



Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (BAİBÜEFD)

Bolu Abant İzzet Baysal University Journal of Faculty of
Education

2024, 24(2),585 – 601. <https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2024.-1311405>



Fen Öğretiminde Lego Robotik Uygulamalarının Akademik Başarıya Etkisi

The Effect of Lego Robotic Applications on Academic Achievement in Science Teaching

Ayhan UÇAR¹, Fatih SEZEK²

Geliş Tarihi (Received): 14.06.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 02.04.2024

Yayın Tarihi (Published): 24.06.2024

Öz: Bu çalışmada, 6. sınıf fen bilimleri dersi "Kuvvet ve Hareket" ünitesinin Lego Robotik uygulamaları ile işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Erzurum ilinde Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı bir devlet okulunun 6. sınıfında öğrenim gören 48 öğrenci (deney grubu N=24 ve kontrol grubu N=24) oluşturmaktadır. Çalışmada Milli Eğitim Bakanlığı tarafından belirlenen "Kuvvet ve Hareket" ünitesindeki kazanımlar temel alınmıştır. Fen bilimleri dersi, kontrol grubundaki öğrencilerle öğretim programında belirtildiği şekilde etkinliklerle, deney grubundaki öğrencilerle ise Lego Robotik uygulamaları ile desteklenerek yürütülmüştür. Araştırma verilerini toplamak için Bozdoğan ve Kavcı (2016) tarafından geliştirilen ve 24 çoktan seçmeli sorudan oluşan "Akademik Başarı Testi" (ABT) kullanılmıştır. Bu ölçme aracı her iki gruba da çalışmanın başında ve sonunda uygulanmıştır. Gruplardan elde edilen veriler SPSS paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin frekans, ortalama ve yüzde gibi tanımlayıcı istatistikleri hesaplanmıştır. Ayrıca normal dağılım gösteren verilerin analizinde parametrik testlerden t-testi kullanılmıştır. Anlamlı bir farkın bulunduğu durumlarda, farkın büyüklüğü hakkında yorum yapabilmek için etki değeri hesaplanmıştır. Ön testlerin analizi sonucunda, çalışmanın benzer akademik başarı düzeyine sahip iki gruba yürütüldüğü anlaşılmıştır. Deney grubunun ek olarak Lego Robotik uygulamaları ile desteklenmesinin öğrencilerin akademik başarılarının daha da artmasına neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışma, lego robotik uygulamalarının fen derslerinde etkin bir şekilde kullanılmasının gerekliliğini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Akademik başarı, Lego Robotik uygulamaları, Fen eğitimi.

&

Abstract: In this study, the aim was to examine the effects of teaching the 6th grade science course "Force and Motion" unit with Lego Robotics applications on student's academic achievement. A quasi-experimental design with a pretest-posttest control group was used. The sample consisted of 48 students (experimental group N=24 and control group N=24) who were studying in the 6th grade of a state school affiliated with the Ministry of National Education in Erzurum province. The achievements in the "Force and Motion" unit, determined by the Ministry of National Education served as the basis for the study. The science lesson was carried out with activities in the control group as specified in the curriculum, and with the students in the experimental group, it was supported by Lego Robotics applications. To collect research data, the "Academic Achievement Test" (ABT) developed by Bozdoğan and Kavcı (2016), consisting of 24 multiple-choice questions, was used. This measurement tool was administered to both groups at the beginning and end of the study. The data obtained from the groups were analyzed using the SPSS package program. Descriptive statistics of the data such as frequency, mean, and percentage were calculated. Additionally, the t-test, one of parametric test, was used to analyze the normally distributed data. In cases where a significant difference was found, the effect value was calculated in order to comment on the size of the difference. The analysis of the pre-tests revealed that the study was conducted with two groups with similar academic achievement levels. It was concluded that additionally supporting the experimental group with Lego Robotics applications caused the academic success of the students to increase further. This study revealed the necessity of using lego robotic applications effectively in science lessons.

Key Words: Academic achievement, Lego Robotics applications, Science education.

Atıf/Cite as: Atıf/Cite as: Uçar, A. ve Sezek, F. (2024). Fen öğretiminde lego robotik uygulamalarının akademik başarıya etkisi.

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24(2) 585-601, <https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2024.-1311405>

İntihal-Plagiarizm/Etik-Ethic: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği, araştırma ve yayın etiğine uyulduğu teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and it has been confirmed that it is plagiarism-free and complies with research and publication ethics. <https://dergipark.org.tr/pub/aibuelt>

Copyright © Published by Bolu Abant İzzet Baysal University– Bolu

* Bu çalışma yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

¹ Sorumlu Yazar: Ayhan UÇAR, Fen Bilimleri Öğretmeni, Milli Eğitim Bakanlığı, ayucar25@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-2974-1676

² Prof. Dr. Fatih SEZEK, Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, fsezek@atauni.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1841-4303

1. GİRİŞ

Akademik başarı; öğrencilerin gelişim düzeylerine ve yeteneklerine göre buldukları sınıf seviyelerinde derslerde akranlarıyla benzer başarı gösterdikleri durumdur. Ancak bu başarıyı etkileyen pek çok etken bulunmaktadır. Bunlar ana hatlarıyla; öğrenme güçlükleri, gelişim bozuklukları, kaygı, özgüven eksikliği, dikkat dağınıklığı, motivasyon eksikliği, fiziksel ve duygusal bozukluklar gibi içsel etmenler ile okula devamsızlık, ebeveyn ilişkilerinin kötü olması, akran zorbalığı, sosyo-ekonomik durum gibi dışsal etmenler olarak sıralanabilir. Bu etkenlerin bir kısmı düzenlenerek başarı artırılabilir. Bunun için uzmanlar çocukların akademik başarılarını artırmada ailelere pek çok öneride bulunmaktadır. Onlara yaşlarına uygun görevler vermek, başarılı insanların hayat hikayelerini öğretmek, okul arkadaşlarıyla iyi ilişkiler kurmalarını teşvik etmek, her zaman cesaretlendirmek, başarı durumlarını uygun bir şekilde ödüllendirmek, öğretmenleri ile sık sık iletişime geçip önerilerini dikkate almak, kendileriyle ilgilenildiğini hissettirmek, kapasitesinin üzerinde beklentiye girmemek ve en önemlisi de başkalarıyla kıyaslamamaktır. Bu önerilerin sayısını artırmak mümkündür.

Eğitimciler, akademik başarı düzeylerini artırmak için sınıf içinde ders işleyişinde öğrenmeyi en üst düzeye çıkarmaya yönelik yöntem ve yaklaşımları bulmaya çalışmaktadırlar. Bazıları, akademik başarıyı etkileyen kişisel, ailevi, çevresel ve sosyal faktörleri göz ardı ederek veya etkilerini asgari düzeye indirerek sınıfta gerekli ortam, zaman, mekân ve imkân sağlandığında öğrenmenin üst düzeye çıkacağını ortaya koymaya çalışmışlardır (Sever, 1993; Yeşilyurt, 2020; Yıldırım ve Selvi, 2017). Bazı eğitimciler ise hem kişisel, ailevi ve sosyal çevreyi hem de sınıf ortamındaki etkenleri bir araya getirerek pek çok farklı öğrenme yöntem ve tekniğin kullanıldığı çalışmaları ortaya koymuşlardır (Eyüboğlu, 2021; Öner, 2022; Yılmaz, 2021). Bu yöntem ve tekniklerin başlıca amacı; akademik başarıyı etkileyen faktörlerin olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak ve başarıyı artırmak amacıyla en aza veya kabul edilebilir bir düzeye indirmektir. Her yöntem ve tekniğin kendine özgü üstün ve zayıf yönleri olduğu da bir gerçektir.

Başarıyı artırmada başka bir yaklaşım da eğitim alanında yeni teknolojilerin kullanılmasıdır. Özellikle fen bilimlerinde, soyut kavramların çokluğu nedeniyle öğrenilmesi zor birçok konu bulunmaktadır (Durmaz, 2004; Türksoy ve Taşlıdere, 2016). Fen bilimleri dersinde teknolojinin kullanılmasıyla derse olan ilgi artırılmaya ve beraberinde kavramlar somutlaştırılarak bu sorunlar çözülmeye çalışılmaktadır (Lewis, 2006; Okur ve Ünal, 2010). Teknolojinin eğitimde kullanılması, her ne kadar bütün sorunları çözmesede yapılan araştırmalar pek çok faydasının olduğunu göstermiştir (Akkoyunlu, 2002; Kirschner ve Selinger, 2003).

Eğitimde teknolojinin kullanımıyla ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, temel amacın etkin ve verimli bir eğitim süreci oluşturarak akademik başarıyı artırmak olduğu görülmektedir. (Atal ve Usluel, 2011; Sünkür vd., 2011). Yapılan araştırmalar, yeni teknolojik uygulamalardan biri olan “robotik” uygulamaların, etkin ve verimli bir fen eğitimi için önemli olduğunu göstermektedir (Cameron, 2005; Dönmez, 2017; Erdoğan, 2019; Yalçın ve Akbulut, 2021). Bu nedenle ülkemizde robotik eğitime verilen önem artmış ve eğitim seviyelerine göre farklı robot setleri fen derslerinde kullanılmaya başlanmıştır (Yolcu ve Demirer, 2017).

Birçok farklı çeşidi bulunan robotik eğitim setleri arasından Lego robotik setler, kullanımının daha kolay olması nedeniyle daha çok tercih edilmektedir (Baptista, 2009; Benitti, 2012; Çayır, 2010; Koç-Şenol, 2012; Özel, 2018; Silva, 2008; Sullivan, 2008). Legolar, öğrencilerin problem çözme, bilimsel düşünme gibi zihinsel becerilerini geliştirerek kalıcı ve anlamlı öğrenmelerini sağlarken aynı zamanda grup çalışması gibi iş birliği becerilerini geliştirerek eğlenerek ve aktif öğrenmeyi destekler (Erdoğan vd., 2020; Fidan ve Yalçın, 2012; Göksoy ve Yılmaz, 2018; Kert vd., 2020; Silik, 2016; Wood, 2003).

Öğrencilerin aktif olarak sürecin içinde yer aldığı verimli bir eğitim süreci akademik başarıyı artıracaktır (Aydede ve Matyar, 2009). Fen bilimleri dersindeki akademik başarının artması, teknoloji kullanımıyla önemli ölçüde ilişkilidir (Karadağ vd., 2019). Bu nedenle akademik başarının artırılmasında öğrencilerin ilgisini çekecek ve onlarda merak uyandıracak olan robotik uygulamaların akademik başarı başta olmak

üzere öğrenme sürecine sağladığı katkı oldukça önemlidir (Akçay, 2018; Aksu, 2019; Göksoy ve Yılmaz, 2018; Kılınç, 2014; Kuş, 2016).

Lego setlerinin, sanal dijital dünya teknolojileri ve klasik deney setlerine göre birçok üstünlüğü bulunmaktadır. Bunlar; sanal ve klasik eğitim setlerinin bir karışımı olması, üç boyutlu ve elle tutulabilir materyaller olması, deneme yanılma yöntemine daha uygun kullanılabilir olması, gerçek hayatta karşılaşılan durumların minyatür boyuta indirgenebilmesi ve uygulanması çok zor veya pahalı olan şeylerin daha ucuza denenip gözlemlenebilmesidir. Bunların yanı sıra dinamik ve etkileşimli bir öğretim ortamı sunması ve benzetmeler yoluyla bilgiye ulaşıp açıklama yapabilmeyi sağlaması, bilgiyi hızlı bir şekilde işleme koyabilmesi, gerçek dünya ile okulda öğrenilenler arasında bağ kurma ve anlamlandırmaya yardımcı olması, sosyalleşme ve başarıya yönelik uçurumu asgari düzeye indirmesi de sayılabilir (Bolat ve Gülcü, 2022).

Hızla yaygınlaşarak eğitim sürecinde kullanılmaya başlanan Lego robotik uygulamaların faydalarının yanında getirdiği sorunların da göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Özellikle robotik uygulamaların maliyetli ve zahmetli olması, robotik parçalarının bozulması veya kırılması gibi sorunlar, faaliyetlerde en sık karşılaşılan zorluklar olarak ifade edilebilir (Aksu, 2019; Erten, 2019).

Talan (2020) tarafından yapılan araştırmada, eğitsel robotik üzerine yapılan 142 çalışma incelenmiş ve araştırma sonucunda çalışmaların genellikle ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirildiği, yayınların çoğunlukla makalelerden oluştuğu ve eğitsel robotik konulu çalışmalarda 2013 yılından itibaren sürekli bir artış olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle, üzerinde sürekli yeni araştırmaların yapıldığı Lego robotik uygulamalarının bilişim teknolojileri alanının yanı sıra diğer alanlarda da araştırılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır (Koç ve Büyük, 2013).

1.1. Araştırmanın amacı

Bu çalışmada, fen eğitiminde kullanılan Lego robotik etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi incelenmekte ve "Lego Robotik Etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi var mıdır?" sorusuna yanıt aranmaktadır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki alt problemler belirlenmiştir:

- 1- Deney ve kontrol gruplarının ön test sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 2- Kontrol grubunun ön-son test sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 3- Deney grubunun ön-son test sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 4- Deney ve kontrol gruplarının son test sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.2. Araştırmanın önemi

Soyut kavramların yer almasından dolayı, öğrencilerin en fazla zorlandıkları derslerin başında fen bilimleri gelmektedir (Arslan ve Zengin, 2016; Say, 2005). Fen derslerinin günlük hayatla ilişkilendirilmeden, etkinlik yapılmadan klasik yöntemlerle öğretilmeye çalışılması kalıcı öğrenme sağlamayacağı gibi öğrencinin de sıkılmasına neden olacaktır. Bu nedenle, öğrencilerin ilgisini çekecek, öğrenmeyi keyifli hale getirecek, hayal güçlerini artıracak ve yaparak yaşayarak kalıcı öğrenmeyi sağlayacak yeni uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda, güncellenen fen bilimleri öğretim programında mühendislik uygulamaları da yer almaktadır. Bu yeniliklerin eğitim sürecine dahil edilmesiyle teknoloji ile bütünleşmiş birçok disiplinin bir araya geldiği çeşitli teknolojik uygulamaların fen eğitiminde kullanıldığı gözlemlenmektedir. Bu uygulamalardan biride Lego robotik uygulamalarıdır. Lego robotik uygulamalarının, öğrencilerin hayal güçlerini, tasarım ve düşünme becerilerini, meraklarını, motivasyonlarını ve keşfetme arzularını artırarak, dersleri eğlenceli ve ilgi çekici hale getirerek fen derslerindeki düşük akademik başarının artmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Konunun güncel ve önemli olmasına rağmen bu konuda az sayıda çalışmaya rastlanılması bu çalışmanın alan yazına katkı sağlayacağı ve ilgili alanda yapılacak araştırmalara yol göstereceği düşünülmektedir.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın modeli

Fen eğitiminin Lego robotik uygulamalarıyla yapılmasının öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada, ön-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmanın başlangıcında ve sonunda, gruplara aynı ABT (Akademik Başarı Testi) ölçeği uygulanmıştır. Uygulanan ölçeğin puanları, öğrencilerin akademik başarılarındaki değişimi belirlemek için değerlendirilmiştir.

2.2. Araştırmanın evreni ve örnekleme

Araştırmada örneklem olarak Erzurum'daki bir devlet okulunda 6.sınıfta öğrenim gören ve ders başarıları birbirine yakın iki sınıf seçilmiştir. Bu sınıflardan rastgele olarak biri deney grubu, diğeri ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Grupların eşitliğine özen gösterilmiş, hem deney hem de kontrol grubu 24 öğrenciden oluşmaktadır. Her grup kendi içinde dörder kişilik 6 gruba ayrılmıştır.

2.3. Veri toplama araçları ve süreci

Araştırmada, öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek için "Akademik Başarı Testi" adlı test kullanılmıştır. Bozdoğan ve Kavcı (2016) tarafından geliştirilen bu test, her biri 4 şıklı çoktan seçmeli 24 sorudan oluşmaktadır. Testte, öğrencilerin doğru cevapladıkları sorular 1 puan olarak değerlendirilmiş, yanlış cevaplandıkları veya boş bıraktıkları sorular ise 0 puan olarak değerlendirilmiştir. Bu testten alınacak en yüksek puan 24'tür.

Bozdoğan ve Kavcı (2016) tarafından yapılan analizle testin madde ayırt ediciliğinin 0,296 ile 0,703 arasında değiştiğini, madde güçlüklerinin ise 0,407 ile 0,796 arasında değiştiğini göstermiştir. Yine Bozdoğan ve Kavcı (2016) tarafından yapılan analizle testin güvenilirlik katsayısı 0,79 olarak hesaplanmıştır. Güvenirlik katsayısının 0,70'ten büyük olması nedeniyle testin kullanılabilir bir güvenilirliğe sahip olduğu söylenebilir (Büyüköztürk, 2008).

2.4. Müfredat

Bu çalışmada MEB ortaokul 6. sınıf fen bilimleri dersi öğretim programında bulunan "Kuvvet ve Hareket" konusu ve kazanımları seçilmiştir. Bu kazanımların işlenebilmesi için fen bilimleri dersi öğretim programında 16 ders saati uygun görülmüştür.

2.5. Uygulama

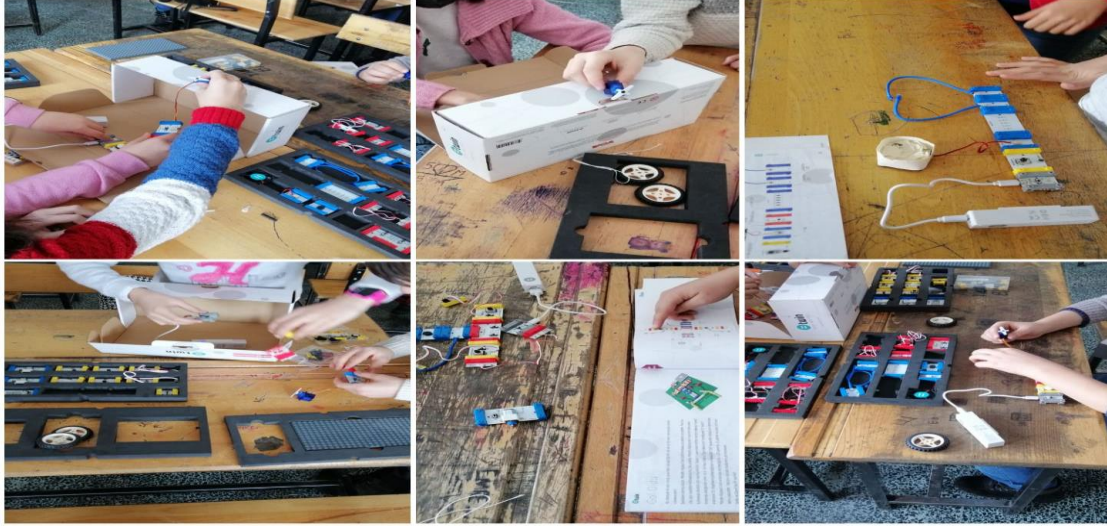
Araştırma için 2021-2022 eğitim öğretim döneminde Erzurum'daki bir devlet okulunun 6.sınıfında öğrenim gören ve ders başarıları birbirine yakın olan üç sınıf seçilmiştir. Bu üç sınıftan Pilot (ön) uygulama, kontrol grubu ve deney grubu rastgele seçilmiştir. Daha sonra oluşturulan tüm gruplarda öğrencilerin akademik başarıları dikkate alınarak araştırmacı tarafından dörder kişilik heterojen gruplar oluşturulmuş ve dersler küçük grup çalışmasıyla gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada, uygulamaya başlamadan önce pilot uygulama grubu üzerinde çalışma yapılarak asıl uygulamada ortaya çıkacak sorunlar ve eksiklikler giderilmeye çalışılmıştır. Pilot uygulama yapıldıktan sonra asıl uygulama için kontrol ve deney gruplarıyla çalışmaya başlanmıştır. Her iki grupta da araştırmacı tarafından haftada 2 ders saati olmak üzere 8 hafta boyunca çalışmalar yapılmıştır. Gruplarda yapılan etkinliklerin sayısı ve süresi eşit tutulmuştur.

2.5.1. Pilot uygulama

Pilot uygulamada, öğrenciler dört kişilik gruplara ayrılarak 4 hafta boyunca haftada 2 ders saati süresince çalışmalar yapılmıştır. Pilot uygulama asıl uygulamadan farklı olarak sadece "Hareket" alt ünitesi için yapılmıştır ve uygulamadan elde edilen sonuçlar sayesinde asıl uygulamada ortaya çıkacak sorunlar ve eksiklikler tespit edilmiştir. MEB ortaokul 6. sınıf fen bilimleri dersi öğretim programına uygun olarak, fen dersleri Lego robotik etkinliklerle çeşitlendirilmiştir. Pilot uygulamada öğrencilere ilk derste Lego robotik

setler tanıtılarak lego robotik setleri incelemeleri istenmiş; daha sonraki derslerde ise Lego robotikle ilgili etkinlikler yapılmıştır. 4 haftalık çalışma süresince yapılan etkinliklere yönelik olarak 5 fen bilimleri öğretmeni ve 1 bilişim teknolojileri öğretmeni ile uygulamanın yapıldığı öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Uygulama sürecinde bazı öğrencilerin Lego robotik etkinlikleri yaparken geride kaldıkları gözlemlenmiş olup bu durum etkinliklerin öğrencilerle beraber sırasıyla yapılması gerektiğini ortaya koymuştur. Pilot uygulama grubunda yapılan çalışma örnekleri Şekil 1’de gösterilmektedir.



Şekil 1. Pilot uygulama grubunda yapılan çalışma örnekleri

2.5.2.Kontrol grubunda uygulama

Kontrol grubu olarak belirlenen sınıfta, 8 hafta boyunca haftada 2 ders saati süresince öğrenciler dört kişilik altı gruba ayrılmış ve "Kuvvet ve Hareket" ünitesindeki kazanımlar MEB ortaokul 6. sınıf fen bilimleri dersi öğretim programı doğrultusunda öğrenci merkezli olarak işlenmiştir. Her hafta çalışma sonunda öğrencilerle soru-cevap yapılmış, akıllı tahta kullanılarak testler çözülmüş ve konunun daha iyi anlaşılması için öğrencilere ev ödevleri verilmiştir. Kontrol grubunda yapılan çalışma örnekleri Şekil 2’de gösterilmektedir.



Şekil 2. Kontrol grubunda yapılan çalışma örnekleri

2.5.3. Deney grubunda uygulama

Deney grubu olarak belirlenen sınıfta, 8 hafta boyunca haftada 2 ders saati süresince öğrenciler dört kişilik altı gruba ayrılmış ve "Kuvvet ve Hareket" ünitesindeki kazanımlar MEB ortaokul 6. sınıf fen bilimleri dersi öğretim programı doğrultusunda öğrenci merkezli olarak işlenmiştir. Konular öğretim programına uygun olarak işlenirken, kontrol grubundan farklı olarak yapılması gereken etkinlikler Lego robotik etkinlikleriyle zenginleştirilmiştir. Derslerde fen bilimleri dersi öğretim programı doğrultusunda ders kitabı kaynak kitap olarak kullanılmış ve öğretim programında yer alan tüm etkinlikler dört kişilik küçük grup çalışmalarında öğrenci merkezli olarak gerçekleştirilmiştir. Her hafta çalışma sonunda öğrencilerle soru-cevap yapılmış, akıllı tahta kullanılarak testler çözülmüş ve konunun daha iyi anlaşılması için öğrencilere ev ödevleri verilmiştir. Deney grubunda yapılan çalışma örnekleri Şekil 3'te gösterilmektedir.



Şekil 3. Deney grubunda yapılan çalışma örnekleri

2.6. Verilerin analizi

Kontrol ve deney gruplarından elde edilen verilerin analizi için SPSS paket programı kullanılmıştır. Verilerin frekans, ortalama ve yüzde gibi betimsel istatistikleri hesaplanmıştır. Ayrıca normal dağılım gösterdiği belirlenen verilerin analizinde t-testi kullanılmıştır ($p < 0,05$). Anlamlı farkın tespit edildiği testlerde, farkın büyüklüğü hakkında yorum yapabilmek için etki değeri de hesaplanmıştır.

Tablo 1'de araştırmada kullanılan ABT ölçeğinden elde edilen verilerin çözümlenmesi için uygulanan Shapiro -Wilk testinden elde edilen sonuçlar gösterilmiştir. Normallik testinde grup sayısının 50'den küçük olması sebebiyle Shapiro -Wilk testinin kullanılabileceği ifade edilmektedir (Büyüköztürk, 2008).

Tablo 1.

Shapiro-Wilk Normallik Testi

	Ölçek	Sınıf	N	Shapiro-Wilk	p	Çarpıklık	Basıklık
ABT	Öntest	Kontrol	24	0,965	0,541	0,21	-0,43
		Deney	24	0,964	0,516	0,2	-0,05
	Sontest	Kontrol	24	0,98	0,895	0,24	-0,32
		Deney	24	0,957	0,382	-0,42	-0,12

2.7. Araştırmanın etik izni

Bu çalışmada, “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uygun olarak yürütülmüştür. Yönergenin “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı: Atatürk Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurulu

Etik değerlendirme kararının tarihi: 06.01.2022

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası: 2022/19

3. BULGULAR

Tablo 1’de Shapiro-Wilk normallik testinden elde edilen veriler ($p > 0,05$) ile çarpıklık ve basıklık (Skewness ve Kurtosis) değerleri incelendiğinde (-1, +1 arasında) elde edilen verilerin normal bir dağılıma sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 2’de gruplar arasındaki ilişkiyi belirlemek için uygulanan bağımsız örneklem t- testlerinin sonuçlarına ilişkin istatistik değerleri verilmiştir.

Tablo 2.

Bağımsız t-Testi

Ölçek	Grup	\bar{x}	SS	t	p	η^2
Ön Test	Kontrol	8,38	2,18	-0,116	0,908	0,00
	Deney	8,46	2,77			
Son Test	Kontrol	10,96	4,56	-2,913	0,006	0,16
	Deney	15,13	5,32			

Bütün gruplarda birey sayısı eşittir, n=24

Tablo 3’te grupların kendi içindeki gelişimlerini belirleyebilmek için uygulanan bağımlı örneklem t- testlerinin sonuçlarına ilişkin istatistik değerleri verilmiştir.

Tablo 3.

Bağımlı t-Testi

Grup	Ölçek	\bar{x}	SS	t	p	η^2
Deney	Ön Test	8,46	2,77	-4,92	0,00	0,39
	Son Test	15,13	5,32			
Kontrol	Ön Test	8,38	2,18	-2,58	0,017	0,12
	Son Test	10,96	4,56			

Bütün gruplarda birey sayısı eşittir, n=24

3.1. “Grupların ön test sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt probleme ilişkin bulgular ve yorum

Tablo 2’deki bağımsız t-testi sonuçları incelendiğinde; akademik başarı ön testinde, kontrol grubu puan ortalamasının ($\bar{x} = 8,38$), deney grubu puan ortalamasına ($\bar{x} = 8,46$) yakın olduğunu göstermektedir. Grupların ABT ön test sonuçlarına ilişkin yapılan bağımsız örneklem t testinde ($t = -0,116$, $p = 0,908$) anlamlılık değerinin $p > 0,05$ olması uygulama öncesinde gruplar arasında istatistiksel olarak belirleyici bir

farklılık bulunmadığını ve çalışmanın akademik başarısı birbirine yakın iki gruba yapıldığını göstermektedir.

3.2. “Kontrol grubunun ön-son test sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt probleme ilişkin bulgular ve yorum

Tablo 3 incelendiğinde, kontrol grubundaki öğrencilerin ön test puan ortalamaları ($x = 8,38$) ile son test puan ortalamaları arasında ($x = 10,96$) belirgin bir artışın olduğu görülmektedir. Grubun ABT ön ve son test puanlarına uygulanan bağımlı örneklem t-testinde ($t=-2,58$, $p=,017$) anlamlılık değerinin $p < 0,05$ olması son test lehine anlamlı bir farkın olduğunu göstermektedir. Farkın büyüklüğünü ortaya koyabilmek için etki değeri ($\eta^2=0,12$) hesaplanmış ve bu değer zayıf seviyeye yakın olduğu görülmüştür. Bir başka ifadeyle ortaokul 6. sınıf fen bilimleri dersi öğretim programı doğrultusunda yapılan eğitimin ABT puan ortalamalarına azda olsa olumlu etki ettiği söylenebilir.

3.3. “Deney grubunun ön-son test sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt probleme ilişkin bulgular ve yorum

Tablo 3 incelendiğinde, deney grubundaki öğrencilerin ön test puan ortalamalarının ($x = 8,46$) ile son test puan ortalamaları arasında ($x = 15,13$) önemli ölçüde bir artışın olduğu görülmektedir. Grubun ABT ön ve son test puanlarına uygulanan bağımlı örneklem t-testinde ($t= -4,92$, $p=,000$) anlamlılık değerinin $p < 0,05$ olması son test lehine anlamlı bir farkın olduğunu göstermektedir. Farkın büyüklüğünü göstermek için etki değeri ($\eta^2=0,39$) hesaplanmış ve bu değer orta seviyeye yakın olduğu görülmüştür. Bir başka ifadeyle ortaokul 6. sınıf fen bilimleri dersi öğretim programıyla birlikte Lego robotik etkinliklerinin uygulanmasının ABT puan ortalamalarına olumlu etki ettiği söylenebilir.

3.4. “Grupların son test sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt probleme ilişkin bulgular ve yorum

Tablo 2’ye göre, akademik başarı son testinde deney grubunun puan ortalamasının ($x = 15,13$) kontrol grubu puan ortalamasından ($x = 10,96$) daha yüksek olduğu görülmektedir. Grupların ABT son test puanlarına uygulanan bağımsız örneklem t testinde ($t=-2,913$, $p= ,006$) anlamlılık değerinin $p < 0,05$ olması gruplar arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu söylenebilir. Farkın büyüklüğünü göstermek için etki değeri ($\eta^2=0,16$) hesaplanmış ve bu değer zayıf seviyede olduğu görülmüştür.

4.TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada akademik başarı üzerine sadece Lego robotik setlerin etkisini ölçmek amaçlanmıştır. Bu amaçla her iki grupta da dersin teorik kısmı MEB’in önerdiği şekilde işlenmiştir. Ayrıca, her iki gruba da aynı ev ödevleri verilmiştir. Ders içi uygulamalarda ise her iki sınıf dörder kişilik gruplara ayrılmıştır. Kontrol grubunda oyuncak arabalar, masa tenisi, halat çekme, dinamometre, çivi çakma ve çanta taşıma gibi klasik deney materyalleri ile etkinlikler yapılmış ve sonuçlar gözlenmiştir. Deney grubunda ise aynı etkinlikler robotik setlerle yapılmıştır. Bu şekilde her iki grup arasındaki tek fark, Lego robotik setlerin kullanılmasıdır.

Tablo 2 incelendiğinde, çalışmanın akademik başarı açısından benzer iki grupta yapıldığı ve uygulamanın sonunda deney grubunun kontrol grubundan daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Deney grubu ile kontrol grubunun son testleri karşılaştırıldığında eta-kare değerleri açısından da Lego robotik uygulamalarının etkili olduğunu söyleyebiliriz (Tablo 3).

Bu çalışmanın sonuçları Lego robotik uygulamaların öğrencilerin akademik başarısına etkisinin araştırıldığı çalışmalarla benzerlik gösterdiği görülmektedir. Wong (2001), Barker ve Ansoorge (2007), Özdoğru (2013), Kılınç (2014), Çukurbaşı (2016), Korkmaz (2016), Yolcu (2018), Çam (2019), Şimşek (2019), Uğuz (2019), Uşengül (2019), Gündoğdu (2020) ve Yıldırım (2020) tarafından yapılan çalışmalarda, fen bilimleri eğitiminde Lego robotik uygulamaların kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına

olumlu etki ettiği ifade edilmektedir. Yapılan bu çalışmaların bizim Lego robotik konusunda yaptığımız çalışma sonuçlarını destekler nitelikte olduğu görülmektedir.

Çalışmada farklılık olarak yalnızca deney grubunda lego robotik uygulamalarının kullanılması, akademik başarıyı artırmasının pek çok sebeplerinden biri olarak düşünülebilir. Bu uygulamalar çocukların farklı deneyimler yaşamalarını, farklı yeteneklerini keşfetmelerini, entelektüel ihtiyaçlarının farkına varmalarını, daha önce sınımadıkları yeteneklerini bizzat test etmelerini sağlayarak onların ilgilerini besler ve öğrenme motivasyonlarını artırır. Bu durumda akademik başarıya yansiyacaktır.

Klasik deney malzemeleri çoğu zaman tek boyutlu aktiviteye sahipken, Lego setlerinde pek çok parçanın uygun şekilde bir araya getirilmesi gerekmektedir. Bu durumda öğrenci performansı ve kabiliyetlerinin kullanılmasında büyük çeşitlilik sağlar. Böylece öğrenme, yapılandırmacı ilkelere daha uyumlu hale gelir. Kontrol grubunda öğrencilerin aşına oldukları klasik araç gereç kullanımı ilginin kısa sürede azalmasına sebep olabilir. Bu bakımdan Lego setleri ise sınıf içi etkinliklere yenilik getirir, öğrencilere daha fazla ve farklı seçenekler sunar ve içsel motivasyonu geliştirir. Ayrıca bu setlerin öğrenci tarafından kurulması, yalnızca ihtiyaç olduğunda öğretmen tarafından kısmi yardım yapılması ilave bir motivasyon kaynağıdır. Bu durum öğrencilerin kendi öğrenme yetenekleri üzerinde söz sahibi olduklarına inanmalarını ve bir zorlukla karşılaştıklarında pes etmemelerini sağlar. Ayrıca problemi çözmek için strateji değiştirmelerine ve ek bilgi kaynaklarına başvurmalarını teşvik eder (Zimmerman, 1994,1998; Zimmerman ve Martinez, 1992).

Hayatımıza giren Lego eğitim setleri öğrencilerin eğlenerek öğrenmelerini sağlar. Bu setler sayesinde öğrenciler hayata dair pek çok bilgi edinirler. Yapılan araştırmalar çocukların her zaman oyun yönergelerini izlemediğini ve hayal güçlerine göre oynadığını göstermektedir (Koka, 2018). Bu durum öğrencilerin hayal güçlerini, yer ve mekân algılarını ve odaklanmalarını artırırken, aynı zamanda onlara problem çözmeyi ve sorgulamayı öğretir.

Bu çalışmada çocukları küçük gruplar (4 kişilik) halinde gruplandırmanın ve her bir öğrenciye yapacakları görevleri belirlemenin onların iş birliği içinde çalışmalarını sağladığı görülmüştür. Ekip çalışması çocuklara paylaşmayı, odaklanmayı ve birlikte başarmayı öğretir. Ayrıca çocukların bir işi birlikte yaparken grup içindeki farklı rollerinden dolayı nasıl iletişim kurabilecekleri, düşüncelerini, istek ve ihtiyaçlarını nasıl ifade edebileceklerini ve en önemlisi de dinlemeyi öğretir. Böylece müzakere yapmayı ve uzlaşmayı öğrenirler.

Öğrenciler setleri kurarken parçaları yerleştirme konusunda deneme yanılma fırsatı bulurlar. Robot çalışmadığında yeniden kurma ve hatalarını görme fırsatı edinirler. Bu durumun psikomotor el becerilerinin gelişmesinde büyük faydaları vardır. Yalnızca göz ve kulağı değil bir diğer duyu organı olan dokunma duyusunu da kullanma fırsatı verir. Çalışma süreci boyunca çocuklar hem eğlenir hem de öğrenirler.

Günümüzde teknolojinin gelişmesi, hayat akışının hızlanması ve daha birçok neden çocukların sabırsız olmasına ve hemen pes etmelerine sebep olmaktadır. Ancak çocuklar robotik setlerle oynarken aynı zamanda sabır ve pes etmemeyi öğrenirler. Yalnız burada dikkat edilecek bir husus öğretmenin gerekli durumlarda küçük destekler ile öğrencilere yardımcı olması, uygulamaları öğrencilere yaptırıp öğrencilere başarılarının lezzetine varmalarını sağlamalıdır. Bu durum öğrencilerin kısa bir sürede olsa eğlenmelerine ve sınav baskısından kurtulmalarına yardımcı olur.

Teknolojinin anlamlı bir öğrenme sağlayacak şekilde sınıf ortamına entegrasyonu ve öğretim tasarımı için öğrencilere verilen ödevler; aktif, yapısalıcı, paylaşımcı, özgün ve amaç odaklı olmalıdır (Holland vd., 2021). Bu çalışmada öğrenciler etkinliği bizzat yapıp, ortamdaki nesnelere değiştirip sonucunu gözlemleme fırsatı buldular. Dâhil oldukları etkinlikte yaptıklarını kolayca ifade edip deneyimlerini paylaştıkları bir

anlayış oluşturmak için arkadaşlarıyla tartışmalarını gerektiren etkinliklere dâhil oldular. Gerçek dünyadakine benzer şartlarda karmaşıklık içeren projelere ve hedef odaklı etkinliklere katıldılar.

Sonuç olarak, 6. sınıf “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin Lego robotik uygulamalarla öğretildiği bu çalışmanın, öğrenme ortamını eğlenceli hale getirerek öğrenmeyi basitleştirdiği ve öğrencilerin akademik başarılarının gelişmesine önemli katkılar sağladığı düşünülmektedir. Her iki grup da klasik materyallerle aynı etkinlikleri yapmalarına rağmen yalnızca Lego setlerin kullanıldığı grupta başarı çok daha fazla artmıştır. Yapılan bu çalışmalar, Lego robotik uygulamaların fen bilimleri derslerinde öğrencilerin akademik başarılarının artmasını sağladığından Lego robotik uygulamaların fen bilimleri dersinde etkin bir şekilde kullanılmasının gerekliliğini ortaya koymuştur.

Bu araştırma; 2021 – 2022 eğitim öğretim yılında Erzurum İli Palandöken İlçesi Barbaros Hayrettin Paşa Ortaokulu 6. sınıfında iki şubede öğrenim gören 48 öğrenci, 6. sınıf fen müfredatında bulunan “Kuvvet ve Hareket” ünitesi, 6 takım Lego Robotik Twin bilim keşif seti ve 8 hafta (16 saat) ile sınırlıdır.

Çalışmadan edilen sonuçlar doğrultusunda çalışma ile ilgili çeşitli önerilerde bulunulabilir.

1. Lego robotik uygulamaların “Kuvvet ve Hareket” ünitesi dışında farklı ünitelerde de etkililiğinin araştırılması önerilmektedir.
2. Ortaokul 6.sınıf fen bilimlerinde yapılan bu çalışma farklı sınıf seviyelerinde ve farklı dersler için etkililiğinin araştırılması önerilmektedir.
3. Lego robotik uygulamaların derslerde etkili bir şekilde kullanılabilmesi için süre ve etkinlikler iyi planlanmalıdır.
4. Bu çalışmada yapılan uygulamalar 8 hafta ile sınırlı olup, Lego robotik uygulamaların daha kısa süreli ya da daha uzun süreli çalışmalardaki etkileri incelenebilir.
5. Lego robotik uygulamalara geçmeden önce öğrencilere eğitsel Lego setleri tanıtılmalı ve örnek uygulamalar yapılmalıdır.
6. Bu çalışmada Lego robotik uygulamaların 6.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına olan etkisi incelenmiş olup, duyuşsal ve psikomotor özelliklerine olan etkisi de incelenebilir.
7. Öğrencilerle yapılan bu çalışmanın öğretmenlere yönelik olarak da yapılması önerilir.

Kaynakça/Reference

- Akçay, S. (2018). *Robotik FeTeMM uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve motivasyon üzerine etkileri* (Tez No. 607518) [Yüksek lisans tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- 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* (Tez No. 613670) [Yüksek lisans tezi, Muğla Balıkesir Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Arslan, A., & Zengin, R. (2016). İşbirlikli öğrenme yönteminin fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersine yönelik öğrencilerin tutumlarına etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2).<https://doi.org/10.17679/iuefd.17245785>
- Atal, D. ve Usluel, Y. K. (2011). İlköğretim öğrencilerinin okul içinde ve dışında teknoloji kullanımları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 24-35.
- Aydede, M. N., & Matyar, F. (2009). Aktif öğrenme yaklaşımının fen bilgisi dersindeki akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 137-152.
- Baptista, R. M. (2009) *Utilização de um sistema robótico em experiências de Física*, Departamento de Física, Faculdade De Ciências Universidade Do Porto, Junho. Bilişim Şurası Raporu, (2003). Türkiye Bilişim Vakfı, Ankara.
- Barker, B. S., ve Ansorge, J. (2007). Robotics as means to increase achievement scores in an informal learning environment. *Journal of research on technology in education*, 39(3), 229-243.
- Benitti, F. B. V. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education*, 58(3), 978-988.
- Bolat, Y. İ., & Gülcü, A. (2022). *Stem Temelli Matematik Uygulamaları*. Efe Akademi Yayınları.
- Bozdoğan, A. E., & Kavcı, A. (2016). Sınıf dışı öğretim etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki akademik başarılarına etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(1), 13-30. <https://dergipark.org.tr/en/pub/gebd/issue/35204/390649>
- 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.
- Çam, E. (2019). *Robotik destekli programlama eğitiminin problem çözme becerisi, akademik başarı ve motivasyona etkisi* (Tez No. 605232) [Doktora tezi, Sakarya Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Çayır, E. (2010). *Lego-Logo ile desteklenmiş öğrenme ortamının bilimsel süreç becerisi ve benlik algısı üzerine etkisinin belirlenmesi* (Tez No. 265835) [Yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Çukurbaşı, B. (2016). *Ters yüz edilmiş sınıf modeli ve lego-logo uygulamaları ile desteklenmiş probleme dayalı öğretim uygulamalarının lise öğrencilerinin başarı ve motivasyonlarına etkisi* (Tez No. 448207) [Doktora tezi, Sakarya Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- 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.
- Durmaz, H. (2004). Nasıl bir fen eğitimi istiyoruz? *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, (83/84), 38- 40
- Erdoğan, Ö. (2019). *Robotik lego uygulamaların fen bilgisi öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerileri üzerindeki etkilerinin incelenmesi* (Tez No. 557789) [Yüksek lisans tezi, Amasya Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>

- Erdoğan, Ö., Toy, M., & Kurt, M. (2020). Robotik uygulamaların fen bilgisi öğretmen adaylarının bazı 21. Yüzyıl becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 7(4), 117-137.
- Erten, E. (2019). *Kodlama ve robotik öğretimi üzerine bir durum çalışması* (Tez No. 614009) [Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Eyüboğlu, I. S. K. (2021). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bakış açılarından uygulama öğretmenlerinin öğretim stratejisi, yöntem ve teknikleri. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi*, 5(1), 131-147. <https://doi.org/10.32960/uead.877242>
- Fidan, U., & Yalçın, Y. (2012). Robot eğitim seti lego nxt. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 12(1), 1-8.
- Göksoy, S., & Yılmaz, İ. (2018). Bilişim teknolojileri öğretmenleri ve öğrencilerinin robotik ve kodlama dersine ilişkin görüşleri. *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 178-196.
- Gündoğdu, B. (2020). *Meslek lisesi öğrencilerine lego robotikle algoritma öğretiminin bilgisayarca düşünme, bilişsel yük ve başarıya etkisi* (Tez No. 626701) [Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Holland, M., Courtney, M., Vergara, J., McIntyre, D., Nix, S., Marion, A., & Shergill, G. (2021, August). Homework and children in grades 3–6: Purpose, policy and non-academic impact. *In Child & Youth Care Forum* (Vol. 50, pp. 631-651). Springer US.
- Karadağ, M., Zalluhoğlu, A. E., Günal, G. G., Dayıoğlu, O., & Kışla, T. (2019). Derslerde teknoloji kullanımına yönelik motivasyon ölçeğinin geliştirilmesi. *Ege Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(2), 146-157.
- Kert, S. B., Erkoç, M. F., & Yeni, S. (2020). The effect of robotics on six graders' academic achievement, computational thinking skills and conceptual knowledge levels. *Thinking Skills and Creativity*, 38, 100714.
- Kılınç, A. (2014). *Robotik teknolojisinin 7. sınıf ışık ünitesi öğretiminde kullanımı* (Tez No. 382061) [Yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- 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, A. & Büyük, U. (2013). Fen ve teknoloji eğitiminde teknoloji tabanlı öğrenme: Robotik uygulamaları. *Journal of Turkish Science Education*, 10(1), 139-155.
- Koç Şenol, A. (2012). *Robotik destekli fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları: Robolab* (Tez No. 323455)[Yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Koka, V. (2018). *Sosyal bilgiler dersinde kullanılan bilgisayar destekli eğitsel oyunların öğrencilerin ders başarısına olan etkisi* (Tez No. 505026) [Yüksek lisans tezi, İnönü Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Korkmaz, Ö. (2016). Lego Mindstorms Ev3 Tabanlı Tasarım Etkinliklerinin Öğrencilerin Bilgisayar Programlamayı Öğrenmeye Yönelik Tutumlarına, Öz-Yeterlik İnançlarına ve Akademik Başarı Düzeylerine Etkisi. *Çevrimiçi Başvuru*, 4 (4), 994-1007.
- Kuş, M. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesinin öğretiminde robotik modüllerin etkisi* (Tez No. 451986) [Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Lewis, T. (2006). Design and Inquiry: Bases for an Accommodation between Science and Technology Education in the Curriculum? *Journal of Research in Science Teaching*, 43(3), 255-281. <https://doi.org/10.1002/tea.20111>
- Okur, N., & Ünal, İ. (2010). Fen öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin önemi. *Eğitim Teknolojileri Araştırmaları Dergisi*, 1(3), 1-12.
- Öner, S. (2022). İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Coğrafya Dersinde Kullanılması: Konu Jigsawı Uyarlaması. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 23(1).
- 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* (Tez No. 342333) [Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>

- Özel, M. (2018). *Robotik biliminin orta okul 8. sınıf fen bilimleri dersine entegrasyonu* (Tez No. 534927)[Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Say, M. (2005). *Fen bilgisi öğretmenlerinin öz-yeterlilik inanışları*(Tez No. 189037) [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Sever, S. (1993). Türkçe öğretiminde uygulanan tam öğrenme kuramı ilkelerinin, öğrencilerin okuduğunu anlama ve yazılı anlatım becerilerindeki erişiyeye etkisi. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 27(1), 121-171.
- Silik, Y. (2016). *Eğitsel robotik uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine etkisi* (Tez No. 449493)[Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Silva, J. (2008) Tese de Mestrado. *Robótica no ensino de Física*. [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.
- Sünkür, M. , Şanlı, Ö. ve Arabacı, İ. B. (2011). *Akıllı tahta uygulamaları konusunda ilköğretim u. kademe öğrencilerinin görüşleri (Malatya ili örneği)*.5th International Computer & Instructional Technologies Symposium, 22-24 September 2011, Fırat University, Elazığ.
- Şimşek, K. (2019). *Fen bilimleri derslerinin madde ve ısı biriminde robotik uygulamalarının 6. sınıfın akademik başarıları ve gözden geçirilmesi sonucunda 6. sınıf öğrencilerinin fen dersi madde ve ısı ünitesindeki robotik kodlama uygulamasının fen başarıları ve bilimsel süreç becerilerine etkilerinin incelenmesi* (Tez No. 608796)[Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Talan, T. (2020). Eğitsel robotik uygulamaları üzerine yapılan çalışmaların incelenmesi. *Yaşadıkça Eğitim*, 34(2), 503-522. <https://doi.org/10.33308/26674874.2020342177>
- 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. <https://dergipark.org.tr/en/pub/kefad/issue/59448/854032>
- Uğuz, H. (2019). *Lego robotikle programlamanın ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerine ve başarılarına etkisi* (Tez No. 584836) [Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi].<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Uşengül, L. (2019). *Lego wedo 2.0 eğitiminin öğrenenlerin fen bilimlerine yönelik akademik başarı ve tutumları ile bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi* (Tez No. 575739) [Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Wong, K. W. (2001, November). Teaching programming with LEGO RCX robots. *In Proceedings of ISECON* (Vol. 18, pp. 1-3).
- Wood D. F. (2003). Problem based learning. *BMJ (Clinical research ed.)*, 326 (7384), 328–330.
- 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.<https://dergipark.org.tr/en/pub/tsadergisi/issue/64726/780211>
- Yeşilyurt, E. (2020). Tam öğrenme yaklaşımı. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 9(2), 1548-1580.<https://doi.org/10.15869/itobiad.695755>
- Yıldırım, B., & Selvi, M. (2017). STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin etkileri üzerine deneysel bir çalışma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*,13, 183-210.<https://hdl.handle.net/20.500.12428/1737>
- Yıldırım, M.T. (2020). *Sinir sistemi'nin öğretiminde FeTeMM tabanlı arduino robotik etkinliklerinin akademik başarı ve mühendislik tasarım süreci üzerine etkileri* (Tez No. 641677) [Yüksek lisans tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Yılmaz, N. (2021). *İmam Hatip liselerinde Kur'an-ı Kerim öğretiminde yeni yöntemler ve materyal kullanımı* (Tez No. 664105) [Yüksek lisans tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>

- Yolcu, V. (2018). *Programlama eğitiminde robotik kullanımının akademik başarı, bilgi-işlemsel düşünme becerisi ve öğrenme transferine etkisi* (Tez No. 509835) [Yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- 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. <https://dergipark.org.tr/en/pub/sduijes/issue/32846/340897>
- Zimmerman, B. J. (1994). Dimensions of academic self-regulation: A conceptual framework for education. *Self-regulation of learning and performance: Issues and educational applications*, 1, 33-21.
- Zimmerman, B. J. (1998). Developing self-fulfilling cycles of academic regulation: An analysis of exemplary instructional models. In D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulated learning: From teaching to self-reflective practice* (pp. 1-19). Guilford Publications.
- Zimmerman, B. J., & Martinez-Pons, M. (1992). Perceptions of efficacy and strategy use in the self-regulation of learning. *Student perceptions in the classroom*, 185-207.

EXTENDED ABSTRACT

1. INTRODUCTION

It is thought that Lego robotics applications will contribute to increasing the academic achievement level in science courses by increasing students' imagination, design and thinking skills, curiosity, motivation and desire to explore, making the lessons fun and interesting. Therefore, in this study, the effect of Lego robotics activities used in science education on students' academic achievement is examined and an answer to the question "Do Lego Robotics Activities have an effect on students' academic achievement?" is sought.

2. METHOD

This study was conducted to examine the effects of teaching science lessons with Lego robotic applications on students' academic achievement. A quasi-experimental design with pre-post test control group was used. For the research, three 6th grade classes with similar academic performance in a public school in Erzurum province in the 2021-2022 academic year. Pilot (pre) application, control group and experimental group were randomly selected from these three classes. In each group, attention was paid to the equality of the number of students. Both the experimental and control group consisted of 24 students. Before starting the study, the problems that would arise in the main application were identified by conducting research on the pre-group and the deficiencies were tried to be eliminated. After the pre-application, the main application was started with the control and experimental groups. In both groups, the studies were conducted by the researcher for 2 hours a week for 8 weeks. The number and duration of the activities in the groups were kept equal.

In both the control and experimental groups, the learning outcomes were taught in a student-centered manner in accordance with the 6th grade science curriculum determined by the Ministry of National Education. However, unlike the control group, the activities in the experimental group were enriched with Lego robotics activities.

At the beginning and end of the study, the ABT (Academic Achievement Test) scale developed by Bozdoğan and Kavcı (2016) was applied to measure the academic achievement of the students.

SPSS package program was used to analyze the data obtained from the control and experimental groups. Descriptive statistics such as frequency, mean and percentage were calculated. In addition, t-test was used to analyze normally distributed data ($p < 0.05$). In the tests where a significant difference was detected, the effect size was also calculated to comment on the magnitude of the difference.

3. FINDINGS, DISCUSSION AND RESULTS

Before the study, the mean pretest score of the control group was 8.38, while the mean pretest score of the experimental group was 8.46. These values show that the mean pretest scores of the control and experimental group students were close to each other. As a result of the independent sample t-test ($t=0.116$, $p=0.908$) conducted to investigate whether there was a significant difference between the groups' ABT pre-test scores, there was no statistically significant difference between the groups' ABT pre-test scores since $p > 0.05$. This shows that the groups were equivalent in terms of their ABT pre-test mean scores and that the study was conducted with two groups with similar academic achievement levels.

While the mean pre-test score of the students in the control group was 8.38, the mean post-test score was 10.96. As a result of the dependent sample t-test ($t=-2.58$, $p=.017$) conducted to investigate whether there is a significant difference between the pre-test and post-test scores in the control group, there is a significant difference in favor of the post-test since $p < 0.05$. This shows that the education based on the science curriculum had a positive effect on the mean scores of ABT.

The mean score of the experimental group students in the ABT pretest was 8.46, while the mean score in the posttest was 15.13. As a result of the dependent sample t-test ($t = -4.92$, $p = .000$) between the pre-test and post-test scores of the experimental group, there is a significant difference in favor of the post-test since $p < 0.05$. This shows that the combination of the science curriculum and lego robotics activities in the lessons had a positive effect on the mean scores of the ABT.

The mean score of the control group in the ABT posttest was 10.96, while the mean score of the experimental group was 15.13. As a result of the independent sample t-test between the groups' ABT posttest scores ($t = -4.92$, $p = .000$); since $p < 0.05$, there is a statistically significant difference between the ABT posttest scores of the groups in favor of the experimental group.

As a result of the analyses, it was seen that the control and experimental groups, which had no significant difference between the mean scores of the academic achievement test at the beginning and were equal to each other, made progress in academic achievement. However, when the post-test mean scores of the ABT were analyzed, it was seen that the academic achievement of the students in the experimental group was higher than that of the students in the control group. This situation shows that teaching science lessons with lego robotics activities in addition to the existing curriculum increases the academic achievement more.

As a result, it is thought that this study, in which the 6th grade "Force and Motion" unit was taught with Lego robotics applications, made the learning environment fun, facilitated learning and contributed significantly to the increase in students' academic achievement. Although both groups did the same activities with classical materials, the success of the group in which only Lego sets were used increased more. These studies have revealed that Lego robotics applications should be used effectively in science lessons because they increase students' academic achievement in science lessons.

ARAŞTIRMANIN ETİK İZİNİ

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı: Atatürk Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu

Etik değerlendirme kararının tarihi: 06.01.2022

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası: 2022/19

ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI

Mevcut çalışmaya her iki araştırmacıda eşit katkıda (%50-%50) bulunmuştur.

ÇATIŞMA BEYANI

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarlar araştırmada çıkar çatışmasının bulunmadığı beyan ederler.