

*Araştırma Makalesi / Research Article***Kuvvet ve Enerji Ünitesinde Robotik Kodlama Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Fene Yönelik Tutumlarına Etkisi¹****The Effects of Robotic Coding Activities in The Force and Energy Unit on The Attitude of Elementary School Students Towards Science****Günbey EROĞLU ² & Ergin HAMZAOĞLU ³****Geliş/Received: 09.01.2021****Kabul/Accepted: 23.04.2021****Öz**

Bu araştırmada kuvvet ve enerji ünitesinde robotik kodlama etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin fene yönelik tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Araştırmanın örneklemini Ankara ili Çubuk ilçesinde bulunan bir ortaokulun yedinci sınıfında 2019–2020 eğitim–öğretim yılı güz döneminde öğrenim gören 45 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Verilerin analizinde SPSS paket programı kullanılmıştır. Robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin fene yönelik tutumları ve cinsiyet faktörünün öğrencilerin tutumlarına etkisinin araştırıldığı çalışmada uygulanan deneysel işlem sonrasında gruplar arasında anlamlı bir fark oluşmadığı gözlemlenmiştir. Robotik kodlama etkinliklerinin sonunda öğrencilerin fene yönelik tutumları anlamlı düzeyde değişmemiş ve anlamlı düzeyde cinsiyet farkı oluşmamıştır. Araştırma daha büyük bir örnekleme farklı sınıf düzeylerinde uygulanabilir. Ayrıca öğrencilerin tutumlarındaki değişikliğin daha iyi gözlemlenebilmesi için ideal bir zaman diliminde uygulanabilir.

Anahtar kelimeler: Robotik kodlama, fen eğitimi, tutum, cinsiyet

Abstract

In this study, the effect of robotic coding activities in the force and energy unit on elementary school students' attitudes towards science was examined. The sample of the study consists of 45 students studying in the seventh grade of a secondary school in the Çubuk district of Ankara province. The study was conducted in fall semester in 2019–2020 academic year. In the research, quasi-experimental design with pretest-posttest control group was used. The SPSS software was used to analyze data. It was observed that there was no significant difference between the groups after the experimental procedure applied in the study investigating the effect of robotic coding activities on students' attitudes towards science and gender factor on students' attitudes. At the end of the robotic coding activities, students' attitudes towards science did not change significantly and there was no significant gender difference. The research can be applied with a larger sample at different grade levels and in a time period when changes in students' attitudes can be observed.

Keywords: Robotic coding, science education, attitude, gender

¹ Bu çalışma birinci yazarın ikinci yazarın danışmanlığında yürüttüğü Doktora tezinden türetilmiştir.

² Doktora Öğrencisi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, e-posta: gunbey@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5118-1102>

³ Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye, e-posta: erginhamzaoglu@gazi.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-6053-6796>

Önerilen Atıf / Suggested Citation:

Eroğlu, G. & Hamzaoğlu, E. (2021). Kuvvet ve Enerji Ünitesinde Robotik Kodlama Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Fene Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 161-169

1. GİRİŞ

Robotik öğrenme ortamı, 20. yüzyıldan beri fen eğitimini etkileyen iki merkezi öğrenme kuramıyla güçlü bir şekilde ilişkilidir. Bu iki merkezi öğrenme kuramı; yapısalcılık ve inşacılıktır. Yapısalcılık, insanların nasıl öğrendiğini inceleyen bir teoridir (Barak ve Assal, 2018; Piaget, 1965). Öğrenmeyi, insanların bir şeyleri deneyimleyerek ve bu deneyimleri yansıtarak kendi anlayış ve dünya bilgisini oluşturduğu bir süreç olarak tanımlar. İnsanlar deneyimlerini önceki bilgilerine göre karşılaştırarak, sorular sorarak, bildiklerini anlayarak ve değerlendirerek kendi bilgilerini aktif olarak yaratırlar. Sosyal yapılandırmacılık (Vygotsky 1978), insanların sosyal bağlamda bilgi üretmelerini önermektedir (Barak ve Assal, 2018).

Bilgisayara dayalı öğretim araçları ile yakın etkileşimler, bazı önemli öğrenme aktivitelerinin gerçekleşmesini sağlar. Birincisi, çocuklar bir dışsallık/nesnellik olarak, hareket edicilerini nasıl programlayacakları hakkında akıl yürütmek için, bilgisayara dayalı öğretim araçlarının yerinde kendilerini hayal edebiliyorlar (Papert, 1993). İlginç bir şekilde çocuğun kendi bedeni geleneksel anlamda bir araç haline gelir ve hesaplama aygıtına bir analog olarak davranır. İkincisi, bilgisayara dayalı öğretim araçları bir dışsallık olarak, öğrenciler arasındaki tartışmayı körükleyerek kavramalarını ve öğrenmelerini sağlamaktadır (Sullivan, 2011). Üçüncüsü, öğrenciler robotik aktivitelerde yaygın olarak görüldüğü üzere programlama sonuçları ile beklentilerinin tutarsız olması sonucuyla karşılaştıklarında, neden böyle olduğunu açıklayan açıklamalar geliştirmeye teşvik edilir. Bu da nedensel akıl yürütmeyi geliştirir (Gelman, Legare ve Wellman, 2010). Dördüncüsü, çocuklar bir bilgisayara dayalı öğretim araçları için bir program yazıp çalıştırdıklarında, programlarının etkililiği hakkında anında geri bildirim alırlar. Bu anlık geri bildirim, bir sorun giderme döngüsünü başlatır. Bu, programın mevcut durumu üzerine düşünme, potansiyel hataya neden olan unsurların analizi ve problemin çözümüne veya sorun hakkında daha fazla bilgi edinilmesine yönelik planların oluşturulması da dahil olmak üzere sorunun tartışılmasını ve teşhisini sağlar (Kim vd., 2015; Sullivan, 2011).

STEM fen, teknoloji, mühendislik ve matematikten oluşan disiplinler arası bir yaklaşımı temsil eder. Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik öğrencilere teorik akademik kavramları pratikte kullanılan gerçek uygulamalar ile eşleştirme fırsatı sunar ve okul öncesi eğitimde mühendislik biliminin daha fazla tanıtılmasına yardımcı olur. Robotik ve bilim okuryazarlığı ile ilgili araştırmalar, öğrencilerin gözlem, keşif, tahmin, hipotez üretimi, hipotez testi, değişkenlerin kontrolü, manipülasyon ve hesaplama gibi bilimsel okuryazar kişilerin tipik düşünme alışkanlıklarına aktif olarak katılmaları gerçeğine işaret etmektedir (Sullivan, 2008; Williams, Ma, Prejean, Ford ve Lai, 2008). Next Generation Science Standarts'ın (2013) önceki tartışmalarından da görülebileceği gibi, bu düşünme alışkanlıkları mühendislik tasarım sürecinin ayrılmaz bir parçasıdır ve bunlar, meydan okumaya dayalı robotik çalışmanın gerçekleştirilmesi için kurucu faaliyetlerdir. Robotik cihazın beklenen ve gözlemlenen hareketleri arasındaki çelişkinin sorun giderme döngüsü, teşhis (gözlem, çözüm değerlendirmesi, hipotez üretimi), revizyon (manipülasyon, hesaplama, tahmin, değişkenlerin kontrolü) ve yeniden testten (hipotez testi, gözlem, çözümlerin değerlendirilmesi, hipotez üretimi) oluşur (Sullivan, 2008). Bu döngü, robotik zorluğa kabul edilebilir bir çözüm bulunmadan önce birçok kez tekrarlanabilir. Mühendislik tasarım döngüsü bilimsel yöntemle paraleldir. Her ikisi de, bilim okuryazarlığı için gerekli olan kanıta dayalı düşünme becerilerine (uygun deneyimler ve çaba ile) katkıda bulunur. Bununla birlikte, Williams vd., (2008), bilimsel sorgulama becerilerinin tam olarak gelişmesi için önemli, daha uzun süreli deneyimlerin gerekli olduğunu ileri sürmektedir. Daha geniş bir tasarım temelli bilim alanında yapılan araştırmalar, robotik zorlukların bir alt kümesi olan tasarım temelli bilimin maddi olanaklarını tam olarak gerçekleştirmek için çok sayıda öğretmen ve akran çabası gerekli olduğunu göstermektedir (Puntambekar ve Kolodner, 2005; Sullivan ve Heffernan, 2016).

Fikirleri dijital olarak anlamlı bir şekilde ifade etme yeteneğinin yirmi birinci yuzyılın en önemli becerilerinden biri haline geldiği tartışılmaktadır (Papert 1980, 1993; Ulusal Araştırma Konseyi 2010, 2011; Wilensky 2001; Wing 2006). Bazı araştırmacılar, dijital dūřünmenin erken yaştan itibaren okuma, yazma ve matematik gibi oğretilmesi gereken temel bir beceri olarak dūřünmüřtür (Wing 2006; Yadav, Zhou, Mayfield, Hambrusch ve Korb, 2011). Repenning, Webb ve Ioannidou (2010), oyun tasarımı ve robotik gibi derslerin aktarılabilir dijital dūřünme modellerinin kademeli ve yinelemeli araştırılması için nasıl bir araç olabileceğini önermiştir. Bugünün okul öncesinden lise son sınıf oğrencilerine kadar algoritmik problem çözmeye, dijital yöntemler ve araçlar için fırsatlar sunulmalıdır. Herkesin bunu yapabilmesi için gerekli eğitim, bilgi ve becerilere sahip olması gerekir (Czerkawski 2015; Ulusal Araştırma Konseyi 2010; Wing 2006). Angeli vd. (2016) ve Mikropoulos ve Bellou (2013), bilgisayar bilimleri ile erken yaşta karşılaşmanın dijital dūřünmenin tüm yönlerini geliştirmek ve güçlendirmek için büyük öneme sahip olduğunu vurgulamışlardır. Bir robotun programlanması yoluyla eğitim robotları ile uğraşmak, oğrencilere bilgilerinin inşasında somut bir nesne ile etkileşimin ek faydasını sağlayabilir. Öđretme ve oğrenmeye yönelik inşacı ve yapılandırmacı yaklaşımlara ve oğrenme ortamlarının tasarımına uygun olarak, eğitim robotları çocukların elinde gerekli bir araç gibi görünmekte ve somutlaşmış oğrenme deneyimleri sunmaktadır. Eđitim robotları ile çalışan oğrenciler, dūřünüp, tasarlayıp, yaratırken ve nesnelere yönelebilirken, işbirliği yaparlar (Alimisis 2013; Eguchi 2010). Robotiklerin eğitim ortamlarına dahil edilmesi yaygınlaşmaktadır. Anaokulundan liseye ve okul sonrası etkinliklere kadar, uygulayıcılar çeşitli konularda ve alanlarda eğitim vermek için eğitim robotlarını kullanmaktadır (Benitti 2012). Bununla birlikte, bilimsel araştırmalarda bazen kullanılsa da belirli oğrenme hedeflerinin gerçekteştirildiği süreçler ve koşullar belgelenmekten uzaktır (Berland ve Wilensky 2015). Fen bilimleri dersi oğretim programında STEM ve uygulamalarına dair önem vurgulanmış ve müfredat kapsamına alınmıştır (MEB, 2018, s. 9-10). Fen eğitimi alanındaki bu gelişmeler STEM ve Robotik uygulamalarının gün geçtikçe daha da çok değer kazanacağını göstermektedir. Robotik kodlama etkinliklerinin genellikle mühendislik ve bilgisayar oğretmenliği bölümlerinde çalışıldığı dūřünüldüđünde, bu çalışma ile birlikte fen eğitimi alanında literatüre katkı sağlayacağı dūřünülmektedir. Fen eğitiminde mühendislik ve tasarım becerileri uygulaması olarak kullanılabilir.

Bu çalışma robotik kodlama etkinliklerinin 7. Sınıf oğrencilerinin *kuvvet ve enerji* ünitesine yönelik tutumlarına etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Bu araştırmada aşağıda belirtilen sorulara cevap aranmıştır:

- 1- Robotik kodlama ile STEM tabanlı oğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile mevcut oğretim yönteminin uygulandığı kontrol grupları arasında Fene Karşı Tutum Testi (FBTT) öntest ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
- 2- Robotik kodlama ile STEM tabanlı oğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile mevcut oğretim yönteminin uygulandığı kontrol grupları arasında FBTT sontest ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
- 3- Kız ve erkek oğrenci gruplarının FBTT öntest ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 4- Kız ve erkek oğrenci gruplarının FBTT sontest ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. YÖNTEM

Robotik kodlama etkinliklerinin 7. Sınıf oğrencilerinin *kuvvet ve enerji* ünitesine yönelik tutumlarına etkisinin araştırıldığı bu araştırmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Karışık desen olarak da tanımlanabilen öntest-sontest kontrol gruplu

desende tekrarlı ölçümleri (ön test-son test) ve farklı kategorilerde bulunan denekleri (deney grubu-kontrol grubu) gösteren iki faktörlü bir deneysel desen olarak belirtilmektedir. Öntest-sontest kontrol gruplu desenlerde, katılımcılar deney grubuna veya kontrol grubuna rasgele olarak atanırlar. Bir katılımcı, deney veya kontrol gruplarından yalnızca birisinde yer almaktadır. Deneysel grup bir öğretim işlemine tabi tutulurken kontrol grubu herhangi bir öğretim işlemine maruz kalmaz ya da alternatif bir işlem alır (Mertens, 2005, p. 131).

2.1. Çalışma grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu Ankara ilinin Çubuk ilçesinde yer alan bir ortaokulun 7. sınıflarında öğrenim gören 45 öğrenci oluşturmaktadır. Okul idaresinin seçkisizlik ilkesine göre seçtiği bir şube kontrol, bir şube de deney grubunu oluşturmuştur.

2.2. Veri toplama aracı

Bu çalışmada öğrencilerin robotik kodlama etkinliklerine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla Süzen (2004) tarafından geliştirilen Fene Karşı Tutum Testi (FKTT) kullanılmıştır. FKTT 20 maddeden oluşmaktadır. Testteki 6, 11, 13, 17 ve 19. maddeler olumsuz, diğer maddeler ise olumlu ifadeler içermektedir. Öğrencilerden “Tamamen Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum”, ve “Hiç Katılmıyorum” seçenekleri olan beşli Likert Tipi anketi kendilerine en uygun cevabı verecek şekilde cevaplamaları istenmiştir. Testin değerlendirilmesinde olumlu ifadelere 5,4,3,2,1 ve olumsuz ifadelere 1,2,3,4,5 puan verilerek toplam puanlar elde edilmiştir. Testin KR 20 güvenirlik katsayısı 0.85 olarak hesaplanmıştır.

2.3. Uygulama süreci

2019 - 2020 eğitim-öğretim yılında Ankara’da bir devlet okulunda öğrenim gören 7. sınıf öğrencileri üzerinde yürütülmüştür. Araştırmanın uygulama basamağı deney grubunda araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı tarafından *kuvvet ve enerji* ünitesine yönelik robotik kodlama etkinlikleri uygulanmıştır. Araştırmanın uygulama basamağı, kontrol ve deney grubunda fen bilimleri dersinde araştırmacı tarafından dersin fen bilimleri öğretmeni nezaretinde gerçekleştirilmiştir. 5 hafta süren robotik kodlama etkinliklerinden önce ve sonra olmak üzere FKTT uygulanmıştır. Kontrol grubunda deneysel bir işlem uygulanmayıp, 2019 - 2020 öğretim yılında uygulanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına uygun olarak öğretim yapılmıştır. Deney grubunda da kontrol grubundaki öğretime paralel olarak öğretim yapılırken, Robotik kodlama ile STEM tabanlı öğretim etkinliklerine yer verilmiştir.

2.4. Verilerin analizi

Araştırmada elde edilen nicel verilerinin analizinde SPSS istatistik analiz paket programı kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler istatistiki olarak analiz edilmeden önce verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro Wilk testiyle analiz edilmiştir.

3. BULGULAR

Araştırmada elde edilen bulgular ve bu bulguların analizine ilişkin sonuçlar aşağıda verilmiştir. Bu bölümde normallik dağılım analizi, Robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin fene yönelik tutumlarına etkisi ve cinsiyet farkına ilişkin bulgular yer almaktadır.

3.1. Normallik dağılımı analizi

Tablo 1. Kontrol ve Deney Grubu Verilerinin Normallik Dağılımı Analiz Sonuçları

Test	Grup	Çarpıklık Katsayısı	Basıklık Katsayısı	Shapiro Wilk (p)
Tutum Öntest	Kontrol	0,023	-0,928	0,595
	Deney	-0,155	-1,138	0,222

Tutum Sontest	Kontrol	-0,132	-0,575	0,853
	Deney	-0,630	0,415	0,277

Shapiro Wilk testi analiz sonuçlarının anlamlılık değeri 0,05'ten büyük olduğu için verilerin normal dağılıma sahip olduğu söylenebilir. Normal dağılıma sahip verilerin analiz edilmesinde parametrik testler kullanılmıştır. Araştırmada kontrol ve deney grubuna ait ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde fark olup olmadığını belirleyebilmek için “Bağımsız Gruplar İçin t-Testi” analizi uygulanmıştır. Kontrol ve deney grubunun kendi içinde, araştırma sürecinin başındaki ön test ile araştırmanın sonundaki son test puanlarının karşılaştırılmasında “Bağımlı Gruplar için t-Testi” kullanılmıştır. Tüm analizler, .05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir (Büyüköztürk, 2016, s. 67).

3.2. Robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin fene yönelik tutumlarına etkisi

Tablo 2. Deney ve Kontrol Grubunun Fene Yönelik Tutum Ön Test Puanlarına Ait Bağımsız Gruplar İçin t-testi Analiz Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	sd	t	P
Deney	22	79,27	8,08	43	-1,34	0,89
Kontrol	23	78,87	11,69			

Tablo 2'deki bulgulara göre araştırmanın başında deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin fene yönelik tutum ön testlerine ait puan ortalamalarının anlamlı seviyede farklılık göstermediği görülmektedir ($t_{(43)} = -1,34$; $p > ,05$).

Tablo 3. Deney ve Kontrol Grubunun Fene Yönelik Tutum Son Test Puanlarına Ait Bağımsız Gruplar İçin t-testi Analiz Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	sd	t	P
Deney	22	82,77	10,66	43	-1,16	0,25
Kontrol	23	79,87	5,39			

Tablo 3'deki bulgulara göre araştırmanın sonunda deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin fene yönelik tutum son test puan ortalamaları arasında anlamlı seviyede fark oluşmamıştır ($t_{(43)} = -1,16$; $p > ,05$).

Tablo 4. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Tutum Ön Test – Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar İçin t-testi Sonuçları

Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	P
Ön test	23	78,87	11,69	22	-1,99	0,06
Son test	23	79,87	10,66			

Tablo 4'teki bulgulara göre kontrol grubundaki öğrencilerin fene yönelik tutum ön test ve son testlerine ait puanlar arasında anlamlı seviyede fark olmadığı görülmektedir ($t_{(22)} = -1,99$; $p > ,05$).

Tablo 5. Deney Grubundaki Öğrencilerin Tutum Ön Test – Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar İçin t-testi Sonuçları

Ölçüm	N	\bar{x}	S	sd	t	P
Ön test	22	79,27	8,08	21	-1,96	0,06

Son test	22	82,77	5,39
----------	----	-------	------

Tablo 5'te deney grubunda yer alan oğrencilerin son test puan ortalamasının ($\bar{x}=82,77$) ön test puan ortalamasından ($\bar{x}=79,27$) yüksek olduğu görölmektedir. Ancak tablodaki bulgulara göre ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark oluşmadığı görölmektedir ($t_{(21)} = -1,96$; $p>,05$).

3.3. Öğrencilerin fene yönelik tutumlarında cinsiyet farkının etkisi

Tablo 6. Kız ve Erkek Öğrenci Gruplarının Fene Yönelik Tutum Ön Test Puanlarına Ait Bağımsız Gruplar İçin t-testi Analiz Sonuçları

Cinsiyet	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Kız	19	81,00	10,91	43	1,11	0,27
Erkek	26	77,65	9,20			

Tablo 6'da yer alan bulgular incelendiğinde, öğrencilerin cinsiyetlerine göre fene yönelik tutum ön test puanları arasında anlamlı sevide bir fark olmadığı görölmektedir ($t_{(43)} = 1,11$; $p>,05$).

Tablo 7. Kız ve Erkek Öğrenci Gruplarının Fene Yönelik Tutum Son Test Puanlarına Ait Bağımsız Gruplar İçin t-testi Analiz Sonuçları

Cinsiyet	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Kız	19	82,16	5,82	43	0,58	0,57
Erkek	26	80,65	10,14			

Tablo 7'deki bulgular incelendiğinde, araştırmanın sonunda öğrencilerin fene yönelik tutum puanlarında cinsiyet farkının anlamlı bir fark oluşturmadığı görölmektedir ($t_{(43)} = 0,58$; $p>,05$).

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Araştırmanın başlangıcında kontrol ve deney grubunun fene yönelik tutum düzeyleri benzerdir ($t_{(43)} = -1,34$; $p>,05$). Uygulama öncesinde kontrol ve deney grubu öğrencilerinin fene karşı tutumlarında deneysel işlemin etkililiğinin incelenmesi amacı ile örtüşen bir sonuçtur. Robotik kodlama etkinlikleri ile öğrenim gören deney grubunun son test puan ortalamaları, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenim gören kontrol grubundaki öğrencilerin puan ortalamalarından yüksektir. Bu ortalama puan farkı gruplar arasında anlamlı düzeyde bir farka neden olmamaktadır ($t_{(43)} = -1,16$; $p>,05$). Bu bulgu fene yönelik tutumun gelişiminde robotik kodlama etkinlikleriyle yapılan fen eğitiminin araştırma sorgulamaya dayalı fen eğitimine göre anlamlı fark yaratabilecek bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin fene yönelik tutum ön ve son testlerine ait puanlar arasında anlamlı seviyede bir fark oluşmamıştır ($t_{(22)} = -1,99$; $p>,05$). Bu bulguya göre kontrol grubunun araştırmanın başlangıcında ve sonunda fene yönelik tutum düzeylerinin benzer olduğu söylenebilir. Deney grubu öğrencilerinin fene yönelik tutum son test - ön test puan ortalaması arasındaki farkın da anlamlı düzeyde olmadığı görölmektedir ($t_{(21)} = -1,96$; $p>,05$). Başka bir ifadeyle robotik kodlama etkinlikleri öğrencilerin fene karşı tutumlarını anlamlı bir şekilde etkilememiştir. Bunun nedeni duyuşsal bir özellik olan tutumun değişiminin uzun sürede gerçekleşebileceği olabilir. Beş haftalık bir uygulama süreci bu değişim için yeterli olmayabilir. Shrigley, Koballa ve Simpson'ın çalışmalarına göre (1988) başlangıcı aileye dayanan tutumların değiştirilmesi zordur. Blosser'ın (1984) araştırması da tutumların çok zor değiştini göstermiştir.

Cinsiyet farkının öğrencilerin fene yönelik tutumlarına etkisinin de incelendiği araştırmada cinsiyetin öğrencilerin fene yönelik tutumlarında anlamlı bir fark oluşturmadığı görölmüştür ($t_{(43)} = 0,58$; $p>,05$). Bu sonuç Morrell ve Lederman (1998) tarafından yapılan çalışma ile

uyumludur. Turhan, Kılıç, Boğar ve Sarıkaya (2008), sekizinci sınıf oğrencileriyle yaptığı araştırmada cinsiyet değişkeninin fene karşı tutumda etkili olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Tutum gibi duyuşsal ozellikteki etkililiği gozlemek için daha uzun süreli bir çalışma yapılabilir. Duyuşsal ozelliklerin daha geliştiği daha büyük sınıf düzeyinde çalışma yapılabilir.

Robotik kodlama etkinliklerinin oğrencilerin fene karşı tutumlarına ve cinsiyete etkisi daha büyük bir çalışma grubuyla incelenebilir.

Etik Beyan: Bu araştırmanın kavramsal çerçevesinin hazırlanmasında, verilerin toplanması, analizi ve yorumlanması aşamalarının tamamında etik kurallara uygun hareket edilmiştir. Yazarların makaleye katkı oranları eşittir. Karşılaşılacak tüm etik ihlallerde ANKAD Dergisi Yayın Kurulunun hiçbir sorumluluğu bulunmamaktadır. Tüm sorumluluk yazarlara aittir. Bu alışmanın ANKAD Dergisi dışında herhangi bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiş olduğunu taahhüt ederiz.

KAYNAKÇA

- Alimisis, D. (2013). Educational robotics: open questions and new challenges. *Themes in Science & Technology Education*, 6(1), 63-71.
- Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Malyn-Smith, J. & Zagami, J. (2016). A K-6 computational thinking curriculum framework: Implications for teacher knowledge. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(3), 47-57.
- Barak, M., & Assal, M. (2018). Robotics and STEM learning: students' achievements in assignments according to the P3 Task Taxonomy practice, problem solving, and projects. *International Journal of Technology and Design Education*, 28(1), 121-144. <https://doi.org/10.1007/s10798-016-9385-9>
- Benitti, F.B.V. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: a systematic review, *Computers and Education*, 58(3), 978-988.
- Berland, M., & Wilensky, U. (2015). Comparing virtual and physical robotics environments for supporting complex systems and computational thinking. *Journal of Science Education and Technology*, 24(5), 628-647.
- Blosser, Patricia E. (1984). Attitude research in science education. Columbus, OH: ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics and Environmental Education.
- Bykztdrk, ř. (2016). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*, Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Coxon, S. V. (2012). The malleability of spatial ability under treatment of a FIRST LEGO League-based robotics simulation. *Journal for the Education of the Gifted*, 35(3), 291-316.
- Czerkowski, B. (2015). *Computational thinking in virtual learning environments. in proceedings of e-learn*. World Conference on e-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education 2015 (pp. 993-997).
- Eguchi, A. (2010). What is educational robotics? Theories behind it and practical implementation. *In Society for information technology & teacher education international conference* (pp. 4006-4014). Jacksonville: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

- Karasar, N. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (31. Baskı). Ankara: Nobel Akademik.
- Kim, C., Kim, D., Yuan, J., Hill, R. B., Doshi, P. & Thai, C. N. (2015). Robotics to promote elementary education pre-service teachers' STEM engagement, learning, and teaching. *Computers & Education*, 91, 14–31. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.08.005>
- Legare, C. H., Gelman, S. A., & Wellman, H. M. (2010). Inconsistency with prior knowledge triggers children's causal explanatory reasoning. *Child Development*, 81(3), 929–944.
- Mertens, D.M. (2005). *Research and evaluation in education and psychology: integrating diversity with quantitative, qualitative, and mixed methods*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Mikropoulos, T. A. & Bellou, I. (2013). Educational robotics as mindtools. *Themes in Science and Technology Education*, 6(1), 5–14.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*. Milli Eğitim Bakanlığı. Ankara.
- Morrell, P.D. and Lederman. N.G. (1998). Students' attitudes toward school and classroom science: are they independent phenomena? *School Science and Mathematics*. 98(2), 76–84.
- National Research Council. (2010). *Report of a workshop n the scope and nature of computational thinking*. Washington, DC: The National Academies.
- National Research Council (2011). *Successful K-12 STEM Education: Identifying Effective Approaches in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Washington, DC: The National Academies.
- Next Generation Science Standards (2013). *Next generation science standards*. Retrieved from <http://www.nextgenscience.org/next-generation-science-standards>.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers and powerful ideas*. New York: Basic Books.
- Papert, S. (1993). *Mindstorms: Children, computers and powerful ideas* (2nd ed.). New York, NY: Basic Books.
- Piaget, J. (1965). *The moral judgement of the child*. New York: Free Press.
- Puntambekar, S. & Kolodner, J. L. (2005). Distributed scaffolding: Helping students learn science from design. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(2), 185–217.
- Repenning, A., Webb, D. & Ioannidou, A. (2010) *Scalable game design and the development of a checklist for getting computational thinking into public schools*. In: Proceedings of the 41st ACM technical symposium on computer science education. Milwaukee, WI, pp 265–269.
- Shrigler, Robert L., Koballa, Thomas R. & Simpson, R. D. (1988). Defining attitude for science educators. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(8), 659-678.
- Sullivan, F. R. (2008). Robotics and science literacy: Thinking skills, science process skills, and systems understanding. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(3), 373–394.
- Sullivan, F. R. (2011). Serious and playful inquiry: Epistemological aspects of collaborative creativity. *Journal of Educational Technology and Society*, 14(1), 55–65.
- Sullivan, F. R. & Heffernan, J. (2016). Robotic construction kits as computational manipulatives for learning in the STEM disciplines. *Journal of Research on Technology in Education*, 48(2), 105–128.

- Süzen, S. (2004). *7. sınıf fen bilgisi dersinde fiziksel ve kimyasal değismeler konusunda, öğrencilerin, bilişsel alanın bilgi ve kavrama düzeyleri ve tutumları üzerine yapısalcı öğrenme modelinin etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı, Ankara.
- Turhan, E. A., Kılıç, E., Boğar, Y. & Sarıkaya, M. (2008). Sekizinci sınıf öğrencilerinin mıknaatıs ve özellikleri konusunu kavramalarına ve Fene karşı tutumlarına çoklu zekâ kuramına dayalı öğrenme modeli ve cinsiyetin etkileri. *VIII. Ulusal Fen Bilimleri Kongresi*, Fen ve Teknoloji Eğitimi Bildiri Özetleri Kitabı, s. 155. 27-29 Ağustos, Bolu.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher mental processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wilensky, U. (2001). Modeling nature's emergent patterns with multi-agent languages. In the Proceedings of EuroLogo, 1–6. Retrieved May 2015, from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.294.8094&rep=rep1&type=pdf>.
- Williams, D. C., Ma, Y., Prejean, L., Ford, M. J. & Lai, G. (2008). 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.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35.
- Yadav, A., Zhou, N., Mayfield, C., Hambruch, S. & Korb, J. T. (2011). *Introducing computational thinking in education courses*. In the Proceedings of the 42nd ACM technical symposium on computer science education (pp. 465–470). Retrieved February 2016, from http://cs4edu.cs.purdue.edu/_media/sigcse11-final.pdf.