



## **ROBOTİK DESTEKLİ FEN VE TEKNOLOJİ LABORATUVAR UYGULAMALARI: ROBOLAB\***

Ayşe KOÇ ŞENOL\*\*  
Uğur BÜYÜK\*\*\*

### **ÖZET**

Türkiye’de fen eğitiminde teknoloji kullanımı denilince ilk aklı gelenler genellikle bilgisayarlar ve web teknolojileri olmuştur. Ancak, artık dünyada Fen ve Teknoloji eğitimine bakıldığında karşımıza uygulanabilir yeni bir teknolojik alan çıkmaktadır. “Robotik” denilen bu yenilik, Fen ve Teknoloji eğitiminde özellikle laboratuvar uygulamalarında hem de elde etmede büyük kolaylıklar sağlamakta hem de öğrencilere problem çözme, eleştirel ve yaratıcı düşünme gibi birçok beceri kazandırmaktadır. Bu araştırmada, ilköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Kuvvet ve Hareket” ünitesinde robotik destekli yapılan deneylerin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile Fen ve Teknoloji dersine yönelik motivasyonlarına etkileri incelenmiştir. Araştırma, 2011-2012 eğitim öğretim yılında, Kayseri İli’nde bulunan bir ilköğretim okulunda, 7. sınıf öğrencileri (N=40) ile yürütülmüştür. Araştırmada karma (mixed) metod kullanılmıştır. Araştırmanın nicel veri toplama araçlarını “*Bilimsel Süreç Becerileri Testi*” ve “*Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Motivasyon Ölçeği*”; nitel veri toplama aracını ise “*Öğrenci Etkinlik Günlükleri*” oluşturmaktadır. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desenin kullanıldığı araştırmada, bilimsel süreç becerileri testi ve motivasyon ölçeği, deneysel işlem öncesi ön test olarak uygulanmıştır. Deney grubunda “Kuvvet ve Hareket” ünitesi ile ilgili deneysel etkinlikler “*Robotik Kulübü*” kapsamında robot teknolojisi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda ise aynı etkinlikler müfredattaki haliyle uygulanmıştır. Etkinlikler toplam sekiz hafta boyunca devam etmiştir. Etkinlikler sonunda bilimsel süreç becerileri testi ve motivasyon ölçeği son test olarak tekrar uygulanmıştır. Elde edilen nicel veriler SPSS paket programı aracılığıyla, öğrenci etkinlik günlüklerinden elde edilen nitel veriler ise betimsel analize tabi tutularak değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda, robotik destekli fen deneylerinin gerçekleştirildiği deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile Fen ve Teknoloji dersine yönelik motivasyonu kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde farklılık göstermiştir. Sonuç olarak robotiğin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve Fen ve Teknoloji dersine yönelik motivasyonlarını anlamlı düzeyde etkilediği tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Robotik, fen ve teknoloji laboratuvarı, bilimsel süreç becerileri, fene yönelik motivasyon.

\*Bu makale Crosscheck sistemi tarafından taranmış ve bu sistem sonuçlarına göre orijinal bir makale olduğu tespit edilmiştir.

\*\* Fen Bilimleri Öğretmeni, Osman Kavuncu Ortaokulu, Kayseri, El-mek: aysekocsenol@outlook.com

\*\*\* Doç. Dr. Erciyes Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi ABD, El-mek: ugrubuyuk@gmail.com

---

**SCIENCE AND TECHNOLOGY LABORATORY APPLICATIONS  
SUPPORTED BY ROBOTIC: ROBOLAB**

**STRUCTURED ABSTRACT**

**Introduction**

In today's world, where we couldn't catch up with the speed of knowledge and was determined a different human power profile, the primary goal of education is not to present information to the individual, is to provide learning the ways of obtaining useful information for the individual (Hazır & Türkmen, 2008). Therefore, it is necessary to develop skills of the students so-called scientific process skills for development of scientific thought, being able to implement the scientific process and learning the ways of obtaining scientific knowledge (Bağcı-Kılıç, 2006). The basis of science education also constitutes this scientific process skills allowing individuals to conduct research and inquiry (Myers, Washburn & Dyer, 2004). However, the investigations shows that students have low levels of science process skills (Aydoğdu, 2006; Çakar, 2008), even well below the desired level (at least 50% success) (Hazır & Türkmen, 2008). Most students, who are succesful in designing experiments and determination of variable, presenting data in a table, can not be very successful in graphing, can be making comments and also have difficulties in critical thinking and establishing cause-effect relationships (Şahin-Pekmez, Can & Çoban, 2008). Thus it is seen that there is a need for alternative methods and techniques to gain enough scientific process skills to students.

In teaching the scientific process skills to students, affective characteristics of students are also very important. One of this affective characteristics is motivation. Many studies have been showing that students' motivation plays an important role the development of science process skills (Pintrich & Schunk, 1996; Wolters & Rosenthal, 2000; Tuan, Chin & Shieh, 2005).

Especially, in Science and Technology lessons to improve students' science process skills, the preparation of teachers motivating environment, the encouragement and guidance to students, etc.. are required. This situation is becoming more important in the laboratory. Because students form groups in the laboratory, interact based on cooperation, develop the ability to think scientifically according to environment. (Gürkan & Gökçe, 1999). However, studies indicate that are not given the necessary importance to the science lab, not used effectively and existing laboratories are insufficient in terms of technological equipment (Gürdal, 1991; Yalın, 2001; Ergin, Şahin-Pekmez & Erdal, 2005). Also it is considered that used in today's laboratories the traditional tools away from technology limit students, of technology used, prevent performing experiments with the researching and inquiring approach and create very time-consuming. Therefore, the use of technological tools are becoming more and more important in the laboratory (Ng & Yeung, 2002).

However, when we examine science and technology education in the world, we are faced with a new applied technological field. Provided

---

**Turkish Studies**

*International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic  
Volume 10/3 Winter 2015*



the integration with various disciplines “Robotic” called this technological innovation has become an indispensable part of science and technology of the educational process, especially in science and engineering education in the world (Cameron, 2005). The studies examined; it is seen that robotics more widely use especially in laboratory applications in science and technology education (Koç & Büyük, 2013). Because robotic technology prevent the loss of time by providing great convenience in observations and data collection in the laboratory applications and present the opportunity to students for performing experiments with the researching and inquiring approach according to the nature of the scientific method. In this respect, the using of robotic in today's science laboratories have gained more importance.

When examined the studies on the use of robotics in education in the world, robotic is seen as a leading factor in the education and it is clear that much importance is given to the robot technology. Indeed, in this regard many graduates theses and dissertations have been prepared (Gibbon, 2007; Teixeira 2006; Baptista, 2009; Ribeiro, 2006; Cameron, 2005), projects have been developed (Costa & Fernandes, 2005; Cameron, 2005; Hacker, 2003). Also in Turkey when examined the study of robotics, it is seen that the use of robotics in education is quite a few. The use of robotics in education in Turkey is consisted mostly done in private school projects and organized the club activities and the applications of robot technology is not yet in advanced. The lack of necessary educational and technical equipment is the biggest reason for the lack of sufficiently achieved robotic applications. Furthermore the costly design of the robots bring along with some problems. However, when considered the students will gain experience in designing the robot, these robots' uniqueness will be understood once again (Yang, Zhao, Wu & Wang, 2008).

### **Purpose and Significance of the Study**

The purpose of this study is to examine the effects of experiments supported by robotic in the 7th grade Science and Technology lesson “Force and Motion” unit on students' scientific process skills and motivation towards Science and Technology lesson. This research carries a unique value for our country to be the first. Because a study is not seen in that used science laboratory applications supported by robotic and examined its effect on scientific process skills and motivation towards the Science and Technology lesson. Therefore, it is expected that the study will provide important contributions to science and technology education.

The main problem of this research is “What is the effect of experiments supported by robotic in the 7th grade Science and Technology lesson ‘Force and Motion’ unit on students' scientific process skills and motivation towards Science and Technology lesson?”. The sub-problems of the study are as follows:

1. Before the experimental process the students' of the control and the experimental group;
  - Is there a significant difference between the scientific process skills?

---

### **Turkish Studies**

*International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic  
Volume 10/3 Winter 2015*



- Is there a significant difference between motivation towards Science and Technology lesson?
- 2. Before and after the experimental process the students' of the control group;
  - Is there a significant difference between the scientific process skills?
  - Is there a significant difference between motivation towards Science and Technology lesson?
- 3. Before and after the experimental process the students' of the experimental group;
  - Is there a significant difference between the scientific process skills?
  - Is there a significant difference between motivation towards Science and Technology lesson?
- 4. After the experimental process the students' of the control and the experimental group;
  - Is there a significant difference between the scientific process skills?
  - Is there a significant difference between motivation towards Science and Technology lesson?

### **Methodology**

In carrying out this research, described by Creswell (2006) as collecting together the qualitative and quantitative data and analyzing in a research process, mixed method was used. In the research quantitative methods are more dominant, qualitative method is intended to support the quantitative data. Pre-test and post-test control group quasi-experimental design was applied. According to the pre-test and post-test control group quasi-experimental design, data collection instruments were administered twice at the beginning and end of the study including both the experimental group and the control group. According to the pre-test and post-test results obtained from the application sub-problems of the research were evaluated.

The research's study group constitute 7th grade students (N=40) at an elementary school in Kocasinan District of Kayseri Province in the town of Yemliha. From the study group, an experimental (N=20) and a control (N=20) group including two groups were randomly chosen. The school and students for application were selected by convenience sampling. This sampling way gives the research speed and practicality (Yıldırım & Şimşek, 2013).

In this study, "Scientific Process Skills Test" and "Motivation Scale Towards Science and Technology Lesson" as quantitative data collection instruments and "Student Activity Diaries" as qualitative data collection instrument were used. "Science Process Skills Test" was developed by James R. Okey and his friends. The Turkish translation and adaptation was made by Özkan, Aşkar and Geban (Yavuz, 1998). The original test consisting of 36 items, was tailored to the 7th grade by reducing 25

---

### **Turkish Studies**

*International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*  
Volume 10/3 Winter 2015



items and applying to 336 students and the reliability of the test was calculated as 0.81 by Aydoğdu (2006). For the study group of this research the reliability coefficient of the test is  $\alpha=0.88$ . "Motivation Scale Towards Science and Technology Lesson" was developed by Tuan, Chen and Shieh (2005) and was a scale applied on 1407 people. The reliability coefficient was  $\alpha=0,89$  in the original. For the study group of this research the reliability coefficient of the scale is  $\alpha=0.96$ . Another data collection tool used in the study was "Student Activity Diaries". Students kept activity diaries expressing their thoughts and feelings after each activity performed.

During the applications of the research, firstly robotic and Lego Mindstorms NXT robotic education sets was introduced to the experimental group with presentations and videos and shown various robot designs. For the application "Force and Motion" unit was selected because of the excess of the experimental activity used quite scientific methods. Also in line with the studies carried out abroad, it was determined that the experimental activities under this unit were in compliance with the robotic (Baptista, 2009). Accordingly, prepared five experimental activities related to "Force and Motion" unit were performed the scope of "Science and Technology Laboratory Applications Supported by Robotic: ROBOLAB". In the control group, the same activities were also implemented at the same time as in the curriculum. Activities were continued for eight weeks. For each activity "Robodeny Worksheets" was prepared for using to evaluate the activity throughout the process. In addition, the students kept activities diaries to express their feelings and thoughts about all the activities performed. At the end of the experimental process the other data was collected applying the final test.

The quantitative data obtained from the application were evaluated with the SPSS 17.00 package program at the 0.05 significance level and were supported with the qualitative data obtained from student activity diaries. The qualitative data obtained from student activity diaries were analyzed using descriptive analysis and in the analysis of quantitative data non-parametric tests were preferred. Indeed, when the number of participants in groups is small (usually is less than 30) should be used nonparametric tests (Sümbüloğlu & Sümbüloğlu, 2007).

### **Findings and Interpretation**

Before implementation of the research according to pre-test results; between the experimental and control group students' scientific process skills pre-test scores ( $U=197.50$ ;  $p>0.05$ ) and motivation towards Science and Technology lesson pre-test scores ( $U=187.50$ ;  $p>0.05$ ) was not found statistically a difference at the 0.05 significance level. So it was said that the experimental and control group students' who participated in the research scientific process skills and motivation towards Science and Technology lesson were equivalent before applying. Thus it was seen that at the beginning of the application conditions were equal for all students. According to the findings obtained after the application; between the control group students' scientific process skills pre-test and post-test scores ( $z=1.38^*$ ;  $p>0.05$ ) and motivation towards Science and Technology lesson pre-test and post-test scores ( $z=1.52^*$ ;

### **Turkish Studies**

*International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic  
Volume 10/3 Winter 2015*



$p > 0.05$ ) statistically a significance difference was not found. Therefore, applying traditional laboratory activities with the control group students had not a significance effect on students' science process skills and motivation Science and Technology lesson. There was obtained statistically a difference at the 0.05 significance level between the experimental group students' scientific process skills pre and post-test scores ( $z=3.93^*$ ;  $p < 0.05$ ) and motivation towards Science and Technology lesson pre-test and post-test scores ( $z=3.92^*$ ;  $p < 0.05$ ). Hence, it was emerged that performing laboratory applications supported by robotic (robolab) under "Force and Motion" unit with the experimental group students improved the students' scientific process skills and made the difference on their motivation towards Science and Technology lesson. In addition, statistically a significant difference was detected between the experimental and control group students' who participated in the research scientific process skills post-test scores ( $U=71.50$ ;  $p < 0.05$ ) and motivation towards Science and Technology lesson post-test scores ( $U=65.00$ ;  $p < 0.05$ ). This exchange also supported with the qualitative findings obtained from the student activity diaries. According to the qualitative data obtained from the student activity diaries; it could be said that they were very satisfied with the activities and fully internalized applying study. In the applications they were occurred that the students lived a trail experience in their life and so their motivation towards Science and Technology lesson much increased according to their everyday thoughts and feelings they expressed in the activity diaries.

### **Conclusion and Discussion**

In this study, the effects of experiments supported by robotic in the 7th grade Science and Technology lesson "Force and Motion" unit on students' scientific process skills and motivation towards Science and Technology lesson were examined. As a result, it was concluded that the laboratory activities supported by robotic was more effective than traditional laboratory activities in developing the students' scientific process skills and motivation towards Science and Technology lesson. For this reason could be said that students performed scientific research process with technology support in the laboratory activities supported by robotic by doing-living and more motivated towards Science and Technology lesson through the experimental activities with the robots they designed.

When the literature reviewed; in the studies on robotics and science process skills has been similar results (Goldman, Eguchi & Sklar, 2004; Costa & Fernandes, 2005; Sullivan, 2008; Çayır, 2010; Çavaş et al, 2012; Dattera, Zecca, Laudisa & Castiglioni, 2013). But Williams, Ma, Prejean, Ford and Lai (2007) have obtained a different result from all these results that in their research robotics failed to develop students' scientific process skills. The researchers explained this situation that students could not focus enough to use the scientific method because of the experienced difficulties in the design of the robot. And when considering the effect of robotic on the students' motivation towards Science and Technology lesson, the many studies in the literature have confirmed the results of this study (Cameron, 2005; Ribeiro, 2006; Barker & Ansorge, 2007; Silva, 2008; Wei, Hung, Lee & Chen, 2011).

### **Turkish Studies**

*International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*  
Volume 10/3 Winter 2015



### Suggestions

In this research which examined the effects of experimental activities supported by robotic on students' scientific process skills and motivation towards Science and Technology lesson, according to obtained the data and the results; it is recommended to apply Science and Technology laboratory applications supported by robotic in different class, unit or issues for increasing students' motivation towards Science and Technology lesson in a positive way and ensuring a beter quality of science education by improving their scientific process skills.

No longer in the world it is known that using technological tools are becoming more and more common. In order to adapt to this change, in elementary schools of our country, science and technology laboratories should be supported by technological tools such as Lego Mindstorms robotic education set used in robotic applications. If these tools providing great convenience in data acquisition and drawing graphic become widely available, the use of laboratory in science education can be made more attractive. In addition, in order to raise awareness about robotics various courses and seminars should be organized for students and teachers, research projects should be developed. Because every study to be done and every project to be developed in this issue has a special importance for the future of science education supported by robot technology.

**Key Words:** Robotic, science and technology laboratory, scientific process skills, motivation towards science.

### Giriş

Bilgi birikim hızına yetişemediğimiz ve farklı bir insan gücü profilinin belirlendiği günümüz dünyasında, eğitimin öncelikli hedefi bireylere mevcut bilgileri aktarmak değil, bireyin kendine yararlı bilgiyi elde etme yollarını öğrenmesini sağlamaktır (Hazır & Türkmen, 2008). Bu nedenle bilimsel düşüncüyü geliştirmeleri, bilimsel süreci uygulayabilmeleri ve bilimsel bilgiyi elde etme yollarını öğrenmeleri için öğrencilerde bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılan becerileri geliştirmek gerekmektedir (Bağcı-Kılıç, 2006). Fen eğitiminin temelini de kişilerin araştırma ve sorgulama yapmalarına olanak veren bu bilimsel süreç becerileri oluşturmaktadır (Myers, Washburn & Dyer, 2004).

Ülkemizde fen dersi öğretim programlarının geliştirilmesinde yapılandırmacı anlayışın benimsenmesine paralel olarak, öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasına yönelik hedefler programlarda yer bulmuştur. 2004 yılı Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında (MEB, 2004) bilimsel süreç becerilerinin fen eğitiminde ne kadar önemli olduğu şu sözlerle dile getirilmektedir:

*“Fen ve Teknoloji Programı sadece günümüzde bilgi birikimini öğrencilere aktarmayı değil araştıran, soruşturan, inceleyen, günlük hayatıyla fen konuları arasında bağlantı kurabilen, hayatın her alanında karşılaştığı problemleri çözüme bilimsel metodu kullanabilen, dünyaya bir bilim adamının bakış açısıyla bakabilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamıştır. Bu yüzden, programda öğrencilere bilimsel araştırmanın yol ve yöntemlerini öğretmek amacıyla bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılan beceriler kazandırmak esas alınmıştır”.*

Ancak yapılan araştırmalar öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin düşük olduğunu (Aydoğdu, 2006; Çakar, 2008) hatta istenilen seviyenin çok altında (en az %50 başarı) olduğunu

### Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic  
Volume 10/3 Winter 2015



göstermektedir (Hazır & Türkmen, 2008). Çoğu öğrenci deney tasarlama ve değişken belirleme, verileri bir tabloda sunabilme konusunda başarılı iken grafik çizme, yorum yapabilme konularında pek başarılı olamamakta ve eleştirel düşünebilme, neden-sonuç ilişkisi kurma konusunda da sıkıntılar yaşamaktadır (Şahin-Pekmez, Can & Çoban, 2008). Bu nedenle bilimsel süreç becerilerinin öğrencilere yeterince kazandırılması için alternatif yöntem ve tekniklere ihtiyaç olduğu görülmektedir.

Öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasında öğrencilerin duyuşsal özellikleri de oldukça önemlidir. Bu duyuşsal özelliklerden biri de motivasyondur. Motivasyon yaygın olarak bireyin harekete geçmesi ve amaca yönelik girişiminin sürekliliğinin derecesi olarak tanımlanmaktadır (Adler, Milne, Stablein, 2001; Akt. Ersoy & Başer, 2010). Kullmann ve Seidel (2000) motivasyonun başlangıçta öğrenen için gerekli olan güç ve enerjiyi sağladığını ve motivasyonsuz hiçbir öğrenme sürecinin beklenen hedefe ulaşamayacağını belirtmişlerdir. Schumann (2004) ise motivasyon ile öğrenme performansı arasında döngüsel bir ilişki olduğunu söyleyerek güçlü bir motivasyon ile öğrenme süreci arasındaki bu döngüyü şöyle açıklamaktadır: “Pozitif duygular (motivasyon), bilişsel süreci olumlu yönde etkiler; bilişsel süreç yeni bilgiye ulaştırır; öğrenilen yeni bilgi de pozitif duyguları (motivasyon) güçlendirir” (Akt. İşigüzel, 2013). Özetle, eğitim-öğretim sürecinde sınıf içinde öğrenci motivasyonu oldukça önemli bir rol oynamaktadır ve yapılan birçok araştırma motivasyonun öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkı sağladığını göstermektedir (Pintrich & Schunk, 1996; Wolters & Rosenthal, 2000; Tuan, Chin & Shieh, 2005).

Bu noktadan hareketle, özellikle Fen ve Teknoloji derslerinde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmek için öğretmenlerin motivasyon artırıcı ortamlar hazırlaması, öğrencilere cesaret vermesi ve yol göstermesi gerekmektedir. Bu durum daha çok laboratuvar ortamlarında mümkün olmaktadır. Çünkü öğrenciler laboratuvar ortamında grup oluşturmakta, işbirliğine dayalı etkileşimde bulunmakta, ortama göre bilimsel düşünme ilgili yetenekler geliştirmektedirler (Gürkan & Gökçe, 1999). Ancak yapılan araştırmalar, fen derslerinde laboratuvarlara gereken önemin verilmediğini, laboratuvarların etkili bir şekilde kullanılmadığını ve mevcut laboratuvarların teknolojik donanım açısından yetersiz olduğunu göstermektedir (Gürdal, 1991; Yalın, 2001; Ergin, Şahin-Pekmez & Erdal, 2005). Ayrıca günümüz laboratuvarlarında kullanılan teknolojiden uzak geleneksel araç-gereçlerin öğrencileri sınırladığı, araştırmacı ve sorgulayıcı bir anlayışla deneyler yapmasını engellediği ve çok zaman kaybı yarattığı düşünülmektedir. Oysa öğrenme ortamlarında teknoloji kullanımı ile geleneksel yöntemle kıyasla daha fazla duyu organının etkileşimi sağlandığından, eğitim-öğretim faaliyetlerinin kolaylaştığı ve öğrenmenin daha zevkli hale geldiği bilinmektedir (Yanpar, 2006; Akt. Çakmak & Taşkiran, 2014). Bu nedenle laboratuvarlarda teknolojik araç-gereç kullanımı daha da büyük önem taşımaktadır (Ng & Yeung, 2002).

Artık dünyada Fen ve Teknoloji eğitimine bakıldığında, karşımıza uygulanabilir yeni bir teknolojik alan çıkmaktadır. Çeşitli disiplinlerle de entegrasyonu sağlanan “Robotik” denilen bu teknolojik yenilik, dünyada bilim ve mühendislik eğitimi başta olmak üzere Fen ve Teknoloji eğitim sürecinin vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir (Cameron, 2005).

Yapılan çalışmalar incelendiğinde; robotiğin Fen ve Teknoloji eğitiminde özellikle laboratuvar uygulamalarında daha çok kullanıldığı görülmektedir (Koç & Büyük, 2013). Çünkü robot teknolojisi laboratuvar uygulamalarında gözlem yapma ve veri elde etme noktasında büyük kolaylıklar sağlayarak zaman kaybını önlemekte ve bilimsel yöntemin doğasına uygun olarak öğrencilerin araştırmacı ve sorgulayıcı bir anlayışla deney yapmalarına fırsat sunmaktadır. Bu açıdan günümüzde robotiğin fen laboratuvarlarında kullanımı daha da önem kazanmıştır.

Günümüzde robotik uygulamalarının birçoğu *Lego Mindstorms RCX*, *NXT* ve *EV3* gibi hazır setler yardımıyla yapılmaktadır. Şekil 1’de gösterilen *Lego Mindstorms NXT* eğitim seti,

### Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic  
Volume 10/3 Winter 2015



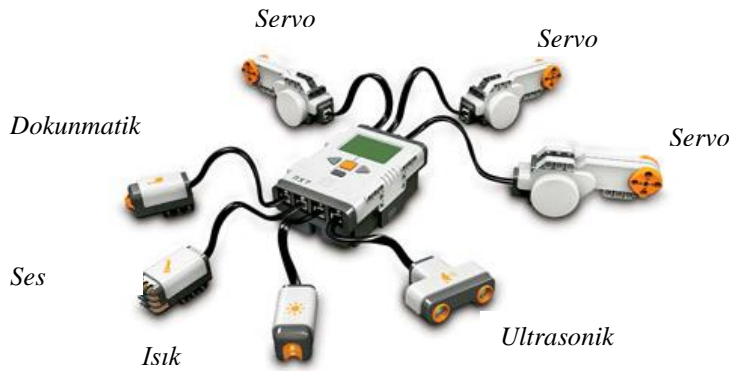


2006 yılında Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) araştırmacıları tarafından tasarlanıp Lego şirketi tarafından üretilmiştir. Bu eğitim seti bir ilköğretim öğrencisinin kendi başına robot geliştirebilmesine imkan veren yeni bir teknolojidir ve kullanımı birçok araştırmacı tarafından tavsiye edilmektedir (Riberio, 2006; Silva, 2008; Zhao, Tan, Wu & Li, 2008; Baptista, 2009; Koç-Şenol, 2012).



**Şekil 1.** Lego Mindstorms NXT eğitim seti.

Lego Mindstorms NXT eğitim setinde, beyin olarak tanımlanan merkezi bir modül, bu modülü programlamayı sağlayan grafik ara yüzüne sahip bir yazılım, sensörler (sese, ışığa, uzaklığa ve dokunmaya karşı duyarlı) ve tasarlanan robotun hareketini sağlamak için servo motorlar bulunmaktadır (Şekil 2).



**Şekil 2.** Merkezi modüle bağlı servo motor ve sensörler.

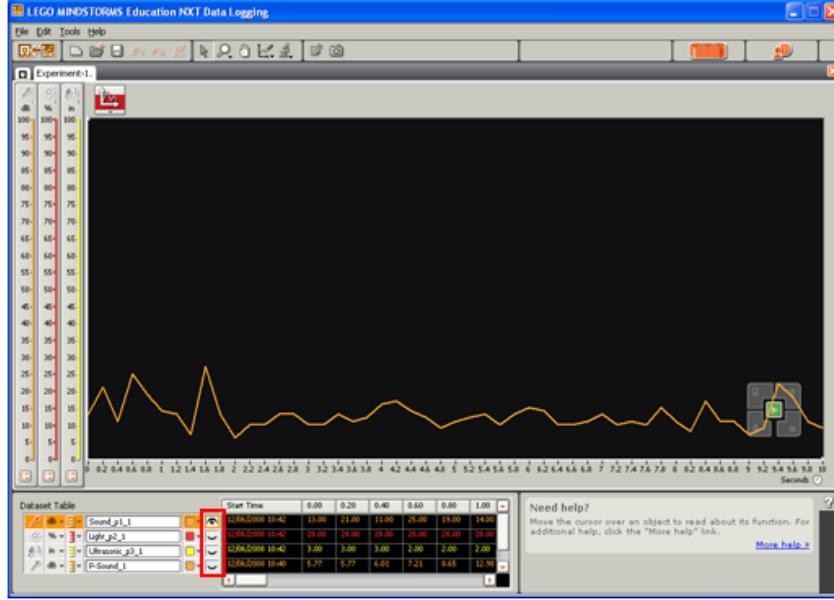
Lego Mindstorms NXT eğitim seti içinde bulunan ultrasonik sensör uzaklığa karşı duyarlıdır. Robotun görmesini, objeleri fark etmesini ve mesafeleri ölçmesini sağlamaktadır. Dokunmatik sensör, dokunulduğu zaman harekete geçen ve robota dokunma ile ilgili bilgiler veren sensördür. Ses sensörü, bir mikروفon olarak kullanılır. Bu sensör etraftaki sesleri duyabilir, kaydedebilir veya ses çıkartabilir. Işık sensörü ise farklı renklerdeki yüzeylerden yansıyan ışığın şiddetini ölçer ya da ortamdaki ışığı algılayarak ışık seviyesini ölçer.

Lego Mindstorms NXT ile sensörler tarafından ölçülen değerler kaydedilerek bilgisayar programı yardımıyla verilere bir tablo halinde ulaşılabilir ve istenen grafikler kolaylıkla program ara yüzünde çizilebilmektedir (Şekil 3). Lego Mindstorms NXT eğitim setlerinin

### Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic  
Volume 10/3 Winter 2015

kullanıldığı robotik destekli Fen ve Teknoloji laboratuvarları sayesinde öğrenciler için laboratuvar uygulamaları daha cazip hale gelmektedir (Koç-Şenol, 2012). Böylece öğrenciler tarafından sıkıcı olarak görülen fen dersleri (Durmaz, 2004) daha çok sevilmeğe, öğrencilerin derse yönelik motivasyonları artmakta ve daha fazla bilimsel süreç becerisi kazanabilmektedirler (Riberio, 2006; Silva, 2008; Sullivan, 2008; Baptista, 2009; Çayır, 2010; Rogers, 2010; Çayır, 2010; Koç-Şenol, 2012).



Şekil 3. NXT veri kaydı arayüzü.

Dünyada robotiğin eğitimde kullanımı üzerine yapılan çalışmalara bakıldığında, robotiğin eğitimde bir lokomotif unsur olarak görüldüğü ve robot teknolojisine çok önem verildiği açıktır. Nitekim bu konuda birçok yüksek lisans ve doktora tezleri hazırlanmış (Gibbon, 2007; Teixeira 2006; Baptista, 2009; Ribeiro, 2006; Cameron, 2005), projeler geliştirilmiştir (Costa & Fernandes, 2005; Cameron, 2005; Hacker, 2003). Türkiye’de ise robotik üzerine yapılan çalışmalara bakıldığında, robotiğin eğitimde kullanımının oldukça az olduğu görülmektedir. Robotiğin eğitimde kullanımı Türkiye’de daha çok özel okullarda yapılan projeler ve düzenlenen kulüp faaliyetlerinden oluşmakta olup, robot teknolojisi uygulamaları henüz gelişmiş seviyede değildir. Gerekli eğitimsel ve teknik donanımların olmayışı robotik uygulamalarının yeterince gerçekleştirilememesinin en büyük sebeplerindedir. Ayrıca robotların tasarlanmasının masraflı olması da kimi problemleri beraberinde getirmektedir. Ancak tasarlanan robotlar sayesinde öğrencilerin kazanacakları tecrübeler düşünüldüğünde bu robotların eşsizliği bir kez daha anlaşılacaktır (Yang, Zhao, Wu & Wang, 2008).

Bu çalışmanın amacı, ilköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Kuvvet ve Hareket” ünitesinde robotik destekli yapılan laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile Fen ve Teknoloji dersine yönelik motivasyonlarına etkilerinin incelenmesidir. Bu araştırma ülkemizde ilk olması açısından özgün bir değer taşımaktadır. Çünkü robotiğin fen laboratuvarı uygulamalarında kullanıldığı ve bilimsel süreç becerileri ile Fen ve Teknoloji dersine yönelik motivasyona etkisinin incelendiği bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle araştırmanın Fen ve Teknoloji eğitimine önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu araştırmanın ana problemini “İlköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi Kuvvet ve Hareket ünitesinde robot teknolojisi destekli yapılan deneysel etkinliklerin öğrencilerin bilimsel

### Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic  
Volume 10/3 Winter 2015



süreç becerileri ile Fen ve Teknoloji dersi motivasyonları üzerine etkisi nedir?" sorusu oluşturmaktadır. Araştırmanın alt problemleri ise şunlardır:

1. Deneysel işlem öncesi kontrol ve deney grubu öğrencilerinin;
  - Bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
  - Fen ve Teknoloji dersi motivasyonları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Deneysel işlem öncesi ve sonrasında kontrol grubu öğrencilerinin;
  - Bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
  - Fen ve Teknoloji dersi motivasyonları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Deneysel işlem öncesi ve sonrasında deney grubu öğrencilerinin;
  - Bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
  - Fen ve Teknoloji dersi motivasyonları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Deneysel işlem sonrası kontrol ve deney grubu öğrencilerinin;
  - Bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
  - Fen ve Teknoloji dersi motivasyonları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

## Yöntem

### a) Araştırmanın Modeli

Bu araştırmanın gerçekleştirilmesinde Creswell (2006) tarafından bir araştırma sürecinde nitel ve nicel verilerin birlikte toplanması, analiz edilmesi şeklinde açıklanan karma (mixed) metot kullanılmıştır. Araştırmada nicel yöntem daha baskın olup, nitel yöntem nicel verilerin desteklenmesi amacını taşımaktadır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen uygulanmıştır. Deneysel desenler, değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkilerini keşfetmek amacıyla kullanılan araştırma desenleri olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk, 2007). Yarı deneysel desen ise amacı itibarıyla deneysel desenle aynı olmakla birlikte aralarındaki farklılık, yarı deneysel desende örneklemin rastgele atama (randomization) ile seçilmemesidir (Karasar, 2013). Kontrol gruplu ön test-son test yarı deneysel desen modeline göre, veri toplama araçları hem deney grubuna hem de kontrol grubuna çalışmanın başlangıcında ve bitiminde olmak üzere iki kez uygulanmıştır. Uygulamadan elde edilen ön test-son test sonuçlarına göre araştırmanın alt problemleri değerlendirilmiştir.

### b) Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Kayseri İli Kocasinan İlçesi Yemliha Kasabası'nda bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 7. sınıf öğrencileri (N=40) oluşturmaktadır. Araştırmada çalışma grubundan deney (N=20) ve kontrol (N=20) grubu olmak üzere seçkisiz olarak iki grup oluşturulmuştur. Uygulama için seçilen okul ve öğrenciler rastgele (olasılıklı) olmayan ulaşılabilir (convenience) örnekleme yoluyla seçilmiştir. Bu örnekleme yöntemi araştırmaya hız ve pratiklik kazandırmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2013).

### c) Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada nicel veri toplama aracı olarak "*Bilimsel Süreç Becerileri Testi*" ve "*Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Motivasyon Ölçeği*"; nitel veri toplama aracı olarak ise "*Öğrenci Etkinlik Günlükleri*" kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan "*Bilimsel Süreç Becerileri (BSB) Testi*" James R. Okey ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir. Testin Türkçe çevirisi ve uyarlaması ise Özkan, Aşkar ve Geban tarafından yapılmıştır (Yavuz, 1998). Orijinalinde 36 maddeden oluşan test, Aydoğdu (2006) tarafından 7. sınıf düzeyine uygun bulunmadığı için 25 maddeye indirilerek 336 öğrenciye uygulanmış ve testin güvenilirliği 0,81 olarak hesaplanmıştır. Bu araştırmanın çalışma grubu için ise söz konusu testin güvenilirlik katsayısı  $\alpha = 0,88$ 'dir. BSB testi 4 seçenekli olup 25 maddeden

## Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic  
Volume 10/3 Winter 2015



oluşmaktadır ve test içinde problemdeki değişkenleri tanımlayabilme, hipotez kurma ve tanımlama, işlemsel açıklamalar getirebilme, problemin çözümü için gerekli incelemelerin tasarlanması, grafik çizme ve verileri yorumlayabilme kabiliyetlerini ölçebilen sorular bulunmaktadır.

Araştırmada kullanılan “*Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Motivasyon Ölçeği (FDMÖ)*” ise Tuan, Chin ve Shieh (2005) tarafından geliştirilmiş ve 1407 kişi üzerinde uygulanmıştır. Orijinali İngilizce olan ölçeğin güvenilirlik katsayısı  $\alpha=0,89$ 'dur. 5'li likert tipinde olan ve 30 maddeden oluşan ölçek 2007 yılında 7 kişilik bir ekip tarafından Türkçe'ye uyarlanmış ve yapılan bileşen analizi sonrasında Türkçe ölçeğin, orijinalinde bulunan yapı geçerliğini koruduğu gözlenmiş ve madde çıkarılmasına gerek olmadığına karar verilmiştir. Başdaş (2007) tarafından 4 farklı ilköğretim okulunda toplam 254 öğrenciyle yapılan uygulama sonucunda ise Türkçe ölçeğin güvenilirlik katsayısı  $\alpha=0,83$  olarak hesaplanmıştır. Bu araştırmanın çalışma grubu için ise söz konusu ölçeğin güvenilirlik katsayısı  $\alpha=0,96$ 'dır. Ölçeğin *öz-etki, aktif öğrenme stratejileri, bilim öğrenmenin değeri, performans amacı, başarı gayesi ve öğrenme ortamı uyarıcıları* olmak üzere 6 alt boyutu bulunmaktadır. Bu alt boyutlar, çalışmada ayrı ayrı değerlendirme amacıyla kullanılmamış olup ölçek bir bütün olarak değerlendirilmiştir.

Araştırmada kullanılan bir diğer veri toplama aracı ise “*Öğrenci Etkinlik Günlükleri*”dir. Öğrenciler yapılan her etkinlik sonrasında duygu ve düşüncelerini ifade eden etkinlik günlükleri tutmuşlardır.

#### d) Araştırmanın Değişkenleri

Bu araştırmanın bağımlı değişkenleri; öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile Fen ve Teknoloji dersine yönelik motivasyonlarıdır. Araştırmanın bağımsız değişkenlerini ise müfredatta bulunan laboratuvar etkinlikleri ile robotik destekli laboratuvar (roboLab) etkinlikleri oluşturmaktadır.

#### e) Araştırmanın Uygulanması ve Veri Toplama

Araştırmada uygulamaya başlamadan önce kontrol (N=20) ve deney grubu (N=20) öğrencilerinden 4 kişilik 5'er grup oluşturulmuş ve ön testler uygulanmıştır. Uygulama kapsamında ilk olarak deney grubunda sunumlar ve videolar eşliğinde robotik konusu ve etkinliklerde kullanılacak olan *Lego Mindstorms NXT Robotik Eğitim Setleri* tanıtılmış, çeşitli robot tasarımları gösterilmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Robot araba tasarım çalışmaları (a) Kızlar grubu (b) Erkekler grubu.

Araştırmanın uygulaması için bilimsel yöntemin oldukça sık kullanıldığı deneysel etkinliklerin fazlalığı sebebiyle “Kuvvet ve Hareket” ünitesi seçilmiştir. Ayrıca yurtdışında yapılan

#### Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic  
Volume 10/3 Winter 2015

çalışmalar doğrultusunda da bu ünite kapsamında yapılacak deneysel etkinliklerin robotik çalışmalarına uygun olduğu belirlenmiştir (Baptista, 2009). Buna göre “Kuvvet ve Hareket” ünitesi ile ilgili hazırlanan Tablo 1’de gösterilen beş deneysel etkinlik “*Robotik Destekli Fen ve Teknoloji Laboratuvarı: ROBOLAB*” kapsamında gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda ise aynı etkinlikler deney grubuyla aynı sürede müfredattaki haliyle uygulanmıştır (Şekil 5).



Şekil 5. Kontrol grubu deneysel etkinlikleri.

Tablo 1. Deney grubu robolab etkinlikleri haftalık program.

1. Hafta	Robotiğin ve Lego Mindstorms NXT eğitim setinin tanıtımı
2. Hafta	Robotikle ilgili çeşitli gösteri etkinliklerinin gerçekleştirilmesi
3. Hafta	Robotlar Yarışıyor-I (En süratli kim?) (Robot tasarlama ve programlama: 30 dk., Deney yapımı-veri elde etme: 15 dk., Verilerin değerlendirilmesi: 15 dk.)
4. Hafta	Robodinamometre (Ağırlık-yaydaki uzama miktarı ilişkisi) (Robot tasarlama ve programlama: 20 dk., Deney yapımı-veri elde etme: 10 dk., Verilerin değerlendirilmesi: 15 dk.)
5. Hafta	Robokinetik (Sürat-kütle-kinetik enerji ilişkisi) (Robot tasarlama ve programlama: 30 dk., Deney yapımı-veri elde etme: 15 dk., Verilerin değerlendirilmesi: 15 dk.)
6. Hafta	Robodönüşüm (Eğik düzlemde enerji dönüşümü ve korunumu) (Robot tasarlama ve programlama: 30 dk., Deney yapımı-veri elde etme: 15 dk., Verilerin değerlendirilmesi: 20 dk.)
7. Hafta	Robotlar Yarışıyor-II (Sürtünme kuvveti-yüzey-enerji ilişkisi) (Robot tasarlama ve programlama: 20 dk., Deney yapımı-veri elde etme: 15 dk., Verilerin değerlendirilmesi: 15 dk.)
8. Hafta	Etkinliklerin değerlendirilmesi

Etkinlikler toplam sekiz hafta boyunca devam etmiştir. Her etkinlikte kullanılmak üzere hazırlanan *Robodeneysel Çalışma Yaprakları* uygulama sırasında etkinliklerin süreç boyunca değerlendirilmesi için kullanılmıştır. Ayrıca öğrenciler yapılan tüm etkinlikler hakkındaki duygu ve düşüncelerini anlatmak için *Öğrenci Etkinlik Günlükleri* tutmuşlardır. Uygulama sonunda ise son testler uygulanarak diğer veriler toplanmıştır.

#### f) Verilerin Analizi

Bu araştırmada uygulamadan elde edilen nicel veriler SPSS 17.00 paket programı aracılığı ile 0,05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiş ve öğrenci günlüklerinden elde edilen nitel verilerle

#### Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic  
Volume 10/3 Winter 2015

de desteklenmiştir. Öğrenci günlüklerinden elde edilen nitel veriler için *betimsel analiz* yapılmış, nicel verilerin analizinde ise parametrik olmayan testler tercih edilmiştir. Nitekim gruplardaki katılımcı sayısı az olduğunda (genellikle 30'dan az olduğunda) parametrik olmayan testler kullanılmalıdır. Çünkü katılımcı sayısı azaldıkça parametrik testlerde varsayımların bozulma olasılığı artacaktır (Sümbüloğlu & Sümbüloğlu, 2007). Buna göre; araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BSB ve FDMÖ ön test puanları arasındaki farkla ilgili *Mann Whitney U-Testi*, BSB ve FDMÖ ön test-son test puanları arasındaki farkla ilgili *Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi*, BSB ve FDMÖ son test puanları arasındaki farkla ilgili ise *Mann Whitney U-Testi* uygulanmıştır. Ulaşılan değerlendirme sonuçları, bulgular ve yorumlar bölümünde verilmiştir.

### Bulgular ve Yorumlar

#### a) Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında ilk olarak, araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BSB ön test puanları karşılaştırılmıştır. Tablo 2’de gösterilen analiz sonuçlarına göre; deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BSB ön test puanları arasında 0,05 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Buna göre; uygulamadan önce araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri açısından denk olduğu söylenebilir ( $U = 197,50$ ;  $p > 0,05$ ).

**Tablo 2.** Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BSB ön test puanları arasındaki farkla ilgili Mann Whitney U-testi sonuçları.

		N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
BSB Ön Test	Deney	20	20,63	412,50	197,50	0,94
	Kontrol	20	20,38	407,50		

Tablo 3’te ise araştırmaya katılan kontrol grubu öğrencilerinin BSB ön test-son test puanları karşılaştırılmıştır. Benzer şekilde kontrol grubu öğrencilerinin BSB ön test-son test puanları arasında 0,05 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Buna göre; elde edilen bulgular neticesinde kontrol grubu öğrencileri ile “Kuvvet ve Hareket” ünitesi kapsamında yapılan geleneksel laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde anlamlı bir etki oluşturmadığı görülmektedir ( $z = 1,38^*$ ;  $p > 0,05$ ).

**Tablo 3.** Kontrol grubu öğrencilerinin BSB ön test -son test puanları arasındaki farkla ilgili Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları.

Kontrol Grubu BSB Ön Test-Son Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	3	5,00	15,00	1,38*	0,16
Pozitif Sıra	7	5,71	40,00		
Eşit	10	-	-		

\* Negatif sıralar temeline dayalı

Araştırmaya katılan deney grubu öğrencilerinin BSB ön test-son test puanları ile ilgili analizler ise Tablo 4’de görülmektedir. Buna göre; deney grubu öğrencilerinin BSB ön test-son test puanları arasında 0,05 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Elde edilen bu bulgular neticesinde; deney grubu öğrencileri ile “Kuvvet ve Hareket” ünitesi kapsamında yapılan robotik destekli laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine olumlu yönde anlamlı bir etki yaptığı görülmektedir ( $z = 3,93^*$ ;  $p < 0,05$ ).

### Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic  
Volume 10/3 Winter 2015



**Tablo 4.** Deney grubu öğrencilerinin BSB ön test -son test puanları arasındaki farkla ilgili Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları.

Deney Grubu BSB Ön Test-Son Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	0	0,00	0,00		
Pozitif Sıra	20	10,50	210,00	3,93*	0,00
Eşit	0	-	-		

\* Negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 5'te ise araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BSB son test puanları karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre; deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin BSB son test puanları arasında deney grubu lehine 0,05 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Buna göre; öğrencilerin bilimsel süreç becerileri açısından, araştırma kapsamında deney grubunda uygulanan robotik destekli laboratuvar etkinliklerinin kontrol grubunda uygulanan geleneksel laboratuvar etkinliklerine göre daha etkili olduğu söylenebilir ( $U = 71,50$ ;  $p < 0,05$ ).

**Tablo 5.** Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BSB son test puanları arasındaki farkla ilgili Mann Whitney U-testi sonuçları.

		N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
BSB Son Test	Deney	20	26,93	538,50	71,50	0,00
	Kontrol	20	14,08	281,50		

Bununla birlikte Tablo 2 ve Tablo 5'e bakıldığında, kontrol grubu öğrencilerinin BSB son test puanları sıra ortalamasında, ön test puanları sıra ortalamalarına göre bir düşüş olduğu belirlenmiştir. Ancak Tablo 3'te de görüldüğü üzere; bu düşüşün anlamlı fark yaratmadığı, başka bir deyişle geleneksel yolla yapılan laboratuvar etkinliklerinin kontrol grubunun uygulama öncesinde ve sonrasında bilimsel süreç becerilerini anlamlı derecede değiştirmedığı bulgusuna ulaşılmıştır.

#### b) Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Motivasyona İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında ikinci olarak, araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FDMÖ ön test puanları karşılaştırılmıştır. Tablo 6'da gösterilen analiz sonuçlarına göre; deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FDMÖ ön test puanları arasında 0,05 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Buna göre; uygulamadan önce araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersine yönelik motivasyonlarının benzer düzeyde olduğu söylenebilir ( $U = 187,50$ ;  $p > 0,05$ ).

**Tablo 6.** Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FDMÖ ön test puanları arasındaki farkla ilgili Mann Whitney U-testi sonuçları.

		N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
FYMÖ Ön Test	Deney	20	19,88	397,50	187,50	0,73
	Kontrol	20	21,13	422,50		

#### Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic  
Volume 10/3 Winter 2015



Tablo 7’de ise araştırmaya katılan kontrol grubu öğrencilerinin FDMÖ ön test-son test puanları karşılaştırılmıştır. Benzer şekilde kontrol grubu öğrencilerinin FDMÖ ön test-son test puanları arasında 0,05 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Buna göre; elde edilen bulgular neticesinde kontrol grubu öğrencileri ile “Kuvvet ve Hareket” ünitesi kapsamında yapılan geleneksel laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik motivasyonlarında anlamlı bir farklılık oluşturmadığı söylenebilir ( $z=1,52^*$ ;  $p>0,05$ ).

**Tablo 7.** Kontrol grubu öğrencilerinin FDMÖ ön test -son test puanları arasındaki farkla ilgili Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları.

Kontrol Grubu FYMÖ Ön Test-Son Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	12	10,00	120,00		
Pozitif Sıra	6	8,50	51,00	1,52*	0,12
Eşit	2	-	-		

\* Pozitif sıralar temeline dayalı

Araştırmaya katılan deney grubu öğrencilerinin FDMÖ ön test-son test puanları ile ilgili analizler ise Tablo 8’de görülmektedir. Buna göre; deney grubu öğrencilerinin FDMÖ ön test-son test puanları arasında 0,05 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Elde edilen bu bulgular neticesinde; deney grubu öğrencileri ile “Kuvvet ve Hareket” ünitesi kapsamında yapılan robotik destekli laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik motivasyonlarına anlamlı bir etki yaptığı söylenebilir ( $z=3,92^*$ ;  $p<0,05$ ).

**Tablo 8.** Deney grubu öğrencilerinin FDMÖ ön test -son test puanları arasındaki farkla ilgili Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları.

Deney Grubu FYMÖ Ön Test-Son Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	0	0,00	0,00		
Pozitif Sıra	20	10,50	210,00	3,92*	0,00
Eşit	0	-	-		

\* Negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 9’da ise araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FDMÖ son test puanları karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre; deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin FDMÖ son test puanları arasında deney grubu lehine 0,05 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $U = 65,00$ ;  $p<0,05$ ).

**Tablo 9.** Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FDMÖ son test puanları arasındaki farkla ilgili Mann Whitney U-testi sonuçları.

		N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
FYMÖ Son Test	Deney	20	27,25	545,00	65,00	0,00
	Kontrol	20	13,75	275,00		

### Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic  
Volume 10/3 Winter 2015

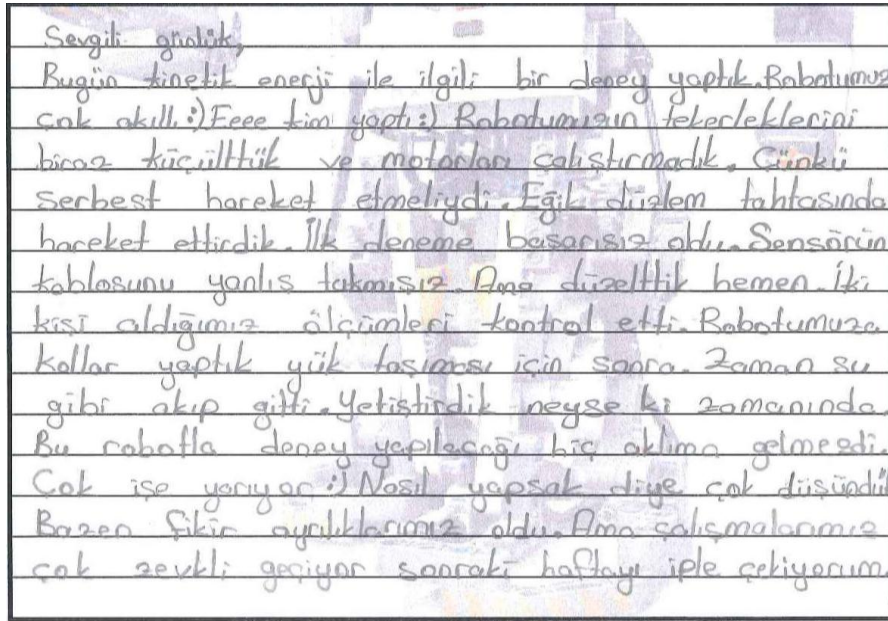




Bu sonuca göre; öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik motivasyonları düşünüldüğünde, araştırma kapsamında uygulanan robotik destekli laboratuvar etkinliklerinin geleneksel laboratuvar etkinliklerine göre daha etkili olduğu söylenebilir. Bununla birlikte Tablo 6 ve Tablo 9'a bakıldığında, kontrol grubu öğrencilerinin FDMÖ son test puanları sıra ortalamasında, ön test puanları sıra ortalamalarına göre bir düşüş olduğu belirlenmiştir. Ancak Tablo 7'de de görüldüğü üzere; bu düşüşün geleneksel laboratuvar etkinliklerinin kontrol grubunun uygulama öncesinde ve sonrasında Fen ve Teknoloji dersine yönelik motivasyonlarında anlamlı bir değişim yaratmadığı görülmektedir.

### c) Öğrenci Etkinlik Günlüklerinden Elde Edilen Bulgular

Araştırma kapsamında üçüncü olarak, araştırmaya katılan deney grubu öğrencilerinin Şekil 6'da da bir örneği görülen tüm etkinlikler hakkındaki duygu ve düşüncelerini anlattıkları etkinlik günlüklerinden elde edilen bulgulara yer verilecektir. Tablo 10'da öğrenci etkinlik günlüklerinden elde edilen nitel bulgulara göre; öğrencilerin yaptıkları aktivitelerden oldukça memnun kaldıkları ve yaptıkları çalışmaları tam anlamıyla benimseyip içselleştirdikleri söylenebilir. Yapılan uygulamalarla öğrencilerin hayatlarında iz bırakacak bir deneyim yaşadıkları ve bu sayede Fen ve Teknoloji dersine yönelik motivasyonlarının daha çok arttığı öğrenci etkinlik günlüklerinde ifade ettikleri duygu ve düşünceleri ile de ortaya çıkmaktadır.



Şekil 6. Öğrenci etkinlik günlükleri.

**Tablo 10. Öğrenci etkinlik günlükleri betimsel analiz sonuçları.**

Temalar	Öğrenci görüşleri
<b>Memnun kalma ve benimseme</b>	<p>“Sevgili günlük, bugün farklı bir deney yapmaya çalıştık. Çalışmalarımız çok eğlenceliydi. Diğer etkinlikleri sabırsızlıkla bekliyorum...”</p> <p>“Sevgili günlük, yaptığımız deneyleri ve robotumuzu hiç unutmuyacağım...”</p> <p>“Sevgili günlük, fen ile ilgili etkinlikler hiç bu kadar zevkli geçmemişti. Ömrümün sonuna kadar unutmam bu robotumuzu.</p>
<b>Motivasyon artışı</b>	<p>“Sevgili günlük, bugün bilişim sınıfında toplandık, robotikle tanıştık. Çok heyecanlıydık. Acaba nasıl bir şey diye çok meraklıydık. Sonra robotik çalışmalarında kullanacağımız malzemeleri gördük. O kadar çok parçası vardı ki gözlerime inanamadım. Hepsini tek tek inceledik...”</p> <p>“Sevgili günlük, bugün ilk robot arabamızı yaptık. Öğretmenimizin yardımıyla hareket ettirdik. Çok güzel bir duyguydu. Çalışmalarımız çok zevkli geçiyor. Sonraki haftayı ipe çekiyorum...”</p> <p>“Sevgili günlük, bugün robotlarla deney yapmaya başladık. Laboratuvar eskiden bana çok sıkıcı gelirdi. Çalışmalarımızın bitmesini hiç istemiyorum...”</p> <p>“Sevgili günlük, bugün robotu yapınca kendime güvenim geldi. Fene ilgim arttı diyebilirim. Bazılarımızın Fen ve Teknoloji dersi notları kötü ama bu çalışmalardan sonra bence düzelebilir. Cesaret verdi bize bu konuda. Çok mutluyum...”</p>

### Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, ilköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Kuvvet ve Hareket” ünitesinde robotik destekli yapılan deneysel etkinliklerin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile Fen ve Teknoloji dersine yönelik motivasyonlarına etkisi araştırılmıştır. Uygulamaya dayalı olan, kontrol grubu ön test-son test yarı deneysel deseni özelliğindeki bu çalışma, 2011-2012 eğitim-öğretim yılında, Kayseri İli’nde bulunan bir ilköğretim okulunda, deney (N=20) ve kontrol (N=20) grubu olmak üzere toplam 40 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Uygulama süresince deney grubunda “Kuvvet ve Hareket” ünitesi ile ilgili hazırlanan beş deneysel etkinlik “Robotik Kulübü” kapsamında hazırlanan “Robolab” ortamında gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda ise aynı etkinlikler müfredattaki haliyle laboratuvarında uygulanmıştır. Etkinlikler toplam sekiz hafta boyunca devam etmiştir.

Uygulamalar başlamadan önce yapılan ön test sonuçlarına göre; deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BSB ön test puanları arasında ( $U=197,50$ ;  $p> 0,05$ ) ve FDMÖ ön test puanları arasında ( $U=187,50$ ;  $p> 0,05$ ) istatistiksel olarak 0,05 anlamlılık seviyesinde bir farklılık bulunamamıştır. Yani uygulamadan önce araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile Fen ve Teknoloji dersine yönelik motivasyon düzeyleri açısından denk olduğu söylenebilir. Böylece uygulamanın başlangıcında tüm öğrenciler açısından şartların eşit olduğu görülmektedir. Uygulamalardan sonra elde edilen sonuçlara göre; kontrol grubu öğrencilerinin BSB ön test-son test ve FDMÖ ön test-son test puanları sıra ortalamasında ön test puanları sıra ortalamalarına göre son testlerde bir düşüş olduğu belirlenmiştir. Ancak bu düşüşün kontrol grubu öğrencilerinin BSB ön test-son test puanları arasında ( $z=1,38^*$ ;  $p> 0,05$ ) ve FDMÖ ön test-son test puanları arasında ( $z=1,52^*$ ;  $p> 0,05$ ) istatistiksel olarak 0,05 anlamlılık seviyesinde bir farklılık oluşturmadığı bulunmuştur. Anlamlı bir farklılık oluşturmayan bu düşüşün nedeni ise, kontrol grubu öğrencilerinin kendilerini deney grubu öğrencileri ile kıyaslayarak, onların da deney grubu öğrencilerinin yaptığı robotik destekli uygulamaları yapmak istemesi ve bu yüzden daha az çalışması şeklinde açıklanabilir. Bu durum alan yazında John Henry etkisi olarak bilinmektedir (Borg & Gall, 1989). Ayrıca uygulama sırasında araştırmacı hem deney hem kontrol grubunda derslere girmiştir ve deney grubunda yapılan robotik destekli laboratuvar uygulamaları kontrol grubu öğrencileri için merak konusu olmuştur. Bu durum kontrol grubu öğrencilerinin yaptığı

### Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic  
Volume 10/3 Winter 2015



geleneksel laboratuvar uygulamalarına olumsuz şekilde yansımış olabilir. Nitekim alan yazında yapılan birçok çalışmada benzer şekilde kontrol gruplarının son test puanlarında düşüşlerin olabileceği görülmektedir (Bolat, 2008; Başbay & Senemoğlu, 2009; İşisağ & Demirel, 2010; Balta & Demirel, 2012; Güven, 2013). Sonuç olarak, her ne kadar son test puanlarında düşüş görülse de, kontrol grubu öğrencileri ile “Kuvvet ve Hareket” ünitesi kapsamında yapılan geleneksel laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile Fen ve Teknoloji dersine yönelik motivasyonlarına anlamlı bir etki yapmadığı ortaya çıkmıştır.

Deney grubu öğrencilerinin BSB ön test-son test puanları arasında ( $z=3,93^*$ ;  $p< 0,05$ ) ve FDMÖ ön test-son test puanları arasında ( $z=3,92^*$ ;  $p< 0,05$ ) ise istatistiksel olarak 0,05 anlamlılık seviyesinde bir farklılık elde edilmiştir. Buradan hareketle; deney grubu öğrencileri ile “Kuvvet ve Hareket” ünitesi kapsamında yapılan robotik destekli laboratuvar (robolab) etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği, Fen ve Teknoloji dersine yönelik motivasyonlarında ise fark yarattığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BSB son test puanları arasında ( $U = 71,50$ ;  $p< 0,05$ ) ve FDMÖ son test puanları arasında ( $U = 65,00$ ;  $p< 0,05$ ) istatistiksel olarak 0,05 anlamlılık seviyesinde bir farklılık tespit edilmiştir. Bu değişim öğrencilerin etkinlik günlüklerinde ifade ettikleri duygu ve düşünceleri ile de açıkça ortaya çıkmaktadır. Buna göre; öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile Fen ve Teknoloji dersine yönelik motivasyonlarının geliştirilmesi noktasında, araştırma kapsamında uygulanan robotik destekli laboratuvar etkinliklerinin geleneksel laboratuvar etkinliklerine göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna sebep olarak, Şekil 6’da da görüldüğü üzere, robotik destekli laboratuvar etkinliklerinde öğrencilerin bilimsel araştırma süreçlerini teknoloji desteği ile yaparak yaşayarak gerçekleştirmeleri ve kendi tasarladıkları robotlarla yaptıkları deneysel etkinlikler sayesinde Fen ve Teknoloji dersine yönelik daha çok motive olmaları söylenebilir.



Şekil 6. Deney grubu robotik destekli laboratuvar (robolab) çalışmaları.

Alan yazın incelendiğinde; robotik ve bilimsel süreç becerileri konusunda yapılan çalışmalarda benzer sonuçların elde edildiği görülmektedir (Goldman, Eguchi & Sklar, 2004; Costa & Fernandes, 2005; Sullivan, 2008; Çayır, 2010; Çavaş vd., 2012; Datteri, Zecca, Laudisa & Castiglioni, 2013). Nitekim Çayır (2010) lego-logo ile desteklenmiş öğrenme ortamının ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerisi, benlik algısı üzerindeki etkilerini incelediği çalışmasının sonucunda; lego-logo ile desteklenmiş öğrenme ortamının öğrencilerin bilimsel süreç becerisi ve benlik algısı üzerinde olumlu etkiler oluşturduğunu belirtmektedir. Costa ve Fernandes (2005) ise “*Robots at School: The Eurobotice Project*” isimli robotik projeleri sonucunda öğrencilerin birçok beceri kazandıklarına dikkat çekerken, Goldman, Eguchi ve Sklar (2004) da yaptıkları çalışmada benzer sonuçlara ulaşılmıştır.

### Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic  
Volume 10/3 Winter 2015

Sullivan (2008) tarafından robotikle bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkinin incelendiği başka bir çalışmada, robotik uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri kullanımını geliştirdiği kaydedilmiştir. Çavaş ve diğerlerinin (2012) Lego Mindstorms temelli robotik uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisini inceledikleri çalışmada ise okul dışında çeşitli robotik kulübü faaliyetleri gerçekleştirilmiş ve sonuçta robotik kulübünün öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Yine Datteri, Zecca, Laudisa ve Castiglioni (2013) Lego Mindstorms robotlarını kullanarak çeşitli laboratuvar aktiviteleri yaptıkları çalışmalarında eğitsel robotların öğrencilere bilimsel süreç becerilerini geliştirmek için önemli fırsatlar sunduğu ve öğrencilerin bilişsel gelişimlerine olumlu katkılar sağladığı sonucuna ulaşmışlardır. Williams, Ma, Prejean, Ford ve Lai (2007) ise tüm bu çalışma sonuçlarından farklı bir sonuç elde etmiş, robotik yaz kampı kapsamında yaptıkları çalışmalarında robotiğin öğrencilerin fizik konusunda içerik bilgilerini arttırdığını ancak bilimsel süreç becerilerini geliştirmede başarısız olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar bu durumu öğrencilerin robot tasarımında yaşadıkları zorluklar nedeniyle bilimsel yöntemi kullanmaya yeterince odaklanamadıkları şeklinde açıklamışlardır.

Robotiğin öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik motivasyonları üzerindeki etkisi düşünüldüğünde de, literatürde yer alan birçok çalışmanın bu çalışmada elde edilen sonuçları doğrular nitelikte olduğu ortaya çıkmaktadır (Cameron, 2005; Riberio, 2006; Barker & Ansoerge, 2007; Silva, 2008; Wei, Hung, Lee & Chen, 2011). Öyle ki Cameron (2005) "*Mindstorms Robolab: Problem Tabanlı Öğrenme Kulübünde Fen Kavramlarının Geliştirilmesi*" adlı çalışmada *Lego Mindstorms* robotik eğitim seti ile yapılan robotları fen laboratuvarında kullanmayı denemiş ve sonuç olarak öğrencilerin motivasyonlarının ve Fen ve Teknoloji kulübüne katılma isteklerinin arttığını ifade etmiştir. Silva (2008) robotiğin fizik öğretiminde kullanımı ile ilgili yaptığı çalışma sonucunda, fizik konularında konsantrasyon güçlüğü çeken öğrenciler için katılım ve motivasyon açısından önemli gelişmeler kaydedildiğini ifade etmektedir. Riberio (2006) benzer şekilde robotiğin öğrencilerde disiplin ve yüksek düzeyde motivasyon sağladığı sonucuna ulaşmıştır. Barker ve Ansoerge (2007) ise çalışmalarında *Lego Mindstorms* robotik eğitim setlerinin kullanılmasıyla öğrencilerin daha eğlenceli ve aktif bir öğrenme tecrübesi elde edebileceklerini vurgulamışlardır. Wei, Hung, Lee ve Chen (2011) robotiğin kullanıldığı "Eğlenceli Sınıf Öğrenme Sistemi (Joyful Classroom Learning System-JCLS) adını verdikleri çalışmada, robotiği kullanan öğrencilerin daha eğlenceli bir öğrenme içine girdikleri ve öğrenmeye yönelik motivasyonlarının daha çok arttığı sonucuna ulaşmışlardır.

Robotik destekli yapılan deneysel etkinliklerin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile Fen ve Teknoloji dersine yönelik motivasyonlarına etkisinin araştırıldığı bu çalışmada, elde edilen veriler ve ortaya çıkan sonuçlardan hareketle; öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik motivasyonlarının olumlu yönde artırılması, bilimsel süreç becerilerinin geliştirilerek daha kaliteli bir fen eğitimi sağlanabilmesi için robotik destekli Fen ve Teknoloji laboratuvarı etkinliklerinin farklı sınıflar, ünite veya konularda da uygulanması önerilmektedir.

Dünyada artık teknolojik deney araçları kullanımının gittikçe yaygınlaştığı bilinmektedir. Bu değişime ayak uydurabilmek için, ülkemizdeki ilköğretim okullarında da Fen ve Teknoloji laboratuvarlarının robotik uygulamalarında kullanılan *Lego Mindstorms* eğitim seti gibi teknolojik araç-gereçlerle desteklenmesi sağlanmalıdır. Laboratuvarlarda veri elde etmede ve grafik çiziminde büyük kolaylık sağlayan bu araçlar yaygınlaştırılarak fen eğitiminde laboratuvar kullanımı daha cazip hale getirilebilir. Ayrıca robotik konusu ile ilgili farkındalığı artırmak adına öğrenci ve öğretmenlere yönelik çeşitli kurs ve seminerler düzenlenmeli, araştırma projeleri geliştirilmelidir. Çünkü bu alanda yapılacak her çalışma, geliştirilen her proje robot teknolojisi destekli fen eğitiminin geleceği adına ayrı bir önem taşımaktadır.

### Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic  
Volume 10/3 Winter 2015



### Teşekkür

Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından FBY-11-3741 kodlu proje ile desteklenmiştir. Erciyes Üniversitesi'ne katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

### KAYNAKÇA

- AYDOĞDU, B. (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi*, Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- BAĞCI KILIÇ, G. (2006). *İlköğretim bilim öğretimi*, İstanbul: Morpa yayınları.
- BALTA, E., & DEMİREL, Ş. (2012). Waldmann modelinin 8. sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi, *TURKISH STUDIES-International Periodical for the languages, Literature and History of Turkish or Turkic- ISSN:1308-2140 (Prof. Dr. Sabahattin Küçük Armağanı)*, Volume 7/3, Summer 2012, DOI Number: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.3627>, p. 469-479.
- BAPTİSTA, R. M. (2009). *Utilização de um sistema robótico em experiências de física*, Departamento de Física, Faculdade De Ciências Universidade Do Porto, Junho.
- BARKER, B., & 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.
- BAŞBAY, M., & SENEMOĞLU, N. (2009). Projeye dayalı öğretimin akademik benlik kavramı ve derse yönelik tutuma etkisi, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 55-66.
- BAŞDAŞ, E. (2007). *İlköğretim fen eğitiminde basit malzemelerle yapılan fen aktivitelerinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve motivasyona etkisi*, Yüksek lisans tezi, CBÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- BOLAT, H. (2008). *İlköğretim altıncı sınıf Sosyal Bilgiler dersinde Obenchain ve Morris tarafından önerilen öğretim stratejilerinin öğrencilerin akademik başarılarına, tutumlarına ve kalıcılığa etkisi*, Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Adana.
- BORG, W.R., & GALL, M.D. (1989). *Educational research an introduction* (5. Edition), New York & London: Longman.
- BÜYÜKÖZTÜRK, Ş. (2007). *Deneysel desenler*. Ankara: Pegem yayıncılık.
- 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.
- COSTA, M. F., & FERNANDES, J. (2005). *Robots at school: The Eurobotice project*, Proceedings of Hsci2005, <http://www.clab.edc.uoc.gr/2nd/pdf/30.pdf>.
- CRESWELL, J. W. (2006). *Understanding mixed methods research (Chapter 1)*, Available at: [http://www.sagepub.com/upm-data/10981\\_Chapter\\_1.pdf](http://www.sagepub.com/upm-data/10981_Chapter_1.pdf)
- ÇAKAR, E. (2008). *5. sınıf Fen ve Teknoloji programının bilimsel süreç becerileri kazanımlarının gerçekleşme düzeylerinin belirlenmesi*, Yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.

- ÇAKMAK, Z., & TAŞKIRAN, C. (2014). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilgisayar destekli eğitime yönelik tutumlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi, *TURKISH STUDIES-International Periodical for the languages, Literature and History of Turkish or Turkic- ISSN:1308-2140 (İsmail Yıldırım Armağanı)*, Volume 9/5, Spring 2014, DOI Number: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.6680>, p. 529-537.
- ÇAVAŞ, B., KESERCİOĞLU, T., HOLBROOK, J., RANNIKMAE, M., ÖZDOĞRU, E., & GÖKLER, F. (2012). The Effects of robotics club on the students' performance on science process & scientific creativity skills and perceptions on robots, human and society, *3rd International Workshop Teaching Robotics*, Trento, Italy, April 20, pp. 40-50.
- ÇAYIR, E. (2010). *Lego-logo ile desteklenmiş öğrenme ortamının bilimsel süreç becerisi ve benlik algısı üzerine etkisinin belirlenmesi*, Yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- DATTERI, E., ZECCA, L., LAUDISA, F., & CASTIGLIONI, M. (2013). Learning to explain: The role of educational robots in science education, *Themes in Science and Technology Education*, 6(1), 29-38. URL: <http://earthlab.uoi.gr/theste>
- DURMAZ, H. (2004). Nasıl bir fen eğitimi istiyoruz?, *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, Sayı 83-84 (Temmuz-Eylül/Ekim-Aralık), 38-40.
- ERGIN, Ö., PEKMEZ, E. Ş., & ERDAL, S. Ö. (2005). *Kuramdan uygulamaya deney yoluyla fen öğretimi*, İzmir: Kanyılmaz matbaası.
- ERSOY, E., & BAŞER, N. (2010). Probleme dayalı öğrenme sürecinin öğrenci motivasyonuna etkisi, *TURKISH STUDIES-International Periodical for the languages, Literature and History of Turkish or Turkic- ISSN:1308-2140*, Volume 5/4, Fall 2010, DOI Number: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.1766>, p. 336-358.
- GİBBON, L. W. (2007) *Effects of Lego Mindstorms on convergent and divergent problem solving and spatial abilities in fifth and sixth grade students*, A doctoral thesis, Seattle Pacific University, USA.
- GOLDMAN, R., EGUCHI, A., & SKLAR, E. (2004). Using educational robotics to engage inner-city students with technology, *In Proceedings of the 6th international Conference on Learning Sciences*, Santa Monica, California, June 22–26.
- GÜRDAL, A. (1991). İlkokul fen eğitiminde laboratuvar ve araç kullanımı, *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(145), 155-352.
- GÜRKAN, T., & GÖKÇE, E. (1999). *Türkiye'de ve çeşitli ülkelerde ilköğretim*, Ankara: Siyasal kitabevi.
- GÜVEN, İ. (2013). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının proje yönetimi deneyimlerinin değerlendirilmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Özel sayı (1), 204-218.
- HACKER, L. (2003). *Robotics in education: ROBOLAB and Robotic technology as tools for learning science and engineering*, Tese de licenciatura apresentada ao Tufts University, <http://ase.tufts.edu/roboticsacademy/Theses/LauraHacker03.pdf>
- HAZIR, A., & TÜRKMEN, L. (2008). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeyleri, *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(6), 12-22.
- İŞİGÜZEL, B. (2013). Almanca öğretmen adaylarının alman diline yönelik motivasyon düzeylerinin saptanması, *TURKISH STUDIES-International Periodical for the languages,*

- Literature and History of Turkish or Turkic- ISSN:1308-2140, Volume 8/12, Fall 2013, DOI Number: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.5572>, p. 607- 614.*
- İŞİSAĞ, K. U., & DEMİREL, Ö. (2010). Diller için Avrupa Ortak Başvuru Metni'nin konuşma becerisinin gelişiminde kullanılması, *Eğitim ve Bilim*, 35(156), 160-204.
- KARASAR, N. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemi*, 25.baskı, Ankara: Nobel yayın dağıtım.
- KOÇ, A., & BÖYÜK, U. (2013). Fen ve Teknoloji eğitiminde teknoloji tabanlı öğrenme: Robotik uygulamaları, *Journal of Turkish Science Education*, 10(1), pp.139-155.
- KOÇ-ŞENOL, A. (2012). *Robotik destekli Fen ve Teknoloji laboratuvar uygulamaları: ROBOLAB*, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi, Yüksek lisans tezi, Haziran, 2012.
- MEB. (2004). *Fen ve Teknoloji dersi programı*, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- MYERS, B. E., WASHBURN, S. G., & DYER, J. E. (2004). Assessing agriculture teachers' capacity for teaching science integrated process skills, *Journal of Southern Agricultural Education Research*, Volume 54, Number 1.
- NG, P., & YEUNG, Y. (2002). *Implications of data logging on A.L. physics experiments: A preliminary study, innovative ideas in science teaching theories and examplars*, The Hon Kong Institute of Education, Hon Kong.
- PINTRICH, P. R., & SCHUNK, D. H. (1996). *Motivation in education: Theory, research and application*. (2nd Ed.), Englewood Cliffs, NJ: Merrill company.
- RIBEIRO, C. (2006). *RobôCarochinha: Um estudo qualitativo sobre a robótica educativa no 1º ciclo do ensino básico*, Repositóri UM. [Online] <http://hdl.handle.net/1822/6352>.
- ROGERS, J. J. (2010). Under represented populations in science and technology: Robots for science education, Retrieved: <http://www.iguana-robotics.com>.
- SILVA, J. (2008). *Robótica no ensino de FísicaI*, 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.
- SÜMBÜLOĞLU, K., & SÜMBÜLOĞLU, V. (2007). *Biyoistatistik*, Ankara: Hatiboğlu basım-yayım.
- ŞAHİN-PEKMEZ, E., CAN, B., & ÇOBAN, Ü. G. (2008). Bilim şenliklerine katılan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin belirlenmesi, 8. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Bolu.
- TEIXEIRA, J. C. (2006). *Aplicações da robótica no ensino secundário: o sistema Lego Mindstorms ea Física*, Tese de mestrado, Universidade do Coimbra.
- TUAN, H. L, CHIN, C. C., & SHIEH, S. H. (2005). The Development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning, *International Journal of Science Education*, 27(6), 639-654.
- WEI, C. W., HUNG, C., LEE, L., & CHEN, N. S. (2011). A joyful classroom learning system with robot learning companion for children to learn mathematics multiplication, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(2), pp.11-23.

---

### Turkish Studies

*International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*  
Volume 10/3 Winter 2015



- WILLIAMS, D. C., MA, Y., PREJEAN, L., FORD, M. J., & LAI, G. (2007). Acquisition of physics content knowledge and scientific inquiry skills in a robotics summer camp, *Journal of Research on Technology in Education*, 40(2), 201–216.
- WOLTERS, C. A., & ROSENTHAL, H. (2000). The Relation between students' motivational beliefs and their use of motivational regulation strategies, *International Journal of Educational Research*, 33, 801-820.
- YALIN, H. İ. (2001). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*, Ankara: Nobel.
- YANG, X., ZHAO, Y., WU, W. & WANG, H. (2008) Virtual reality based robotics learning system, *International Automation and Logistics Conference, ICAL 2008*.
- YAVUZ, A. (1998). *Effect of conceptual change texts accompanied with laboratory activities based on constructivist approach on understanding of acid-base concepts*, Yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- YILDIRIM, A., & ŞİMŞEK, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (9.baskı). Ankara: Seçkin yayınları.
- ZHAO, S., TAN, W., WU, C., & LI, C. (2008). Research on robotic popular science system based on lego bricks, *International Computer Science and Software Engineering Conference*.
- URL-1. (2011) <http://en.wikipedia.org/wiki/Robotics>

#### Citation Information/Kaynakça Bilgisi

- KOÇ ŞENOL, A., BÜYÜK, U., Robotik Destekli Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları: ROBOLAB, *Turkish Studies - International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic* Volume 10/3 Winter 2015, p. 213-236, ISSN: 1308-2140, [www.turkishstudies.net](http://www.turkishstudies.net), DOI Number: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.7953>, ANKARA-TURKEY