2(2), 62-84.
- Fokides, E., Papadakis, D., & Kourtis-Kazoullis, V. (2017). To drone or not to drone? Results of a pilot study in primary school settings. *Journal of Computers in Education*, 4(3), 339-353.
- Grubbs, M. (2013). Robotics intrigue middle school students and build STEM skills. *Technology and Engineering Teacher*, 72(6), 12.
- Guay, F., Chanal, J., Ratelle, C.F., Marsh, H.W., Larose, S., & Boivin, M. (2010). Intrinsic, identified, and controlled types of motivation for school subjects in young elementary school children. *British Journal of Educational Psychology*, 80(4), 711-735.
- Gürdoğan, M. (2020). Fen bilgisi öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının teknoloji kullanımı hakkındaki görüşleri. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 4(1), 114-131.
- Güven, G., & Çakır, N.K. (2020). Investigation of the opinions of teachers who received in-service training for Arduino-assisted robotic coding applications. *Educational Policy Analysis and Strategic Research*, 15(1), 253-274.
- Güven, G., Çakır, N.K., Güven, E., Sülün, Y., & Çetin, G. (2020). Arduino-assisted robotics coding applications integrated into the 5E learning model in science teaching. *Journal of Research on Technology In Education*.
- Karasar, N. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Koç Şenol, A. (2012). Robotik destekli fen ve teknoloji laboratuvarı uygulamaları: Robolab. Erciyes Üniversitesi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Koparan, E.T., Yüksel, B., ve Koparan, T. (2021). Arduino ile Programlamanın Öğrencilerin Fen Bilimlerine Yönelik Başarı, Öz Yeterlilik ve Tutumlarına Etkisi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 11(1), 118-127.
- Lindh, J., & Holgersson, T. (2007). Does lego training stimulate pupils' ability to solve logical problems?. *Computers & Education*, 49(4), 1097-1111.
- Miglino, O., Lund, H. H., & Cardaci, M. (1999). Robotics as an educational tool. *Journal of Interactive Learning Research*, 10(1), 25-47.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Milli Eğitim Yayınları: Ankara.
- Okkesim, B. (2014). *Fen ve teknoloji eğitiminde robotik uygulamaları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kayseri: Erciyes Üniversitesi.
- Ortiz, A. (2015). Examining students' proportional reasoning strategy levels as evidence of the impact of an integrated LEGO robotics and mathematics learning experience. *Journal of Technology Education*, 26(2), 46-69.
- 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*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Roblyer, M. D., & Edwards, J. (2000). *Integrating educational technology into teaching* (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill.
- Sohn, W. (2014). Design and evaluation of computer programming education strategy using arduino. *Advanced Science and Technology Letters*, 66, 73-77. doi:10.14257/astl.2014.66.18
- Şenol, A. K., ve Büyük, U. (2015). Robotik destekli fen ve teknoloji laboratuvar uygulamalar]: ROBOLAB. *Journal of Turkish Studies*, 10(3), 213-236. doi:10.7827/turkishstudies.7953
- Şenol, A.K. & Büyük, U. (2015). Science and technology laboratory applications supported by robotic: Robolab. *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 10(3), 213-236.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics: International edition*. Pearson2012.
- Varnado, T. E. (2005). *The effects of a technological problem solving activity on FIRST™ LEGO™ League participants' problem solving style and performance*. Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Williams, D. C., Ma, Y., Prejean, L., Ford, M. J., & Lai, G. (2007). Acquisition of physics content knowledge and scientific inquiry skills in a robotics summer camp. *Journal of Research on Technology in Education*, 40(2), 201-216.
- Yıldız, T. & Seferoğlu, S.S. (2021). The effect of robotic programming on coding attitude and computational thinking skills toward self-efficacy perception. *Journal of Learning and Teaching in Digital Age*, 6(2), 101-116.
- You, H.S. & Kapila, V. (2017 June). *Effectiveness of professional development: Integration of educational robotics into science and math Curricula*. ASEE Annual Conference & Exposition, Columbus, Ohio
- Zengin, M. (2016). Opinions on the use of robotic systems in the interdisciplinary education and training of primary, secondary and high school students. *Journal of Gifted Education Research*, 4(2), 48-70.

<b>Makale Geçmişi</b>	<i>Geliş:</i> 23.01.202	<i>Kabul:</i> 04 .02.2022	<i>Yayın:</i> 21.02.2022
<b>Makale Türü</b>	Araştırma Makalesi		
<b>Önerilen Atıf</b>	Çakır, Kozcu.N. & Yurdakul, S. (2022) Fen Bilimleri Dersine Yönelik Robot Kodlama Destekli Etkinliklerin Motivasyon ve Tutuma Etkisi. <i>Journal of Research in Education and Teaching</i> . February, 11 (1), ss. 19-26.		