PDF birleştirme - Hızlı, online | pdf24_merged.pdf | International Journal of Educatio | Uluslararası Eğitim Bilim ve Tekno
dergipark.org.tr/en/pub/uebt

hosted by DergiPark AKADEMİK

English Login

International Journal of Education Science and Technology

e-ISSN: 2458-8628 ● Founded: 2015 ● Period: Tri-quarterly ● Publisher: Ahmet AKÇAY

Search in the journal



ABOUT

International Journal of Education Science and Technology (IJEST) is devoted to publish original research articles on the field of education, science and technology. IJEST is published three times a year in **April**, **August** and **December**. It is open to all scientists and researchers to submit their works. The responsibility of the ideas published in our journal belong to their authors. For questions, please contact: journal.ijest@gmail.com

There is no publication fee.

ARCHIVE

Latest Issues

- 2022 - Volume: 8 Issue: 3
- 2022 - Volume: 8 Issue: 2
- 2022 - Volume: 8 Issue: 1
- 2021 - Volume: 7 Issue: 3

EXPLORE

- Submit a Manuscript
- Send Reviewer Request
- Aim & Scope
- Author Guidelines
- Ethical Principles and Publication Policy
- Price Policy

60b21b99e617d.jpg | Fatih sezek- sınıf ö....pdf | Tümünü göster

-3°C Bulutlu 18:56 7.01.2023

PDF birleştirme - Hızlı, online | pdf24_merged.pdf | International Journal of Educatio
dergipark.org.tr/en/pub/uebt/issue/74637/1183346
hosted by DergiPark AKADEMİK
ingilizce Giriş yapmak

Uluslararası Eğitim Bilimleri ve Teknolojisi Dergisi

ARAŞTIRMA MAKALESİ

TR

PDF EndNote BibTex RİS Anmak

6. SINIF KUVVET VE HAREKET ÜNİTESİNİN LEGO ROBOTİK UYGULAMALARI İLE ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİLERİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİ

Yıl 2022 , Cilt 8, Sayı 3, 135 - 149, 30.12.2022

Ayhan UÇAR Fatih SEZEK

https://doi.org/10.47714/uebt.1183346

Soyut

Bu 6. sınıf fen bilimleri dersini "Kuvvet ve Hareket" ünitesinde Lego Robotik etkinliklerin tamamlanmasının öğrencilerin bilimsel süreçlerine yönelik olarak incelemek amaçlanmaktadır. Çalışmada ön test- son test kontrol gruplu yarı tedavi desen kullanılmıştır. Çalışma ortamı; Deney grubu (n=24) ve kontrol grubu (n=24) olmak üzere Erzurum ili Palandöken ilçesi Barbaros Hayrettin Paşa Ortaokulunun yedinci sınıfında gördüklerini gören 48 öğrenciden oluşuyor. Çalışmada Kuvvet ve Hareket ünitesi;

MAKALE DOSYALARI
Tam metin
43 50 0
Dergi Ana Sayfası
Arşiv
Cilt: 8 Sayı: 1
Cilt: 8 Sayı: 2
Cilt: 8 Sayı: 3
Fatih sezek- sınıf ö....pdf
Tümünü göster
Gold +%1,58
18:51
7.01.2023

Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi

Dizinler

Her veri tabanından dergilerin dizin güncelliği kontrol edilmelidir. DergiPark sorumluluk almamaktadır.

Diğer Dizinler

SOBİAD
https://atif.sobiad.com/index.jsp?modul=dergi-sayfasi&ID=ZFSZVIMBYqxAIGX2WtKD

ResearchBip
http://journalseeker.researchbib.com/view/issn/2458-8628

Türk Eğitim İndeksi
http://www.turkegitimindeksi.com/Search.aspx?where=journal&field=all&text=international%20journal%20of%20education%20science

- Dergi Ana Sayfası
- Hakkında
- Amaç ve Kapsam
- Makale Gönder
- Dergi Kurulları
- Yazım Kuralları
- Etik İlkeler ve Yayın Politikası
- Ücret Politikası
- Dizinler
- Arşiv

Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi
International Journal of Education Science and Technology
2022, 8(3), 135-149
e-ISSN:2458-8628
DOI: 10.47714/uebt.1183346

Araştırma Makalesi

6. SINIF KUVVET VE HAREKET ÜNİTESİNİN LEGO ROBOTİK UYGULAMALARI İLE ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİLERİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİ*

Ayhan UÇAR**, Fatih SEZEK***

Makale Geliş Tarihi: *02.10.2022* ***Makale Kabul Tarihi:****29.11.2022*

Özet

Bu çalışmada, 6. sınıf fen bilimleri dersi ‘‘Kuvvet ve Hareket’’ ünitesinde Lego Robotik etkinliklerinin uygulanmasının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemek amaçlanmaktadır. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini; Erzurum ili Palandöken ilçesindeki Barbaros Hayrettin Paşa Ortaokulunun altıncı sınıfında öğrenim gören deney grubu (n=24) ve kontrol grubu (n=24) olmak üzere toplam 48 öğrenci oluşturmaktadır. ‘‘Kuvvet ve Hareket’’ ünitesi kontrol ve deney gruplarında Milli Eğitim Bakanlığının tavsiye ettiği aktif öğrenci merkezli güncel yöntemlerle işlenmiştir. Deney grubununda ilave olarak lego robotik uygulamalarla öğretim zenginleştirilmiştir. Araştırmanın verilerini elde etmek için Aydoğdu vd. (2012) tarafından geliştirilen ve 27 sorudan oluşan çoktan seçmeli Bilimsel Süreç Beceri Testi (BSBT) kullanılmıştır. Araştırmanın hem başında hem de sonunda her iki gruba da aynı ölçme aracı uygulanmıştır. Ölçme aracıdan elde edilen verilerin analizi için verilerin dağılımı incelenmiş ve normallik testleri yapılmıştır. Verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiş ve analizinde t testi kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, kontrol ve deney gruplarının BSB ön test puan ortalamalarının istatistiksel olarak denk olduğu, son test puan ortalamaları arasında ise anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bu durum; fen bilimleri derslerinin mevcut öğretim programına ek olarak lego robotik etkinlikleriyle birlikte işlenmesinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini artırdığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Lego robotik uygulamaları, bilimsel süreç becerileri, fen bilimleri.

THE EFFECTS OF TEACHING THE 6TH GRADE "FORCE AND MOTION" UNIT WITH LEGO ROBOTIC APPLICATIONS ON THE STUDENTS' SCIENTIFIC PROCESS SKILLS

* Bu araştırma çalışılmakta olan ‘‘6. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinin lego robotik uygulamaları ile öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi’’ başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

** Fen Bilimleri Öğretmeni, Yüksek Lisans Öğrencisi, Milli Eğitim Bakanlığı, aycar25@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-2974-1676

*** Prof. Dr., Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, fsezek@atauni.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1841-4303

Abstract

In this study, it is aimed to examine the effects of doing Lego Robotics activities on the scientific process skills of the students in the "Force and Motion" unit of the 6th grade science lesson. In the study, a quasi-experimental design with pretest-posttest control group was used. The sample of the research; It consists of 48 students in total, the experimental group (n=24) and the control group (n=24), studying in the sixth grade of Barbaros Hayrettin Paşa Secondary School in the Palandöken district of Erzurum province. "Force and Movement" unit was taught in control and experimental groups with active student-centered current methods recommended by the Ministry of National Education. In addition, teaching was enriched with lego robotic applications in the experimental group. In order to obtain the data of the research, Aydoğdu et al. (2012) multiple choice Science Process Skill Test (BSBT) consisting of 27 questions was used. The same measurement tool was applied to both groups both at the beginning and at the end of the study. For the analysis of the data obtained from the measurement tool, the distribution of the data was examined and normality tests were performed. It was determined that the data showed normal distribution and t test was used in the analysis. As a result of the analyzes made, it was determined that the mean BSB pre-test scores of the control and experimental groups were statistically equivalent, and there was a significant difference between the mean scores of the post-test. This situation; shows that teaching science courses together with lego robotics activities in addition to the current curriculum increases students' scientific process skills.

Keywords: Lego robotics applications, science process skills, science.

1. GİRİŞ

Geçmişten günümüze hızlı bir değişim geçiren teknoloji yaşantımıza birçok yenilik getirmiştir. Eğitim teknolojileri de bu değişim ve gelişimden nasibini almıştır. Eğitimde teknolojinin kullanılmasına her geçen gün daha fazla tanık olmaktayız. Kara tahtanın başında öğretmen merkezli eğitim sisteminden; bilgisayarlar, arttırılmış gerçeklik uygulamaları, eğitim platformları, akıllı tahtalar, uzaktan eğitim, çevrimiçi sınavlar ve robotik uygulamalar gibi eğitim teknolojilerinin yer aldığı ve öğrencinin aktif olarak öğrenme ortamına dâhil olduğu öğrenci merkezli eğitim sistemine geçişe sebep olmuştur. Bu yenilikler birçok alanda olduğu gibi eğitim sistemini de etkilemiş ve eğitime yeni soluk getirerek eğitim sisteminin yapısını değiştirmiştir (Keser, 1991).

Diğer yandan, hızla değişen ve gelişen teknolojiye uyum sağlayacak bireylerin yetiştirilmesindeki en önemli derslerden biri fen bilimleri dersidir (Çepni, 2011; Gençer ve Karamustafaoğlu, 2014; Yıldız vd., 2017). Ancak fen bilimleri dersi, soyut kavramların çok olması nedeniyle öğrencilerin öğrenmede sorunlar yaşadığı derslerin başında gelmektedir (Türksoy ve Taşlıdere, 2016). Eğitimde teknolojinin kullanılmasıyla beraber bu sorunlar aşılmaya çalışılmaktadır (Okur ve Ünal, 2010). Teknoloji, eğitim sistemindeki tüm sorunları çözmese de yapılan çalışmalar eğitimde teknoloji kullanımının olumlu etkilerinin olduğunu göstermiştir (Akkoyunlu, 2002; Kirschner ve Selinger, 2003).

Fen derslerinde görsellerin teknoloji ile birleştirilerek kullanılması öğrencinin dersi anlaması açısından çok önemlidir. Yurtiçinde ve yurtdışında gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde fen derslerinin öğretilmesinde görsellerin teknolojiyle birleştiği yeni teknolojik uygulamaların daha yaygın kullanıldıklarını görmekteyiz. Robotik denilen bu yeni teknolojik uygulamalar ülkemizde de fen eğitiminin bir parçası haline gelmiştir (Cameron, 2005; Dönmez, 2017; Erdoğan, 2019; Yalçın ve Akbulut, 2021). Eğitim sistemindeki teknolojik gelişmelerle beraber robotik eğitime verilen önem artmış ve fen bilimleri derslerinde değişik robot setleri eğitim teknolojisi olarak kullanılmaya başlanmıştır (Yolcu ve Demirer, 2017). Bu

eğitim setleri değişik büyüklük ve renkte plastik parçaların lego mantığıyla birleştirilmesiyle oluşan motorlar, sensörler ve kodlama parçalarından oluşan robot modellerini içermektedir (Küçük ve Şişman, 2017).

Birçok çeşidi bulunan robotik setler içerisinden kullanımı kolay olan legolar daha fazla tercih edilmektedir (Riberio, 2006; Silva, 2008; Sullivan, 2008; Baptista, 2009; Koç-Şenol, 2012; Özer, 2019; Tatlısu, 2020). Legolar, öğrencilerin zihinsel ve bedensel becerilerini geliştirirken aynı zamanda öğrenme sürecini eğlenceli bir hale getirerek aktif öğrenmeyi sağlar. Lego robotik kişinin düşünme becerilerini, grup çalışması becerilerini, yaratıcılıklarını ve problem çözme becerilerini geliştirir (Fidan ve Yalçın, 2012).

Farklı yaş grubundaki öğrenciler için farklı robotik eğitim setlerinin üretilmesiyle robotik setlerin eğitimde kullanışlılığı artmakta ve bu durum okul öncesinden üniversiteye kadar bütün eğitim kademelerinde kullanılmasına imkân vermektedir (Sungur, 2013).

Robotik uygulamalarla yapılan öğrenmedeki amaç; fen bilimleri dersine karşı azalan ilginin yeniden artmasını sağlamak, bilimsel düşünmeyi geliştirmek ve teknoloji, fen, matematik ve mühendislik uygulamaları gibi alanlar arasında bağlantı kurarak bu bağlantıların daha iyi anlaşılmasını sağlamaktır (Silik, 2016; Hangün, 2019; Şimşek, 2019).

Fen eğitiminin temelinde öğrencilerin merak etme, araştırma, sorgulama ve muhakeme yapma yeteneklerini geliştiren bilimsel süreç becerileri bulunmaktadır (Myers vd., 2004). Temel yapı taşı olmasına rağmen fen eğitiminde yapılan çalışmalar öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin çok düşük olduğunu ve zorlandıklarını göstermektedir (Aydoğdu, 2006; Çakar, 2008; Hazır ve Türkmen, 2008). Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu deney tasarlama, değişken belirleme, değerlendirme ve sonuca ulaşma basamaklarında başarı gösterememekte ve sebep ile sonuç arasında ilişki kurmada zorlanmaktadır (Şahin-Pekmez, Can ve Çoban, 2008). Bu nedenle öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin öğretilmesinde yeni değişik yaklaşımlara gereksinim duyulmaktadır. Fen eğitimi için yeni bir alternatif yaklaşım olan robotik uygulamaların bilimsel süreç becerileri başta olmak üzere öğrenme sürecine sağladığı katkı oldukça önemlidir (Kılınç, 2014; Kuş, 2016; Akçay, 2018; Aksu, 2019).

Diğer yandan, Türkiye'de yapılan çalışmalar dünyadaki çalışmalarla karşılaştırıldığında, robotik lego konusunda ülkemizdeki tez ve makale çalışmaları oldukça azdır (Yolcu ve Demirer, 2017). Özellikle ülkemizde lego robotik alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde hem araştırma sayısının azlığı hem de yapılan araştırma alanlarının dar olduğu dikkat çekmektedir. Lego robotik uygulamalarının daha çok bilgisayar veya bilişim teknolojileri bölümü öğretim üyeleri tarafından araştırıldığı da bir gerçektir. Bu durum doğal olmakla birlikte, teknolojinin cep telefonları, tablet ve diz üstü bilgisayarlarla vb. hayatımızın her alanına girdiği düşünüldüğünde diğer branşlardaki bilim insanlarını da en az bilişim ve bilgisayar teknolojileri bölümleri kadar ilgilendirdiği bir gerçektir. Bu nedenle diğer alanlarda çalışan bilim insanlarının da konu üzerinde daha fazla araştırma yapması gerektiği sonucuna ulaşılabilir (Koç ve Böyük, 2013).

Çalışmanın amacı; fen eğitiminde uygulanan Robotik Lego etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini nasıl etkilediğini incelemektir. Bu amaçla; Lego Robotik Etkinliklerinin öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine etkisi var mıdır?" sorusuna yanıt aranmaktadır. Bu amaç kapsamında belirlenmiş alt problemler şunlardır:

1. Uygulama öncesinde; deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin BSBT ön test sonuçları bakımından aralarında anlamlı fark var mıdır?

2. Kontrol grubu öğrencilerinin BSBT ön ve son test sonuçları arasında anlamlı fark var mıdır?

3. Deney grubunda bulunan öğrencilerin BSBT ön ve son test sonuçları arasında anlamlı fark var mıdır?

4. Uygulamanın sonunda; kontrol grubu ile deney grubu öğrencilerinin BSBT son test sonuçları bakımından aralarında anlamlı fark var mıdır?

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada ön -son test kontrol gruplu yarı deneysel desen uygulanmıştır. Araştırmanın hem başında hem de sonunda deney ve kontrol gurubuna aynı BSBT ölçeği uygulanmıştır. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerindeki değişim yapılan ön ve son test puanları sonucunda elde edilen verilerle belirlenmiştir.

2.2. Çalışma Grubu

Çalışmanın evrenini ‘‘Kuvvet ve Hareket’’ ünitesini öğrenen bütün altıncı sınıflar oluşturmaktadır. Yapılan çalışmada yarı deneysel desen kullanılacağından özel bir örneklem seçimi yapılmamıştır (Meydan, 2010). Bu nedenle yirmi dörder kişilik iki çalışma grubu yansız bir şekilde şeçilmiştir (Büyüköztürk, 2001).

Araştırmanın çalışma grubunu; Erzurum ili Palandöken ilçesindeki bir ortaokulun 6. sınıfında öğrenim gören biri deney, diğeri kontrol grubu olmak üzere 48 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada hem deney hem de kontrol grubundaki öğrenciler, dörder kişilik gruplara ayrılmıştır.

2.3. Veri Toplama Araçları

2.3.1. Bilimsel süreç becerileri testi

Öğrencilerin bilimsel çalışma esnasında sahip olması gereken temel becerilerin ölçülebilmesi için Aydoğdu vd. (2012) tarafından geliştirilen "Bilimsel Süreç Becerileri Testi" kullanılmıştır. Test, her biri 4 şıktan oluşan 27 çoktan seçmeli soru içermektedir. Sorulara verilen doğru cevapların her birine 1 puan, yanlış veya boş bırakılan sorular için 0 puan verilmektedir. Ölçek temel becerilerden; gözlem, sınıflama, varsayım, Uzay-Zaman İlişkisi, Çıkarımda Bulunma alt boyutlarını ölçmektedir. Üst düzey becerilerden; ‘‘Problemi Fark Etme’’, ‘‘Hipotez Kurma’’, ‘‘Veri Toplama’’, ‘‘Deney ve Sonuca Varma’’ alt becerilerini ölçmektedir. Aydoğdu vd. (2012) tarafından ölçeğin ortalama güçlüğü 0,54

olarak, madde güvenirlik katsayısı ise 0.83 olarak bulunmuştur. Testteki tüm sorulara doğru cevap verildiği takdirde alınabilecek en yüksek test puanı 27'dir.

2.4. Müfredat

Bu çalışmada, Milli Eğitim Bakanlığının 2020-2021 eğitim öğretim döneminde 6. sınıf fen bilimleri müfredatında bulunan "Kuvvet ve Hareket" ünitesi seçilmiştir. Bu ünitenin alt başlıkları: A.Kuvvet ve Hareket (Yön, Doğrultu, Büyüklük ve Dengelenmiş-Dengelenmemiş Kuvvet), B.Sabit Süratli Hareket (yol, zaman, Sürat ve Yer değiştirme) şeklindedir. Ünitenin işlenmesi için Fen Bilimleri Öğretim Programında 16 ders saati uygun görülmüştür.

2.5. Uygulama

Bu çalışma için 2020-2021 eğitim öğretim döneminde, Erzurum ili Palandöken ilçesinde yer alan, araştırmacının da görev yaptığı, bir okulun 6. sınıfında öğrenim gören, fen bilimleri dersi yılsonu başarı notları bakımından birbirine denk olan üç sınıf belirlenmiştir. Uygulamalar ''Bilim Uygulamaları'' derslerinde yapılmıştır. Yürütülen bu çalışmada belirlenen üç sınıftan yansız olarak biri pilot, biri kontrol grubu ve diğeri ise deney grubu olarak rasgele belirlenmiştir. Bütün gruplarda ünitenin işlenmesi bizzat araştırmacı tarafından yapılmıştır. Her üç grupta da öğrenciler akademik başarıları dikkate alınarak dörder kişilik küçük heterojen gruplara ayrılmış ve ders süresince tüm etkinlikler grup çalışmasıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada asıl uygulamaya başlamadan önce pilot uygulama yapılmıştır. Pilot çalışmadan elde edilen tecrübe ile eksikler ve aksaklıklar belirlenip giderilmeye çalışılmıştır. Böylece asıl çalışmaya hazırlık yapılmıştır. Pilot çalışma bitince hemen asıl çalışmaya geçilmiştir. Kontrol ve deney gruplarında yapılacak etkinlik süresi ve sayısı eşit tutulmuştur. Bu gruplarda çalışma; haftada 2 ders saati yapılmış ve sekiz hafta boyunca sürmüştür.

2.6. Pilot Uygulama

Uygulamaya başlamadan önce öğrenciler dörderli gruplara ayrılarak her bir etkinlik için 2 ders saati süresince çalışmışlardır. Pilot uygulama ''Kuvvet ve Hareket'' ünitesinden sadece ''Hareket'' alt ünitesine uygulanıp eksiklikler ve aksayan yönler tespit edilmiştir. Müfredata uygun olarak işlenen dersler lego robotik etkinliklerle zenginleştirilmiştir. Pilot uygulamada öğrencilere lego robotik setleri tanıtılmış ve lego robotikle ilgili etkinlikler yapılmıştır. Uygulamalar 4 hafta sürmüştür. Pilot uygulama sürecinde etkinliklere yönelik görüş, düşünce, değişiklik ya da düzeltme talepleri ile ilgili öğrencilerin ve okulda görev yapan fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri alınmıştır. Bu sayede öğrencileri gözlemleme fırsatı oluşmuş ve bazı öğrencilerin lego robotik etkinlikleri yaparken geride kaldıkları görülmüştür. Bu nedenle uygulamaların öğrencilerle birlikte adım adım yapılması gerektiği tespit edilmiştir. Yapılan pilot uygulama bazı öğrencilerin uygulamayı yapamayacağını düşündüklerini göstermiştir. Bu durumu ortadan kaldırmak için yapılacak çalışmada önce basit lego robotik uygulamalarına yer verilerek öğrencilerin uygulamayı yapabileceklerine inanmaları sağlanmıştır. Pilot çalışmadan elde edilen verilerle uygulamada karşılaşılabilecek zorluklar, eksikler ve hatalar tespit edilerek asıl uygulamada gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

2.7. Kontrol Grubunda Eğitim Süreci

Uygulamaya başlamadan önce öğrencilerle dörderli altı grup oluşturulmuştur. ‘‘Kuvvet ve Hareket’’ ünitesi oluşturulan gruplarla öğrenci merkezli olarak işlenmiştir. Kontrol grubunda yapılan çalışmalar haftalara göre sırasıyla şöyledir. ‘‘Ön Testin Uygulanması’’, ‘‘Kuvveti Keşfedelim’’, ‘‘Kuvvetin Özelliklerini Görelim’’, ‘‘Bileşke Kuvvet Uygulayalım’’, ‘‘Dengelenmiş-Dengelenmemiş Kuvvetler’’, ‘‘Kim Daha Süratli?’’, ‘‘Süratimizi Hesaplayalım’’, ‘‘Son Testin Uygulanması’’.

Anlatılan konu ders kitabındaki ünite ile ilgili tüm etkinlikler ve deneyler (masa tenisi, arabaların yarışları, dinamometre yapılması vs.) grup çalışmalarıyla bizzat öğrenciler tarafından yapılmıştır. Öğrencilerle akıllı tahta üzerinden EBA’dan o haftaki konu ile ilgili animasyonlar, 3 boyutlu etkinlikler, kısa videolar izlettirilmiş ve çalışma sonrasında çevrimiçi testler çözülmüştür. Ayrıca, konunun daha iyi pekişmesi için ev ödevleri verilmiştir. Kontrol grubunda yapılan çalışma örnekleri Şekil 1’de gösterilmektedir.



Şekil 1. Kontrol grubu çalışma örnekleri

2.8. Deney Grubunda Eğitim Süreci

Uygulamaya başlamadan önce öğrencilerle dörderli altı grup oluşturulmuştur. Deney grubunda ünite kontrol grubunda olduğu gibi aynı şekilde işlenmiştir. Ancak ünite ilave olarak lego robotik etkinliklerle zenginleştirilmiştir. Yani, deney grubunun kontrol grubundan tek farkı lego robotik uygulamalardır. Yapılan etkinlikler haftalar halinde Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Deney grubunda haftalara göre yapılan etkinlikler

HAFTA	YAPILAN ÇALIŞMA
1. HAFTA	Ön Testin Uygulanması
	Eğitsel Robotik Lego setlerinin tanıtılması
2. HAFTA	Arabamı Tasarlıyorum Etkinliği
3. HAFTA	Roboarabam Hareket Ediyor Etkinliği (Kuvvetin Özellikleri, Yön-Doğrultu)
4. HAFTA	Roboarabalar Çekişiyor Etkinliği (Bileşke Kuvvet)
5. HAFTA	Robovinç Etkinliği
6. HAFTA	Hareketi Gözle Etkinliği (Dengelenmiş-Dengelenmemiş Kuvvet)
7. HAFTA	Roboarabalar Yarışıyor Etkinliği (Sürat-Yol-Zaman)
8. HAFTA	Etkinliklerin Değerlendirilmesi
	Son Testin Uygulanması

Kaynak kitap olarak ders kitabı kullanılmıştır. Müfredatta ünite ile ilgili tüm etkinlikler, deneyler ve lego robotik uygulamalar grup çalışmaları ile öğrenciler tarafından gerçekleştirilmiştir. Haftalık çalışma sonrasında öğrenciler ile akıllı tahta üzerinden online testler çözülmüş, konunun daha iyi pekişmesi için ev ödevleri verilmiştir. Deney grubunda yapılan çalışma örnekleri Şekil 2'de gösterilmektedir.



Şekil 2. Deney grubu çalışma örnekleri

2.9. Verilerin Analizi

Çalışma sonucunda toplanan verilerin çözümlenmesinde SPSS paket programı kullanılmıştır. Verilerin ortalama, frekans ve yüzde dağılımları hesaplanmıştır. Ayrıca verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Bundan dolayı verilerin analizinde parametrik testlerden t-testi kullanılmıştır ($p < 0,05$).

3. BULGULAR

Tablo 2'de araştırmada kullanılan BSBT ölçeğinden uygulama öncesi ve sonrasında alınan sonuçlara uygulanan Shapiro -Wilk testinden elde edilen sonuçlar gösterilmiştir. Grup sayısının 50'den küçük olması halinde, normal dağılım gösterip göstermeme durumunun araştırılmasında Shapiro -Wilk testinin kullanılabileceği ifade edilmektedir (Büyüköztürk, 2008).

Tablo 2. Shapiro-Wilk normallik testi (Bütün gruplar n=24 'er kişiden oluşmaktadır).

Ölçek		Sınıf	Shapiro-Wilk	p
BSBT	Öntest	Kontrol	0,944	0,195
		Deney	0,926	0,080
	Sontest	Kontrol	0,963	0,511
		Deney	0,932	0,110

Tablo 2'de gösterilen BSBT ölçme aracından uygulama öncesi ve sonrasında ulaşılan veriler incelendiğinde normal dağıldığı görülmektedir (P< 0,05).

Tablo 3'te çalışmanın öncesinde ve sonrasında gruplara uygulanan bilimsel süreç beceri testlerinin sonuçlarına ilişkin istatistik değerleri verilmiştir.

Tablo 3. Gruplara ait BSBT testine ilişkin betimsel istatistikler (Bütün gruplarda birey sayısı eşittir, n=24).

	Grup	Min	Max	Ort	S.S.	Varyans	Çarpıklık	Basıklık
Öntest	Kontrol	6	14	9,50	2,43	5,91	0,29	-0,78
	Deney	6	15	9,63	2,78	7,72	0,45	-0,1
Sontest	Kontrol	5	15	9,92	2,84	8,08	0,14	-0,77
	Deney	5	27	15,21	6,38	40,69	0,5	-0,83

Tablo 3'teki betimsel analiz sonuçları incelendiğinde; kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin test puan dağılımlarının çarpıklık ve basıklık (Skewness ve Kurtosis) değerlerinin (-1, +1) aralığında kaldığı görülmüştür. Bu durumdan yola çıkarak hem çalışma öncesi uygulanan ön testlerden elde edilen verilerin hem de çalışmanın sonunda uygulanan son testlerden elde edilen verilerin normal bir dağılıma sahip olduğu anlaşılmaktadır.

3.1. Kontrol ve Deney Gruplarının Ön-test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Tablo 3'e bakıldığında, 27 sorudan oluşan bilimsel süreç beceri testinde; kontrol grubu puan ortalamasının (x = 9,50), deney grubu puan ortalamasına (x = 9,63) yakın olduğunu

göstermektedir. Grupların BSBT ön test sonuçlarına ilişkin yapılan bağımsız örneklem t testinde (t= -0,166, p= 0,869) anlamlılık değerinin p > 0,05 olması uygulama öncesinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığını ve grupların ön bilgi bakımından birbirine denk olduğunu göstermektedir.

3.2. Kontrol Grubunun Ön-test ve Son-test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Tablo 3 incelendiğinde, kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi puan ortalamaları (x = 9,50) ile uygulama sonundaki puan ortalamaları arasında (x = 9,92) artışın çok az olduğu görülmektedir. Grubun BSB ön ve son test sonuçları arasında ilişki kurmak için yapılan bağımlı örneklem t-testinde (t=-,54, p= ,596) anlamlılık değerinin p > 0,05 olması kontrol grubunda bulunan öğrencilere uygulanan testlerin (ön-son test) sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığını göstermektedir. Bir diğer ifadeyle fen bilimleri dersinin mevcut öğretim programıyla işlenmesinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkisinin çok az olduğu söylenebilir.

3.3. Deney Grubunun Ön-test ve Son-test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Yine Tablo 3 incelendiğinde, deney grubundaki 24 öğrencinin uygulama sonundaki puan ortalamalarının (x = 15,21) uygulama öncesindeki puan ortalamalarından (x = 9,63) daha yüksek olduğu görülmektedir. Grubun BSB ön ve son test sonuçları arasında ilişki kurmak için yapılan bağımlı örneklem t-testinde (t= -3,74, p=,001) anlamlılık değerinin p < 0,05 olması deney grubunda bulunan öğrencilere uygulanan testlerin (ön-son test) sonuçları arasında istatistiksel olarak son test lehine anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir. Bir diğer ifadeyle derslerde öğretim programıyla lego robotik etkinliklerinin birlikte uygulanmasının BSBT puan ortalamalarına olumlu etki ettiği söylenebilir.

3.4. Kontrol ve Deney Gruplarının Son-test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Tablo 3'e göre, deney grubunun son test puan ortalamasının (x =15,21) kontrol grubu puan ortalamasından (x = 9,92) daha yüksek olduğu görülmektedir. Grupların BSBT son test sonuçlarına ilişkin yapılan bağımsız örneklem t testinde (t=-3,71, p= ,001) anlamlılık değerinin p < 0,05 olması uygulamanın sonunda gruplar arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

''Kuvvet ve Hareket'' ünitesi, öğrencilerin zihinlerinde konuları anlamlandırmalarını zorlaştıran birçok soyut kavramı içerdiği bilinen bir gerçektir (Tokiz ve Ören, 2011). Öğrencilerin herhangi bir konudaki anlama eksikliğinin diğer konuların öğrenilmesini de zorlaştıracağı açıktır. Bu nedenle anlama düzeylerini artırmak için lego robotik çalışmalardan faydalanılması amaçlanmıştır.

Çalışmamızda yarı deneysel desen kullanılmıştır. Uygulama öncesinde ön test sonuçlarına göre bilimsel süreç becerileri bakımından birbirine denk iki grupla çalışılmaya başlanmıştır. Kontrol grubuna uygulanan ön ve son testlerin sonuçları arasında da anlamlı bir farkın bulunmadığı tespit edilmiştir. Bir diğer ifadeyle fen bilimleri dersinin mevcut öğretim programıyla işlenmesinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkisinin çok az

olduğu söylenebilir. Deney grubunda ise ön-son test sonuçları arasında istatistiksel olarak son test lehine anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir. Bir diğer ifadeyle derslerde öğretim programıyla lego robotik etkinliklerin birlikte uygulanmasının BSBT gelişmesine olumlu etki ettiği söylenebilir. Her iki grup arasında BSBT son test sonuçlarında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir (Tablo 2). Sonuç olarak başlangıçta BSBT puan ortalamaları bakımından birbirine denk olan gruplardan, deney grubunda bulunan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği görülmektedir. Ancak kontrol grubundaki öğrenciler bilimsel süreç becerilerini geliştirmede beklenen ilerlemeyi gösterememişlerdir. Damar vd. (2018) tarafından yapılan çalışmaya göre eğitsel robot setleri ile yapılan çalışmaların öğrenci motivasyonlarını olumlu etkilediği ve uygulamalardan dolayı kendilerini popüler gördüklerini ve ilgilerini artırdığını rapor etmişlerdir.

Sullivan (2008); Koç Şenol (2012); Özdoğru (2013); Şenol ve Büyük (2015); Akçay (2018); Çakır (2019); Kırtay (2019); Şimşek (2019) ve Talan (2020) tarafından lego robotik etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisi konusunda yapılan çalışmaların yaptığımız çalışmayı destekler nitelikte olduğu görülmektedir. Talan (2020) eğitimde robotik uygulamaların kullanımına yönelik 2010-2019 yılları arasında yapılan çalışmaları incelemiştir ve yayınlanmış 142 çalışmanın verileri doğrultusunda eğitimde robotik etkinliklerin kullanılmasının bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde artırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Lego robotik etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerine olan etkisinin incelendiği diğer çalışmalara bakıldığında farklı bulgulara da rastlanmaktadır. Williams, vd. (2007), Çayır (2010) ve Şimşek (2019) tarafından yapılan araştırmalarda ise çalışmamızın sonucundan farklı olarak, lego robotik uygulamaların öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede anlamlı bir farklılık oluşturmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Anlamlı bir farkın oluşmamasının sebebi olarak da çalışma süresinin kısa olması, robotik lego set sayısının yetersiz olması ve öğrencilerin robotik legolar ile ilk defa karşılaşıyor olması gösterilmiştir.

Alanyazın incelendiğinde robotik uygulamalarının eğitime pek çok olumlu katkılarının yanında birtakım olumsuz yönlerinin olduğunu da belirtmek gerekmektedir. Robotik uygulamalarda kurulumun zaman alması, sensörlerde algılama sorunlarının yaşanması, parça birleştirmenin ve kullanımının zorluğu, öğrencilerde bilişsel yorgunluk yaşanması, maliyetinin fazla olması, uygulama esnasında yaşanan teknik sorunlar, alt yapı yetersizliği ve sınıf yönetiminde yaşanan sorunlar robotik uygulamaların sınırlılıkları ve zorlukları olarak dile getirilmektedir (Aksu, 2019; Erdoğan, 2019; Kılınç, 2014; Yavuz Konokman ve Çukurbaşı, 2019). Ortaya çıkan bu tür olumsuzlukların, öğrencilerde motivasyon düşüşüne ve sinir bozucu etkiye neden olduğu söylenmektedir (Lykke vd., 2014). Ayrıca karşılaşılabilecek teknik sorunlardan bahsedilmekte, yedek robotlar ve tabletlerin tedarikine gidildiğinden söz edilmektedir (Çetinkaya ve Keser, 2014; Özenoğlu ve Baltacı, 2021).

Yukarıda saydığımız nedenlerden dolayı, çalışmamızda olası problemleri tespit etmek ve gerekli tedbirleri almak için uygulama öncesinde farklı bir öğrenci grubuyla pilot çalışma yapılmıştır. Böylece öğrencilerin karşılaştıkları sorunlar, yanlış veya eksik öğrenmeleri nedenleriyle birlikte tespit edilebilmiştir. Buradan elde edilen tecrübe ile öğrencilere alışma süresinde tanıtım ve küçük alıştırmalar yaptırılmıştır. Ayrıca her öğrenciye yeterli robotik

lego seti temin edilemediği için öğrenciler gruplara ayrılarak çalışmaları sağlanmıştır. Böylece grup sayısından biraz daha fazla yedek lego setleri kalmıştır. Her gruba bir çalışma seti verilmiş ve arıza durumunda da müdahale edecek yedek lego setlerine sahip olunmuştur. Probleme dayalı, işbirlikli gibi grup temelli öğretim modellerinin kullanılması daha az eğitim materyalinin daha etkili kullanılmasını sağlar ve çalışma etkinliğini artırabileceği gibi maliyetleri de azaltabilir (Akbuğa, 2009). Diğer yandan, öğrencilerin büyük bir kısmı grup halinde çalıştıklarında uygulamayı hızlı yaptıkları, arkadaşlarıyla birlikte çalışmanın hoşlarına gittiği, birbirlerinin eksiklerini tamamladıkları ve birbirlerini teşvik ettikleri araştırmacı tarafından gözlenmiştir. Ancak bazı öğrencilerin bazen kararsız oldukları ve bireysel çalışmayı tercih etmedikleri de tespit edilmiştir. Benzer gözlemleri tespit etmiş çalışmalar da vardır (Özenoğlu ve Baltacı, 2021). Ayrıca, alanyazında, öğretim süreci içerisinde grup ödüllerinin öğrencileri ders içi uygulamalara karşı olumlu yönde etkileyebildiği görülmektedir (Barab vd., 2005). Sekiz hafta süren çalışmada haftalık görevini tamamlayan gruplara her hafta farklı ödüller verilmiş ve durum öğrencilerin sonraki haftalarda çalışma için daha istekli olmalarını sağlamıştır.

Sonuç olarak, 6. Sınıf ‘‘Kuvvet ve Hareket’’ ünitesinin öğretilmesinde lego robotik uygulamaların yapıldığı bu çalışma, öğrenmeyi kolaylaştırması ve bizzat yaptıkları bir uygulamanın sonuçlarını gözlemleyebildikleri için öğrencileri bir bilim adamı gibi düşünmeye yönelterek bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine önemli katkılar sağladığı düşünülmektedir. Lego robotik etkinliklerin amacı, öğrenme ortamını daha zevkli hale getirmek ve öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırmak olduğu için çalışmanın amacına ulaştığı söylenebilir.

Elde edilen sonuçlar neticesinde çalışma ile ilgili olarak şu önerilerde bulunulabilir.

1. Robotik kodlama etkinliklerinin farklı ünitelerde, kazanımlarda, sınıf düzeylerinde ve derslerde etkililiğinin araştırılması önerilmektedir.

2. Öğrencilerin robotik eğitim setlerini daha fazla kullanmaları için öğrencilerin küçük gruplara ayrılarak çalışması sağlanabilir.

3. Lego robotik etkinlikleri kalabalık sınıflarda kullanılması durumunda grupların kontrolünde zorlanılacağı için zaman ve etkinlikler iyi planlanmalıdır.

4. Bu araştırma 8 haftalık deneysel uygulama ile sınırlıdır, lego robotik uygulamalar daha uzun süreli çalışmalardaki etkileri incelenebilir.

5. Lego robotik uygulamalara başlamadan önce öğrencilere lego setleri tanıtılarak temel bilgilendirme ve örnek uygulamalar yapıldıktan sonra lego robotik uygulamalara geçilmelidir.

6. Lego robotik uygulamaların tüm derslerde kullanılabilmesi için öğretmenlere hizmet içi eğitimler verilebilir.

KAYNAKLAR

Akbuğa,S. (2009). *İlköğretim 4.sınıf matematik dersinde işbirlikli öğrenme ilkelerine göre yapılandırılmış grup etkinliklerinin öğrenci erişilerine ve tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 239343)

Akçay, S. (2018). *Robotik FeTemm uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve motivasyon üzerine etkileri* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 607518)

Akkoyunlu, B. (2002). Educational technology in Turkey: Past, present and future, *Educational Media International,* 39 (2), 165-174.

Aksu, F. N. (2019). *Bilişim teknolojileri öğretmenleri gözünden robotik kodlama ve robotik yarışmaları* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 613670)

Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 189837)

Aydoğdu, B., Tatar, N., Yıldız, E., & Buldur, S. (2012). İlköğretim öğrencilerine yönelik bilimsel süreç becerileri ölçeğinin geliştirilmesi. *Journal of Theoretical Educational Science*, 5(3), 292-311.

Baptista, R. M. (2009). *Utilização de um sistema robótico em experiências de física*, Departamento de Física, Faculdade De Cıências Unıversıdade Do Porto, Junho.

Barab, S., Thomas, M., Dodge, T., Carteaux, R., & Tuzun, H. (2005). Making learning fun: Quest atlantis, a game without guns*. ETR and DETR&D*, 53 (1), 86–107.

Büyüköztürk, Ş. (2001). *Deneysel desenler öntest-sontest kontrol grubu desen ve veri analizi*. Ankara: Pegem.

Büyüköztürk Ş (2008). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem.

Cameron, R. G. (2005). *Mindstorms Robolab: Developing science concepts during a problem based learning club.* The Master Thesis, Department of Curriculum, Teaching and Learning, The University of Toronto, Canada.

Çakar, E. (2008). *5. Sınıf Fen ve Teknoloji programının bilimsel süreç becerileri kazanımlarının gerçekleşme düzeylerinin belirlenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 226476)

Çakır, S. (2019). *4. sınıf fen bilimleri mikroskobik canlılar ve çevremiz ünitende robotik uygulamalarının öğrenme ürünlerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 595468)

Çayır, E. (2010). *Lego-Logo ile desteklenmiş öğrenme ortamının bilimsel süreç becerisi ve benlik algısı üzerine etkisinin belirlenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 265835)

Çepni S. (Ed.). (2011). *Fen ve teknoloji öğretimi.* (9. Baskı). Pegem.

Çetinkaya, L., & Keser, H. (2014). Öğretmen ve öğrencilerin tablet bilgisayar kullanımında yaşadıkları sorunlar ve çözüm önerileri. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 4(1), 13-34.

Damar, A., Durmaz, C., Önder, İ. (2018). Ortaokul öğrencilerinin fetemm uygulamalarına yönelik tutumları ve bu uygulamalara ilişkin görüşleri. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 1(1), 47-65.

Dönmez, İ. (2017). STEM eğitimi çerçevesinde robotik turnuvalara yönelik öğrenci ve takım koçlarının görüşleri (bilim kahramanları buluşuyor örneği). *Eğitim Bilim ve Teknoloji Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 25-42.

Erdoğan, Ö. (2019). *Robotik lego uygulamaların fen bilgisi öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerileri üzerindeki etkilerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 557789)

Fidan, U., & Yalçın, Y. (2012). Robot eğitim seti lego nxt. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 12(1), 1-8.

Gençer, S., & Karamustafaoğlu, O. (2014). 'Durgun elektrik' konusunun eğitsel oyunlarla öğretiminde öğrenci görüşleri. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 4(2), 72-87.

Hangün, M. E. (2019). *Robot programlama eğitiminin öğrencilerin matematik başarısına, matematik kaygısına, programlama özyeterliğine ve STEM tutumuna etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 550879)

Hazır, A. & Türkmen, L. (2008). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeyleri, *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(6), 12-22.

Keser, H. (1991). *Eğitimde nitelik geliştirmede bilgisayar destekli eğitim ve ders yazılımlarının rolü, eğitimde arayışlar.* 1. Sempozyumu'nda Sunulan Bildiri Metinleri, Özel Kültür Okulları Eğitim-Araştırma-Geliştirme Merkezi, İstanbul.

Kılınç, A. (2014). *Robotik teknolojisinin 7. sınıf ışık ünitesi öğretiminde kullanımı* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 382061)

Kırtay, A. (2019). *Fen eğitiminde robotik uygulamaların öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve fen eğitimine yönelik motivasyonlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 589622)

Kirschner, P., & Selinger, M. (2003). The state of affairs of teacher education with respect to information and communications technology. *Technology, Pedagogy and Education*, 12(1), 5-17.

Koç-Şenol, A. (2012*). Robotik destekli Fen ve Teknoloji laboratuvar uygulamaları: ROBOLAB* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 323455)

Koç, A. & Böyük, U. (2013). Fen ve teknoloji eğitiminde teknoloji tabanlı öğrenme: Robotik uygulamaları. *Journal of Turkish Science Education*, 10(1), 139-155.

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

Kuş, M. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesinin öğretiminde robotik modüllerin etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 451986)

Küçük, S. & Şişman, B. (2017). Birebir robotik öğretiminde öğreticilerin deneyimleri. *İlköğretim Online Dergisi*, 16(1), 312- 325.

Lykke, M., Coto, M., Mora, S., Vandel, N., & Jantzen, C. (2014, April). Motivating programming students by problem based learning and LEGO robots. In *2014 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 544-555). IEEE.

Meydan, A. (2010). Öğrenmeyi öğrenme stratejilerinin öğrencilerin dördüncü sınıf "yaşadığımız yer" ünitesini öğrenmelerine ve kalıcılığa etkisi. *Selçuk Üniversitesi Soyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,* 23, 149-157.

Myers, BE, Washburn, SG ve Dyer, JE (2004). Ziraat öğretmenlerinin fen bütünleştirilmiş süreç becerilerini öğretme kapasitelerinin değerlendirilmesi. *Güney Tarım Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 54 (1), 74-85.

Okur, N., & Ünal, İ. (2010). Fen öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin önemi. *Eğitim Teknolojileri Araştırmaları Dergisi*, 1(3), 1-12.

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* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 342333)

Özenoğlu, Y. E., & Baltacı, Ş. (2021). The effect of authentic task-oriented practices on problem solving skills on robotic programming in groups. *Journal of Uludag University Faculty of Education*, 34(2), 568-623. https://doi.org/10.19171/uefad.873423

Özer, F. (2019). *Kodlama eğitiminde robot kullanımının ortaokul öğrencilerinin erişi, motivasyon ve problem çözme becerilerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 584681)

Riberio, C. (2006). *Robô Carochinha: Um estudo qualitativo sobre a robótica educativa no 1º ciclo do ensino básico*, Repositóri UM. [Online] http://hdl.handle.net/1822/6352.

Silik, Y. (2016). *Eğitsel robotik uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 449493)

Silva, J. (2008). *Robótica no ensino de Físicaí, Tese de Mestrado* [Online] 4 de Fevereiro de 2008. http://hdl.handle.net/1822/8069.

Sullivan, F. V. (2008). Robotics and science literacy: Thinking skills, science process skills and systems understanding. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(3), 373-394.

Sungur, K. (2013). *Yöntem olarak mühendislik-dizayn ve ders materyali olarak legolara öğretmen ve öğretmen adaylarının bakış açılarının incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 350893)

Şahin-Pekmez, E., Can, B., & Çoban, Ü. G. (2008, 27-28 Ağustos). *Bilim şenliklerine katılan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin belirlenmesi,* 8. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Bolu.

Şenol, A. K., & Büyük, U. (2015). Robotik destekli fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları: ROBOLAB. *Journal of Turkish Studies*, 10(3), 213-236.

Şimşek, K. (2019). *Fen bilimleri derslerinin madde ve ısı biriminde robotik uygulamalarının 6. sınıfın akademik başarısı ve gözden geçirilmesi sonucunda 6. sınıf öğrencilerinin fen dersi madde ve ısı ünitesindeki robotik kodlama uygulamasının fen başarısı ve bilimsel süreç becerilerine etkilerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 608796)

Talan, T. (2020). Eğitsel robotik uygulamaları üzerine yapılan çalışmaların incelenmesi. *Yaşadıkça Eğitim*, 34(2), 503-522.

Tatlısu, M. (2020). Eğitsel robotik uygulamalarda probleme dayalı öğrenmenin ilkokul öğrencilerinin problem çözme becerilerine etkisi (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 610702)

Tokiz, A., & Ören, F. Ş. (2011). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlama düzeylerinin belirlenmesi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 1(2), 2-36.

Türksoy, E., & Taşlıdere, E. (2016). Aktif öğrenme teknikleri ile zenginleştirilmiş öğretim yönteminin 5. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi akademik başarı ve tutumları üzerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (1), 57-77.

Williams, DC, Ma, Y., Prejean, L., Ford, MJ & Lai, G. (2007). Bir robotik yaz kampında fizik içerik bilgisi ve bilimsel sorgulama becerilerinin kazanılması. *Eğitimde Teknoloji Araştırmaları Dergisi*, 40 (2), 201-216.

Yalçın, N., & Akbulut, E. (2021). Stem eğitimi ve stem perspektifinde robotik kodlama eğitimlerinin incelenmesi: Kızılcahamam kodluyor örneği. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 25(2), 469-490.

Yıldız, E., Şimşek, Ü., & Ağdaş, H. (2017). Eğitsel oyun entegre edilmiş işbirlikli öğrenme modelinin öğrencilerin fen öğrenimi motivasyonları ve sosyal becerileri üzerine etkisi. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 18(2), 37-54.

Yolcu, V. & Demirer, V. (2017). A review on the studies about the use of robotic technologies in education. *SDU International Journal of Educational Studies*, 4(2), 127-139.

Etik Kurul Belgesi: Bu bilimsel araştırma, Erzurum Atatürk Üniversitesi 06.01.2022 tarih ve 19 sayılı Etik Kurul Kararı gereğince Etik Kurul İzin Belgesi alınarak hazırlanmıştır.

Atıf İçin/ For Citation: Uçar, A. ve Sezek, F. (2022). 6. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinin lego robotik uygulamaları ile öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi, 8*(3), 135-149.