

**T.C.  
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN KUVVET VE HAREKET ÜNİTESİNİN  
ÖĞRETİMİNDE ROBOTİK MODÜLLERİN ETKİSİ**

**TEZİ HAZIRLAYAN**

**MUSTAFA KUŞ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ  
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ**

**TEZ DANIŞMANI**

**Prof. Dr. Fatma Gülay KIRBAŞLAR**

**İSTANBUL-2016**



**T.C.  
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN KUVVET VE HAREKET ÜNİTESİNİN  
ÖĞRETİMİNDE ROBOTİK MODÜLLERİN ETKİSİ**

**MUSTAFA KUŞ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ  
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ**

**Prof. Dr. Fatma Gülay KIRBAŞLAR**

**İSTANBUL-2016**

## KABUL VE ONAY

3101140032 Öğrenci numaralı Mustafa KUŞ tarafından hazırlanan bu çalışma ....../...../ 2016 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Matematik Ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi programında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

**ONAY:** Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun ... /.../ 2016 tarih ve 2016 /... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

### Tez Jürisi

Danışman Adı

İstanbul Üniversitesi

Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi

Prof. Dr. Fatma Gülay KIRBAŞLAR

ÜYE

Marmara Üniversitesi

Atatürk Eğitim Fakültesi

Prof. Dr. Zeynep GÜREL

ÜYE

İstanbul Üniversitesi

Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi

Yrd. Doç. Dr. Zerrin AYVAZ REİS

Bu alışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliğinin 57289 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

## ÖNSÖZ

Robotik öğrenme modeli alanıyla ilgili Ortaokul 6. sınıf Fen Bilimleri dersi “Kuvvet ve Hareket” ünitesi kapsamında robotik modüllerle yapılan etkinliklerin öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik akademik başarılarına, tutum ve motivasyonlarına etkisinin araştırıldığı bu çalışmada, görüş ve önerileriyle her türlü desteği ve yakınlığı sunan, yanında çalışmaktan onur duyduğum ve ayrıca tecrübelerinden yararlanırken göstermiş olduğu hoşgörü ve sabırdan dolayı değerli hocam ve aynı zamanda sayın tez danışmanım Prof. Dr. Fatma Gülay KIRBAŞLAR’a teşekkürü bir borç bilirim.

İlgili tez projesinin uygulanması aşamasında göstermiş olduğu rehberlik anlayışı ve yardımlarından dolayı İstanbul/Bayrampaşa Cevat Paşa ortaokulu fen bilgisi öğretmeni Mümin ATAKAN ’a, çalışmalarım boyunca değerli görüş ve desteklerini hiç esirgemeyen hocam Araş. Gör. Dr. Filiz AVCI’ya, yapılan uygulamalarda emeği geçen arkadaşlarıma, tüm öğrencilere ve son olarak çalışmalarım da her zaman sonsuz destekleriyle yanımda olan, sabır ve fedakarlık timsali, eşi bulunmayacak canım anne ve babama, sevgili kardeşlerime çok teşekkür ederim.

Çalışmamın bu konuda araştırma yapan ve bilgi edinmek isteyen arkadaşlarıma faydalı olmasını dilerim.

Ayrıca bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliği programları kapsamında, 57289 numaralı projesi ile desteklenmiştir. Bu nedenle İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliğine (BAP)’ne teşekkürlerimi sunarım.

MUSTAFA KUŞ

İstanbul, 2016

## ÖZET

### ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN KUVVET VE HAREKET ÜNİTESİNİN ÖĞRETİMİNDE ROBOTİK MODÜLLERİN ETKİSİ

Bu araştırmanın amacı, Ortaokul 6.sınıf Fen Bilimleri Dersi “Kuvvet ve Hareket” ünitesine yönelik olarak geliştirilen robotik modül etkinliklerinin; öğrencilerin akademik başarılarına, fen bilimlerine yönelik tutum ve motivasyonlarına etkisini araştırmaktır.

Çalışma kapsamında kullanılan ölçme araçlarının değerlendirilmesinde nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada, ön-test ve son-test kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılmıştır. Ortaokul 6. sınıf Fen Bilimleri “Kuvvet ve Hareket” Ünitesindeki konuların öğretimi deney grubunda; araştırmacı tarafından Milli Eğitim Bakanlığı’nın onayladığı ve çalışmanın yapıldığı yıl olan 2016-2017 Eğitim-Öğretim yılında, mevcut Fen Bilimleri Öğretim Programı’ndaki ‘Kuvvet ve Hareket’ ünitesinin konu ve kazanımları dikkate alınarak hazırlanmış Robotik Modül etkinlikleri ile kontrol grubunda; 2016-2017 eğitim-öğretim yılında Milli Eğitim Bakanlığı komisyonu tarafından oluşturulmuş ve yayınlanmış olan 6. Sınıf Fen Bilimleri kitabındaki etkinlikler ile Fen Bilimleri Öğretim Programı’na uygun olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Robotik Modül etkinliklerinin hazırlanması ve uygulanmasında *Lego Mindstorms EV3 Robotik Eğitim Setleri* kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarında etkinlikler 5 hafta ve 20 ders saatinde gerçekleştirilecek uygulamalara göre düzenlenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu; 2015-2016 eğitim öğretim yılında, İstanbul ili Bayrampaşa Cevat Paşa Ortaokulunda öğrenim gören 6. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

Araştırmada kullanılan veri toplama araçları: Öğrencilerin konuya yönelik akademik başarılarını ölçmek için Durusoy, (2012) tarafından geliştirilen Kuvvet ve Hareket Başarı Testi kullanılmıştır. Ancak bu test, 2013 yılından önce geliştirildiği için; geliştirildiği eğitim- öğretim yılına ait Milli Eğitim Bakanlığı Fen ve Teknoloji Öğretim Programı kapsamındaki konu ve kazanımlara yöneliktir. Ancak Milli Eğitim Bakanlığı 2013 yılında Fen ve Teknoloji dersinin adını Fen Bilimleri dersi olarak değiştirmiş dersin içeriğinde ve kazanımlarında düzenlemeye gitmiştir. Bu bağlamda Kuvvet ve Hareket Başarı Testi mevcut haliyle 6.sınıf öğrencilerinin sorumlu olmadığı kazanımlara yönelik maddeler içerdiğinden, Milli Eğitim Bakanlığı 2013

Fen Bilimleri Öğretim Programı “Kuvvet ve Hareket” ünitesi konuları ve kazanımlarına yönelik olmayan maddeler çıkartılarak yeniden geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Öğrencilerin tutumlarını ölçmek için Balım, Sucuoğlu ve Aydın (2009) tarafından geliştirilen Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği kullanılmış ancak, 2013 den itibaren dersin adı Fen Bilimleri olduğu için dersin adıyla aynı olması açısından çalışmada Fen Bilimleri Tutum Ölçeği adı ile kullanılmıştır. Öğrencilerin motivasyonlarını ölçmek için Yılmaz ve Çavaş (2007) tarafından geliştirilen Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği kullanılmıştır.

Yapılan araştırmada uygulama sonucunda elde edilen verilerin analizi SPSS 22.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Araştırma sonucu elde edilen verilerin analizinde; aynı grup içerisindeki ikili karşılaştırmalarda ‘Bağımlı Grup T-testi’, farklı gruplardaki ikili karşılaştırmalarda ve aynı testin tekrarlı ölçümlerinin karşılaştırılmasında ‘Bağımsız Grup T-testi’ kullanılmıştır. Gruplar arası farkın olup olmadığına bakmak için ikiden fazla gruplar için kullanılan ANOVA testi ile Post-hoc testlerinden faydalanılmıştır. Örneklem büyüklüğünün 50 den küçük olması nedeniyle elde edilen verilerin her iki grupta da normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Shapiro-Willks testi kullanılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin kontrol grubuna göre; akademik başarı, tutum ve motivasyonlarında anlamlı düzeyde artışlar olmuştur. Bu sonuçlar öğrencilerin fen, teknoloji ve tasarım entegrasyonunu içeren robotik modül etkinliklerini sevdiklerini, oynayarak ve eğlenerek öğrenmelerini sağlayarak fen konularına yönelik akademik başarı, tutum ve motivasyonlarının, artmasında etkili bir yaklaşım olduğunu düşündürmüştür.

## ABSTRACT

### THE IMPACT OF ROBOTIC MODULES ON TEACHING OF POWER AND MOTION CHAPTER FOR MIDDLE SCHOOL STUDENTS

The purpose of this research is to analyse the effect of Robotic Modules on teaching power and motion unit in scope of 6th year Science Education Program on pupils' academic success, attitude and motivation towards science.

Quantitative methods were used in evaluation of the measures used in scope of the study. The model of the research is pretest-posttest experiment and control grouped semi experimental pattern. The topics that were included in the "power and motion" unit of the 6th year Science class were taught by the researcher to the experiment group through the Robotic Module activities in accordance with the defined topics and outcomes in the Science Teaching Program for 2016-2017 school year which is when the program was approved by the Ministry of National Education and also when the study was done. To the control group, the researcher taught the topics in accordance with the 6th year Science course book and Science-Teaching program, which were prepared and published in 2016-2017 school year by the commission of the Ministry of National Education. *Lego Mindstorms EV3 Robotic Education Sets* were used in preparation and application of the Robotic Module activities. The activities for both groups were arranged according to the applications to be done in 5 weeks and 20 classes. The sample of the study consists of the 6th year pupils in 2015-2016 school year in Cevat Pasa Secondary School located in Bayrampasa, Istanbul.

Data collection and evaluation tools used in the study; Power and Motion Success Test which was developed by Durusoy, (2012) was used to measure the academic success of the pupils in the topic. However, since this test was developed before 2013, it covers the topics and outcomes in the Ministry of National Education - Science and Technology Education Program of the year it was developed. The Ministry of National Education changed the name of the Science and Technology course into Science course and modified the content and outcomes of the program. Therefore, as the original test included topics and outcomes which are not covered in the current program, the articles that were not in line with the current content and



outcomes were removed and analysed with regard to validity and reliability. As for the measurement of the attitudes of the pupils, Science and Technology Attitude Test Balim, Sucuoğlu and Aydın (2009) was used. However, as the name of the course was changed in 2013, the scale was used re-named in this study as Science Attitude Test to make it the same as the name of the course. Finally, motivation of students was measured by using the Motivation Scale Towards Learning Science developed by Yilmaz and Cavas (2007).

The data was analysed using SPSS 22.0 program package. In the analysis of the data, 'Dependent Group T-test' was used for pairwise comparisons in the same group, and "Independent Group T-test" was used for pairwise comparisons between groups and for recomparison of repetitive measurements of the same test. For inter-group comparisons, ANOVA and Post-hoc tests were used. As the sample size is smaller than 50, Shapiro-Willks test was applied to ensure that the data was equally distributed between the two groups.

The findings showed a statistically-significant increase in the academic performance, attitude and motivation of the experiment group in comparison with the control group. The results indicated that pupils enjoyed the robotic module activities that integrated them in science, technology and design. These activities help students learn by playing and entertaining, and therefore can be an efficient approach for increasing the success, attitude, and motivation of students towards science topics.

## İÇİNDEKİLER

<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>V</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>VI</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>VIII</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>X</b>
<b>TABLolar LİSTESİ</b> .....	<b>XIII</b>
<b>RESİMLER LİSTESİ</b> .....	<b>XV</b>
<b>BÖLÜM I: GİRİŞ</b> .....	<b>17</b>
1.1. PROBLEM DURUMU.....	17
1.2. AMAÇ, PROBLEMLER VE ALT PROBLEMLER.....	18
1.2.1. Araştırmanın Amacı.....	18
1.2.2. Problem Cümlesi.....	18
1.2.2.1. Alt Problemler.....	18
1.3. ÖNEM.....	19
1.4. SAYILTIAR (VARSAYIMLAR).....	19
1.5. SINIRLILIKLAR .....	20
1.6. TANIMLAR .....	20
<b>BÖLÜM II: ALANYAZIN VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR</b> .....	<b>22</b>
2.1. Fen Eğitimi ve Öğretimi.....	22
2.2. Fen Bilimleri Dersinin Amacı.....	22
2.3. Fen Öğretiminde Laboratuvar/Etkinlik Uygulamalarının Önemi.....	23
2.4. Fen Bilimleri Dersinde Teknolojinin Yeri ve Kullanımı.....	23
2.5. Dünya’da STEM Türkiye’de FeTeMM Uygulamaları.....	24
2.6. Fen Bilimleri Öğretiminde Robotik Etkinlikler.....	24
2.7. Fen Bilimleri ve Akademik Başarı .....	25
2.8. Fen Bilimleri ve Tutum.....	26
2.9. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Motivasyon.....	27
2.10. Robotik, Akademik Başarı, Tutum ve Motivasyon İle İlgili Yapılan Araştırmalar.....	28
<b>BÖLÜM III: YÖNTEM</b> .....	<b>31</b>
3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ .....	31
3.2. ÇALIŞMA GRUBU .....	31

3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI .....	32
3.3.1. Kuvvet ve Hareket Başarı Testi.....	32
3.3.2. Fen Bilimleri Tutum Ölçeği.....	35
3.3.3. Fen Bilimleri Dersi Motivasyon Ölçeği.....	36
3.3.4. Deney ve Kontrol Gruplarının Oluşturulması.....	36
3.3.5. Deney Grubunda Uygulanan Etkinliklerin Geliştirilmesi.....	36
3.3.6. Deney Grubunda Gerçekleştirilen Örnek Bir ders Uygulaması.....	38
3.3.7. Kontrol Grubu Etkinlikleri.....	40
3.3.8. Kontrol Grubunda Gerçekleştirilen Örnek Bir ders Uygulaması.....	41
3.4. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ .....	42
<b>BÖLÜM IV: BULGULAR .....</b>	<b>43</b>
4.1. BİRİNCİ ALT PROBLEME AİT BULGULAR.....	43
4.1.1. Deney ve Kontrol Gruplarının KHBT Normal Dağılım Bulguları.....	43
4.1.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test ve Son-test KHBT Tanımlayıcı İstatistik Bulguları.....	44
4.1.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test KHBT Bulguları.....	44
4.1.4. Kontrol Grubunun Ön-test ve Son-test KHBT Bulguları.....	45
4.1.5. Deney Grubunun Ön-test ve Son-test KHBT Bulguları.....	45
4.1.6. Deney ve Kontrol Gruplarının Son-test KHBT Bulguları.....	46
4.2. İKİNCİ ALT PROBLEME AİT BULGULAR.....	47
4.2.1. Deney ve Kontrol Gruplarının FBTÖ Normal Dağılım Bulguları.....	47
4.2.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test ve Son-test FBTÖ Tanımlayıcı İstatistik Bulguları.....	47
4.2.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test FBTÖ Bulguları.....	48
4.2.4. Kontrol Grubunun Ön-test ve Son-test FBTÖ Bulguları.....	49
4.2.5. Deney Grubunun Ön Test Son Test FBTÖ Bulguları.....	49
4.2.6. Deney ve Kontrol Gruplarının Son-test FBTÖ Bulguları.....	50
4.3. ÜÇÜNCÜ ALT PROBLEME AİT BULGULAR.....	50
4.3.1. Deney ve Kontrol Gruplarının FBMÖ Normal Dağılım Bulguları.....	51
4.3.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test ve Son-test FBMÖ Tanımlayıcı İstatistik Bulguları.....	51
4.3.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test FBMÖ Bulguları.....	52
4.3.4. Kontrol Grubunun Ön-test ve Son-test FBTÖ Bulguları.....	53
4.3.5. Deney Grubunun Ön-test ve Son-test FBTÖ Bulguları.....	54

4.3.6. Deney ve Kontrol Gruplarının Son-test FBMÖ Bulguları.....	54
<b>BÖLÜM V: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>55</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>59</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>85</b>
EK 1. İstanbul il Milli Eğitim Müdürlüğü'nden alınan uygulama izin yazıları.....	87
EK 2. Kuvvet ve Hareket Başarı Testi (KHBT).....	89
EK3. Fen Bilimleri Tutum Ölçeği (FBTÖ).....	95
EK 4. Fen Bilimleri Dersi Motivasyon Ölçeği (FBMÖ).....	97
EK 5. Öğrenci Etkinlik Kitabı.....	99
EK 6. Öğretmen Etkinlik Kitabı.....	125
EK 7. Uygulamaya Yönelik Resimler.....	140
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>146</b>

## TABLÖLAR LİSTESİ

**Tablo 3.1.** Araştırmanın Deneysel Modeli

**Tablo 3. 1.** Çalışma Grubuna İlişkin Tanımlayıcı Bilgiler

**Tablo 3.3.** “Kuvvet ve Hareket” Ünitesi 2013 Eğitim-öğretim Yılı Öncesi ve Sonrası Kazanımları

**Tablo 3.4.** KHBT Madde Analizi Sonuçları

**Tablo 3.5.** Deney grubu uygulama haftalık programı

**Tablo 3.6.** Kontrol grubu haftalık program

**Tablo 4-1:** Deney ve Kontrol Gruplarının KHBT Shapiro-Wilks Testi Bulguları

**Tablo 4-2:** Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test ve Son-test KHBT Tanımlayıcı İstatistik Bulguları

**Tablo 4-3:** Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test KHBT Mann Whitney U-Testi Sonuçları

**Tablo 4-4:** Kontrol Grubunun Ön-test ve Son-test KHBT Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Bulguları

**Tablo 4-5:** Deney Grubunun Ön-test ve Son-test KHBT Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Bulguları

**Tablo 4-6:** Deney ve Kontrol Gruplarının Son-test KHBT Mann Whitney U-Testi Sonuçları

**Tablo 4-7:** Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test ve Son-test FBTÖ Shapiro-Wilks Testi Bulguları

**Tablo 4-8:** Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test ve Son-test FBTÖ Tanımlayıcı İstatistik Bulguları

**Tablo 4-9:** Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test FBTÖ Mann Whitney U-Testi Bulguları

**Tablo 4-10:** Kontrol Grubunun Ön-test ve Son-test FBTÖ Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Bulguları

**Tablo 4-11:** Deney Grubunun Ön-test ve Son-test FBTÖ Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Bulguları

**Tablo 4-12:** Deney ve Kontrol Gruplarının Son-test FBTÖ Mann Whitney U-Testi Sonuçları

**Tablo 4-13:** Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test ve Son-test FBMÖ Shapiro-Wilks Testi Bulguları

**Tablo 4-14:** Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test ve Son-test FBMÖ Tanımlayıcı İstatistik Bulguları

**Tablo 4-15:** Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test FBMÖ Mann Whitney U-Testi Bulguları

**Tablo 4-16:** Kontrol Grubunun Ön-test ve Son-test FBTÖ Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Bulguları

**Tablo 4-17:** Deney Grubunun Ön-test ve Son-test FBMÖ Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Bulguları

**Tablo 4-18:** Deney ve Kontrol Gruplarının Son-test FBMÖ Mann Whitney U-Testi Sonuçları

## RESİMLER LİSTESİ

**Resim-1:** Etkinlik hazırlık aşaması

**Resim-2:** Etkinlik uygulama aşaması

**Resim-3:** Etkinlik uygulamanın sonuçlanma aşaması





## BÖLÜM I: GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, problem cümlesi, alt problemler, sınırlılıklar ve tanımlar yer almaktadır.

### 1.1. PROBLEM DURUMU

İnsanların yaşam stilleri ve hayata bakış açıları değişen teknolojik, ekonomik, sosyal değişimlerden etkinlenmektedir. Dünyada ve ülkemizde bu değişimler eğitim sistemlerine de yansımış, öğretim programlarında düzenlemeler yapılmıştır. Ülkemizde de bu süreçte 2004-2005 eğitim-öğretim yılında Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) “Fen Bilgisi” dersinin adını; “Fen ve Teknoloji”, 2012-2013 eğitim-öğretim yılında da “Fen Bilimleri” dersi olarak değiştirmiş, programın adı “Fen Bilimleri Öğretimi Programı” olmuştur. Çeşitli dönemlerde güncellenen fen eğitimi ve öğretiminin amacına bakıldığında “bilimsel süreç becerilerini, bilimsel araştırma yaklaşımını ve bilim adamlarının çalışma prensiplerini anlayıp sorunlara çözüm üretmek; bilim-toplum-teknoloji ile ekonomi-doğal kaynaklar-kalkınma bilinci ve sosyo-bilimsel konular hakkında farkındalıklarını sağlamak” şeklin olduğu görülmektedir (MEB, 2013). “*Öğrencilerin, MEB’in amacı doğrultusunda yetişmesi için Fen Bilimleri dersinin uygulanmasında; etkili fen öğretmenlerine, etkili öğretim yöntemleri ve etkili öğrenme ortamlarına gereksinim oluşmaktadır. Bu gereksinimleri gidermek için uygulanan yöntemlerden biri teknolojik materyallerden yararlanmaktadır. Bu bazı yapılan araştırmalarda da görülmekte, eğitim-öğretimde teknoloji destekli öğretim materyallerinin önemi vurgulanmaktadır.*” (Uyangör ve Ece, 2010; Baki, Yalçınkaya, Özpınar ve Uzun, 2009). Bununla birlikte fen eğitiminin teknoloji ile bir arada kullanımı, “*dünyada STEM (Science-Fen, Technology-Teknoloji, Engineering-Mühendislik ve Mathematics-Matematik), ülkemizde ise FeTeMM (Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik) kavramı ile tanımlanan öğretim sistemi*” ile gündemdedir (Honey, Pearson ve Schweingruber, 2014; Roberts, Bentley ve Harris, 2012; Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014). Bununla birlikte eğitimde teknoloji kullanımında “Robotik” ve eğitimdeki uygulamalarından birisi olan “Robotik modül etkinlikleri” son yıllarda fen öğretiminde kullanılmaktadır (Bers, 2010; Cameron, 2005; Castledine ve Chalmers, 1993; Costa ve Fernandes, 2005; Eguchi, 2012 Chambers, Carbonaro, Rex, ve Grove, 2007; Jordan ve

McDaniel, 2014; Papert, 1993; Slangen, Keulen, ve Gravemeijer, 2010; Sullivan ve Bers, 2016).

Bu araştırma; robotik modüllerin fen bilimleri öğretiminde kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, tutum ve motivasyonlarına yönelik bilgiler vermeyi, verilen bilgilerle ülkemizde bu yönde yapılacak çalışmalara yardımcı olmayı sağlayacak şekilde tasarlanmıştır.

## **1.2. AMAÇ, PROBLEMLER VE ALT PROBLEMLER**

### **1.2.1. Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı, Ortaokul 6.sınıf Fen Bilimleri Dersi “Kuvvet ve Hareket” ünitesine yönelik olarak geliştirilen robotik modül etkinliklerinin; öğrencilerin akademik başarılarına, fen bilimlerine yönelik tutum ve motivasyonlarına etkisini araştırmaktır.

### **1.2.2. Problem Cümlesi**

Bu çalışmanın problem cümlesi: Ortaokul 6.sınıf Fen Bilimleri Dersi “Kuvvet ve Hareket” ünitesine yönelik olarak geliştirilen robotik modül etkinliklerinin; öğrencilerin akademik başarılarına, fen bilimlerine yönelik tutum ve motivasyonlarına etkisi var mıdır? Şeklinde belirlenmiştir.

#### **1.2.2.1. Alt Problemler**

Araştırmanın alt problemleri;

- 1- Kontrol ve deney gruplarının akademik başarılarında anlamlı farklılaşma var mıdır?
- 2- Kontrol ve deney gruplarının fen bilimlerine yönelik tutumlarında anlamlı farklılaşma var mıdır?
- 3- Kontrol ve deney gruplarının fen bilimlerine yönelik motivasyonlarında anlamlı farklılaşma var mıdır?

### 1.3. ÖNEM

Nitelikli insan gücü gereksinimin arttığı günümüzde; eğitim alanında yapılan en önemli değişiklikler; fen-okuryazarlığı, bilim-okuryazarlığı, matematik-okuryazarlığı, teknoloji-okuryazarlığı gibi kavramların eğitim-öğretim süreçlerinin vizyonuna katılmasıyla gerçekleşmiştir. Bu amaçla fen öğretiminde teknoloji destekli uygulamalar vb. kullanılmaya başlanmıştır. “*Dünyada; STEM (Science-Fen, Technology-Teknoloji, Engineering-Mühendislik ve Mathematics-Matematik), ülkemizde ise FeTeMM (Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik) olarak yorumlanan öğretim sistemi de fen öğretiminde farklı bir boyuttur. Bununla birlikte fen öğretiminde Robotik temelli uygulamalar da giderek artmaktadır. Robotik temelli uygulamaların fen öğretiminde kullanımı; öğretimde hedeflenen öğrencinin bilişsel, duyuşsal ve psiko-motor öğrenmelerinin gerçekleşmesinde etkili olduğu*” yapılan çalışmalarda görülmektedir (Bers, 2010; Castledine ve Chalmers, 1993; Chambers, Carbonaro, Rex ve Grove, 2007; Papert, 1993, Costa ve Fernandes, 2004; Jordan ve McDaniel, 2014; Mills, Chandra ve Park, 2013)

Bu çalışma 6. Sınıf “Kuvvet ve Hareket” ünitesindeki konu ve kavramların öğrenilmesinde robotik etkinliklerin kullanılmasıyla; öğrencilerin akademik başarıları, fene yönelik tutum ve motivasyonlarının değişimini ölçmeye ilişkin olarak tasarlanmıştır. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından onaylanmış olan mevcut 6. Sınıflar için Fen Bilimleri Öğretim Programı “Kuvvet ve Hareket” ünitesi konu ve kazanımları doğrultusunda robotik etkinlikler hazırlanmıştır. Bu bağlamda çalışma, fen öğretimi ve teknoloji entegrasyonu uygulamalarına iyi bir örnek teşkil etmekte ve bu alanda yapılacak araştırmalara kaynak oluşturması ve alana katkı sağlaması açısından önem taşımaktadır.

### 1.4. SAYILTILAR (VARSAYIMLAR)

Bu çalışma kapsamında;

1. Deney ve kontrol gruplarını, kontrol dışı değişkenler aynı düzeyde etkilemiştir.
2. Öğrenciler uygulanan tüm test ve ölçükleri içtenlikle yanıtlamışlardır.

3. Deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında, yapılan uygulamalar açısından sonuçları etkileyebilecek herhangi bir etkileşim gerçekleşmemiştir.

### 1.5. SINIRLILIKLAR

Bu araştırma;

1. 2015-2016 öğretim yılı İstanbul ilindeki Cevat Paşa Ortaokulu'nun 6. Sınıflarında öğrenim gören 31 deney ve 31 kontrol grubu olmak üzere toplam 62 öğrenci ile,
2. 6. sınıf Fen Bilimleri dersi “Kuvvet ve Hareket” ünitesinde yer alan konular ile,
3. 5 hafta ve 20 ders saatinde gerçekleşen uygulamalarla,
4. “Kuvvet ve Hareket” ünitesine yönelik Başarı Testi, Fen Bilimlerine Yönelik Tutum Ölçeği ve Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği'nden elde edilen verilerle sınırlandırılmıştır.

### 1.6. TANIMLAR

**Robotik modül etkinlikleri:** 6.sınıf Fen Bilimleri dersi “ Kuvvet ve Hareket” ünitesinin öğretilmesinde, mevcut Fen Bilimleri Öğretim Programı'nın kazanımlarına uygun olacak şekilde robotik modüller kullanılarak hazırlanan etkinliklerdir.

**Deney Grubu:** 6.sınıf Fen Bilimleri dersi “ Kuvvet ve Hareket” ünitesinin öğretilmesinde mevcut Fen Bilimleri Öğretim Programı'nın kazanımlarına uygun hazırlanan robotik modül etkinliklerinin uygulandığı gruptur.

**Kontrol Grubu:** 6.sınıf Fen Bilimleri dersi “ Kuvvet ve Hareket” ünitesinin öğretilmesinde mevcut Fen Bilimleri Öğretim Programı'ndaki etkinliklerinin uygulandığı gruptur.

**Akademik Başarı:** “Kuvvet ve Hareket” ünitesine yönelik Başarı Testinden (KHBT) alınan puandır.

**Fen Bilimlerine Yönelik Tutum:** Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği, 2013 den itibaren dersin adı Fen Bilimleri olduğu için dersin adıyla aynı olması açısından çalışmada Fen Bilimleri Tutum Ölçeği adı ile kullanılmıştır. Bu bağlamda bu tanım, Fen Bilimleri Tutum Ölçeği'nden (FBTÖ) alınan puandır.

**Fen Bilimlerine Yönelik Motivasyon:** Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği'nden (FBMÖ) alınan puandır.

**Mevcut Fen Bilimleri Öğretim Programı (FBÖP):** Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından onaylanmış olan ve çalışmanın yapıldığı Eğitim-Öğretim döneminde 6. sınıf Fen Bilimleri dersi “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin öğretimi için kullanılan Öğretim Programı'dır.

## **BÖLÜM II: ALANYAZIN VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR**

Bu bölümde, araştırma konusu ile ilgili kavramsal temeller ve ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

### **2.1. Fen Eğitimi ve Öğretimi**

*“Yirmi birinci yüzyıl içerisinde fen bilimleri eğitiminin kalitesini artırmak için pek çok girişimlerde bulunulmuştur. Bu amaçla yeni öğretim programları tasarlanmıştır”* (Ayas, 1995; Ayas, Çepni ve Akdeniz, 1993). *“Öğretim programlarının istenilen hedef düzeyinde olmasını sağlamak amacıyla yapılan girişimler, ülkelerin gelişmesi açısından çok büyük önem taşımaktadır. Günümüzde bilim ve teknoloji alanındaki gelişmeler, program geliştirme çalışmalarının sürekli olmasını ve bu alanla ilgili araştırma ve geliştirme çalışmalarının aralıksız yapılmasını zorunlu kılmaktadır. Ülkemizde bilindiği üzere Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından, bu çerçevede 2004-2005 öğretim yılında yenilenen Fen ve Teknoloji Öğretim Programı doğrultusunda “Fen Bilgisi” dersinin adı, “Fen ve Teknoloji” olarak değiştirilmiştir”* (Dindar ve Yangın, 2007). *“Günümüz toplumun ihtiyaçlarını karşılayacak nitelikte bireyler yetiştirmek amacıyla, Fen ve Teknoloji Öğretim Programı’nın 2004 yılında sunduğu vizyonla her bir vatandaşın fen ve teknoloji okuryazar olarak yetişmesini en temel ilke olarak belirtmiştir”* (MEB, 2006). *“Fen okuryazarlığı bireylerin problem çözme, eleştirel düşünme, araştırma-sorgulama ve karar verme becerileri geliştirirken bilimsel ve teknolojik gelişmeleri bilimsel süreç beceriler noktasında öğrenmesini sağlamaktadır”* (Köseoğlu Akboyraz, Soyuer ve Ersoy, 2003). Bununla birlikte yine MEB tarafından 2013 yılında Fen ve Teknoloji Öğretim Programı, Fen Bilimleri Öğretim Programı olarak yenilenmiş ve dersin adı “Fen Bilimleri” olarak değiştirilmiştir.

### **2.2. Fen Bilimleri Dersinin Amacı**

2013 eğitim-öğretim yılında MEB’in Fen Bilimleri dersi öğretim programının vizyonu; *“ Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek”* olarak tanımlanmıştır. *“Fen okuryazarı bir birey; araştırma, sorgulama, etkili kararlar verebilme, problem çözebilme, öz-güven sahibi, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilme ve yaşam boyu öğrenme gibi özelliklerle donanımlı olması gerektiğinin bilincindedir. Bununla birlikte fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum algı*

ve değere, fen bilimlerinin teknoloji-toplum-çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahiptir” MEB (2013).

Milli Eğitim Bakanlığı 2013 yılında yenilenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim programına göre; “*Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel amaçları şunlardır: Fen Bilimlerine yönelik temel bilgiler kazandırmak ve kariyer bilinci oluşturmak; bilimsel süreç becerilerini, bilimsel araştırma yaklaşımını ve bilim adamlarının çalışma prensiplerini benimseyip sorunlara çözüm üretmek; bilim-toplum-teknoloji ile ekonomi-doğal kaynaklar-kalkınma bilinci ve sosyo-bilimsel konular hakkında farkındalıklarını sağlamaktır*” (MEB, 2013).

### **2.3. Fen Öğretiminde Laboratuvar/Etkinlik Uygulamalarının Önemi**

“*Laboratuvar uygulamaları ve etkinlikler öğrencilere, araştırma ve gözlem yapma, problem çözüme becerilerini geliştirme ve bilimsel araştırma yöntemlerinin uygulanmasına yardımcı olma ve fen eğitiminde doğru kavram öğrenimi gibi özellikleri kazandıran önemli eylemlerdir*” (Ensari, 2008; Feyzioğlu, Demirdağ, Akyıldız ve Altun, 2012). “*Etkinlik; kazanımları gerçekleştirmek hedefiyle belli yöntem ve tekniklere göre düzenlenen davranışlar bütünü olarak tanımlanmaktadır*” (MEB, 2005b).

### **2.4. Fen Bilimleri Dersinde Teknolojinin Yeri ve Kullanımı**

“*Fen Bilimleri dersi öğretiminde teknoloji kullanımı; FBÖP'nün amaçları doğrultusunda dersin öğretiminde etkili bir uygulamadır*” (Derviş, 2009; Emrahoğlu ve Öner 2008; Soslu vd., 2011). Teknolojinin, Fen Bilimleri dersinde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı yönünde çalışmalar bulunmaktadır (Aktamış ve Can, 2008; Balliel, 2014; Civelek, 2008; Çakıroğlu, 2013; Çayır, 2010; Efe, Oral, Efe ve Öner, 2011; Emrahoğlu ve Öz, 2008; Hançer, 2007; Kenan ve Özmen, 2012; Lewin, Somekh ve Steadman, 2008; Pektaş, Çelik, Katrancı ve Köse, 2009; Pektaş, Türkmen ve Solak, 2006; Roth, 2001; Taşcı ve Soran, 2008; Tekerek, Ercan, Udum ve Saman, 2012; Zengin, Furkan ve Kutluca, 2012).

“*Çeşitli ülkelerde uygulanmakta olan STEM (Science, Technology, Engineering ve Mathematics) Türkiye’de ise FeTeMM (Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik) uygulamaları fen eğitiminde teknoloji kullanımında farklı bir*

*sistemdir*” (Brophy, Klein, Portsmor ve Rogers, 2008; Board, 2007; OECD, 2010; Urban-Lurain, Moscarella, Haudek, Giese, Sibley ve Merrill, 2009;). Yapılan çalışmalarda “*STEM eğitiminin; Fen Bilimleri dersinde öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme, bilimsel yönetime uygun düşünme stili, ders materyalleri tasarlayabilme becerilerini geliştirdiği ve derse karşı motivasyonlarını artırdığı görülmektedir*” (Kelley ve Pieper, 2009; Mahoney, 2010; Roberts, 2012; Rockland vd., 2010; Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014).

## **2.5. Dünya’da STEM Türkiye’de FeTeMM Uygulamaları**

Dünyada bazı gelişmiş ülkelerin “*STEM eğitimi bir devlet politikası olarak benimsedikleri ve STEM eğitimi yapan okulların açılmasına yönelik çalışmalar*” yaptıkları görülmüştür (Yager ve Brunkhorst, 2014). STEM eğitiminde her düzeyden öğrenci, fen bilimleri dersi ile diğer bilimsel alanları birleştirerek öğrendiklerini harmanlayarak günlük hayat ile ilişki kurar (Bingolbali, Monaghan ve Roper, 2007; Bybee, 2010; Dugger, 2010; Guzey, Thank, Wang, Roehrig ve Moore, 2014; Judson ve Sawada, 2000; Kelley ve Pieper, 2009; Knezek, Christensen, Wood ve Periathiruvadi, 2013; Rogers ve Porstmore, 2004; Sanders ve Wells 2010; Schaefer, Sullivan ve Yowell, 2003). Ülkemizde yapılan araştırmalarda, “*FeTeMM etkinliklerinin; öğrencilerin Fen Bilimleri dersine karşı tutumları, motivasyonları, akademik başarıları ve bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği belirtilmektedir*” (Bozkurt, 2014; Çavaş, Bulut, Holbrook ve Rannikmae, 2013; Ercan ve Bozkurt, 2013; Marulcu ve Höbek, 2014; Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014; Yamak, Bulut ve Dündar, 2014, Yıldırım ve Altun, 2015). Bununla birlikte ülkemizde bazı devlet ve vakıf üniversitelerinde STEM-FeTeMM laboratuvar ve merkezleri bulunmaktadır.

## **2.6. Fen Bilimleri Öğretiminde Robotik Etkinlikler**

Farklı bir teknoloji olan “Robotik”; her alanda kullanıldığı gibi Fen Bilimleri eğitiminde de kullanılmaktadır (Cameron, 2005; Çavaş, 2005; Teixeira, 2006; Ribeiro, 2006; Gibbon, 2007; McWhorter, 2008; Baptista, 2009; Çayır, 2010; Koç, A. 2012; Özdoğru, 2013). “*Robotik; mühendislik, mekanik, elektronik gibi alanlar başta olmak üzere birçok alanda, robot tasarlanması ve kullanımı ile uğraşan bir teknoloji dalı olmuştur*” (URL-1, 2016).



*“Fen Bilimleri dersi laboratuvar/etkinlik uygulamalarında son yıllarda lego eğitim setleri kullanılarak oluşturulan robotik modül etkinlikleri, fen eğitimin amaçlarına ulaşılmasında etkili olmaktadır. Bu uygulamalar öğrencilerin Fen Bilimleri dersine karşı ilgi, tutum ve motivasyonlarını arttırmakta, sosyal becerilerinin gelişmesini ve meslek tercihlerinde bilgilenmelerini sağlamaktadır”* (Costa ve Fernandes, 2004; Eguchi, 2012; Grandgenett, Ostler, Topp ve Goeman, 2012; Hwang ve Wu, 2014; Mills, Chandra ve Park, 2013; Slangen, Keulen ve Gravemeijer, 2010; Sullivan ve Bers, 2016; Üçgül ve Çağiltay, 2014).

STEM çalışmalarında *“robotiklerin kullanılmasının öğrencilerin fen kavramlarını kolay ve doğru öğrenmelerini ve bilişsel, duyuşsal, psiko-motor öğrenme becerilerini geliştirdiği için mühendislik ve tasarım uygulamalarının da öğretim programlarında bulunması”* önerilmektedir (Çavaş, 2009; Koç Şenol, 2012; Mills, Chandra ve Park, 2013; Jordan ve McDaniel, 2014; Rockland vd., 2010; Sullivan, 2008).

*“Lego Mindstorms EV3 robotlarının eğitim alanında kullanımının tercih edilmesi Fen Bilimleri dersi öğretim programlarında yer alan kazanımlara ulaşılmasında uyumlu etkinliklerin oluşturulması bakımından önemli bir yaklaşımdır”* (Atmatzidou, Markelis ve Demetriadis, 2008; Karp, Gale, Lowe, Medina, Beutlich Gale ve Lowe, 2010). FBÖP ile uyumlu etkinliklerde öğrenciler; *“Lego robotik eğitim seti içerisinde bulunan çeşitli parçaları belli bir amaca ulaşmak üzere planlayarak hayallerindeki tasarımı gerçekleştirmek üzere kullanırlar”* (Çayır, 2010; Güntürkün, 2009; Resnick, Martin, Sargent ve Silverman, 1996; Somyürek, 2014).

## **2.7. Fen Bilimleri ve Akademik Başarı**

*“Başarı, belirlenen amaca ve hedefe ulaşma olarak tanımlanabilir. Eğitim açısından değerlendirildiğinde başarı; öğretim programının hedef davranışlara ulaşmak için belirli yaklaşımlar şeklinde ifade edilebilir”* (Demirtaş ve Güneş, 2002). Eğitimde başarı ile genellikle anlatılmak istenilen ve “akademik başarı” kavramı ile ifade edilen; *“öğrencilerin belirlenen becerileri ve bilgileri, öğretmenler tarafından uygun görülen notlarla, test veya farklı ölçme değerlendirme araçları ile elde edilen puanlarla, değerlendirmesi”* şeklindedir (Sarier, 2015). *“Ülkemizde*

*İlkokuldan başlayan ve Yükseköğretim den sonra da devam eden bir sınav süreci söz konusudur ve bu süreç öğrencilerin meslek seçiminde de son derece etkili olmaktadır”* (Nartgün ve Çakır, 2014).

Öğrencilerin akademik başarılarını etkileyen çeşitli faktörlerin bulunduğu bilinmektedir. Bu bağlamda *“bireyin zihinsel ve duygusal gelişimi, akademik benlik algısı, motivasyonu, zaman yönetimi, dikkati, öğrenme stilleri, ailenin tutumu ve sosyo-ekonomik durumu, arkadaş/akran etkisi, cinsiyet, öğrenme ortamı, öğretmen ve öğretimin yeterliliği, öğretmen davranışları, bireyin sahip olduğu kaygı düzeyi ve kişilik özellikleri, öz-yeterlik, tutum, okula devamsızlık gibi faktörler”* sayılabilir (Arıcı, 2007; Balım, Sucuoğlu ve Aydın 2009; Dağdelen, 2013; Demircan ve Tanrıseven, 2014; Gökalp, 2006; Howie ve Pieterston, 2001; Moneta, Marcantonio ve Felicitaş, 2006; Özer ve Aml, 2011; Polat, 2009; Şevik, 2014; Tuan, Chin ve Shieh 2005; Wang, 2004).

Akademik başarı ile ilgili alanyazın incelendiğinde; fen bilimlerine yönelik çeşitli konularda geliştirilen ve uygulanan başarı testlerine rastlanmaktadır (Akbulut, 2010; Can, Şen ve Eryılmaz, 2011; Çepni, Kara ve Çil, 2012; Durusoy, 2012; Gönen, Kocakaya ve Kocakaya, 2011; Singh ve Rosengrant, 2003).

## **2.8. Fen Bilimleri ve Tutum**

*“Fen Bilimleri dersine karşı tutum; teknolojik bir ürüne, nesneye, bilime karşı bireylerin sahip olduğu düşünce, merak, ilgi ve değerlerin tümü şeklinde açıklanabilir”* (Dönmez ve Azizoğlu, 2009; Osborne, 2003). Yapılan araştırmalar incelendiğinde, öğrencilerin akademik başarılarına etki eden çeşitli faktörlerden birinin tutum olduğu görülmektedir (Doğru ve Kıyıcı, 2005; Ekici, 2002; Kan ve Akbaş, 2006; Nuhoglu, 2008; Yaşar ve Anagün, 2008). Ayrıca, *“tutumun belirleyicisi olan özgüven, ilgi, kaygı, başarı, motivasyon gibi duyuşsal özelliklerin de önemli faktörler olduğu bilinmektedir”* (Abak, 2003; Alsob ve Watts, 2003; Güngör, Eryılmaz ve Fakioğlu, 2007; Kan ve Akbaş, 2005; Yaşar ve Anagün, 2008).

Fen bilimleri derslerine yönelik tutumları değerlendirmeye ilişkin alanyazın incelendiğinde *“kimya, biyoloji, fizik, fen ve teknoloji alanlarında çeşitli ölçme araçlarının geliştirildiği ve uygulandığı”* çalışmaların gerçekleştirildiği görülmektedir. (Bilgin, Özarlan ve Bahar, 2006; Budak, 2001; Çakır, Şenler ve Taşkın, 2007; Ekici, 2002; Geban, Ertepinar, Yılmaz, Atan ve Şahbaz, 1994;

Hançer, Uludağ ve Yılmaz, 2007; Kan ve Akbaş, 2006; Kan ve Akbaş, 2005; Kind, James ve Barnby, 2007; Nuhoglu, 2008; Pell ve Jarvis, 2001; Reid ve Skrybina, 2002; Selvi, 1996; Şimşek, 2002; Yaşar ve Anagün, 2008).

## 2.9. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Motivasyon

*“Duyuşsal beceriler; tutum, motivasyon, ilgi, inanç, değer, öz-yeterlik, kaygı, korku gibi çeşitli faktörlerden oluşmaktadır”* (Yenice, Saydam ve Telli 2012). Yapılan araştırmalar doğrultusunda, *“duyuşsal faktörlerin öğrencilerin başarıları üzerine önemli ölçüde etkisinin olduğu saptanmıştır”* (Dede ve Yaman 2008; Duit ve Treagust 2003; Tuan, Chin ve Shieh 2005). *“Motivasyon, bireyi düzenli davranışa iten ve sürekliliğini belirleyen, davranışa yön ve hedef belirleyen bir sistem olarak tanımlanabilir”* (Atay, 2014; Demirel, 2010).

*“Etkili fen bilimleri öğretimi dersinde öğrencinin derse karşı ilgisi artar ve motive olur”* (McClintock, 1984). *“Motive olmuş öğrenciler karşılaştıkları zorluktan vazgeçmek yerine daha fazla mücadele gösterirler. Bununla birlikte, etkili fen bilimleri öğretimi öğrencinin derse aktif katılımını sağlayarak öğrenciyi motive etmiş olur”* (Altun ve Oklun, 2005; Erden ve Akman, 2011). Aynı zamanda *“öğrenmeye yönelik motivasyonun, öğrencilerin akademik başarılarını da etkilediği”* çeşitli araştırmalarda görülmektedir (Anderman ve Midgley, 1997; George, 2006; Urdan ve Midgley, 2003; Wigfield ve Wentzel, 2007).

*“Motivasyona ilişkin ulusal ve uluslararası alanyazına bakıldığında; çeşitli ölçme aracı geliştirme, uyarlama ve uygulama çalışmalarının yapıldığı”* görülmektedir (Dede ve Yaman, 2008; Yılmaz ve Çavaş, 2007; İnel Ekici, Kaya ve Mutlu, 2014; Özdemir ve Dindar, 2013; Akpınar, Batdı ve Dönder, 2013; Yenice, Saydam ve Telli, 2012; Uzun ve Keleş, 2012; Demir, Öztürk ve Dökme, 2012; Sevinç, Özmen ve Yiğit, 2011; Azizoğlu ve Çetin, 2009; Tuan, Chin, Shieh, 2005; Molden ve Dweck, 2006; Buehl, 2003; Pintrich ve Zusho, 2002; Schraw, Bendixen ve Dunkle, 2002; Wood ve Kardash, 2002; Rozendaal, Brabander ve Minnaert, 2001; Kardash ve Howell, 2000; Moneta ve Spada, 2009; Lens, Simons ve Dewitte, 2002; Schiefele, 1999; Sankaran ve Bui, 2001; Vansteenkiste, Simons, Lens, Sheldon ve Deci, 2004; Maydeu Olivares ve D’Zurilla, 1996; D’Zurilla ve Chang, 1995).

Fen bilimleri dersine yönelik öğrencilerin motivasyonlarını etkileyen çeşitli faktörler bulunduğu bilinmektedir. *“Bu faktörler, öğretmen ve öğrencilerin kişisel özellikleri, öğretim yöntemleri, öğrenme ortamı, öğrencilerin konulara yönelik ilgileri ve derste aldıkları başarı notları, dersteki başarı ve başarısızlıkları, öz-yeterlik algısı, olabilmektedir”* (Barlia ve Beeth 1999; Brophy 1998; Engin-Demir 2009; Çeliköz 2009; Hynd, Holschuh ve Nist, 2000; Barlia ve Beeth 1999; Lee ve Brophy, 1996; Meece, Glienke ve Burg 2006; Nolen ve Haladyna 1989; Pintrich ve Schunk 1996; Tuan, Chin ve Shieh, 2005; Yılmaz ve Çavaş 2007).

## **2.10. Robotik, Akademik Başarı, Tutum ve Motivasyon İle İlgili Yapılan Araştırmalar**

*“Çeşitli araştırmacılar farklı özellikleri bulunan robot tasarlayarak öğretime yönelik gözlemlerde bulunmuşlardır”*: Özdemir, Sezgin ve Yüksel (2007), *“birçok engellerin bulunduğu ortamlarda renk ve ultrasonik sensörler kullanarak çizgi izleyen”*; Küçükceylan, Yüksel ve Sezgin (2007), *“belirli bir çalışma alanında başlangıç ve bitiş noktaları arasında enine arama algoritmasını kullanarak bulduğu en kısa yolu izleyen”*; Ozkan, Yazici, Kapanoğlu ve Parlaktuna (2009), *“öğretilen dersler, yapay zekâ ve robotik laboratuvarında tasarladıkları gezgin”*; Aras (2009), *“çeşitli renklerde olan toplardan, istenilen renkte olanını aralarından seçerek belirlenen hedefe tayışabilen”*; Marulcu (2010), *“basit makineler konusuna yönelik mühendislik odaklı gezgin”*; Hacker (2003), *“temel düzeydeki fen ve mühendislik ilkelerini öğretmeye programlı gezgin”*, Stolkin, Hotaling, Sheryll, Sheppard, Chassapis ve McGrath (2007) *“su altında çalışabilen gezgin*, Costa, Moreira, Gonçaves ve Lima (2011), *“zamanlama, navigasyon gibi verilen görevleri belirtilen kurallar çerçesinde gerçekleştirmeleri istenen*, Kabatova, Jaakova, Lecky ve Lassakova (2012), *“görme engelli öğrencilerin eğitiminde kullanılmak üzere, robotlar tasarlamışlardır.”*

*“Robotik konusunda Türkiye’de yapılan çalışmalar ve araştırmalara bakıldığında, Fen Bilimleri eğitimi alanında özellikle laboratuvar/etkinlik uygulamaları ve bilimsel materyal etkinlikleri olarak kullanımı ile ilgili çalışmaların sınırlı olduğu görülmüştür. Ancak, bu alanyazın ile ilgili dünya genelinde çeşitli konular ve farklı disiplinler üzerine pek çok çalışma yapılmıştır. Bu bağlamda,*

*dünyada robotiğin uygulama alanları üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde, disiplinler arası ilişkili pek çok alanlarda kullanıldığı görülmektedir.”*

Eğitsel lego setleriyle yapılan çeşitli çalışmalar bulunmaktadır:

*Farklı öğrenme yaklaşımları ve öğretim yöntemleri ile öğrenmeye yönelik:* (Alimisis, 2012; Bortoletto, Sartori, He ve Pagello, 2012; Boyraz ve Serin, 2016; Cuperman ve Verner, 2013; Kirchner ve Geihs, 2012; Park, 2015; Scandola ve Fiorini, 2012).

*Akademik başarı, motivasyon, tutumlara yönelik:* (Atmatzidou, Demetriadi ve Markelis, 2008; Baptista, 2009; Behrens, Atorf, Schwann, Neumann, Schnitzler, Balle ve Aach, 2010; Can, 2008; Cüez, 2006; Kabatova ve Pekarova, 2010b; Karagöz, Korkmaz, 2015; Keskin, 2006; Lindh ve Holgersson, 2007; Koç Şenol, 2012; Mayerova, 2012; McWhorter, 2008; Özdoğru, 2013; Ribeiro, 2006; Solis ve Takanishi, 2009; Sparkes, 1995; Taylor, 2016; Tse, 2009).

*Eleştirel düşünme, problem çözmeye yönelik:* (Atmatzidou, Demetriadi ve Markelis, 2008; Barak ve Zadok, 2009; Behrens, Atorf, Schwann, Neumann, Schnitzler, Balle ve Aach, 2010; Beisser, 2006; Cameron, 2005; Chambers, Carbonaro, Rex ve Grove, 2011; Costa ve Fernandes, 2005; Gaudiello, Zibetti, Carrignon, 2010; Kabatova ve Pekarova, 2010a; Kapa, 1999; Lindh ve Holgersson, 2007; Turner ve Hill, 2006; Hall ve Munger, 2011).

*Anlamlı ve kalıcı öğrenmeye yönelik:* (Gibbon, 2007; Goldman, Eguchi ve Sklar, 2004; Lopez, Myller ve Sutinen, 2004; Martin, 1996).

*Benlik algısı, yaratıcılık, bilimsel süreç becerilerine yönelik:* (Çavaş vd., 2012; Çayır, 2010; Hadjachilleos, Avraamidou ve Papastavrou, 2012; Özdoğru, 2013; Koç Şenol, 2012; Sullivan, 2008).

*Öz-yeterlik, fen bilimleri, matematik, teknoloji ve mühendislik alanlarına ilgi ilgiye yönelik:* (Barut, 2015; Costa ve Fernandes, 2005; Ferreira, Dominguez ve Micheli, 2012; Vollstedt, 2005).

*Teknolojiyi sevme ve kullanma kendi robotlarını tasarlama programlama becerisi; robotik tasarım, teknoloji ve mühendislik alanlarında meslek seçimine*

*yönelik:* (Bers, 2010; Bonaccorso, Muscato, Pagano ve Fichera, 2012; Dimitriou, 2012; Doppelt ve Armon, 1999; Fidan ve Yalçın, 2012; Gandy, Bradley, Brookes ve Allen, 2010; Gennari, Doderö ve Janes, 2012; Mayerova, 2012; Stolkin, Hotaling, Sheryll, Sheppard, Chassapis ve McGrath, 2007; Sullivan ve Moriarty, 2009).

*STEM ve FeTeMM çalışmalarına yönelik:* (Baker, 2012; Cole, 2012; Sullivan ve Heffernan, 2016; Gencer, 2015; Grandgenett, Ostler, Topp ve Goeman, 2012; Ludi, 2012; Nugent, Barker ve Grandgenett, 2010; Mead, , Thomas ve Weinberg, 2012; Nelson, 2012; Sullivan, 2013; Yamak, Bulut ve Dündar, 2014; Yıldırım ve Altun, 2015).

## BÖLÜM III: YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, modeli, çalışma grubu, uygulama süreci, veri toplama araçları ve verilerin çözümlenmesi üzerinde durulmuştur. Çalışma kapsamında kullanılan ölçme araçlarının değerlendirilmesinde nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır.

### 3.1.ARAŞTIRMANIN MODELİ

Bu çalışmada, ön-test ve son-test kontrol grublu yarı deneysel model kullanılmıştır. Ortaokul 6. sınıf Fen Bilimleri “Kuvvet ve Hareket” Ünitesindeki konuların öğretimi; deney grubunda araştırmacı tarafından MEB’in onayladığı ve çalışmanın yapıldığı yıl olan 2016-2017 Eğitim-Öğretim yılında, mevcut FBÖP’ndaki ‘Kuvvet ve Hareket’ ünitesinin konu ve kazanımları dikkate alınarak hazırlanmış Robotik Modül etkinlikleri ile kontrol grubunda; 2016-2017 eğitim-öğretim yılına ait MEB komisyonu tarafından oluşturulmuş ve yayınlanmış olan 6. Sınıf Fen Bilimleri kitabındaki etkinlikler ile FBÖP’na uygun olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın deneysel modeli Tablo 3-1’de verilmiştir.

**Tablo 3.1.** Araştırmanın Deneysel Modeli

	Uygulama Öncesi Uygulanan Ölçme Araçları	Uygulanan Öğretim Türü	Uygulama Sonrası Uygulanan Ölçme Araçları
Deney	KHBT	Geliştirilen Robotik	KHBT
	FBTÖ	Modül Etkinlikleri İle	FBTÖ
	FBMÖ		FBMÖ
Kontrol	KHBT	Mevcut	KHBT
	FBTÖ	FTÖP Etkinlikleri İle	FBTÖ
	FBMÖ		FBMÖ

KHBT: Kuvvet ve Hareket Başarı Testi

FBTÖ: Fen Bilimleri Tutum Ölçeği

FBMÖ: Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği

FBÖP: Çalışmanın yapıldığı yıl yürürlükte olan Fen Bilimleri Öğretim Programı

### 3.2.ÇALIŞMA GRUBU

Araştırmanın çalışma grubunu; 2015-2016 eğitim öğretim yılında, İstanbul ili Bayrampaşa Cevat Paşa Ortaokulunda öğrenim gören 6. sınıf öğrencileri

oluşturmaktadır. Çalışma grubu ile ilgili deney ve kontrol grupları ve cinsiyet değişkenlerine bağlı frekans ve yüzdeleri Tablo 3.2. de verilmiştir.

**Tablo 3. 2.** Çalışma Grubuna İlişkin Tanımlayıcı Bilgiler

Grup	N		Kız		Erkek	
	f	%	f	%	f	%
Deney	31	50,0	15	48,39	16	51,61
Kontrol	31	50,0	17	54,84	14	45,16

İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izin alınmıştır (Ek-1) ve ayrıca uygulama öncesinde çalışma grubunu oluşturan öğrenciler ve velileri, gerçekleştirilecek çalışmanın amaçları, uygulanan veri toplama araçlarından elde edilen verilerin gizliliği konusunda bilgilendirilmiş ve ardından velilerden öğrencilerin çalışmaya katılımları için izin alınmıştır.

### 3.3.VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

#### 3.3.1. Kuvvet ve Hareket Başarı Testi

Durusoy, (2012) tarafından 23 maddelik Kuvvet ve Hareket Başarı Testi (KHBT) geliştirilmiştir. Başarı testinin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları 2009-2010 eğitim-öğretim yılında gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın yapıldığı yıl yürürlükte olan ve MEB tarafından kabul edilen Fen ve Teknoloji Öğretim Programı “Kuvvet ve Hareket” ünitesi konuları ve kazanımlarına yönelik olarak geliştirilen başarı testinin güvenilirliği 0.836 olarak bulunmuştur. Bununla birlikte KHBT, 2013 yılından önce geliştirildiği için; geliştirildiği eğitim- öğretim yılına ait MEB Fen ve Teknoloji Öğretim Programı kapsamındaki konu ve kazanımlara yöneliktir. Ancak MEB 2013 yılında Fen ve Teknoloji dersinin adını Fen Bilimleri dersi olarak değiştirmiş dersin içeriğinde ve kazanımlarında düzenlemeye gitmiştir (tablo 3.3). Bu bağlamda KHBT mevcut haliyle 6.sınıf öğrencilerinin sorumlu olmadığı kazanımlara yönelik maddeler içerdiğinden, MEB 2013 Fen Bilimleri Öğretim Programı “Kuvvet ve Hareket” ünitesi konuları ve kazanımlarına yönelik olmayan maddeler çıkartılarak yeniden geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapılmıştır ( Ek-2).



**Tablo 3.3.** “Kuvvet ve Hareket Ünitesi 2013 Eğitim-öğretim Yılı Öncesi ve Sonrası Kazanımları”

<b>“2013 yılı öncesi 6. Sınıf Fen ve Teknoloji dersi kazanımları”</b>	<b>“2013 yılı sonrası 6. Sınıf Fen Bilimleri dersi kazanımları”</b>
<p>“1. Bir doğru boyunca sabit hızla hareket eden cisimle ilgili olarak öğrenciler;”</p> <p>“1.1. Cismin aldığı yolu ve bu yolu ne kadar zamanda aldığını ölçer.”</p> <p>“1.2. Alınan yolu ve geçen zamanı kullanarak cismin hızını hesaplar.”</p> <p>“1.3. Hız birimlerini ifade eder ve kullanır”</p> <p>“1.4. Alınan yol, geçen zaman ve hız arasındaki ilişkiyi açıklar ve farklı durumlar için uygular “</p> <p>“1.5. Bir cismin aldığı yol ile geçen zaman arasındaki ilişkiyi grafikte gösterir ve grafiği yorumlar.”</p> <p>“1.6. Hareketli cisimlerin hareket enerjisine sahip olduğunu fark eder.”</p>	<p>“6.2.1.1. Bir cisme etki eden hızın yönünü, doğrultusunu ve büyüklüğünü çizerek gösterir.”</p>
<p>“2. Hızın yönü ve ölçümü ile ilgili olarak öğrenciler;”</p> <p>“2.1. Hızın birimini Newton olarak belirtir ve kullanır.”</p> <p>“2.2. Hızı dinamometre ile ölçer.”</p> <p>“2.3. Ölçülecek hıza uygun bir dinamometre seçerek dinamometre üzerindeki ölçmeleri yorumlar.”</p> <p>“2.4. Bir cisme etki eden hızın yönünü belirtir ve çizerek gösterir.”</p> <p>“2.5. Hızla ilgili olarak doğru ve yön kavramlarını açıklar.”</p>	<p>“6.2.1.2. Bileşik hızı açıklar.”</p>
<p>“3. Cisimlere etki eden hızlar ile ilgili olarak öğrenciler;”</p> <p>“3.1. Bir cisme birden fazla hızın etki edebileceğini gözlemler.”</p> <p>“3.2. Bir cisme etki eden hızların yönlerini gösteren çizimler yapar.”</p> <p>“3.3. İki veya daha fazla hızın bir cisme yaptığı etkiyi tek basına yapan hızın net hız (bileşik hız) olarak tanımlar.”</p> <p>“3.4. Bir cisme etki eden net hızın sıfır olması cismin dengelenmiş hızlar etkisinde olduğunu belirtir.”</p> <p>“3.5. Bir cisme etki eden net hızın sıfırdan farklı olması durumunda cismin dengelenmemiş hızlar etkisinde olduğunu belirtir.”</p> <p>“3.6. Bir cisme etki eden dengelenmemiş hızların, cismin hızında ve/veya hareket yönünde değişiklik meydana getirebileceğini deneyle gösterir.”</p> <p>“3.7. Bir veya daha fazla hız etkisindeki bir cismin durdurulabilmesi için uygulanması gereken hızı tahmin eder ve tahminlerini test eder.”</p> <p>“3.8. Durur bir cismin dengelenmiş hızlar etkisinde olduğu sonucuna varır.”</p>	<p>“6.2.1.3. Bir cisme etki eden birden fazla hızı deneyle ve çizimle gösterir.”</p>
<p>“4. Ağırlıkla ilgili olarak öğrenciler;”</p> <p>“4.1. Dünyadaki kütle çekim hızının varlığını, etrafındaki olaylardan yararlanarak gözlemler.”</p> <p>“4.2. Dünya ile yeryüzündeki kütleler arasındaki çekim hızını yer çekimi hızını, olarak isimlendirir.”</p> <p>“4.3. Yer çekimi hızının Dünya üzerindeki her</p>	<p>“6.2.1.4. Dengelenmiş ve dengelenmemiş hızları, cisimlerin hareket durumlarını gözlemleyerek keşfeder ve karşılaştırır.”</p>

*noktada küteller üzerine Dünya'nın merkezine doğru etkilediğini fark eder."*

*"4.4. Kütleye etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır."*

*"4.5. Ağırlığı bir kuvvet olarak tanımlar ve dinamometre ile ölçer."*

*"4.6. Farklı gezegenlerde aynı kütlenin ağırlığının neden farklı olacağını açıklar."*

*"4.7. Kütleye ağırlığı birbirinden ayırt eder."*

---

*"6.2.2.1. Sürati tanımlar ve birimini ifade eder."*

*"Sürat birimleri olarak (metre/saniye) ve (kilometre/saat) dikkate alınır."*

---

*"6.2.2.2. Yol, zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi grafik üzerinde gösterir ve yorumlar."*

---

Kuvvet ve Hareket Başarı Testi'nin MEB 2013 Fen Bilimleri Öğretim Programı "Kuvvet ve Hareket" ünitesi konuları ve kazanımlarına yönelik konu ve kazanımlar doğrultusunda yeniden geçerlik ve güvenilirlik analizleri sürecinde şu işlem sırası izlenmiştir: *"Maddelerin Uyarlanma Aşaması, Uzman Görüşüne Başvurma Aşaması, Ön Deneme Aşaması, Geçerlik ve Güvenirlik Aşaması"* (Karasar, 1995:139-143).

Maddelerin Uyarlanma Aşamasında; Durusoy, (2012) tarafından geliştirilen 23 maddelik KHBT'ndeki maddeler incelenerek, MEB 2013 Fen Bilimleri Öğretim Programı "Kuvvet ve Hareket" ünitesi konu ve kazanımlarına yönelik olmayan maddeler çıkartılmıştır.

Uzman Görüşüne Başvurma Aşamasında; KHBT' nin kapsam geçerliliğini test edebilmek amacıyla 6 uzman görüşüne sunulmuştur. Görüş ve önerisine başvuru uzmanlar, Fen Bilgisi alanında öğretim üyesi ve Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı çeşitli devlet ortaokullarında görev yapan Fen Bilimleri dersi öğretmenleridir.

Ön Deneme Aşamasında; uzmanların önerileri doğrultusunda incelenerek 16 maddelik deneme formu oluşturulmuştur. Ön deneme aşamasında KHBT'nin cevaplama süresi ve anlaşılabilirliği açısından değerlendirilmesi hedeflenmiş ve rastgele seçilen 30 6. Sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Sonuçta test maddelerinin anlaşılabilir olduğu ve cevaplama süresi olarak bir ders saatinin yeterli olduğu sonucuna varılmıştır.

Geçerlik ve Güvenirlik Aşamasında; 16 soruluk KHBT, İstanbul ilinde öğretim yapan iki devlet orta okulundaki 218 6. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Bu

çalışmada madde analizleri TAP (Test Analysis program Version 14.7.4) programı kullanılarak yapılmıştır (Tablo 3.7.). Madde sayısı 16'ya indirgenmiş olan KHBT'nin güvenilirlik değeri 0.733 olarak bulunmuştur. Testin yaklaşık %73 oranında güvenilir olduğu söylenebilir. Bu çalışmada, testin ortalama güçlüğü yaklaşık olarak 0.704 ve ayırtıcılık gücü 0.389 olarak bulunmuştur.

**Tablo 3.4.** KHBT Madde Analizi Sonuçları

Madde No	Güçlük İndeksi	Ayırt Edicilik İndeksi
1	0.85	0.26
2	0.41	0.55
3	0.75	0.25
4	0.57	0.56
5	0.77	0.32
6	0.78	0.36
7	0.86	0.24
8	0.83	0.28
9	0.66	0.60
10	0.81	0.29
11	0.51	0.58
12	0.63	0.44
13	0.65	0.48
14	0.89	0.25
15	0.60	0.45
16	0.68	0.31

### 3.3.2. Fen Bilimleri Tutum Ölçeği

Balım, Sucuoğlu ve Aydın (2009) tarafından geliştirilen “*Fen ve Teknoloji tutum ölçeğinin güvenilirlik çalışması sonucunda güvenilirlik katsayısı  $\alpha = 0.94$  olarak belirlenmiştir. Tutum ölçeği 17 olumlu duygular, 21 olumsuz duygular ve 6 fen bilimleri dersine ilgi olmak üzere toplam 44 maddeden oluşan 4'lü likert tipi ölçektir. Tutum maddelerinde olumlu cümlelerde her bir madde için Kesinlikle Katılıyorum, Katılıyorum, Katılmıyorum, Hiç Katılmıyorum seçenekleri ile ölçek hazırlanmıştır*”. Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği kullanılmış ancak, 2013 den itibaren dersin adı Fen Bilimleri olduğu için dersin adıyla aynı olması açısından çalışmada Fen Bilimleri Tutum Ölçeği adı ile kullanılmıştır (Ek-3).

### 3.3.3. Fen Bilimleri Dersi Motivasyon Ölçeği

Yılmaz ve Çavaş (2007) tarafından geliştirilen “35 maddelik 5’li likert türü fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği: Araştırma Yapmaya Yönelik Motivasyon, Performansa Yönelik Motivasyon, İletişime Yönelik Motivasyon, İşbirlikli Çalışmaya Yönelik Motivasyon ve Katılıma Yönelik Motivasyon olmak üzere 5 boyuttan oluşmaktadır. Motivasyon ölçeğinin güvenirlik çalışması sonucunda ölçeğin güvenirliği iç tutarlık ve eşdeğer yarılama (test yarılama) olmak üzere iki yöntemle hesaplanmış  $\alpha=0.87$ , eşdeğer yarılama yöntemiyle elde edilen güvenirlik katsayısı da  $\alpha= 0.89$  olarak bulunmuştur. Boyutlara ait güvenirlik katsayısı değerleri sırasıyla 0.71, 0.85, 0.54, 0.77 ve 0.77 olarak tespit edilmiştir. Ölçekte yer alan maddelerin cevap seçenekleri, Kesinlikle Katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum ve Kesinlikle Katılmıyorum şeklinde düzenlenmiştir” (Ek-4).

### 3.3.5. Deney ve Kontrol Gruplarının Oluşturulması

Araştırmanın uygulama aşaması başlamadan önce uygulamanın yapıldığı okuldaki dört adet 6. sınıfa ait bir önceki yılın Fen Bilimleri dersi sınıf geçme notları akademik başarı puanları olarak dikkate alınmıştır. Buna göre sınıfların ortalama başarı puanlarının; 6B: 78.76; 6D: 78.15; 6F: 74.36; 6H: 82.69 şeklinde olduğu görülmüştür. Bu bağlamda 6B ve 6D sınıfları; başarı düzeyleri denk olduğu kabul edilerek seçilmiştir.

### 3.3.6. Deney Grubunda Uygulanan Etkinliklerin Geliştirilmesi

Deney grubunda uygulanmak üzere; MEB tarafından onaylanmış olan ve çalışmanın yapıldığı Eğitim-Öğretim yılında yürürlükte olan FBÖP’ndeki ‘Kuvvet ve Hareket’ ünitesinin konu ve kazanımları dikkate alınarak Robotik Modül etkinlikleri hazırlanmıştır. Robotik Modül etkinliklerinin hazırlanması ve uygulanmasında *Lego Mindstorms EV3 Robotik Eğitim Setleri* kullanılmıştır. Etkinlikler 5 hafta ve 20 ders saatinde gerçekleştirilecek uygulamalara göre düzenlenmiştir (Tablo 3.5.).

**Tablo 3.5.** Deney grubu uygulama haftalık programı

Hafta	Robotik Etkinlikler	Süre
1.	<b>BİLGİLENDİRME-TANITIM AŞAMASI</b> KHBT, FBTÖ ve FBMÖ ön-test olarak uygulanır. Robotik ve Lego Mindstorms EV3 Eğitim Seti tanıtılır. Program arayüzünün kullanımı uygulamalı olarak gösterilir.	40+40 dk.
	<b>HAZIRLIK AŞAMASI</b> Robotikle ilgili çeşitli gösteri etkinlikleri gerçekleştirilir. Roboetkinlik grupları oluşturulur. Gruplara isimler verilir. Gruplardan, sunulan dört farklı basit robot araba tasarımından birini seçip oluşturmaları istenir.	40+40 dk.
2.	<b>ROBOPUSULA</b> * <i>“Bir cisme etki eden kuvvetin yönünü, doğrultusunu ve büyüklüğünü çizerek gösterir.”</i>	40+40 dk.
	<b>ROBOBİLEŞKE-1</b> * <i>“Bileşke kuvveti açıklar.”</i> * <i>“Bir cisme etki eden birden fazla kuvveti deneye ve çizimle gösterir.”</i>	40+40 dk.
3.	<b>ROBOBİLEŞKE-2</b> * <i>“Bileşke kuvveti açıklar.”</i> * <i>“Bir cisme etki eden birden fazla kuvveti deneye ve çizimle gösterir.”</i>	40+40 dk.
	<b>ROBOETKİ</b> * <i>“Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetleri, cisimlerin hareket durumlarını gözlemleyerek keşfeder ve karşılaştırır.”</i>	40+40 dk.
4.	<b>ROBOTLAR YARIŞIYOR -1</b> * <i>“Sürati tanımlar ve birimini ifade eder. Sürat birimleri olarak (metre/saniye) ve (kilometre/saat) dikkate alınır.”</i>	40+40 dk.
	<b>ROBOTLAR YARIŞIYOR -2</b> * <i>“Yol, zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi grafik üzerinde gösterir ve yorumlar.”</i>	40+40 dk.
5.	<b>DEĞERLENDİRME</b> KHBT son-test olarak uygulanır.	40+40 dk.
	<b>DEĞERLENDİRME</b> FBTÖ ve FBMÖ son-test olarak uygulanır.	40+40 dk.

\*Çalışmanın yapıldığı Eğitim-Öğretim yılında yürürlükte olan FBÖP “Kuvvet ve Hareket” ünitesi kazanımları

### 3.3.7. Deney Grubunda Gerçekleştirilen Örnek Bir ders Uygulaması

Bilgilendirme-tanıtım aşamasında, Robotik ve Lego Mindstorms EV3 Eğitim Seti tanıtılmış ve program arayüzünün kullanımı uygulamalı olarak gösterilmiştir. Hazırlık aşamasında, Robotikle ilgili çeşitli gösteri etkinlikleri gerçekleştirilmiş, Roboetkinlik grupları oluşturulmuş ve gruplara isimler verilmiştir (Gruplar beğendikleri bir rengi grup ismi olarak benimsemişlerdir. Her grubun yaka kartı grubun ismi olan renktedir). Gruplardan, sunulan dört farklı basit robot araba tasarımından birini seçip oluşturmaları istenmiştir (Resim-1). Derslere başlamadan önce KHBT, FBTÖ ve FBMÖ ön-test olarak uygulanmıştır.

Ders-1: Bu derste uygulanan “Robopusula” etkinliğinin amacı öğrencilerin, bir önceki sınıfta öğrenmiş oldukları kuvvet, dinamometre kavramlarını hatırlatmak ve kuvvetin yönü, doğrultusu ve büyüklüğünün olduğunu öğrenmelerini sağlayarak dikkatlerini derse çekip, derse giriş yapmayı sağlamaktır. (Etkinlikler FBÖP 6. Sınıflar için öğretmen rehberli araştırma-sorgulamaya dayalı geliştirildiği için yön, doğrultu ve büyüklük kavramlarını etkinlik esnasında öğrenmeleri gerekmektedir) Etkinlikte kullanılacak araç ve gereçler grupların önünde hazırlanmıştır (Resim-1). Resim-1 deki arabalar etkinliklerde kullanılmak üzere grupların kendi seçtikleri ve kendilerinin oluşturdukları basit robot araba tasarımlarıdır.



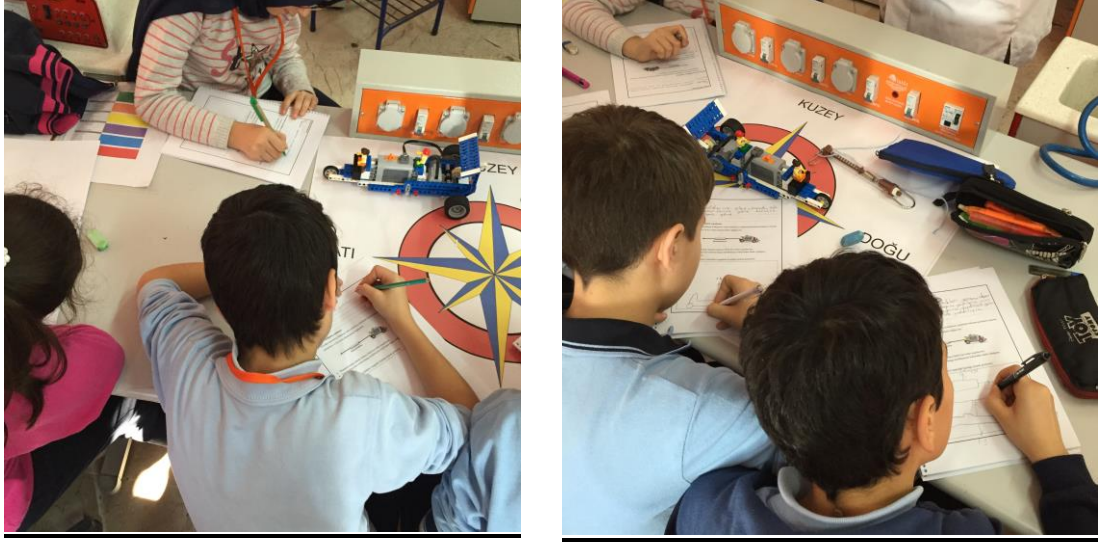
Resim-1: Etkinlik hazırlık aşaması

Öğrencilere sorular yöneltilerek öğrencilerin grup arkadaşları ile tartışmaları, konuya ilgi ve merak duymaları sağlanır. Etkinlikteki senaryo öğretmen tarafından okunur, sonra bir öğrenci tarafından tekrar okunur ve diğer öğrenciler takip eder, problem durumuna çözüm bulmak üzere bu konuyu tartışmaları, çözüm önerileri sunmaları, yön ve doğrultu kavramlarına ulaşmaları sağlanır. Daha sonra öğrencilerden; “Öğrenci Etkinlik Kitabı”nda yer alan robopusula etkinliğini yönergelere uygun şekilde grup arkadaşları ile gerçekleştirmeleri istenir. (Öğretmen tarafından, her gruptaki öğrencilerin aktif katılımı ve grupların soruları amacına uygun cevaplandırmaları izlenir, zaman yönetimi iyi planlanarak etkinliklerin sağlıklı uygulanması ve grupların etkinliklerdeki her bir adımı sağlıklı bir şekilde gerçekleştirmeleri sağlanır) (Resim-2).



Resim-2: Etkinlik uygulama aşaması

Öğrencilerin, etkinliğin yapılışı esnasında yön, doğrultu ve büyüklük kavramlarına ulaşmaları sağlanır ve bu kavramları etkinlik yapıldıktan sonra “Gözlemlediğiniz özellikleri aşağıdaki boşluğa çizerek gösteriniz” kısmına arabayı dikdörtgen ya da kare şeklinde; kuvvetin yönünü bir doğru parçası ve ucunu ok, kuvvetin simgesini “F” ve büyüklüğü “N” ile göstermeleri sağlanır(Resim- 3).



Resim-3: Etkinlik uygulamanın sonuçlanma aşaması

Öğrenciler etkinlikleri gerçekleştirirken, öğretmen öğrenciler arasında dolaşarak öğrencileri gözlemiş ve eksik veya anlaşılmayan durumlarda yardımcı olmuş, öğrencilerin kavramları doğru öğrenmelerinde rehber olmuştur. Etkinlik sonunda öğretmen konuyu ve kavramları özetlemiştir. Etkinliğin sonunda yer alan değerlendirme sorularının öğretmen tarafından öğrencilerin yanıtlaması sağlanır. “Öğrenci Etkinlik Kitabı”nda yer alan değerlendirme soruları öğrencilere ev ödevi olarak verilir. Bir sonraki hafta toplanır ve değerlendirilir (Öğrenci Etkinlik Kitabı Ek-5, Öğretmen Etkinlik Kitabı Ek-6).

### 3.3.8. Kontrol Grubu Etkinlikleri

Kontrol grubunda uygulama; 2016-2017 eğitim-öğretim yılına ait MEB komisyonu tarafından oluşturulmuş ve yayınlanmış olan 6. Sınıf Fen Bilimleri kitabındaki etkinlikler ile FBÖP’na uygun olacak şekilde gerçekleştirilmiştir (Tablo 3.6).



**Tablo 3.6.** Kontrol grubu haftalık program

Hafta	Robotik Etkinlikler	Süre
1.	<i>“BİLGİLENDİRME AŞAMASI”</i> Etkinliklerle ilgili gerekli bilgilendirme yapılır. KHBT ön-test olarak uygulanır.	40+40 dk.
	FBTÖ ve FBMÖ ön-test olarak uygulanır.	40+40 dk.
2.	<i>*“KUVVETLERİN DOĞRULTU, YÖN VE BÜYÜKLÜKLERİNİ ÇİZİMLE GÖSTERELİM”</i> <i>**“Bir cisme etki eden kuvvetin yönünü, doğrultusunu ve büyüklüğünü çizerek gösterir.”</i>	40+40 dk.
	<i>* “AYNI DOĞRULTULU VE AYNI YÖNLÜ KUVVETLERİN BİLEŞKESİ”</i> <i>**“Bileşke kuvveti açıklar.”</i> <i>**“Bir cisme etki eden birden fazla kuvveti deneye ve çizimle gösterir.”</i>	40+40
3.	<i>* “AYNI DOĞRULTULU VE FARKLI YÖNLÜ KUVVETLERİN BİLEŞKESİ”</i> <i>**“Bileşke kuvveti açıklar.”</i> <i>**“Bir cisme etki eden birden fazla kuvveti deneye ve çizimle gösterir.”</i>	40+40 dk.
	<i>* “DENGELENMİŞ VE DENGELENMEMİŞ KUVVETLER”</i> <i>**“Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetleri, cisimlerin hareket durumlarını gözlemleyerek keşfeder ve karşılaştırır.”</i>	40+40 dk.
4.	<i>*HANGİMİZ DAHA SÜRATLİ?</i> <i>**“Sürati tanımlar ve birimini ifade eder.”</i> <i>“Sürat birimleri olarak (metre/saniye) ve (kilometre/saat) dikkate alınır.”</i>	40+40 dk.
	<i>*OTOBÜS ŞÖFÜRÜ KURALLARA UYDU MU?</i> <i>**“Yol, zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi grafik üzerinde gösterir ve yorumlar.”</i>	40+40 dk.
5.	DEĞERLENDİRME KHBT son-test olarak uygulanır.	40+40 dk.
	DEĞERLENDİRME FBTÖ ve FBMÖ son-test olarak uygulanır.	40+40 dk.

\* Çalışmanın yapıldığı Eğitim-Öğretim yılında MEB komisyonu tarafından oluşturulmuş ve yayınlanmış olan

6. Sınıf Fen Bilimleri kitabındaki etkinlikler

\*\* Çalışmanın yapıldığı Eğitim-Öğretim yılında yürürlükte olan FBÖP “Kuvvet ve Hareket” ünitesi kazanımları

### 3.3.9. Kontrol Grubunda Gerçekleştirilen Örnek Bir ders Uygulaması

Derslere başlamadan önce KHBT, FBTÖ ve FBMÖ ön-test olarak uygulanır. 2016-2017 eğitim-öğretim yılına ait MEB komisyonu tarafından oluşturulmuş ve yayınlanmış olan 6. Sınıf Fen Bilimleri kitabındaki etkinlikler FBÖP’na uygun olacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

Ders-1: Bu derste uygulanan “Kuvvetlerin Doğrultu, Yön ve Büyüklüklerini Çizimle Gösterelim” etkinliğinin amacı öğrencilerin, bir önceki sınıfta öğrenmiş oldukları kuvvet, kavramını hatırlatmak ve kuvvetin yönü, doğrultusu ve büyüklüğünün olduğunu öğrenmelerini sağlayarak dikkatlerini derse çekip, derse giriş yapmayı sağlamaktır. (Etkinlikler FBÖP 6. Sınıflar için öğretmen rehberli araştırma-sorgulamaya dayalı geliştirildiği için yön, doğrultu ve büyüklük kavramlarını etkinlik esnasında öğrenmeleri gerekmektedir).

Öğrencilere sorular yöneltilerek, öğrencilerin grup arkadaşları ile tartışmaları, konuya ilgi ve merak duymaları sağlanır. Bu amaçla öğrencilere, “*kitaplarınızı taşıırken, sınıfınızın kapısını açarken, topa vururken, market arabasını iterken cisimlere kuvvet uyguladığınızın farkındamısınız?*” gibi sorular sorularak konuya giriş yapılır. Beş kişilik gruplar oluşturulur. Daha sonra etkinlik araç-gereçleri hazırlanır. Öğrenciler kitaptaki yönergeye göre etkinliği gerçekleştirirler. Etkinliğin sonunda yer alan değerlendirme sorularının öğretmen tarafından öğrencilerin yanıtlaması sağlanır.

### **3.4. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ**

Yapılan araştırmada uygulama sonucunda elde edilen verilerin analizi SPSS 22.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Araştırma sonucu elde edilen verilerin analizinde; aynı grup içerisindeki ikili karşılaştırmalarda ‘Bağımlı Grup T-testi’, farklı gruplardaki ikili karşılaştırmalarda ve aynı testin tekrarlı ölçümlerinin karşılaştırılmasında ‘Bağımsız Grup T-testi’ kullanılmıştır. Gruplar arası farkın olup olmadığına bakmak için ikiden fazla gruplar için kullanılan ANOVA testi ile Post-hoc testlerinden faydalanılmıştır. Örneklem büyüklüğünün 50 den küçük olması nedeniyle elde edilen verilerin her iki grupta da normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Shapiro-Willks testi kullanılmıştır.

## BÖLÜM IV: BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın amacına yönelik problem cümlesine yanıt aramak üzere, alt problemler çerçevesinde elde edilen bulgulara yer verilmektedir.

### 4.1. BİRİNCİ ALT PROBLEME AİT BULGULAR

“Kontrol ve deney gruplarının akademik başarılarında anlamlı bir fark var mıdır?” Şeklindeki birinci alt probleme yanıt bulmak amacıyla KHBT, konunun öğretiminden önce ve sonra deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanmıştır.

#### 4.1.1. Deney ve Kontrol Gruplarının KHBT Normal Dağılım Bulguları

Tablo 4-1’ te görüldüğü üzere, elde edilen verilerin her iki grupta da normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilks testi ile belirlenmiştir. Kontrol grubunun KHBT ön-testten elde ettiği puanlar normal dağılım gösterirken son testten elde ettiği puanlar ile deney grubunun ön-test ve son-testlerden elde ettikleri puanların normal dağılım göstermediği tespit edilmiştir ( $p>0.05$ ). Bu nedenle, KHBT’den elde edilen verilerin analizinde parametrik olmayan istatistiksel yöntemlerin kullanılmasına karar verilmiştir.

**Tablo 4-1:** Deney ve Kontrol Gruplarının KHBT Shapiro-Wilks Testi Bulguları

Grup		N	İstatistik	df	p
Deney	Ön-test	31	0.910	31	0.013
Deney	Son-test	31	0.918	31	0.021
Kontrol	Ön-test	31	0.946	31	0.121
Kontrol	Son-test	31	0.903	31	0.009

#### 4.1.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test ve Son-test KHBT Tanımlayıcı İstatistik Bulguları

Deney ve kontrol gruplarının öğretim öncesi ve sonrasında KHBT ortalama puanlarını belirlemek amacıyla tanımlayıcı istatistik analizi yapılmıştır (Tablo 4-2).

**Tablo 4-2:** Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test ve Son-test KHBT Tanımlayıcı İstatistik Bulguları

Grup		N	X	SS	En Düşük	En Yüksek
Deney	Ön-test	31	5.2581	2.17513	2	10
Deney	Son-test	31	11.4839	2.20410	8	16
Kontrol	Ön-test	31	4.6452	1.49551	2	8
Kontrol	Son-test	31	7.1290	3.05223	3	13

#### 4.1.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test KHBT Bulguları

Deney grubunun KHBT ön-test ortalama puanı 5.2581 iken, kontrol grubunun ön-test ortalama puanının 4.6452 olduğu belirlenmiştir (Tablo 4-2). Tablo 4-3’de görüldüğü üzere deney ve kontrol gruplarının KHBT’den elde ettikleri ön-test puan ortalamaları arasında anlamlı farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkisiz gruplarla ilgili kullanılan Mann Whitney U-Testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar, deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farkın olmadığını göstermiştir ( $U=431,500$ ,  $p>0.05$ ). Bu verilere dayanarak, uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının başarı düzeyleri açısından denk oldukları kabul edilmiştir.

**Tablo 4-3:** Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test KHBT Mann Whitney U-Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamaları	U	Z	P
Deney	31	33.08	1025.50			
Kontrol	31	29.92	927.50			
Toplam	62			431.50	-0.701	0.483

#### 4.1.4. Kontrol Grubunun Ön-test ve Son-test KHBT Bulguları

Tablo 4-2' de görülen tanımlayıcı istatistik analizi sonuçlarına göre kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde KHBT'den elde ettikleri ortalama puanın uygulama sonrasında 4.6452'den 7.1290'a yükseldiği belirlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanlarında saptanan bu artışın anlamlılığını belirlemek amacıyla, ilişkili gruplarla ilgili Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları(Tablo 4-4), ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olduğunu göstermiştir ( $z=-3.451$ ,  $P|<0.05$ ).

**Tablo 4-4:** Kontrol Grubunun Ön-test ve Son-test KHBT Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Bulguları

Grup	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamaları	Z	P
Azalan	8	7.31	58.50		
Artan	21	17.93	376.50		
Eşit	2			-3.451	0.001
Toplam	31				

#### 4.1.5. Deney Grubunun Ön-test ve Son-test KHBT Bulguları

Tablo 4-2'deki tanımlayıcı istatistik analizi sonuçlarına göre, deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde KHBT'den elde ettikleri ortalama puanın uygulama sonrasında 5.2581'den 11.4839'a yükseldiği belirlenmiştir. Deney

grubu öğrencilerinin ortalama puanlarında saptanan bu artışın anlamlılığını belirlemek amacıyla, ilişkili gruplarla ilgili Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları (Tablo 4-5), ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olduğunu göstermiştir ( $z=-4.877$ ,  $p<0.05$ ).

**Tablo 4-5:** Deney Grubunun Ön-test ve Son-test KHBT Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Bulguları

Grup	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamaları	Z	P
Azalan	0	0.00	0.00		
Artan	31	16.00	496.00		
Eşit	0			-4.877	0.000
Toplam	31				

#### 4.1.6. Deney ve Kontrol Gruplarının Son-test KHBT Bulguları

Deney ve kontrol gruplarının son-test KHBT ortalama puanlarının istatistiksel olarak karşılaştırılması amacıyla ilişkisiz gruplarla ilgili kullanılan Mann Whitney U-Testi kullanılmıştır. Tablo 4-6’da görülen sonuçlar, deney ve kontrol gruplarının son-test KHBT ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılığın olduğunu göstermiştir ( $U=146.000$ ,  $p<0.05$ ).

**Tablo 4-6:** Deney ve Kontrol Gruplarının Son-test KHBT Mann Whitney U-Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalamalar	Sıra Toplamaları	U	Z	P
Deney	31	42.29	1311.00			
Kontrol	31	20.71	642.00			
Toplam	62			146.000	-47.38	0.000

## 4.2. İKİNCİ ALT PROBLEME AİT BULGULAR

“Kontrol ve deney gruplarının fen bilimlerine yönelik tutumlarında anlamlı bir fark var mıdır?” Şeklindeki ikinci alt probleme yanıt bulmak amacıyla FBTÖ konunun öğretiminden önce ve sonra deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanmıştır.

### 4.2.1. Deney ve Kontrol Gruplarının FBTÖ Normal Dağılım Bulguları

Elde edilen verilerin her iki grupta normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilks testi ile belirlenmiştir. Tablo 4-7’de görüldüğü üzere deney grubu FBTÖ ön-test ve son-test ile kontrol grubu ön-testlerinden elde ettikleri puanlar normal dağılım göstermezken, kontrol grubunun FBTÖ son-testinden elde ettikleri puanların normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir ( $p>0.05$ ). Bu nedenle, FBTÖ’den elde edilen verilerin analizinde parametrik olmayan istatistiksel yöntemlerin kullanılmasına karar verilmiştir.

**Tablo 4-7:** Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test ve Son-test FBTÖ Shapiro-Wilks Testi Bulguları

Grup		N	İstatistik	df	p
Deney	Ön-test	31	0.963	31	0.348
Deney	Son-test	31	0.944	31	0.109
Kontrol	Ön-test	31	0.973	31	0.619
Kontrol	Son-test	31	0.919	31	0.022

### 4.2.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test ve Son-test FBTÖ Tanımlayıcı İstatistik Bulguları

Deney ve kontrol gruplarının öğretim öncesi ve sonrasında FBTÖ ortalama puanlarını belirlemek amacıyla tanımlayıcı istatistik analizi yapılmıştır (Tablo 4-8).

**Tablo 4-8:** Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test ve Son-test FBTÖ Tanımlayıcı İstatistik Bulguları

Grup		N	X	SS	En Düşük	En Yüksek
Deney	Ön-test	31	138.2258	17.56457	106.00	173.00
Deney	Son-test	31	157.9032	12.43746	132.00	175.00
Kontrol	Ön-test	31	133.3548	1.40551	99.00	174.00
Kontrol	Son-test	31	129.4839	3.05223	102.00	176.00

#### 4.2.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test FBTÖ Bulguları

Deney grubunun FBTÖ ön-test ortalama puanı 138.2258 iken, kontrol grubunun ön-test ortalama puanının 133.3548 olduğu belirlenmiştir (Tablo 4-8). Tablo 4-9’de görüldüğü üzere deney ve kontrol gruplarının FBTÖ’den elde ettikleri ön-test puan ortalamaları arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkisiz gruplarla ilgili kullanılan Mann Whitney U-Testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar, deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farkın olmadığını göstermiştir ( $U=417.000$ ,  $p>0.05$ ). Elde edilen bulgular, deney ve kontrol gruplarının Fen Bilimleri dersine yönelik tutum düzeyleri açısından denk oldukları kabul edilmiştir

**Tablo 4-9:** Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test FBTÖ Mann Whitney U-Testi bulguları

Grup	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamaları	U	Z	P
Deney	31	33.55	1040.00			
Kontrol	31	29.45	913.00			
Toplam	62			417.000	-0.894	0.371



#### 4.2.4. Kontrol Grubunun Ön-test ve Son-test FBTÖ Bulguları

Konunun öğretiminden sonra öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutum düzeylerindeki değişimleri belirlemek amacıyla, FBTÖ konu bitiminde her iki gruba yeniden uygulanmıştır. Tablo 4-8’ de görülen tanımlayıcı istatistik analizi sonuçlarına göre kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde FBTÖ’den elde ettikleri ortalama puanın uygulama sonrasında 133.3548’den 129.4839’a düştüğü belirlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanlarında saptanan bu azalışın anlamlılığını belirlemek amacıyla ilişkili gruplarla ilgili Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları (Tablo 4-10), ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığını göstermiştir ( $z=-1.049$ ,  $P>0.05$ ).

**Tablo 4-10:** Kontrol Grubunun Ön-test ve Son-test FBTÖ Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Bulguları

Grup	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamaları	Z	P
Azalan	14	21.54	351.50		
Artan	17	11.44	194.50		
Eşit	0			-1.049	0.294
Toplam	31				

#### 4.2.5. Deney Grubunun Ön-Test ve Son-Test FBTÖ Bulguları

Tablo 4-8’deki tanımlayıcı istatistik analizi sonuçlarına göre, deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde FBTÖ’den elde ettikleri ortalama puanın uygulama sonrasında 138.2258’den 157.9032’ye yükseldiği belirlenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin ortalama puanlarında saptanan bu artışın anlamlılığını belirlemek amacıyla ilişkili gruplarla ilgili Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları (Tablo 4-11), ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olduğunu göstermiştir ( $z=-4.724$ ,  $p<0.05$ ).

**Tablo 4-11:** Deney Grubunun Ön-test ve Son-test FBTÖ Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Bulguları

Grup	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamaları	Z	P
Azalan	2	3.50	7.00		
Artan	29	16.86	489.00		
Eşit	0			-4.724	0.000
Toplam	31				

#### 4.2.6. Deney ve Kontrol Gruplarının Son-test FBTÖ Bulguları

Deney ve kontrol gruplarının son-test FBTÖ ortalama puanlarının istatistiksel olarak karşılaştırılması amacıyla ilişkisiz gruplarla ilgili kullanılan Mann Whitney U-Test kullanılmıştır. Tablo 4-12’de görülen sonuçlar, deney ve kontrol gruplarının son-test FBTÖ ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılığın olduğunu göstermiştir ( $U=143.000$ ,  $p<0.05$ ).

**Tablo 4-12:** Deney ve Kontrol Gruplarının Son-test FBTÖ Mann Whitney U-Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalamalar	Sıra Toplamaları	U	Z	P
Deney	31	42.39	1314.00			
Kontrol	31	20.61	639.00			
Toplam	62			143.000	-4.753	0.000

#### 4.3. ÜÇÜNCÜ ALT PROBLEME AİT BULGULAR

“Kontrol ve deney gruplarının fen bilimlerine yönelik motivasyonlarında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindeki üçüncü alt probleme yanıt bulmak amacıyla FBMÖ deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanmıştır.

#### 4.3.1. Deney ve Kontrol Gruplarının FBMÖ Normal Dağılım Bulguları

Elde edilen verilerin her iki grupta normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilks testi ile belirlenmiştir. Tablo 4-13’de görüldüğü üzere deney grubu FBMÖ ön-test ve son-testlerinden elde ettiği puanlar ile kontrol grubunun FBMÖ ön-testinden elde ettikleri puanlar normal dağılım göstermezken, kontrol grubunun son-testten elde ettiği puanların normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir ( $p>0.05$ ). Bu nedenle, FBMÖ’den elde edilen verilerin analizinde parametrik olmayan istatistiksel yöntemlerin kullanılmasına karar verilmiştir.

**Tablo 4-13:** Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test ve Son-test FBMÖ Shapiro-Wilks Testi Bulguları

Grup		N	İstatistik	df	p
Deney	Ön-test	31	0.976	31	0.690
Deney	Son-test	31	0.971	31	0.540
Kontrol	Ön-test	31	0.981	31	0.840
Kontrol	Son-test	31	0.920	31	0.024

#### 4.3.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test ve Son-test FBMÖ Tanımlayıcı İstatistik Bulguları

Deney ve kontrol gruplarının öğretim öncesi ve sonrasında FBMÖ ortalama puanlarını belirlemek amacıyla tanımlayıcı istatistik analizi yapılmıştır (Tablo 4-14).

**Tablo 4-14:** Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test ve Son-test FBMÖ Tanımlayıcı İstatistik Bulguları

Grup		N	X	SS	En Düşük	En Yüksek
Deney	Ön-test	31	133.8065	12.26219	111.00	158.00
Deney	Son-test	31	158.4516	7.89447	144.00	173.00
Kontrol	Ön-test	31	128.5161	14.99971	96.00	161.00
Kontrol	Son-test	31	114.8387	17.65615	88.00	153.00

#### 4.3.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test FBMÖ Bulguları

Deney grubunun FBMÖ ön-test ortalama puanı 133,8065 iken, kontrol grubunun ön-test ortalama puanının 128,5161 olduğu belirlenmiştir (Tablo 4-14). Tablo 4-15’de görüldüğü üzere deney ve kontrol gruplarının FBMÖ’den elde ettikleri ön-test puan ortalamaları arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkisiz gruplarla ilgili kullanılan Mann Whitney U-Testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar, deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farkın olmadığını göstermiştir ( $U=388,500$ ,  $p>0.05$ ). Elde edilen bulgular, deney ve kontrol gruplarının Fen Bilimlerine yönelik motivasyon düzeyleri açısından denk oldukları kabul edilmiştir.

**Tablo 4-15:** Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-test FBMÖ Mann Whitney U-Testi bulguları

Grup	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamaları	U	Z	P
Deney	31	34.47	1068.50			
Kontrol	31	28.53	884.50			
Toplam	62			388.500	-1.296	0.195

#### 4.3.4. Kontrol Grubunun Ön-test ve Son-test FBTÖ Bulguları

Konunun öğretiminden sonra öğrencilerin Fen Bilimlerine yönelik motivasyon düzeylerindeki değişimleri belirlemek amacıyla, FBMÖ konu bitiminde her iki gruba yeniden uygulanmıştır. Tablo 4-14’ de görülen tanımlayıcı istatistik analizi sonuçlarına göre kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde FBMÖ’den elde ettikleri ortalama puanın uygulama sonrasında 133.3548’den 129.4839’a düştüğü belirlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanlarında saptanan bu azalışın anlamlılığını belirlemek amacıyla ilişkili gruplarla ilgili Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçlarına göre (Tablo 4-16), ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür ( $z=-3.405$ ,  $P<0.05$ ).

**Tablo 4-16:** Kontrol Grubunun Ön-test ve Son-test FBTÖ Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Bulguları

Grup	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamaları	Z	P
Azalan	24	16.58	398.00		
Artan	6	16.86	67.00		
Eşit	1			-3.405	0.001
Toplam	31				

#### 4.3.5. Deney Grubunun Ön-test ve Son-test FBMÖ Bulguları

Tablo 4-14'e deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde FBMÖ'den elde ettikleri ortalama puanın uygulama sonrasında 133,8065'den 158,4516'ye yükseldiği belirlenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin ortalama puanlarında saptanan bu artışın anlamlılığını belirlemek amacıyla ilişkili gruplarla ilgili Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları (Tablo 4-17), ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olduğunu göstermiştir ( $z=-4.862$ ,  $p<0.05$ ).

**Tablo 4-17:** Deney Grubunun Ön-test ve Son-test FBMÖ Wilcoxon Testi Bulguları

Grup	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamaları	Z	P
Azalan	0	0.00	0.00		
Artan	31	16.00	496.00		
Eşit	0			-4.862	0.000
Toplam	31				

#### 4.3.6. Deney ve Kontrol Gruplarının Son-test FBMÖ Bulguları

Deney ve kontrol gruplarının son test FBMÖ ortalama puanlarının istatistiksel olarak karşılaştırılması amacıyla ilişkisiz gruplarla ilgili kullanılan Mann Whitney U-Test kullanılmıştır. Tablo 4-18'de görülen sonuçlar, deney ve kontrol gruplarının son-test FBMÖ ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılığın olduğunu göstermiştir ( $U=11.000$ ,  $p<0.05$ ).

**Tablo 4-18:** Deney ve Kontrol Gruplarının Son-test FBMÖ Mann Whitney U-Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamaları	U	Z	P
Deney	31	46.65	1446.00			
Kontrol	31	16.35	507.00			
Toplam	62			11.000	-6.613	0.000

## **BÖLÜM V: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER**

Bu çalışmada, Ortaokul 6. sınıf Fen Bilimleri “Kuvvet ve Hareket” Ünitesindeki konuların öğretimi; deney grubunda araştırmacı tarafından MEB’in onayladığı ve çalışmanın yapıldığı yıl olan 2016-2017 Eğitim-Öğretim yılında, mevcut FBÖP’ndaki ‘Kuvvet ve Hareket’ ünitesinin konu ve kazanımları dikkate alınarak hazırlanmış Robotik Modül etkinlikleri ile kontrol grubunda; 2016-2017 eğitim-öğretim yılına ait MEB komisyonu tarafından oluşturulmuş ve yayınlanmış olan 6. Sınıf Fen Bilimleri kitabındaki etkinlikler ile FBÖP’na uygun olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Robotik Modül etkinlikleri ile gerçekleştirilen öğretimin; öğrencilerin akademik başarılarına, tutumlarına ve motivasyonlarına etkisi araştırılmıştır.

Uygulamaların yapıldığı deney ve kontrol gruplarına; çalışma kapsamında seçilmiş olan “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin konu ve kavramlarının öğrenilmesine yönelik “Kuvvet ve Hareket Başarı Testi”, ön-test olarak uygulanmıştır. Ön test sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir. Bu verilere dayanarak, uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının konuya yönelik akademik başarı düzeyleri açısından denk oldukları kabul edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarına uygulamadan sonra “Kuvvet ve Hareket Başarı Testi”, son-test olarak uygulanmıştır. Son-test sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir. Bu durum uygulama sonrasında deney grubunun akademik başarı düzeyinin kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde arttığını ve “Kuvvet ve Hareket” Ünitesindeki konu ve kavramların öğrenilmesinde Robotik Modül etkinliklerinin kullanılmasının etkili olduğunu göstermektedir.

Çalışmada kullanılan Kuvvet ve Hareket Başarı Testi 2013 yılından önce geliştirildiği için; geliştirildiği eğitim- öğretim yılına ait MEB Fen ve Teknoloji Öğretim Programı kapsamındaki konu ve kazanımlara yöneliktir. Ancak MEB 2013 yılında Fen ve Teknoloji dersinin adını Fen Bilimleri dersi olarak değiştirmiş dersin içeriğinde ve kazanımlarında düzenlemeye gitmiştir. Bu bağlamda Kuvvet ve Hareket Başarı Testi mevcut haliyle 6.sınıf öğrencilerinin sorumlu olmadığı kazanımlara yönelik maddeler içerdiğinden, MEB 2013 Fen Bilimleri Öğretim

Programı “Kuvvet ve Hareket” ünitesi konuları ve kazanımlarına yönelik olmayan maddeler çıkartılarak yeniden geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapılmıştır.

Ulusal ve uluslararası alanda gerçekleştirilmiş olan çalışmalara bakıldığında teknoloji destekli çalışmalar (Balliel, 2014; Cüez, 200; Roth, 2001; Tal, Krajcik ve Blumenfeld, 2006) ve eğitsel lego robotik materyallerin kullanıldığı çalışmalar (Lindh ve Holgersson, 2007; Marulcu, 2010; Solis ve Takanishi, 2009) vardır. Bu çalışmada elde edilen bu sonuca benzer sonuçlar söz konusu çalışmaların sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Baykul (2004) *“öğrencilerin tutumlarının, zaman içinde değişikliğe uğrayarak gelişim gösterdiğini”* belirtmiştir. Türkmen (2006)’e göre *“öğrencilerin Fen bilimlerine yönelik olumlu tutum geliştirmelerinin en kolay yolu Fen Bilimleri derslerini; öğrencilerin sürece aktif olarak katıldıkları öğretim yöntemleri uygulanarak gerçekleştirilen bir ders haline getirmektir”*. Berkant (2013), *“Fen bilimleri dersine karşı tutumun; eğitim teknolojisi araçlarına ve uygulamalarına yönelik tercihlerde de belirleyici ve yönlendirici etken olduğunu belirtmektedir”*.

Fen bilimleri dersine yönelik öğrencilerin tutumunu etkileyen çeşitli faktörler bulunduğu bilinmektedir. Bu faktörler içerisinde, *“öğrencilere aktif öğretim yöntemleri ve ortamları sunmak”* önemli bir yer teşkil etmektedir (Ilgaz, 2006). Bu bağlamda uygulamaların yapıldığı kontrol ve deney gruplarına “Kuvvet ve Hareket” ünitesi öğretimi öncesi Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla Fen Bilimleri Tutum Ölçeği ön-test olarak uygulanmıştır. Ön-test sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Bu verilere dayanarak, uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının Fen Bilimleri dersine yönelik tutum düzeyleri açısından denk oldukları kabul edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarına uygulamadan sonra son-test olarak uygulanan Fen Bilimleri Tutum Ölçeği sonuçlarına bakıldığında deney ve kontrol grupları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür. Bu sonuç; uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarının, kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde arttığını ve bu artış Robotik Modül etkinliklerinin kullanılmasının etkili olduğunu göstermektedir. Araştırmada elde edilen bu sonuç, Balliel, 2014; Bonaccorso vd. ,2012; Can, 2008; Edwards, Coddington ve Caterina 1997; Ferreira, Dominguez ve Micheli 2012; Finn, Lynch ve Beisser 2003; Tiryaki,



2014 tarafından yapılan araştırma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. STEM ve robotik etkinlikler kullanılan Nugent, Barker ve Grandgenett (2010)'ın ve FeTeMM etkinlikleri kullanılan Gülhan ve Şahin (2016) ile Yamak, Bulut ve Dündar (2014)'ın çalışmalarında da benzer sonuçlara ulaşılmıştır.

Lee ve Brophy (1996) ile Barlia ve Beeth (1999)'nın *çalışmalarında “fen öğrenmede öğrencilerin motive olmaları ve aktif öğrenme stratejilerini kullanmaları gerektiği belirtilmiştir. Fen derslerinde öğrencilerin uygulanan etkinliklere ve derse aktif olarak katılmaları anlamlı öğrenmeyi de beraberinde getirecek ve motivasyon sağlanmış olacaktır”*. Bu bağlamda uygulamaların yapıldığı kontrol ve deney gruplarına “Kuvvet ve Hareket” ünitesi öğretimi öncesi Fen Bilimleri dersine yönelik motivasyonlarını belirlemek amacıyla Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği ön-test olarak uygulanmıştır. Ön-test sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Bu verilere dayanarak, uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının Fen Bilimleri dersine yönelik motivasyon düzeyleri açısından denk oldukları kabul edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarına uygulamadan sonra son-test olarak uygulanan Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği sonuçlarına bakıldığında deney ve kontrol grupları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür. Bu sonuç; uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik motivasyonlarının, kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde arttığını ve bu artışta Robotik Modül etkinliklerinin kullanılmasının etkili olduğunu göstermektedir. Çalışmada elde edilen sonuçlar alanyazındaki robotik materyal kullanılan çalışmaların sonuçları ile örtüşmektedir (Behrens vd. 2010; Kabatova, Jaakova, Lecky ve Lassakova, 2012; Mayerova, 2012; Koç Şenol, 2012; Park, 2015; Ribeiro, 2006).

Araştırmadan elde edilen veriler ve ortaya çıkan sonuçlardan hareketle bazı önerilerde bulunulmuştur:

Etkili bir fen eğitimi sağlanabilmesi için robotik destekli Fen Bilimleri etkinliklerinin farklı sınıf, ünite veya konularda da uygulanması önerilebilir.

Robotiğin yeni bir teknolojik gelişme olduğu düşünüldüğünde bu alanda yapılacak çalışmalar daha büyük önem kazanmaktadır. Bu noktada; Fen Bilimleri eğitiminde robotik uygulamalarının öğrencilerin eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, bilimsel

süreç becerileri, mantıksal düşünme, öz yeterlilik, öğrenme kaygısı üzerindeki etkisi, problemlere pratik çözümler bulma becerilerine katkısı, kavram yanılgılarını giderme ve öğrencileri Fen Bilimleri ile ilgili mesleklere yöneltme noktasındaki potansiyeli gibi araştırmaları ilkököl, ortaokul, lise ve üniversite boyutlarında incelenmesi önerilebilir.

Öğretmenlerin robotiğe yönelik sahip oldukları bilgi, deneyim, inanç ve tutumları da ayrı bir araştırma konusu olabilir.

Tez kapsamında geliştirilmiş olan “Kuvvet ve Hareket “ ünitesine yönelik robotik modül etkinlikleri örnek alınarak FBÖP etkinliklerinde kullanılabilir. Bunun yanı sıra, robotik konusu ile ilgili farkındalığı artırmak adına öğrenci ve öğretmenlere yönelik çeşitli kurs ve seminerler düzenlenebilir, araştırma projeleri geliştirilebilir.

Robotikle ilgili alanyazın incelendiğinde, robotik eğitime yönelik uluslararası alanda, ülkelerin eğitim sisteminin pek çok boyutunda robotiğin genel bilimler arasında bir yere sahip olduğu görülmektedir. Türkiye’de de robotik konusunda benzer atılımlar görülmekle birlikte yapılan çalışmalar henüz yeterli düzeyde değildir. Bu nedenle, robotik üzerinde daha fazla araştırma yapılması gerektiği sonucuna ulaşılabilir. Özellikle ilköğretim boyutunda ve FeTeMM eğitimin farklı disiplinlerinde robotiğin kullanılması ve sonuçlarının değerlendirilmesi, Türkiye’de bu alandaki çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülebilir. Bu bağlamda, robotiğin yurtdışındaki okullarda “Robotic Science” adı altında ayrı bir ders olarak verilmeye başlandığı düşünülürse, ülkemizin eğitim alanında robot teknolojisini keşfetmede ve kullanmada daha çok çalışması gerektiği dikkat çekmektedir.

Geleceğin öğretmenlerini yetiştiren Eğitim Fakültelerinde robotik dersleri ile öğretmen adaylarının farkındalıkları ve bilgileri arttırılabilir.

## KAYNAKLAR

Abak, A. (2003). Modeling the relationship between university students' selected affective characteristics and their physics achievement. Unpublished Master thesis, METU, Ankara, Turkey.

Akbulut, Y. (2010). Sosyal bilimlerde SPSS uygulamaları. İstanbul: İdeal Kültür Yayıncılık.

Akpınar, B., Batdı, V., ve Dönder, A. (2013). İlköğretim öğrencilerinin fen bilgisi Öğrenimine yönelik motivasyon düzeylerinin cinsiyet ve sınıf değişkenine göre değerlendirilmesi. Cumhuriyet International Journal of Education, 2(1), 15-26.

Aktamış, H., Can, B. (2008). The Effect of the History of Science on the Ideas Related to The Nature of Science. XIII. IOSTE Symposium, The Use of Science and Technology Education for Peace and Sustainable Development. September 21-26, 2008, Kuşadası / Turkey, 2008.

Alimisis, D. (2012). Integrating Robotics in Science and Technology Teacher Training Curriculum. 3rd International Workshop "Teaching Robotics, Teaching with Robotics" 2012 Integrating Robotics in School Curriculum Riva del Garda(TN), 20 Nisan 2012, İtalya.

Altun, A., Oklun, S. 2005. Güncel Gelişmeler Işığında İlköğretim Matematik-FenTeknoloji-Yönetim. Anı Yayıncılık, Ankara.

Alsob, S. ve Watts, S.(2003). Science education and affect. International Journal of Science Education, 25, 1043-1047

Anderman, E. M., ve Midgley, C. (1997). Changes in achievement goal orientations, perceived academic competence, and grades across the transition to middle-level schools. *Contemporary*

Aras, B. (2009) *Robotik Uygulamalar Bitirme Projesi*, İstanbul Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul. *Educational Psychology*, 22(3), 269-298.

Arıcı, İ., (2007). İlköğretim Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi Dersinde Öğrenci Başarısını Etkileyen Faktörler (Ankara örneği). Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Atay, A. D. (2014). Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerinin ve üstbilişsel farkındalıklarının incelenmesi.

Atmatzidou, S., Markelis, I., ve Demetriadis, S. (2008, November). The use of LEGO Mindstorms in elementary and secondary education: game as a way of triggering learning. In *Workshop proceedings of International Conference on Simulation, Modeling, and Programming for Autonomous Robots (SIMPAN)*.

Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(11).

Ayas, A., Çepni, S., ve Akdeniz, A. R. (1993). Development of the Turkish secondary science education. *Sci. Educ*, 77(4), 440-443.

Azizoğlu, N., ve Çetin, G. (2009). The effect of learning style on middle schools students' motivation and attitudes towards science, and the relationships among these variables. *Kastamonu Education Journal*, 17(1), 171-182.

Baker, J. Y. (2012). The Mediating Role of Context in an Urban After-School Robotics Program:

Using Activity Systems to Analyze and Design Robust STEM Learning Environments. In *Robots in K-12 Education: A New Technology for Learning* (pp. 204–221). Hershey, PA: IGI Global. Retrieved from <http://services.igi-global.com/resolvedoi/resolve.aspx?doi=10.4018>

Baki, A., ve Yalçınkaya, H. A., Özpınar, İ., ve Uzun, S., Ç.(2009). İlköğretim Matematik Öğretmenleri ve Öğretmen Adaylarının Öğretim Teknolojilerine Bakışlarının Karşılaştırılması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1(1), 67-85.

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.

Barak, M., Zadok, Y. (2009). Robotics projects and learning concepts in science, technology and problem solving. *International Journal of Technology and Design Education*, 19(3), 289-307.

Barlia, L., ve Beeth, M.E. (1999). High school students' motivation to engage in conceptual change learning in science. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Boston, MA, March.

Barut, K. (2015). *Modülerliğin Gerçek Opsiyonlarla Değerlendirilmesi: Roket Modülerliği Örneği* (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).

Balliel, B. (2014). Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi *Journal of Research in Education and Teaching* Kasım 2014 Cilt: 3 Sayı: 4 Makale No: 04 ISSN: 2146-9199

Balim, A. G., Sucuoğlu, H. ve Aydın, G. (2009). Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, 25(1), 33-41.

Baykul, Y. (2004). *İlköğretimde Matematik Öğretimi (6-8. Sınıflar İçin)*, Ankara, Pegem A Yayıncılık.

Behrens, A., Atorf, L., Schwann, R., Neumann, B., Schnitzler, R., Balle, J., ve Aach, T. (2010). MATLAB meets LEGO Mindstorms—A freshman introduction course into practical engineering. *IEEE Transactions on Education*, 53(2), 306-317.

Berkant, H. G. (2013). Öğretmen adaylarının bilgisayara yönelik tutumlarının ve öz-yeterlik algılarının ve bilgisayar destekli eğitim yapmaya yönelik tutumlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *The Journal of Instructional Technologies ve Teacher Education*, 3, 11-22.

Bers, M. U. (2010). The TangibleK robotics program: Applied computational thinking for young children. *Early Childhood Research ve Practice*, 12(2), 1-20.

Bilgin, İ., Özarslan, M., ve Bahar, M. (2006). İlköğretim 8. sınıf alan bağımlı ve bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin fen dersine karşı tutum ve maddenin doğası

konusundaki başarılarının karşılaştırılması. VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.

Bingolbali, E., Monaghan, J., ve Roper, T. (2007). Engineering students' conceptions of the derivative and some implications for their mathematical education. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 38(6), 763-777.

Board, S. S. (2007). *Earth science and applications from space: National imperatives for the next decade and beyond*. National Academies Press.

Bonaccorso, F., Muscato, G., Pagano, A., ve Fichera, A. (2012, July). A New Approach To The Modelling Of Vortex-Based Suction Cups For Climbing Robot Adhesion. In *Adaptive Mobile Robotics: Proceedings of the 15th International Conference on Climbing and Walking Robots and the Support Technologies for Mobile Machines, Baltimore, USA, 23-26 July, 2012* (p. 265). World Scientific.

Bortoletto, R., Sartori, M., He, F., ve Pagello, E. (2012, November). Modeling and simulating compliant movements in a musculoskeletal bipedal robot. In *International Conference on Simulation, Modeling, and Programming for Autonomous Robots* (pp. 237-250). Springer Berlin Heidelberg.

Boyras, C., ve SERİN, G. (2016). İlkokul Düzeyinde Oyun Temelli Fiziksel Etkinlikler Yoluyla Kuvvet ve Hareket Kavramlarının Öğretimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1).

Bozkurt, E. (2014). Mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının karar verme becerisi, bilimsel süreç becerileri ve sürece yönelik algılarına etkisi. Unpublished Dissertation, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Brophy, S., Klein, S., Portsmore, M., ve Rogers, C. (2008). Advancing engineering education in P-12 classrooms. *Journal of Engineering Education*, 97(3), 369.

Brophy, J. (1998). *Motivating students to learn*. Madison, WI: McGraw Hill.

Budak, E. (2001). Üniversite analitik kimya laboratuvarlarında öğrencilerin kavramsal değişimi, başarısı, tutumu ve algılamaları üzerine yapılandırıcı öğretim yönteminin etkileri. *Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.*

Buehl, M. M. (2003). At the crossroads: Exploring the intersection of epistemological beliefs, motivation, and culture. In annual conference of American Educational Research Association, Chicago.

Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM Education: A 2020 Vision. *Technology and Engineering Teacher, 70(1), 30-35.*

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.

Can, Ş. (2008). Fen eğitiminde web tabanlı öğretim. *Unpublished master's thesis). Celal Bayar Üniversitesi/Fen Bilimleri Üniversitesi, Manisa.*

Can Şen, H. ve Eryılmaz, A. (2011). Bir başarı testi geliştirme çalışması: Basit elektrik devreleri başarı testi geçerlik ve güvenilirlik araştırması. *Yüzüncü Yıl Eğitim Fakültesi Dergisi, 8(1), 1-39.*

Castledine, A., ve Chalmers, C. (1993). Lego robotics: An authentic problem solving tool? *Design and Technology Education: An International Journal, 16(3), 19–27.*

Çavaş, B. (2009) İlköğretimde Robot Uygulamalarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri ile Yaratıcılıklarına Etkisi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Devam Eden Bilimsel Araştırma Projesi. <http://web.deu.edu.tr/robotprojesi/>.

Çayır, E. (2010). Lego-Logo İle Desteklenmiş Öğrenme Ortamının Bilimsel Süreç Becerisi ve Benlik Algısı Üzerine Etkisinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Çavaş, B., Kesercioğlu, T., Holbrook, J., Rannikmae, M., Özdoğru, E., ve Gökler, F. (2012). The Effects of robotics club on the students' performance on science process

ve scientific creativity skills and perceptions on robots, human and society, 3rd International Workshop Teaching Robotics, Trento, Italy, April 20, pp. 40-50.

Çayır, E. (2010). Lego-Logo İle Desteklenmiş Öğrenme Ortamının Bilimsel Süreç Becerisi ve Benlik Algısı Üzerine Etkisinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Civelek, T., Bilgisayar Destekli Fizik Deney Simülasyonlarının Öğrenme Üzerindeki Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul, 2008.

Chambers, J. M., Carbonaro, M., Rex, M., ve Grove, S. (2007). Scaffolding knowledge construction through robotic technology: A middle school case study. *Electronic Journal for the Integration of Technology in Education*, 6, 55–70.

Cole, R. K. (2012). STEM Outreach with the Boe-Bot®. In *Robots in K-12 Education: A New Technology for Learning* (p. 245). Hershey, PA: IGI Global.

Costa, M. F. ve Fernandes, J. (2004) Growing up with robots. Proceedings of Hsci2004. <http://www.hsci.info/hsci2004/PROCEEDINGS/FinalPapers/E00461377837.pdf>.

COSTA, M. F., ve FERNANDES, J. (2005). Robots at school: The Eurobotice project, Proceedings of Hsci2005, <http://www.clab.edc.uoc.gr/2nd/pdf/30.pdf>.

Costa, P., Moreira, A., Gonçalves, J., ve Lima, J. (2011). Proposal of a New Real-time Cooperative Challenge in Mobile Robotics. Preprints of the 18th IFAC World Congress, İtalya, 9836-9841.

Cuperman, D., ve Verner, I. M. (2013). Learning through creating robotic models of biological systems. *International journal of technology and design education*, 23(4), 849-866.

Cüez, T. (2006). *İlköğretim 8 sınıflarda fen bilgisi dersinde Web tabanlı öğretim desteğinin öğrenci başarısına etkisi* (Doctoral dissertation, DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü).



Çakır, N. K., Şenler, B., ve Taşkın, B. G. (2007). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarının belirlenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4), 637-655.

Çavaş, B., Bulut, Ç., Holbrook, J., ve Rannikmae, M. (2013). Fen eğitimine mühendislik odaklı bir yaklaşım: ENGINEER projesi ve uygulamaları. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 1 (1), 12, 22.

Çavaş, B., ve Çavaş, H. P. (2005) “Technology Based Learning: Robotics Club” AB-2005, Gaziantep Üniversitesi, 2-4 February 2005, Gaziantep.

Cakiroglu, O. (2013). Investigation of Secondary Teachers’ and Students’ Perceptives in Different Ways in Teaching and Learning: IWB, (in pressed).

Çayır, 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.

Çeliköz, N. (2009). Basic factors that affect general academic motivation levels of candidate preschool teachers. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 1357–1365.

Cil, E., Cepni, S., ve Kara, Y. (2012). Middle School Science and Items of High School Entrance Examination: Examining the Gap in Turkey. *Journal of Testing and Evaluation*, 40(3), 501-511.

Dağdelen, S. (2013). Biyoloji derslerinde öğretmenlerin kişilerarası davranışı, sınıf öğrenme ortamı ve öğrenci başarısı arasındaki ilişkinin incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Dede, Y., ve Yaman, S. (2008). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(1).

Demircan, Y., S., ve Tanrıseven, I. (2014). 5. Sınıf Öğrencilerinin Sınıf İçi Etkinlik Ve Akademik Başarı Düzeylerine Göre Öz-Düzenleme Stratejileri ve Motivasyonel

İnançlarının İncelenmesi Investigation Of 5th Grade Students'self-Regulation Strategies And Motivational Beliefs Accoding To In-Class Activities And Academic.

Demirel, Ö. (2010). Eğitim sözlüğü (Dictionary of education). Pegem Yayıncılık (4.Baskı), Ankara.

Demir, R., Öztürk, N., ve Dökme, İ. (2012). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik motivasyonlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(23), 1-21.

Derviş, N. (2009). Bilgisayar Destekli Fen ve Teknoloji Öğretiminin Öğrencilerin “Yaşamımızı Etkileyen Manyetizma” Ünitesindeki Akademik Başarılarına, Tutumlarına ve Bilimsel Düşünme Becerilerine Etkisi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir: Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Dimitriou, K. (2012). A more structured way to teach robotics with robotics. 3rd International Workshop “Teaching Robotics, Teaching with Robotics” 2012 Integrating Robotics in School Curriculum Riva del Garda(TN), 20 Nisan 2012, İtalya.

Dindar, H. ve Yangın, S. (2007). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programına Geçiş Sürecinde Öğretmenlerin Bakış Açılarının Değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 185-198.

Doğru, M., ve Kıyıcı, F. B. (2005). Fen eğitiminin zorunluluğu. *İlköğretimde fen ve teknoloji öğretimi içinde*, 1-8.

Doppelt, Y., Armon U. (1999). LEGO-Logo (Multi-Techno-Logo) as an Authentic Environment for Improving the Learning Skills of Low-Achievers. Paper presented to the EUROLOGO99 Conference, Bulgaristan

Dönmez, F., ve Azizoğlu, N. (2009). Meslek lisesi öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerine okul türü, tutum ve yaşın etkisi. In *The First International Congress of Educational Research,-13 may 2009, Çanakkale, Turkey*.

Dugger, W. E. (2010). Evolution of STEM in the United States. In 6th Biennial International Conference on Technology Education Research, Queensland, Australia.

Duit, R., ve Treagust, D. F. (2003). Conceptual change: A powerful framework for improving science teaching and learning. *International journal of science education*, 25(6), 671-688.

Durusoy, H. (2012). 6. Sınıf “Kuvvet ve Hareket” Ünitesinde Basamaklı Öğretim Yöntemi ve Yaratıcı Drama Yönteminin Öğrenci Erişisine ve Kalıcılığa Etkisi. Hacettepe Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

D'Zurilla, T. J. ve Chang, E. C. (1995). The relations between social problem solving and coping. *Cognitive therapy and research*, 19(5), 547-562.

Edwards, L., Coddington, A., Caterina D. (1997). Girls Teach Themselves and boys too: peer learning in a computer-based design and construction activity, *Computers Education*, 29(1), 33-48.

Efe, H. A., Oral, B., Efe, R., ve Sünkür, M. Ö. (2011). The effects of teaching photosynthesis unit with computer simulation supported co-operative learning on retention and student attitude to biology. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 5(1), 313-329.

Eguchi, A. (2012). *Educationa"l robotics theories and practice: Tips for how to do it right*. In B. Barker, G. Nugent, N. Grandgenett ve V. Adamchuk (Eds.) *Robots in K-12 education: A new technology for learning* (pp. 1-30). Hershey, PA: Information Science Reference. doi:10.4018/978-1-4666-0182-6.ch001

Ekici, G. (2002). Biyoloji öğretmenlerinin lavaratuvar dersine yönelik tutum ölçeği (BÖLDYTÖ). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22(22).

Engin-Demir, C. (2009). Factors influencing the academic achievement of the Turkish urban poor. *International Journal of Educational Development*, 29(1), 17-29.

Ensari, S. (2008). *İzmir kent merkezindeki liselerde biyoloji derslerinde materyal kullanımı* (Doctoral dissertation, DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü).

Emrahoğlu, N., ve Öner, Ö. (2008). İlköğretim 6. Sınıflarda Fen Bilgisi Dersinde Uzayı Keşfediyoruz Ünitesinin Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci

Başarısına Etkisi. *Journal of the Cukurova University Institute of Social Sciences*, 17(3).

Ercan, S., ve Bozkurt, E. (2013). Expectations from engineering applications in science education: decision-making skill. IOSTE Eurasian Regional Symposium ve Brojrage event Horizon 2020, Antalya, TURKEY.

Erden, M ve Akman, Y. (2011). Eğitim psikolojisi: Gelişim-öğrenme-öğretme. Ankara: Arkadaş Yayınevi.

Ferreira, F., Dominguez, A., Micheli E. (2012). Twitter, Robotics and Kindergarten. 3rd International Workshop “Teaching Robotics, Teaching with Robotics” 2012 Integrating Robotics in School Curriculum Riva del Garda(TN), 20 Nisan 2012, İtalya.

Feyzioğlu, B., Demirdağ, B., Akyıldız, M., ve Altun, E. (2012). Ortaöğretim öğrencilerine yönelik bilimsel süreç becerileri testi geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(13), 1887-1906.

Fidan, U., ve Yalçın, Y. (2012). Robot Eğitim Seti Lego Nxt (015101) (1-8). *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 12(1).

Finn, M., Lynch, E. ve Beisser, S. (2003). GENDER DIFFERENCES PERSIST YET FEMALES THRIVE IN A LEGO/LOGO. In C. Crawford, N. Davis, J. Price, R. Weber ve D. Willis (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology ve Teacher Education International Conference 2003* (pp. 572-575). Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). 2012.

Gandy, E. A., Bradley, S., Arnold-Brookes, D., ve Allen, N. R. (2010). The use of lego mindstorms nxt robots in the teaching of introductory java programming to undergraduate students. *Innovation in Teaching and Learning in Information and Computer Sciences*, 9(1), 2-9.

Geban, Ö., Ertepinar, H., Yılmaz, G., Atlan, A., ve Sahpaz, Ö. (1994). Bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin fen bilgisi başarılarına ve fen bilgisi ilgilerine etkisi. I. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu (15-17 Eylül 1994). *Izmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi*.

Gennari, R., Dodero, G., Janes, A. (2012). Junior University Workshops for Children. 3rd International Workshop “Teaching Robotics, Teaching with Robotics” 2012 Integrating Robotics in School Curriculum Riva del Garda(TN), 20 Nisan 2012, İtalya.

Gencer, A. S. (2015). Fen Eğitiminde Bilim ve Mühendislik Uygulaması: Fırıldak Etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 5(1), 1-19.

George, R. (2006). A cross-domain analysis of change in students’ attitudes toward science and attitudes about the utility of science. *International Journal of Science Education*, 28(6), 571-589.

Gibbon, 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.ve 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, 2004.

Gökalp, M. (2006). Üniversite öğrencilerinin başarılarını etkileyen okul içi faktörler. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 72-81.

Grandgenett, N., Ostler, E., Topp, N., ve Goeman, R. (2012). Robotics and Problem-Based Learning in STEM Formal Educational Environments. *Robots in K-12 Education: A New Technology for Learning: A New Technology for Learning*, 94.

Gönen, S., Kocakaya, S., ve Kocakaya, F. (2011). Dinamik konusunda geçerliliği ve güvenilirliği sağlanmış bir başarı testi geliştirme çalışması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1).

Guzey, S. S., Harwell, M., ve Moore, T. (2014). Development of an instrument to assess attitudes toward science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *School Science and Mathematics*, 114(6), 271-279.

Gülhan, F., ve Şahin, F. (2016). Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Entegrasyonunun (STEM) 5. Sınıf Öğrencilerinin Bu Alanlarla İlgili Algı Ve Tutumlarına Etkisi. *International Journal of Human Sciences*, 13(1), 602-620.

Güngör-Abak, A, Eryılmaz, A. ve Fakıoğlu, T. (2007). The relationship of freshmen's physics achievement and their related affective characteristics. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(8), 1036-1056.

Güneş, H., ve Demirtaş, H. (2002). Üçüncü Bin Yılda Üniversiteler ve Toplumsal Kalkınma. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, (7).

Güntürkün, E. (2009). Yapı Oyuncaklarının Tarihsel ve Yapısal Gelişimi (Lego Örneği ile). Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Hacker, L. (2003). Robotics in Education: ROBOLAB and Robotic Technology as Tools for Learning Science and Engineering, Tese de licenciatura apresentada ao Department of Child Development da Tufts University, Disponível em: <http://ase.tufts.edu/roboticsacademy/Theses/LauraHacker03.pdf>

Hadjiachilleos, S., Avraamidou, L., Papastavrou, S. (2012). The Use of Lego Technologies in Elementary Teacher Preparation. *Journal of Science Education and Technology*

Hall, T. S., Munger, P. W. (2011). Integrating Robotics into First-Year Experience Courses. 2011 American Society for Engineering Education Southeastern Section Annual Meeting, Nisan 2011.

Hancer, A. H., Uludag, N., ve Yılmaz, A. (2007). The evaluation of the attitudes of science teacher candidates towards chemistry lesson. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi-Hacettepe University Journal Of Education*, (32), 100-109.

Hançer, A. H., Şensoy, Ö. ve Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 80-88.

Honey, M., Pearson, G., ve Schweingruber, H. (2014). STEM integration in K–12 education: Status, prospects, and an agenda for research. The National Academic Press, USA. Retrieved from [http://www.nap.edu/catalog.php?record\\_id=18612](http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=18612)

Howie, S. J., ve Pietersen, J. J. (2001). Mathematics literacy of final year students: South African realities. *Studies in Educational Evaluation*, 27(1), 7-25.

Hynd, Jodi Holschuh, Sherrie Nist, C. (2000). Learning complex scientific information: Motivation theory and its relation to student perceptions. *Reading ve Writing Quarterly*, 16(1), 23-57.

Hwang, W.-Y., ve Wu, S.-Y. (2014). A case study of collaboration with multi-robots and its effect on children's interaction. *Interactive Learning Environments*, 22(4), 429–443. <http://doi.org/10.1080/10494820.2012.680968>

Ilgaz, G. (2006). İlköğretim 2. Kademe Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutumları ve Kullandıkları Öğrenme Stratejileri, Trakya Üniversitesi, Eğitim Programları ve Öğretimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

İnel-Ekici, D., Kaya, K., ve Mutlu, O. (2014). Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarının farklı değişkenlere göre incelenmesi: Uşak ili örneği. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 13-26.

Jordan, M. E., ve McDaniel, R. R. (2014). Managing uncertainty during collaborative problem solving in elementary school teams: The role of peer influence in robotics engineering activity. *Journal of the Learning Sciences*, 23(4), 490–536. <http://doi.org/10.1080/10508406.2014.896254>

Judson, E., ve Sawada, D. (2000). Examining the effects of a reformed junior high school science class on students' mathematics achievement. *School Science ve Mathematics*, 100(8), 419–426

Kabatova, M., Jaakova, L., Lecky, P., Lassakova, V. (2012). Robotic Activities for Visually Impaired Secondary School Children. 3rd International Workshop “Teaching Robotics, Teaching with Robotics” 2012 Integrating Robotics in School Curriculum Riva del Garda(TN), 20 Nisan 2012, İtalya.

Kabatova, M., Pekarova, J. (2010a). Learning How to Teach Robotics. Proceedings of Constructionism, Paris.

Kabatova, M., Pekarova, J. (2010b). Lessons learnt with LEGO Mindstorms: from beginner to teaching robotics. 1st Slovak-Austrian International Conference on Robotics in Education, 19 - 24 Ağustos 2007, Bratislava.

Kan, A. ve Akbaş, A. (2005). Lise öğrencilerinin kimya dersine yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışması. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1(2), 227-237.

Kan, A., ve Akbaş, A. (2006). Kimya öğretiminde başarıyı etkileyen bazı değişkenlerin (tutum, öz yeterlilik, kaygı ve motivasyon) başarıya etkisinin araştırılması. VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi: Bildiriler Kitabı, 2.

Kapa E. (1999). Problem Solving, Planning Ability and Sharing Processes With Logo. *Journal of Computer Assisted Learning*, 15(1),73-84.

Karagöz, F., ve Korkmaz, S. D. (2015). Fen Ve Teknoloji Dersinde Web Destekli Öğretim Yönteminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına Ve Öğrendikleri Bilgilerin Kalıcılığına Etkisi. *Electronic Turkish Studies*, 10(11).

Karasar, N. (1995). Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar, İlkeler ve Teknikler. Ankara

Kardash, C. M. ve Howell, K. L. (2000). Effects of epistemological beliefs and topic-specific beliefs on undergraduates' cognitive and strategic processing of dualpositional text. *Journal of Educational Psychology*, 92(3), 524.

Karp, T., Gale, R., Lowe, L.A., Medina, V., ve Beutlich, E. (2010). Generation NXT: Building Young Engineers With LEGOs. In Proceedings of IEEE Trans. Education, 53, 80-87.

Kenan, O., ve Özmen, H. (2012). Introduction of an Enriched Computer Based Teaching Material On The Particulate Nature Of Matter. *Education Sciences*, 7(1), 269-280.



Kelley, T., ve Pieper, J. (2009). PLTW and epicshigh: curriculum comparisons to support of problem solving in the context of engineering design. West Lafayette, IN: Purdue University Hall of Technology.

Keskin, İ. (2006). Web tabanlı teknoloji eğitimi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.*

Kind, P., James, K. ve Barmby, P. (2007). Developing attitudes towards science measures. *International Journal of Science Education*, 29 (7): 871-893.

Kirchner, D., ve Geihs, K. (2012). Merging Backgrounds—An Interdisciplinary Course Concept for a Robotic Laboratory. In *Proceedings of 3rd International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics Integrating Robotics in School Curriculum, Riva del Garda, Trento, Italy.*

Knezek, G., Christensen, R., Tyler-Wood, T., ve Periathiruvadi, S. (2013). Impact of Environmental Power Monitoring Activities on Middle School Student Perceptions of STEM. *Science Education International*, 24(1), 98-123.

Koç-Şenol, A. (2012). Robotik Destekli Fen Ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları: *Robolab* Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.

Köseoglu, E., Akboyraz, A., Soyuer, A., ve Ersoy, A. Ö. (2003). Aerobic exercise and plasma beta endorphin levels in patients with migrainous headache without aura. *Cephalalgia*, 23(10), 972-976.

Küçükceylan, O., Yüksel, T. ve Sezgin, A. (2007) *Enine Arama Algoritmasını Kullanarak En Kısa Yol Probleminin Çözümünün Lego Mindstorm ile Gerçeklenmesi*, IV. Otomasyon Sempozyumu, s: 25 - 29, OMÜ - SAMSUN, 2007.

Lee, O. ve Brophy, J. (1996). Motivational patterns observed in sixth-grade science classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(3), 585–610.

Lens, W., Simons, J. ve Dewitte, S. (2002). From duty to desire: The role of students' future time perspective and instrumentality perceptions for study

motivation and self-regulation. In F. Pajares ve T. Urdan (Eds.), *Academic motivation of adolescents*(pp. 221–245). Greenwich, CT: Information Age.

Lewin, C., Somekh, B. ve Steadman, S. (2008). Embedding Interactive Whiteboards in Teaching and Learning: The Process of Change in Pedagogic Practice, *Education and Information Technologies*, 13, 291-303.

Lindh, J., ve Holgersson, T. (2007). Does lego training stimulate pupils' ability to solve logical problems? *Computers ve education*, 49(4), 1097-1111.

Lopez, J., Myller, N., Sutinen, E. (2004). Educational Robotics in Algorithm Concretization. International Conference on Engineering Education and Research "Progress Through Partnership", 283-291.

Ludi, S. (2012). Educational Robotics and Broadening Participation in STEM for Underrepresented

Student Groups. In *Robots in K-12 Education: A New Technology for Learning* (pp. 343–361). Hershey, PA: IGI Global.

Mahoney, M. (2010). Students' Attitudes toward STEM: Development of an Instrument for High School STEM Based Programs. *Journal of Technology Studies*, 36(1), 2434. Retrieved from EBSCOhost.

Marulcu, İ. (2010) Investigating The Impact of a Lego Based, Engineering-Oriented Curriculum Compared to an Inquiry-Based Curriculum on Fifth Graders' Content Learning of Simple Machines, Dissertation Prepared for the Degree of Doctor of Philosophy, Boston College, Lynch School of Education, Department of Teacher Education, Special Education.

Martin, F. (1996). Kids learning Engineering Science Using LEGO and the Programmable Brick. AERA1996 Annual Meeting, Nisan, 8-12. New York

Marulcu, İ., ve Hbek, K. M. (2014). Teaching Alternate Energy Sources to 8th Grades Students by Engineering Design Method. *Middle Eastern ve African Journal of Educational Research MAJER Issue: 9*.

Mayerova, K. (2012). Pilot Activities: LEGO WeDo at Primary School. 3rd International Workshop "Teaching Robotics, Teaching with Robotics" 2012 Integrating Robotics in School Curriculum Riva del Garda(TN), 20 Nisan 2012, İtalya.

Maydeu Olivares, A. ve D'Zurilla, T. J. (1996). A factor-analytic study of the Social Problem-Solving Inventory: An integration of theory and data. *Cognitive therapy and research*, 20(2), 115-133.

Meece, J. L., Glienke, B. B., ve Burg, S. (2006). Gender and motivation. *Journal of school psychology*, 44(5), 351-373.

McClintock, B.A. 1984. Drama For Mentally Handicapped Children. Condor Book Souvenir Press, UKA.

McWhorter, W. A. (2008) The Effectiveness of Using Lego Mindstorms Robotics Activities to Influence Self-Regulated Learning in a University, Introductory Computer Programming Course, Dissertation Prepared for the Degree of Doctor of Philosophy, University of North Texas, USA.

Mead, R. A., Thomas, S. L., ve Weinberg, J. B. (2012). From Grade School to Grad School: An Integrated STEM Pipeline Model through Robotics. In *Robots in K-12 Education: A New Technology for Learning* (pp. 302–325). Hershey, PA: IGI Global. Retrieved from

<http://services.igi-global.com/resolvedoi/resolve.aspx?doi=10.4018/978-1-4666-0182-6.ch015>

MEB raporu (2004). Taslak Fen ve Teknoloji Programının Değerlendirilmesi. *Program Geliştirmede Yeni Yaklaşımlar Sempozyumu*, Ankara.

MEB., (2005a). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ve Klavuzu. Ankara10-13.

MEB (2005b). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.

MEB. (2006). “Temel eğitime destek projesi “öğretmen eğitimi bileşeni” öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri”. *Tebliğler Dergisi*, 2590, 1491-1540.

MEB. (2013). İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara

Mills, K., Chandra, V., ve Park, J. (2013). The architecture of children’s use of language and tools when problem solving collaboratively with robotics. *Australian Educational Research*, 40(3), 315–337. doi:10.1007/s13384-013-0094-z

Molden, D. C., ve Dweck, C. S. (2006). Finding" meaning" in psychology: a lay theories approach to self-regulation, social perception, and social development. *American Psychologist*, 61(3), 192.

Moneta, G. B., Marcantonio, M. P. ve Felicitaş, M. R. (2006). Approaches to studying when preparing for final exams as a function of coping strategies, Personality and Individual Differences. 43(1), 191-202.

Moneta, G. B., ve Spada, M. M. (2009). Coping as a mediator of the relationships between trait intrinsic and extrinsic motivation and approaches to studying during academic exam preparation. *Personality and Individual Differences*, 46(5), 664-669.

Nartgün, Ş., ve Çakır, M. (2014). Lise öğrencilerinin akademik başarılarının akademik güdülenme ve akademik erteleme eğilimleri açısından incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 379-391.

Nelson, C. A. (2012). Generating Transferable Skills in STEM through Educational Robotics. In *Robots in K-12 Education: A New Technology for Learning* (pp. 54–65). Hershey, PA: IGI Global.

Nolen, S.B., ve Haladyna, T.M. (1989). Psyching out the science teacher: Students’ motivation, perceived teacher goals and study strategies. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Francisco, CA, March.

Nugent, G., Barker, B. S., Grandgenett, N., ve Adamchuk, V. I. (2010). Impact of robotics and geospatial technology interventions on youth STEM learning and attitudes. Retrieved from <http://digitalcommons.unomaha.edu/tedfacpub>

Nuhoğlu, H. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersine yönelik bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *İlköğretim online*, 7(3).

OECD, (2010). Guideline for testing of chemicals. No. 317, bioaccumulation in terrestrial oligochaetes. Paris.

Osborne, J. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049–1079.

Ozkan, M., Yazici, A., Kapanoglu, M., ve Parlaktuna, O. (2009, July). A genetic algorithm for task completion time minimization for multi-robot sensor-based coverage. In *2009 IEEE Control Applications, (CCA) ve Intelligent Control, (ISIC)*(pp. 1164-1169). IEEE.

Özer, Y., ve Anıl, D. (2011). Öğrencilerin fen ve matematik başarılarını etkileyen faktörlerin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(41).

Özdemir, A. M., ve Dindar, H. (2013). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Kavramsal Değişim Yaklaşımının, Öğrencilerin Duyuşsal Özellikleri Üzerine Etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1).

Özdemir., Y., Sezgin, A. ve Yüksel, T. (2007) Çizgi İzleyen Gezgin Bir Robotun İncelenmesi ve Gerçeklenmesi, *IV. Otomasyon Sempozyumu*, OMÜ-Samsun, 2007, s: 21 – 24.

Özdoğru, E. (2013). *The effect of Lego programme based science and technology education on the students academic achievement, science process skills and their attitudes toward Science and Technology course for physical facts learning field* (Doctoral dissertation, Master dissertation. Dokuz Eylül University, İzmir).

Papert, S. (1993). *Mindstorms children, computers, and powerful Ideas*. 2nd Ed. New York, NY: Basic Books.

Park, J. (2015). Effect of robotics-enhanced inquiry-based learning in elementary science education. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 34(1), 71–95.

Pektaş, H. M., Çelik, H., Katrancı, M., ve Köse, S. (2009). 5. sınıflarda ses ve ışık ünitesinin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(2), 649-658.

Pell, T. ve Jarvis, T. (2001). Developing attitude to science scales for use with children of ages from 5 to 11. *International Journal of Science Education*, 23 (8): 847-862

Pintrich, P.R., ve Schunk, D.H. (1996). *Motivation in education: Theory, research and applications* (2nd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Merrill Company.

Pintrich, P. R. ve Zusho, A. (2002). The development of academic self regulation: the role of cognitive and motivational factors. In A. Wigfield, ve J. S.

Polat, S. (2009). Akademik başarısızlığın toplumsal eşitsizlik temelinde çözümlenmesi. *Eğitim Bilim Toplum Dergisi*, 7 (25), 46-61.

Reid, N. ve Skryabina, E. A. (2002). Attitudes toward physics. *Research in science and technology education*, 20 (1): 67-81.

Resnick, M., Martin, F. G., Sargent, R. ve Silverman, B. (1996). Programmable bricks: Toys to think with. *IBM Systems Journal*, 35 (3ve4), 443-452.

Ribeiro, C. (2006) RobôCarochinha: Um estudo qualitativo sobre a robótica educativa no 1º ciclo do ensino básico. RepositóriUM. [Online] 22 de Dezembro de 2006. <http://hdl.handle.net/1822/6352>

Roberts, M. J., Bentley, M. D., ve Harris, J. M. (2012). Chemistry for peptide and protein PEGylation. *Advanced drug delivery reviews*, 64, 116-127.

Rockland, R., Bloom, D. S., Carpinelli, J., Burr-Alexander, L., Hirsch, L. S., ve Kimmel, H. (2010). Advancing the “E” in K-12 STEM education.

- Rogers, C., ve Portsmore, M. (2004). Bringing engineering to elementary school. *Journal of STEM Education*, 5(3), 17-28.
- Roth, W. M. (2001). Learning science through technological design. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(7), 768-790.
- Roper K. 2007. Rtnl1 is enriched in a specialized germline ER that associates with ribonucleoprotein granule components. *J Cell Sci* **120**:1081–1092.
- Rozendaal, J. S., De Brabander, C. J. ve Minnaert, A. (2001). Boundaries and dimensionality of epistemological beliefs. In biennial meeting of the European Association for Research on Learning and Instruction, Fribourg, Switzerland.
- Sanders, M., ve Wells, J. (2010). Integrative STEM education. Retrieved from [www.soe.vt.edu/istemed/index.html](http://www.soe.vt.edu/istemed/index.html)
- Sankaran, S. R. ve Bui, T. (2001). Impact of learning strategies and motivation on performance: a study in web-based instruction. *Journal of Instructional Psychology*, 28, 191-198.
- Sarier, Y. (2015). Türkiye’de öğrencilerin akademik başarısını etkileyen faktörler: bir meta-analiz çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*.
- Scandola, M., Fiorini, P. (2012). Digital Storytelling Teaching Robotic Basics in a Surgical Robotic Curriculum. 3rd International Workshop “Teaching Robotics, Teaching with Robotics” 2012 Integrating Robotics in School Curriculum Riva del Garda(TN), 20 Nisan 2012, İtalya.
- Selvi, K. (1996). Tutumların ölçülmesi ve program değerlendirme. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6 (2), 39-53.
- Sevinc, B., Ozmen, H., ve Yigit, N. (2011). Investigation of Primary Students' Motivation Levels towards Science Learning. *Science Education International*, 22(3), 218-232.
- Schaefer, M. R., Sullivan, J. F., ve Yowell, J. L. (2003, November). Standards-based engineering curricula as a vehicle for K-12 science and math integration. In *Frontiers in Education, 2003. FIE 2003 33rd Annual* (Vol. 2, pp. F3A-1). IEEE.

Schiefele, U. (1999). Interest and learning from text. *Scientific studies of reading*, 3(3), 257-279.

Schraw, G., Bendixen, L. D., ve Dunkle, M. E. (2002). Development and validation of the Epistemic Belief Inventory (EBI).

Singh, C., ve Rosengrant, D. (2003). Multiple-choice test of energy and momentum concepts. *American Journal of Physics*, 71(6), 607-617.

Slangen, L., Keulen, H., ve Gravemeijer, K. (2010). What pupils can learn from working with robotic direct manipulation environments. *International Journal of Technology and Design Education*, 21(4), 449–469. <http://doi.org/10.1007/s10798-010-9130-8>

Stolkin, R., L. Hotaling, R. Sheryll, K. Sheppard, C. Chassapis, E. McGrath, (2007),

“A Paradigm for Vertically Integrated Curriculum Innovation-How Curricula Were

Developed for Undergraduate, Middle and High School Students Using

Underwater Robotics”, *Proceedings of the International Conference of*

*Engineering Education.Coimbra, Portugal.*

Solis, J. ve Takanishi, A. (2009) Practical Issues on Robotic Education and Challenges Towards RoboEthics Education, Robot and Human Interactive Communication, The 18th IEEE International Symposium, Romania.

Somyürek, S. (2014). An effective educational tool: construction kits for fun and meaningful learning. *International Journal of Technology and Design Education*, 25, 25–41. doi:10.1007/s10798-014-9272-1

Soslu, Ö. (2011). Ortaöğretimde çağdaş fizik öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi.*

Sparkes, R. (1995). An Investigation of Year 7 Pupils Learning Control Logo. *Journal of Computer Assisted Learning*, 11(3),182-191.



Sullivan, F. R. (2008). Robotics and science literacy: Thinking skills, science process skills and systems understanding. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(3), 373–394. doi:10.1002/tea

Sullivan, F. R., Moriarty, M. A. (2009). Robotics and Discovery Learning: Pedagogical Beliefs, Teacher Practice, and Tecnology Integration. *Journal of Tecnology and Teacher Education*, 17(1), 109-142.

Sullivan, F. R. (2013). Robotic Construction Kits as Computational Manipulatives for Learning in the STEM Disciplines.

Sullivan, F. R., ve Heffernan, J. (2016). Robotic Construction Kits as Computational Manipulatives for Learning in the STEM Disciplines. *Journal of Research on Technology in Education*, 48(2), 105-128.

Sullivan, A., ve Bers, M. U. (2016). Robotics in the early childhood classroom: learning outcomes from an 8-week robotics curriculum in pre-kindergarten through second grade. *International Journal of Technology and Design Education*, 26, 3–20. <http://doi.org/10.1007/s10798-015-9304-5>

Şahin, A., Ayar, M.C. ve Adıguzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14 (1), 297-322.

Şevik, Y. (2014). İlkokul Müdür ve Müdür Yardımcılarının Öğrencilerin Akademik Başarısını Etkileyen Faktörlere İlişkin Görüşleri İle Akademik Başarısına Katkıları. *Yüksek Lisans Tezi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.*

Şimek, N. (2002). Kimya Eğitimine Yönelik Bir Tutum Ölçeği Hazırlanması ve Buna Yönelik Çeitli Değerlendirmelerin Yapılması. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Tal, T., Krajcik, J. S., ve Blumenfeld, P. C. (2006). Urban schools' teachers enacting project-based science. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(7), 722-745.

Taşçı, G., ve Soran, H. (2008). Hücre Bölünmesi Konusunda Çoklu Ortam Uygulamalarının Kavrama ve Uygulama Düzeyinde Öğrenme Başarısına Etkisi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education) 34: 233-243.

Taylor, K. (2016). *Collaborative Robotics, More Than Just Working in Groups: Effects of Student Collaboration on Learning Motivation, Collaborative Problem Solving, and Science Process Skills in Robotic Activities* (Doctoral dissertation, Boise State University).

Teixeira, J. C. (2006) Tese de Mestrado. Aplicações da Robótica no Ensino Secundário: o Sistema Lego Mindstorms e a Física. [Online] Março de 2006. [http://mars.fis.uc.pt/~francisco/ap/tese\\_jct\\_mindstorms.pdf](http://mars.fis.uc.pt/~francisco/ap/tese_jct_mindstorms.pdf)

Tekerek, M., Ercan, O., Udum, M. S., ve Saman, K. (2012). Bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının bilgisayar öz-yeterlikleri. *Turkish Journal of, 1(2)*.

Tse, S. B. (2009) Mindstorms Controls Toolkit: Hands-On, Project-Based Learning of Controls, A Master Thesis of Science in Mechanical Engineering, School of Engineering, Tufts University, Medford, Massachusetts, USA.

Tuan, H. L., Chin, C. C., ve 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.

Turner, J. S., Hill, G. (2006). The Inclusion of Robots within the Teaching of Problem Solving-Preliminary Result. In: Proceedings of 7th Annual Conference of the ICS HE Academy, Dublin.241-242.

Türkmen, L. (2006), Fen ve Teknoloji Öğretimi. 1. Baskı, Bölüm 2: Bilimsel Bilginin Özellikleri ve Fen-Teknoloji-Toplum Okuryazarlığı, (Editör: Mehmet Bahar), Pegem A Yayıncılık., Ankara.

Urban-Lurain, M., Moscarella, R. A., Haudek, K. C., Giese, E., Sibley, D. F., ve Merrill, J. E. (2009, October). Beyond multiple choice exams: Using computerized

lexical analysis to understand students' conceptual reasoning in STEM disciplines. In *2009 39th IEEE Frontiers in Education Conference* (pp. 1-6). IEEE.

Urdan, T., ve Midgley, C. (2003). Changes in the perceived classroom goal structure and pattern of adaptive learning during the early adolescence. *Contemporary Educational Psychology*, 28, 524-551.

URL-1, (2016). <https://tr.wikipedia.org/wiki/Robotik>

Uyangör, S.M. and Ece, D.K. (2010). The attitudes of the prospective mathematics teachers towards instructional technologies and material development course. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 9(1), 213-220.

Uzun, N., ve Keleş, Ö. (2012). İlköğretim Öğrencilerinin Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Düzeylerinin Değerlendirilmesi/Evaluation Of Primary School Students' Motivation Levels For Science Learning. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(20).

Üçgül, M., ve Çağıltay, K. (2014). Design and development issues for educational robotics training camps. *International Journal of Technology and Design Education*, 24(2), 203–222. doi:10.1007/s10798-013-9253-9

Vansteenkiste, M., Simons, J., Lens, W., Sheldon, K. M., ve Deci, E. L. (2004). Motivating learning, performance, and persistence: the synergistic effects of intrinsic goal contents and autonomy-supportive contexts. *Journal of personality and social psychology*, 87(2), 246.

Vollstedt, A. M. (2005) Using Robotics to Increase Student Knowledge and Interest in Science, Technology, Engineering, and Math, A Master Thesis of Science in Mechanical Engineering, University of Nevada, Reno.

Yager, R. E., ve Brunkhorst, H. (2014). *Exemplary STEM Programs: Designs for Success*. Virginia USA: NSTA Press, National Science Teachers Association.

Yamak, H., Bulut, N., ve Dündar, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2).

Yaşar, Ş., ve Anagün, Ş. S. (2008). İlköğretim Beşinci Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeğinin Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması. *Anadolu University Journal Of Social Sciences*, 8(2).

Yenice, N., Saydam, G., ve Telli, S. (2012). İlköğretim öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2).

Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2015). STEM Eğitim ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuvar Dersindeki Etkilerinin İncelenmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2/2, 28-40.

Yılmaz, H. ve Çavaş, P. H. (2007). Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *İlköğretim Online Dergisi*, 6 (3).

Zengin, Y., Furkan, H., ve Kutluca, T. (2012). The effect of dynamic mathematics software geogebra on student achievement in teaching of trigonometry. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 31, 183-187.

Wang, Z. L. (2004). Nanostructures of zinc oxide. *Materials today*, 7(6), 26-33.

Wigfield, A., ve Wentzel, K.R. (2007). Introduction to motivation at school: Interventions that work. *Educational Psychologist*, 42(4), 191-196.

Wood, P., ve Kardash, C. (2002). Critical elements in the design and analysis of critical thinking studies. In B.Hofer ve P. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and learning* (pp. 231-260), Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

## **EKLER**

1-İstanbul il Milli Eğitim Müdürlüğü'nden alınan uygulama izin yazıları

2-Kuvvet ve Hareket Başarı Testi (KHBT)

3-Fen Bilimleri Tutum Ölçeği (FBTÖ)

4- Fen Bilimleri Dersi Motivasyon Ölçeği (FBMÖ)

5-Öğrenci Etkinlik Kitabı

6-Öğretmen Etkinlik Kitabı

7-Uygulamaya Yönelik Resimler



# EK-1: İSTANBUL İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ'NDEN ALINAN UYGULAMA İZİN YAZILARI



T.C.  
İSTANBUL VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 59090411-44-E.10633217  
Konu: Mustafa KUŞ

20.10.2015

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
(Eğitim Bilimleri Enstitüsüne)

İlgi: a) 29.09.2015 tarih ve 104891 sayılı yazınız.

b) Valilik Makamının 20.10.2015 tarih ve 10617836 sayılı oluru.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi Mustafa KUŞ'un "*Ortaokul Öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket Ünitesinin Öğretiminde Robotik Modüllerin Etkisi*" konulu tezine dair araştırma çalışması hakkındaki ilgi (a) yazınız ilgi (b) valilik onayı ile uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve araştırmacının söz konusu talebi; bilimsel amaç dışında kullanılmaması, *uygulama sırasında bir örneği müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının uygulanması*, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun müdürlüğümüzden izin alınmadan kamuoyuyla paylaşılmaması koşuluyla, gerekli duyurunun araştırmacı tarafından yapılmasını, okul idarelerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim -öğretimi aksatmayacak şekilde ilgi (b) Valilik Onayı doğrultusunda işlem bittikten sonra 2 (iki) hafta içinde sonuçtan Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Bölümüne rapor halinde bilgi verilmesini arz ederim.

Zekine DAYIOĞLU  
Müdür a.  
Müdür Yardımcısı

EK:1- Valilik Onayı  
2- Ölçekler

Elektronik İmzalı Aslı Sistemimizde Mevcuttur	
Adı Soyadı :	Mustafa CELEBİ
Unvanı :	
Tarih :	20.10.2015
İmza :	

İl Millî Eğitim Müdürlüğü  
E-Posta: sgb34@meb.gov.tr

A. BALTA VHKİ  
Tel: (0 212) 455 04 00-239  
Faks: (0 212)455 06 52

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden b8bd-c446-382c-ac0d-2c0e kodu ile teyit edilebilir.



T.C.  
İSTANBUL VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 59090411-20-E.10617836  
Konu: Mustafa KUŞ

20/10/2015

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi:a) İstanbul Üniversitesinin 29.09.2015 tarih ve 104891 sayılı yazısı.  
b) MEB. Yen. ve Eğ. Tek. Gn Md. 07.03.2012 tarih ve 3616 sayılı 2012/13 nolu gen.  
c) Millî Eğitim Araştırma ve Anket Komisyonunun 15.10.2015 tarihli tutanağı.

İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi Mustafa KUŞ'un "*Ortaokul Öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket Ünitesinin Öğretiminde Robotik Modüllerin Etkisi*" konulu tezi kapsamında, ilimiz genelindeki ortaokullarda; fen başarı testi, fen ve teknoloji tutum ölçeği ve fen ve teknoloji motivasyon ölçeğini uygulanma istemi hakkındaki ilgi (a) yazı ve ekleri Müdürlüğümüzce incelenmiştir.

Araştırmacının; söz konusu talebi; bilimsel amaç dışında kullanılmaması, uygulama sırasında bir örneği müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının uygulanması, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun müdürlüğümüzden izin alınmadan kamuoyuyla paylaşılmaması koşuluyla, okul idarelerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim -öğretimi aksatmayacak şekilde ilgi (b) Bakanlık emri esasları dâhilinde uygulanması, sonuçtan Müdürlüğümüze rapor halinde (CD formatında) bilgi verilmesi kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Dr. Muammer YILDIZ  
Millî Eğitim Müdürü

OLUR  
20/10/2015

Ahmet Hamdi USTA  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

Ek:1- Genelge  
2- Komisyon Tutanağı

İl Millî Eğitim Müdürlüğü  
E-Posta: sgb34@meb.gov.tr

A. BALTA VHKİ  
Tel: (0 212) 455 04 00-239  
Faks: (0 212)455 06 52

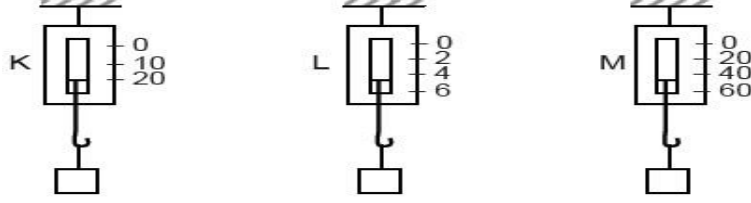
Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 420f-8a1f-3baf-986b-b53c kodu ile teyit edilebilir.



## EK-2: KUVVET VE HAREKET BAŞARI TESTİ (KHBT)

### Fen Bilimleri Başarı Testi

1.



Şekildeki dinamometrelerden hangisiyle en büyük kuvvet ölçülmektedir?

- A) Yalnız M      B) K ve L      C) L ve M      D) K ve M

2.

I. İki kuvvetin bileşkesinin en büyük olması için kuvvetler aynı yönlü olmalıdır.

II. İki kuvvetin bileşkesinin en küçük olması için kuvvetler bir birine dik olmalıdır.

III. Kuvvet uygulandığı cismin şeklini değiştirebilir.

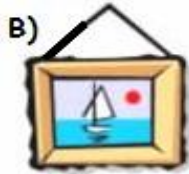
Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- A) I ve II      B) I ve III      C) II ve III      D) I, II ve III

3. Aşağıdakilerden hangisinde cisimlere etki eden kuvvetler dengede değildir?



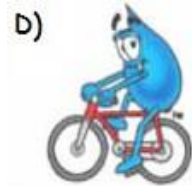
Sabit süratle uçan uçak



Duvarda asılı Çerçeve

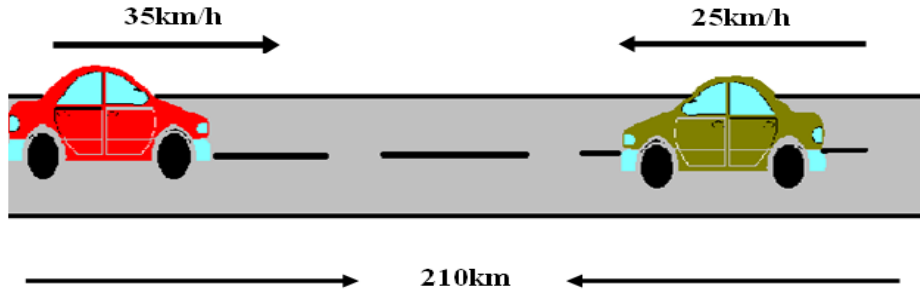


Sabit süratle yürüyen İnsan



Yavaşlayan bisiklet

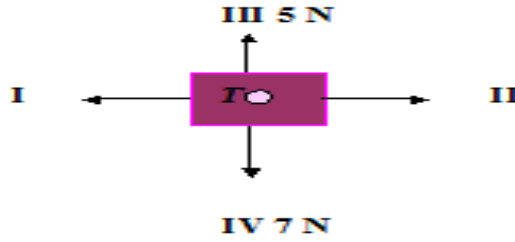
4.



Aralarında 210 km uzaklık bulunan iki araçtan A aracının sürati 35 km/h ve B aracının sürati 25 km/h dir. Buna göre; A ve B araçları kaç saat sonra birbirlerine yetişirler?

- A) 2                      B) 2,5                      C) 3                      D) 3,5

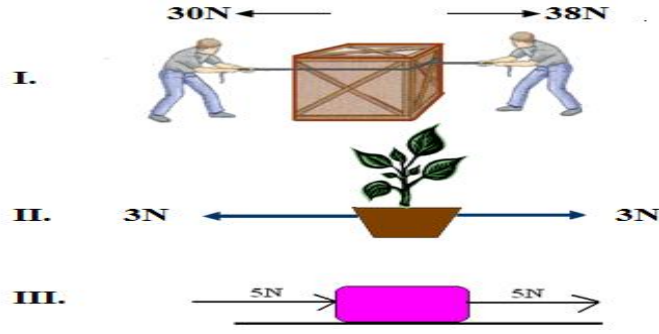
5.



T cisminde uygulanan kuvvetler yukarıda gösterilmiştir. Buna göre; aşağıdaki kuvvetlerden hangileri uygulanırsa cisim hareketsiz kalır?

	I	II	III	IV
A)	3N	3N	2N	1N
B)	4N	4N	3N	1N
C)	3N	2N	3N	1N
D)	4N	4N	1N	2N

6.



Yukarıdaki durumların hangisinde cisim dengelenmiş kuvvetlerin etkisi altındadır?

- A) Yalnız II                      B) Yalnız III                      C) II ve III                      D) I, II ve III

7.

Zaman(s)	0	5	10	15	20	25
Alınan yol(cm)	0	30	60	90	120	150

Harekete geçen bir cismin başlangıçtan itibaren zamanla aldığı yollar tabloda verilmiştir.

Buna göre, cisimle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Cisim durmuştur.  
B) Cismin sürati değişendir.  
C) Cismin harekete başladıktan 20 s sonra sürati 5 m/s dir.  
D) Cisim eşit zaman aralıklarında eşit uzunlukta yollar almıştır.

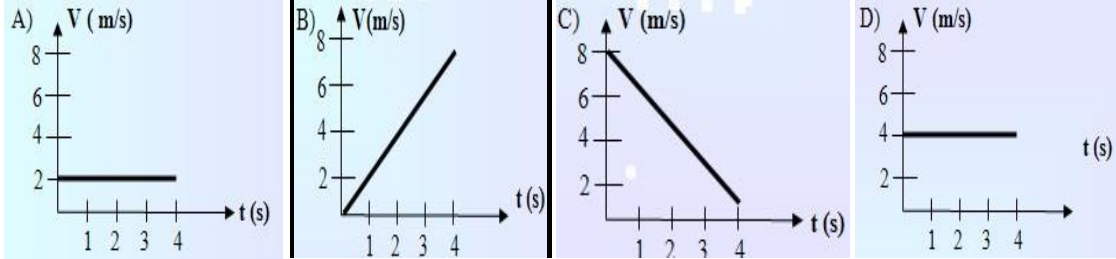
8. Bir X aracı 120 km uzunluğundaki bir yolu sabit süratle hareket ederek 6 saatte, aynı yolu Y aracı ise sabit süratle hareket ederek 4 saatte almaktadır. X aracının sürati  $V_X$ , Y aracının sürati  $V_Y$  olduğuna göre  $V_X/V_Y$  oranı nedir?

- A) 2                      B) 3/2                      C) 1                      D) 2/3

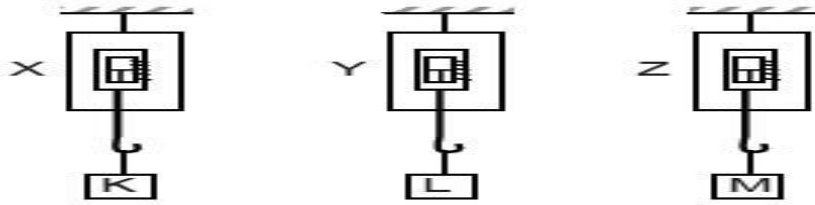
9. Bir kaplumbağanın zamanla aldığı yol aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Yol (m)	2	4	6	8
Zaman(s)	1	2	3	4

Bu tabloya göre; hareketlinin sürat- zaman grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



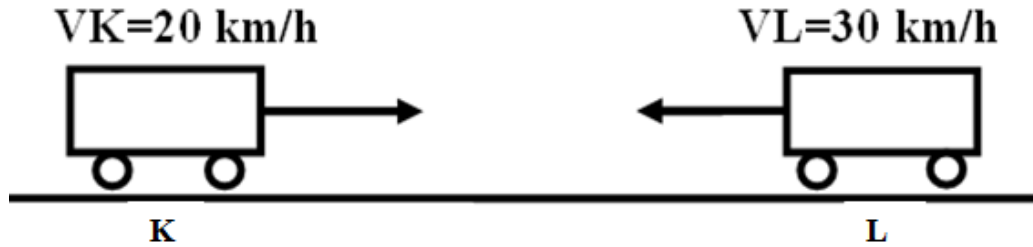
10.



Şekilde özdeş X, Y ve Z dinamometrelerine K, L, ve M cisimleri asılmıştır. Cisimlerin uyguladığı kuvvetler arasındaki ilişki  $K > M > L$  olduğuna göre X, Y ve Z dinamometrelerinde okunan değerlerin sıralanışı hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- A)  $Y > X > Z$       B)  $X > Z > Y$       C)  $Z > X > Y$       D)  $X > Y > Z$

11.

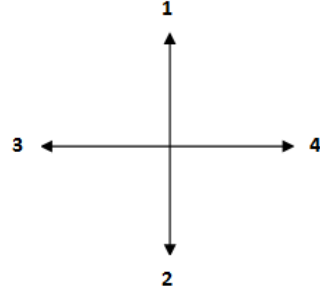
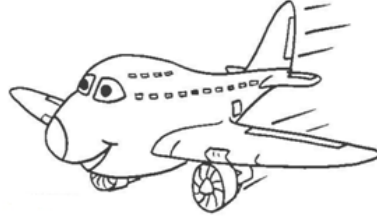


K ve L noktalarından aynı anda sabit

$V_K = 20 \text{ km/h}$  ve  $V_L = 30 \text{ km/h}$  süratleriyle geçen cisimler 4 saat sonra karşılaşıyorlar. Buna göre K ve L noktaları arası uzaklık kaç km'dir?

- A) 80      B) 120      C) 160      D) 200

12.



Şekildeki uçak süratini arttırdığında uçağa etki eden bileşke kuvvet ve yönü aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

**Kuvvet**                      **Bileşke kuvvet**

- |    |   |   |
|----|---|---|
| A) | 2 | 4 |
| B) | 1 | 3 |
| C) | 2 | 3 |
| D) | 1 | 4 |

13. Aşağıda 4 ulaşım aracının gözlemin yapıldığı andaki hareketleri verilmiştir. Hangisinin yaptığı hareket diğerlerinden farklıdır?

- A) Hava alanına iniş yapan uçak
- B) Perona giren tren
- C) Limandan ayrılan gemi
- D) Yolcu almak için durağa yaklaşan otobüs

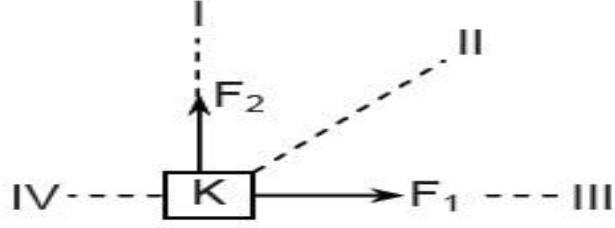
14.

- I. Belirli bir yükseklikten serbest bırakılan cismin yere düşmesi
- II. Dinamometreye asılan bir cismin dinamometrenin içindeki yayı girmesi
- III. Sürtünmesiz eğimli bir yüzey üzerindeki cismin kayması

Yukarıdaki ifadelerdeki cisimlere etki eden kuvvete ne ad verilir?

- A) Eylemsizlik kuvveti
- B) Yerçekimi kuvveti
- C) Sürtünme kuvveti
- D) Kaldırma kuvveti

15.

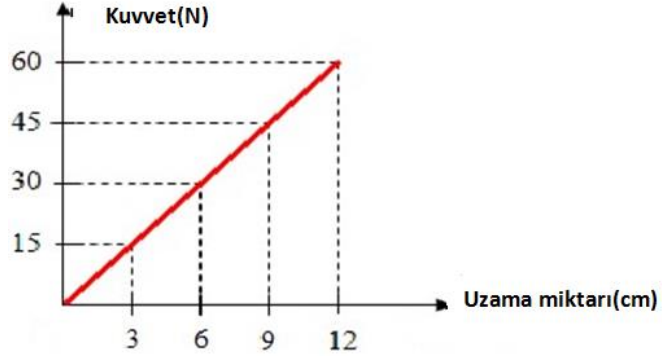


Sürtünmelerin önemsiz olduğu bir ortamda K cismine etki eden  $F_1$  ve  $F_2$  kuvvetleri

Şekildeki gibidir. Buna göre K cismi hangi yönde hareket edebilir?

- A) I      B) II      C) III      D) IV

16.



Yukarıda verilen grafik, bir dinamometreye asılan ağırlık ile dinamometrede meydana gelen uzama miktarı arasındaki ilişkiyi vermektedir.

Buna göre; dinamometreye 175 N'lık bir cisim asıldığında dinamometredeki uzama miktarı kaç cm olur?

- A) 15      B) 25      C) 35      D) 45

**EK-3: FEN BİLİMLERİ TUTUM ÖLÇEĞİ (FBTÖ)**

<b>Fen Bilimleri Tutum Ölçeği</b>		<b>Hiç Katılmıyorum</b>	<b>Katılmıyorum</b>	<b>Katlıyorum</b>	<b>Kesinlikle Katlıyorum</b>
1.	Fen ve teknoloji dersi zevklidir.				
2.	Fen ve teknoloji konularıyla ilgili kitaplar okumayı severim.				
3.	Fen ve teknoloji dersi beni korkutur.				
4.	Fen ve teknoloji derslerinde zaman çabuk geçer.				
5.	Fen ve teknoloji dersine çalışırken canım sıkılır.				
6.	Fen ve teknoloji dersi olmasa öğrencilik zevkli olur.				
7.	Fen ve teknoloji dersini severim.				
8.	Fen ve teknoloji dersi eğlenceli bir derstir.				
9.	Fen ve teknoloji haftalık ders saati azaltılırsa mutlu olurum.				
10.	Fen ve teknoloji dersini dinlemeyi severim.				
11.	Fen ve teknoloji dersi sıkıcı bir derstir.				
12.	Fen ve teknoloji dersine girmek istemiyorum.				
13.	Doğa olaylarının nasıl gerçekleştiğini merak ederim.				
14.	Fen ve teknoloji dersinde deney yapmak hoşuma gider.				
15.	Fen ve teknoloji dersinde zaman geçmek bilmiyor.				
16.	Fen ve teknoloji dersinde konular azaltılırsa mutlu olurum.				
17.	Fen ve teknoloji alanında yapılan yeni buluşlar dikkatimi çeker				
18.	Bilim ve teknoloji alanındaki yeni gelişmeleri öğrenmek hoşuma gider.				
19.	Fen ve teknoloji dersine girerken büyük sıkıntı duyarım.				
20.	Fen ve teknoloji dersinde deney yapmaktan nefret ederim.				
21.	Fen ve teknoloji dersinde öğrendiğim konuları günlük hayatımda uygulamak hoşuma gider.				
22.	Ders dışında fen ve teknoloji konularıyla ilgili konuşmaktan hoşlanırım.				
23.	Fen ve teknoloji dersinden nefret ederim.				
24.	Fen ve teknoloji dersinde sıkıldığım için ders dışı şeyler düşünürüm.				
25.	Fen ve teknoloji dersinde deney yapmak derse olan ilgimi artırır.				
26.	Bilim ve teknolojiyle ilgili kitap ve dergileri okumaktan hoşlanırım.				
27.	İleride fen ve teknoloji alanında çalışmak isterim.				
28.	Fen ve teknoloji derslerinde tahtaya kalkmak istemem.				
29.	Fen ve teknoloji derslerinde dikkatimi toplamakta zorlanırım.				
30.	Fen ve teknoloji öğretmeni olmak isterim.				

31.	Fen ve teknoloji benim için ilgi çekicidir.				
32.	Bana yetki verseler okuldaki bütün fen ve teknoloji derslerini kaldırırım.				
33.	Fen ve teknoloji ile ilgili her şey dikkatimi çeker.				
34.	Fen ve teknoloji dersinde zilin çalmasını dört gözle beklerim.				
35.	Fen ve teknoloji dersinde uykum gelir.				
36.	Fen ve teknoloji ile ilgili bir problemle uğraşmak bana zevk verir.				
37.	Fen ve teknoloji dersi seçmeli olsaydı, yine fen ve teknoloji dersini seçerdim.				
38.	Yıllarca fen ve teknoloji okusam yine de bıkmam.				
39.	Diğer derslere göre fen ve teknoloji dersine çalışmaktan daha çok hoşlanırım.				
40.	Fen ve teknoloji dersini sadece sınıf geçmek için çalışırım.				
41.	Fen ve teknoloji sınavları beni korkutur.				
42.	Fen ve teknoloji dersinde dikkatim dağılır.				
43.	Fen ve teknoloji derslerinde kendimi rahat hissederim.				
44.	Fen ve teknoloji dersinde öğretmenim konuyu anlatırken kendimi huzursuz hissederim.				

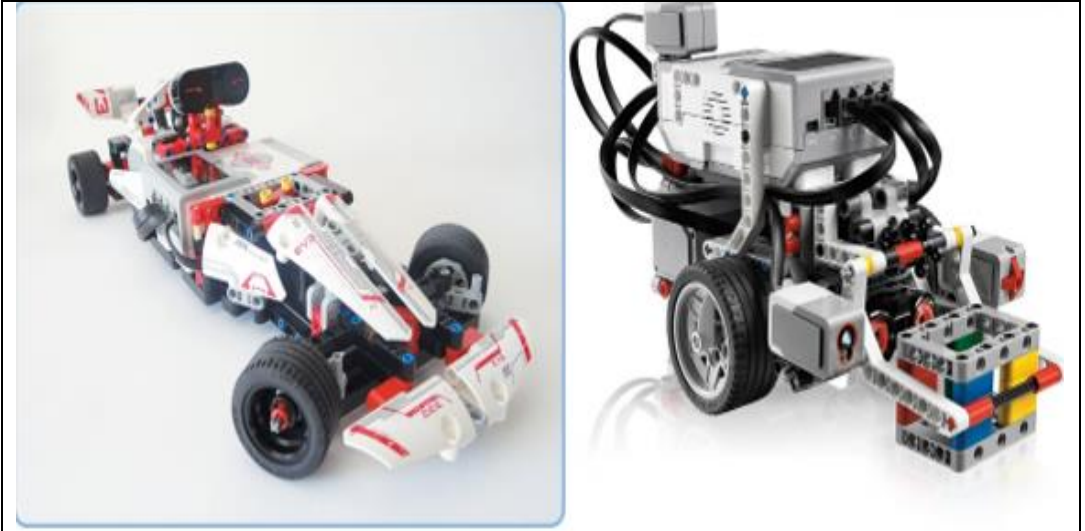


**EK-4:FEN BİLİMLERİ DERSİ MOTİVASYON ÖLÇEĞİ (FBMÖ)**

<b>Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği</b>		<b>Kesinlikle Katılmıyorum</b>	<b>Katılmıyorum</b>	<b>Kararsızım</b>	<b>Katılıyorum</b>	<b>Kesinlikle Katılıyorum</b>
1	Fen konuları ister zor, ister kolay olsun, bu konuları anlayabileceğimden eminim.					
2	Zor olan fen kavramlarını anlayabileceğimden çok emin değilim.					
3	Fen sınavlarında başarılı olacağımdan eminim.					
4	Ne kadar çabalarsam çabalayayım, fen konularını öğrenemiyorum.					
5	Fenle ilgili etkinlikler çok zor olduğunda, bunları yapmaktan vazgeçerim veya sadece kolay kısımlarını yaparım.					
6	Fenle ilgili etkinlikleri yaparken cevapları kendim bulmaya çalışmaktansa başkalarına sormayı tercih ederim.					
7	Fen dersinin konuları bana zor geldiğinde, bu konuları öğrenmek için uğraşmam.					
8	Yeni fen kavramlarını öğrenirken, bunları anlamak için çaba gösteririm.					
9	Yeni fen kavramlarını öğrenirken, bunlarla daha önceki deneyimlerim arasında bağlantılar kurarım.					
10	Bir fen kavramını anlamadığımda bana yardımcı olacak uygun kaynaklar bulurum.					
11	Bir fen kavramını anlamadığımda, bu kavramı anlayabilmek için öğretmenimle ya da diğer öğrencilerle tartışırım.					
12	Öğrenme süreci boyunca, öğrendiğim kavramlar arasında bağlantılar kurmaya çalışırım.					
13	Bir hata yaptığımda, niçin hata yaptığımı bulmaya çalışırım.					
14	Anlamadığım fen kavramlarıyla karşılaştığımda, yine de bunları anlamak için çaba gösteririm.					
15	Günlük hayatımda kullanabileceğim için fen öğrenmenin önemli olduğunu düşünüyorum.					
16	Fen beni düşünmeye yönelttiği için, fenin önemli olduğunu düşünüyorum.					
17	Fende problem çözmeyi öğrenmenin önemli olduğunu düşünüyorum.					
18	Fende araştırmaya yönelik etkinliklere katılmanın önemli olduğunu düşünüyorum.					
19	Fen konularını öğrenirken merakımı giderecek fırsatların olması önemlidir.					
20	Fen derslerine diğer öğrencilerden daha iyi olmak için katılım gösteririm.					
21	Fen derslerinde derse katkıda bulunmamın amacı, diğer öğrencilerin zeki olduğumu düşünmelerini sağlamaktır.					
22	Fen derslerine öğretmenimin dikkatini çekebilmek için katılım gösteririm.					
23	Fen dersinde bir sınavdan iyi bir not aldığımda kendimi başarılı hissederim.					

24	Fen dersinin konularında kendime güvendiğimde kendimi iyi hissedirim.					
25	Fen dersinde zor bir problemi çözebildiğimde kendimi başarılı hissedirim.					
26	Fen dersinde, öğretmen fikirlerimi kabul ettiğimde kendimi iyi hissedirim.					
27	Fen dersinde diğer öğrenciler fikirlerimi kabul ettiğimde kendimi iyi hissedirim.					
28	Fende araştırmaya yönelik etkinliklere katılmanın önemli olduğunu düşünüyorum.					
29	Fen konularını öğrenirken merakımı giderecek fırsatların olması önemlidir.					
30	Fen dersinin konuları heyecan verici ve çeşitli konulardan oluştuğu için fen dersine katılmaya istekliyimdir.					
31	Öğretmenim farklı öğretim yöntemleri kullandığı için fen dersine katılmaya istekliyimdir.					
32	Öğretmenim üzerimde çok fazla baskı oluşturmadığı için fen dersine katılmaya istekliyimdir.					
33	Öğretmen bana ilgi gösterdiği için fen dersine katılmaya istekliyimdir.					
34	Fen dersi beni düşünmeye zorladığı için fen dersine katılmaya istekliyimdir.					
35	Öğrenciler konuları tartışabildikleri için fen dersine katılmaya istekliyimdir.					

## EK-5: ÖĞRENCİ ETKİNLİK KİTABI



### “KUVVET VE HAREKET” ÖĞRENCİ ETKİNLİK KİTABI



HAZIRLAYANLAR

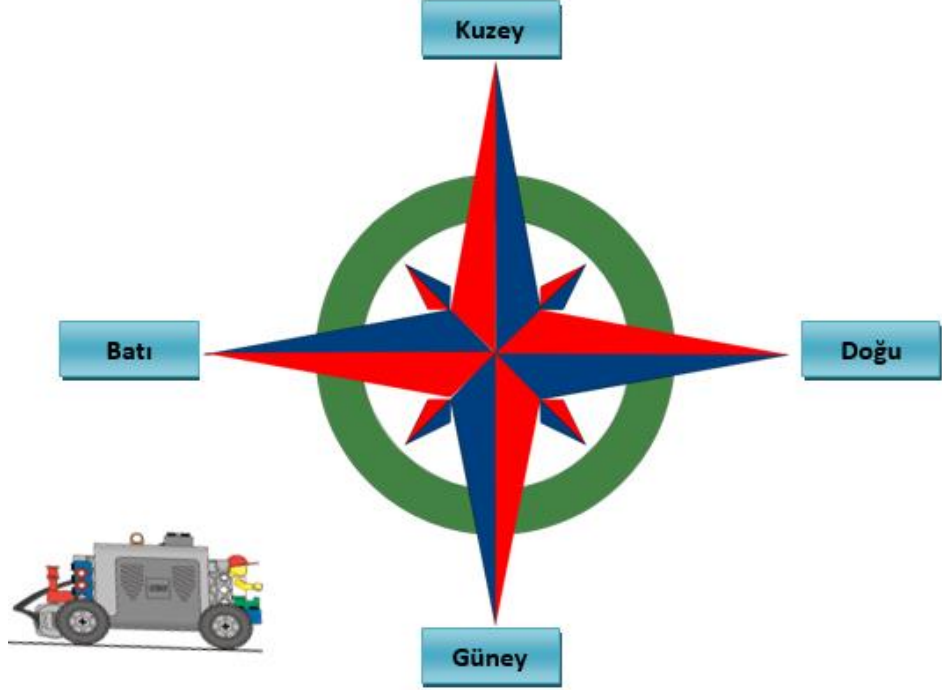
Mustafa KUŞ, Prof. Dr. F. Gülay KIRBAŞLAR



## ETKİNLİK 1: ROBOPUSULA

İsim:

Sınıf:



**Toplam Süre:** 40+40 dk

**Araç Gereçler:** Lego Mindstorms Eğitim Seti, robot araba, dinamometre, ip ve pusula alanı

### Tartışalm

Bir pazar günü Alper, arabasıyla arkadaşları Ege ve Tolga'yı alarak pikniğe gider. Piknik bittikten sonra arabaya binerler, bir süre sonra araba çukura saplanır. Buldukları yerde telefonlarının kullanım dışı olduğunu fark ederler. Ancak Alper "bende pusula var" der.

\*Sizce Alper ve arkadaşları dönüş yolunu nasıl bulabilirler?

\*Grup arkadaşlarınız ile tartışınız ve çözüm önerilerinizi aşağıdaki alana yazınız.

### Çözüm Önerileriniz



.....

.....

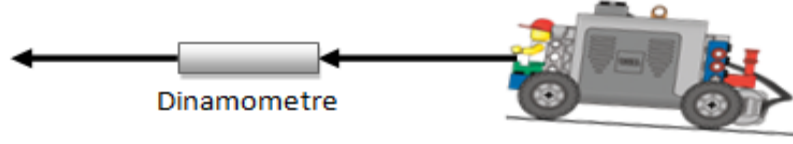
.....

.....

.....

### Robopusula etkinliğinin yapılması:

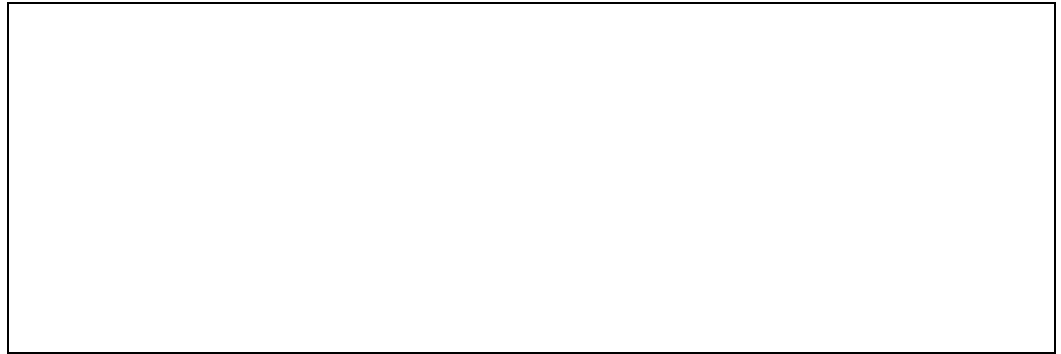
\*Önceden tasarlamış olduğunuz robot arabanızı, önünüzde bulunan pusulanın ortasına yerleştiriniz ve bir ucuna dinamometre bağlayınız.



\*Dinamometreden tutarak arabaya farklı kuvvetler uygulayınız.

\*Uyguladığımız kuvvetlerin hangi özelliklerinin birbirinden farklı olduğunu gözlemleyiniz.

\*Gözlemlediğiniz özellikleri aşağıdaki boşluğa çizerek gösteriniz.



## Değerlendirme Soruları



Resimlerle ilgili okları eşleştiriniz.

A)

B)

C)

D)

1)

2)

3)

4)



3 Newton büyüklüğünde doğu yönünde

Ali



2 Newton büyüklüğünde kuzey yönünde

Ayşe



1 Newton büyüklüğünde güney yönünde

Melih



4 Newton büyüklüğünde doğu yönünde

Meriç

Ali, Ayşe, Melih ve Meriç'in yukarıda özellikleri verilen kuvvetleri çizmeleri isteniyor. Hangi öğrenci istenilen kuvveti doğru çizmiştir? (Her bir karenin kenar uzunluğu 1 Newton büyüklüğündeki kuvvete eşittir.)



Ali

A



Ayşe

B



Melih

C



Meriç

D



Halter kaldıran Kenan



Valizi çekmeye çalışan Aslı



Arabayı sağa doğru iten Mahmut

Kenan, Aslı ve Mahmut'un uyguladıkları kuvvetlerin yönleri sırasıyla hangi seçenekte doğru verilmiştir?



A



B



C



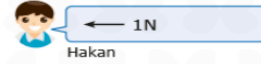
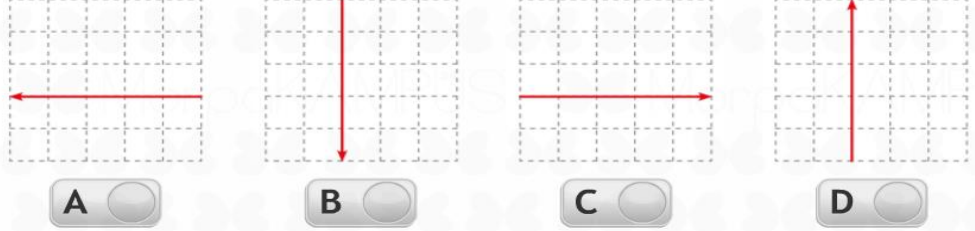
D



- Kuzey-güney doğrultusunda
- Kuzey yönünde
- 5 Newton büyüklüğünde



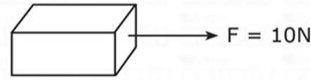
İrem yukarıda özellikleri verilen kuvveti defterine çizmek istiyor. Hangi seçenekte İrem'in çizimi doğru olarak gösterilmiştir? (Her bir karenin kenar uzunluğu 1 Newton büyüklüğündeki kuvvete eşittir.)



Yerdeki taşı hareket ettirmek için Aslı, Serkan, Hakan ve Murat'ın uyguladıkları kuvvetlerin özellikleri yukarıda verilmiştir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A Aslı ve Hakan'ın uyguladığı kuvvetler zıt yönlüdür.
- B Aslı ve Murat'ın uyguladığı kuvvetler aynı yönlüdür.
- C Serkan ve Murat'ın uyguladığı kuvvetler aynı doğrultudadır.
- D Serkan'ın uyguladığı kuvvetin büyüklüğü, Murat'ın uyguladığı kuvvetin büyüklüğünün 2 katıdır.

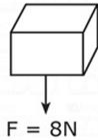
Aşağıda cisimlere etki eden kuvvetler okla gösterilmiştir. Bu kuvvetlerin yönünü, doğrultusunu ve büyüklüğünü yazınız.



Yönü: Buraya yazınız.

Doğrultusu: Buraya yazınız.

Büyüklüğü: Buraya yazınız.



Yönü: Buraya yazınız.

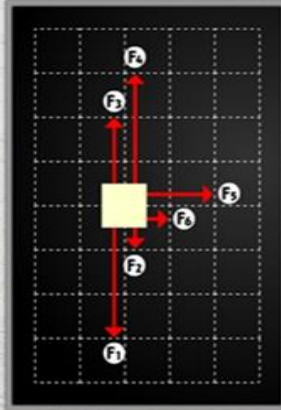
Doğrultusu: Buraya yazınız.

Büyüklüğü: Buraya yazınız.



Görseldeki cisme etki eden kuvvetleri inceleyiniz ve cümleleri okuyunuz. Cümlelerden doğru olanların başına "D", yanlış olanların başına "Y" harfini

Her karenin kenar uzunluğu 1 Newton büyüklüğündeki kuvvete eşittir.



- |                          |   |                          |  |
|--------------------------|---|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | F <sub>1</sub> ve F <sub>2</sub> kuvvetleri aynı doğrultulu kuvvetlerdir. | <input type="checkbox"/> | F <sub>3</sub> kuvveti doğu yönünde, 2 Newton büyüklüğündedir.       |
| <input type="checkbox"/> | F <sub>2</sub> kuvveti batı yönüdür.                                      | <input type="checkbox"/> | F <sub>1</sub> ve F <sub>4</sub> kuvvetleri zıt yönlü kuvvetlerdir.  |
| <input type="checkbox"/> | F <sub>4</sub> kuvveti kuzey yönünde, 3 Newton büyüklüğündedir.           | <input type="checkbox"/> | F <sub>1</sub> ve F <sub>2</sub> kuvvetlerinin büyüklükleri eşittir. |
| <input type="checkbox"/> | F <sub>3</sub> kuvvetinin büyüklüğü 2 Newton'dur.                         |                          |  |



Görselde tablo içinde bulunan cümleleri okuyunuz. Cümlelerden doğru olanların başına "D", yanlış olanların başına "Y" harfini yazınız. (1birim=1N)

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>   |
| Halterci ağırlık kaldırken dikey doğrultuda, kuzey yönünde kuvvet uygular. | Bir kuvvetin doğrultusu dinamometre kullanılarak belirlenir.  | Bir cismin üzerine etki eden kuvvetler; aynı doğrultuda, farklı yönlü ise bu kuvvetler zıt yönlü kuvvet olarak adlandırılır. |
| <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  |  |
| Cisimlere uygulanan kuvvetler, ok çizilerek gösterilir.                    | Güney yönünde hareket eden bir kamyonla aynı doğrultuda ve zıt yönde hareket eden otomobil batı yönünde hareket etmektedir. |  |



Sağ taraftaki koyu renkli kutucukların içinde bulunan kelimelerden uygun olanları, cümlelerdeki boş bırakılan yerlere yazınız.

- |   |          |             |
|---|----------|-------------|
| Kuvvet <input type="text"/> , <input type="text"/> ve <input type="text"/> özellikleri belirtilerek tanımlanır. | aşağı    | yukarı      |
| Arka arkaya giden iki otomobilin hareket doğrultusu ve <input type="text"/> aynıdır.                            | kuzey    | doğrultu    |
| Yolda yürüyen adam asfalta <input type="text"/> yönlü kuvvet uygulamaktadır.                                    | yön      | yönü        |
| Düsey doğrultuda <input type="text"/> ve güney yönleri vardır.  | büyüklik | batı        |
| Bir kuvvetin <input type="text"/> ile ölçülen değerine büyüklük denir.  |          | dinamometre |



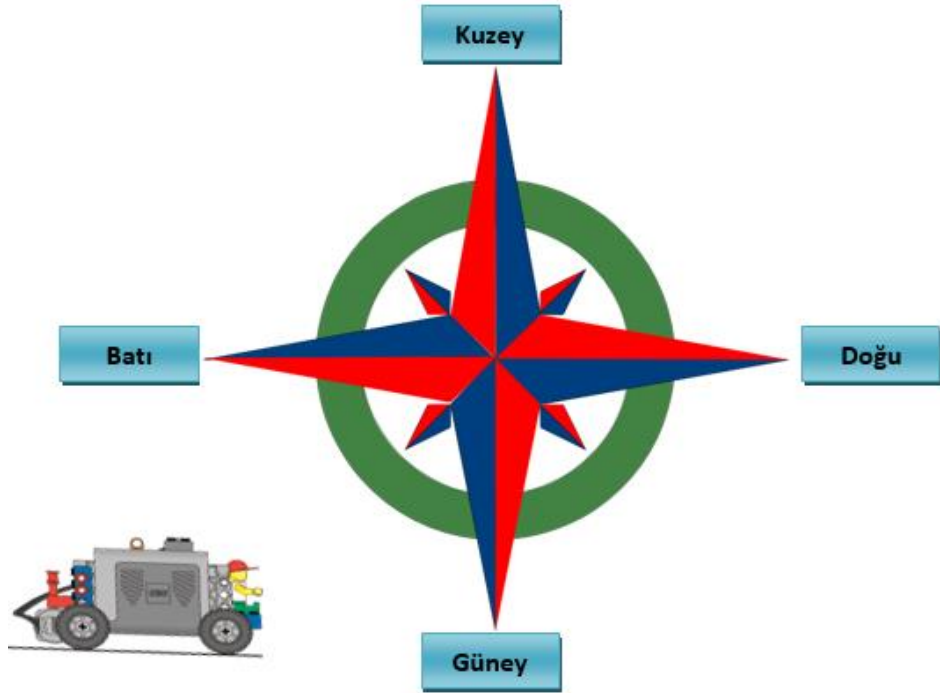
Başarılar 😊



## ETKİNLİK 2: ROBOBİLEŞKE

İsim:

Sınıf:



**Toplam Süre:** 40+40 dk

**Araç Gereçler:** Lego Mindstorms Eğitim Seti, robot araba, dinamometre, ip ve pusula alanı

### Tartışalm

Emre iş dönüşü arabasıyla evine gitmek üzere yola koyulur ancak bir süre gittikten sonra arabanın benzininin bittiğini fark eder ve trafiğe engel olmamak için hemen arabasını yolun kenarına çeker. Yakındaki benzin istasyonuna kadar gidebilmek için, yoldan geçen diğer arabalardan yardım ister.

\*Sizce Emre'nin arabası nasıl hareket ettirilebilir?

\*Sizce yakındaki benzin istasyonuna gidebilmek için ne yapılmalıdır?

\*Grup arkadaşlarınız ile tartışınız ve çözüm önerilerinizi aşağıdaki alana yazınız.

### Çözüm Önerileriniz



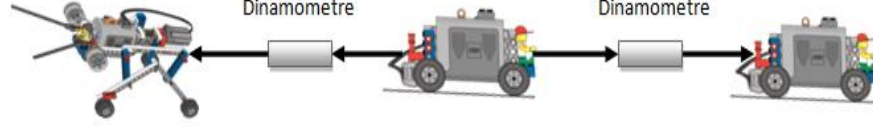
.....

.....

.....

.....

### Robobileşke etkinliğinin yapılması: 1. yöntem



\*Önceden tasarlamış olduğunuz robot arabanızın ön ve arka kısmına ip yardımıyla iki dinamometre bağlayınız.

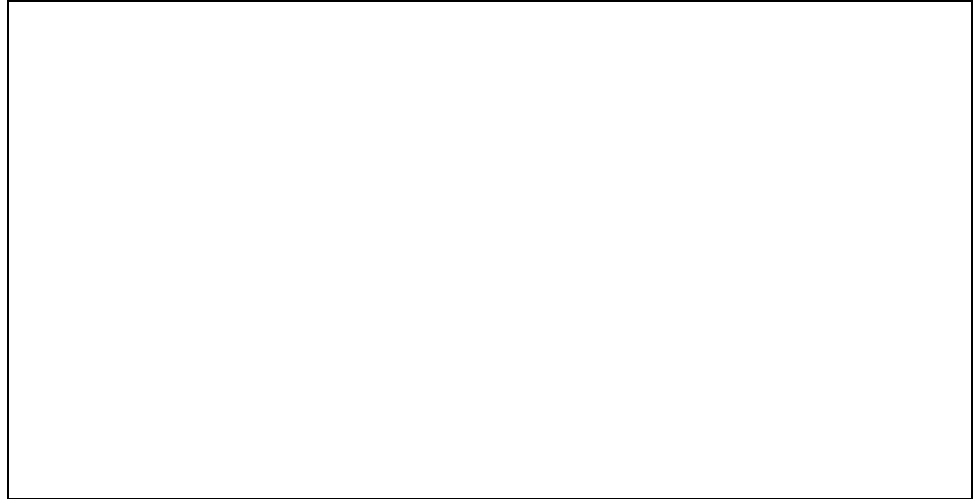
\*Robot arabanıza bağlamış olduğunuz dinamometrelerin uçlarına birer adet daha robot araba bağlayınız.

\*Robot arabanızın ön ve arkasındaki dinamometrelere bağlı iki robot arabaya;

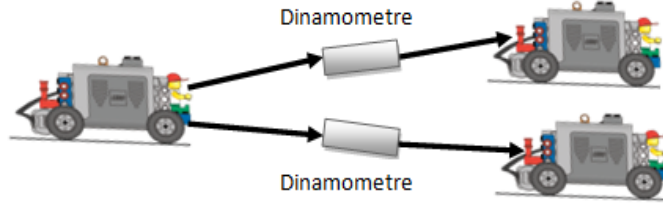
\*\*Farklı yönde, aynı doğrultuda ancak farklı büyüklükte kuvvetler uygulayınız.

\*Robot arabalara uyguladığınız kuvvetleri aşağıdaki boşluğa Şekil çizerek gösteriniz.

\*Robot arabalara uyguladığınız net kuvvetler kaç Newton'dur? Şekil üzerinde gösteriniz.



## Robobileşke etkinliğinin yapılması: 2. Yöntem



\*Önceden tasarlamış olduğunuz robot arabanızın ön kısmına ip yardımıyla iki dinamometre bağlayınız.

\*Robot arabanıza bağlamış olduğunuz dinamometrelerin uçlarına birer adet daha robot araba bağlayınız.

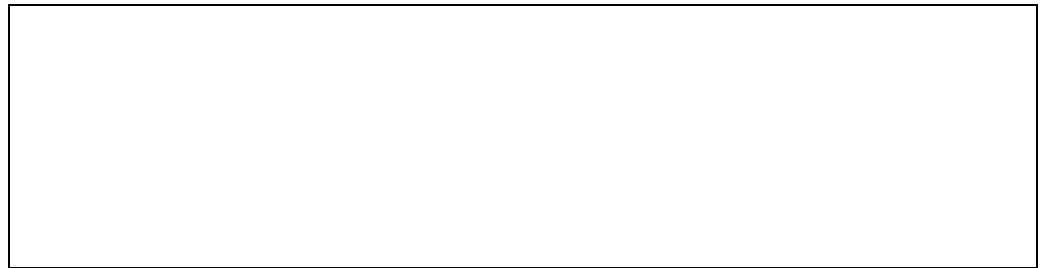
\*Robot arabanızın ön kısmındaki dinamometrelere bağlı iki robot arabaya;

a) Aynı yönde ve doğrultuda ve farklı büyüklükte kuvvetler uygulayınız.

b) Aynı yönde ve doğrultuda ve aynı büyüklükte kuvvetler uygulayınız.

\*Robot arabalara uyguladığınız kuvvetleri aşığıdaki boşluğa şekil çizerek gösteriniz.

\*Robot arabalara uyguladığınız net kuvvetler kaç Newton'dur? Şekil üzerinde gösteriniz.



## Değerlendirme Soruları

**?** Cümlelerin eksik kısımlarını aşağıda bulunan uygun kelimeleri boş kutucuklara yazarak tamamlayınız.

Bileşke kuvvet, uygulanan kuvvetlerin toplamından ( ) farkından ( ) bir değer olamaz.

İki ya da daha fazla kuvvetin yaptığı etkiyi tek başına yapabilen kuvvete ( ) kuvvet denir.

Uygulanan kuvvetlerin yönleri ve doğrultuları aynıysa, bileşke kuvvetin büyüklüğünü bulmak için ( ) işlemi yapılmalıdır.

Bir cisme doğu ve batı yönlü iki kuvvet etki ederken cisim batı yönünde hareket ediyorsa; cisme etki eden büyük kuvvet ( ) yönlüdür.

İki kişi masayı doğu yönünde itiyorsa bu kişiler masaya ( ) uygulamaktadırlar.

çıkarma      zıt yönlü kuvvet      küçük      aynı yönlü kuvvet      bileşke  
toplama      batı      büyük      doğu

**?** Problemi çözerek doğru yanıtı işaretleyiniz

Kaçan, Ahmet ve Emre'nin yaptığı halat çekme yarışında halatın ortasında bulunan kırmızı bezi, ortaya çizilen çizgiden kendi tarafına geçiren galip gelecektir. Bu yarışta Kağan, halatı tek başına 32 N'luk kuvvetle çekerken Ahmet ve Emre, halatı sırasıyla 13 N'luk ve 12 N'luk kuvvetlerle Kağan'la aynı doğrultuda ama zıt yönde çekmiştir. Halatın tam ortasına bağlı olan kırmızı bez hangi yönde kaç N'luk bir kuvvetle hareket etmiştir?

Emre ve Ahmet'e doğru 7 N'luk kuvvetle

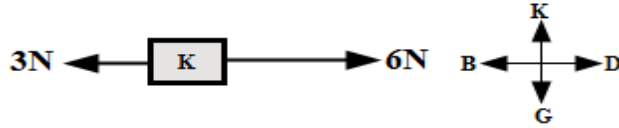
Kaçan'a doğru 7 N'luk kuvvetle

Hiçbir yöne hareket etmez

Emre ve Ahmet'e doğru 25 N'luk kuvvetle

Kaçan      Ahmet  
Emre

İki ya da daha fazla kuvvetin yaptığı etkiyi tek başına yapan kuvvete bileşke (net) kuvvet denir.



Yukarıda verilen şekilde K cismine etki eden net kuvvet hangi yönde, kaç N dur?

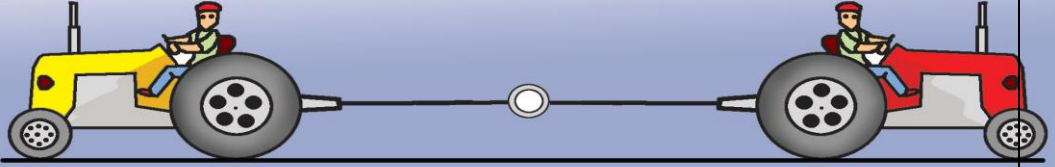
- A) B yönünde, 3N      B) B yönünde, 9N  
C) D yönünde, 3N      D) D yönünde, 9N

Başarılar 😊

### ETKİNLİK 3: ROBOETKİ

İsim:

Sınıf:



Toplam Süre: 40+40 dk

Araç Gereçler: Lego Mindstorms Eğitim Seti, Robot araba, dinamometre, ip

#### Tartışım

İnşaat yapımında traktörüne bağlı vagon ile kum taşıyan Mehmet amca bir süre gittikten sonra kum dolu vagon bir çukura saplanır. O sırada yoldan traktörü ile geçen Ali amca bu durumu görür ve yardım etmek için durur.

\*Sizce Ali amca çukura düşen kum vagonunun çıkarılması için nasıl yardım edebilir?

\*Grup arkadaşlarınız ile tartışınız ve çözüm önerilerinizi aşağıdaki alana yazınız..

#### Çözüm Önerileriniz



.....

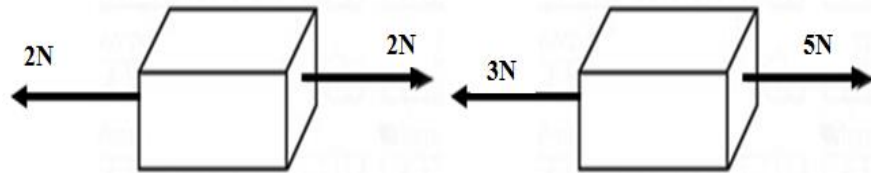
.....

.....

.....

.....

#### Roboetki etkinliğinin yapılması:



\*İki adet robot arabanızı masanın üzerine yerleştiriniz.

\*İki robot arabanızın ortası bir yük yerleştiriniz.

\*Yükün her iki tarafına ip yardımıyla birer dinamometre takınız ve robot arabalarınızı dinamometrelerin diğer ucuna bağlayınız.

\*Yüke aynı doğrultulu, zıt yönlü ve farklı büyüklükte kuvvetler uygulayınız.

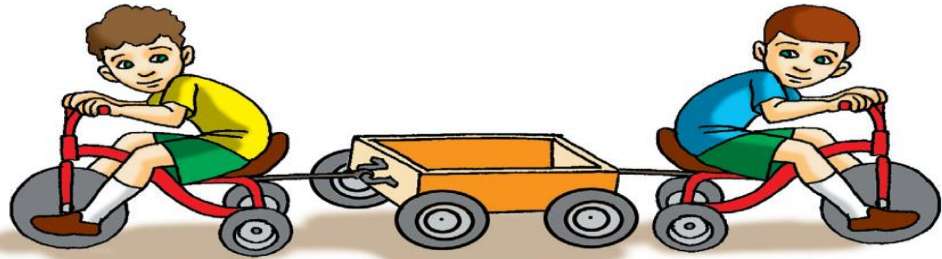
\*Yüke aynı doğrultulu, zıt yönlü ve aynı büyüklükte kuvvetler uygulayınız.

\*Yükün hareket durumunu gözlemleyerek gözlemlerinizi aşağıdaki tabloda ilgili yerlere yazınız.

--

**Tablo 1. Ölçüm Sonuçları**

 Bileşke Kuvvetin Yönü	Bileşke Kuvvetin Büyüklüğü	Kuvvetlerin Durumu





## Değerlendirme Soruları

Cümleleri doğru ya da yanlış olarak işaretleyin.



Doğru



Yanlış

Dengelenmemiş kuvvete sahip olan cismin sürati hep azalır.



Doğru



Yanlış

Sabit süratle gitmekte olan bir otobüs dengelenmiş kuvvetle hareket etmektedir.



Doğru



Yanlış

Durmakta olan arabanın hareket etmesi dengelenmiş kuvvetlerin etkisiyle olur.



Doğru



Yanlış

Dengelenmiş kuvvette, bileşke kuvvet her zaman sıfırdır.



Cümlelerin eksik kısımlarını aşağıdaki uygun kelimeleri yazınız.

Cisme etki eden kuvvetlerin bileşkesi Sıfır (0) N ise; Cisim  kuvvetlerin etkisindedir.

Bir cisme etkiyen kuvvetlerin bileşkesinin sıfır olması için uygulanacak kuvvete  kuvvet denir.

Bir cisim dengelenmiş kuvvetler etkisinde ise ya durur ya da yaptığı harekete  devam eder.

Bir cismin dengelenmiş kuvvetlerin etkisinde olması için o cisme aynı büyüklükte  yönlü kuvvetlerin etki etmesi gerekmektedir.

Bir araba arkasından itilerek hareket ettiriliyorsa bu araba  kuvvetlerin etkisindedir.

dengelenmemiş

hızlanarak

zıt

dengeleyici

sabit süratle

aynı

dengelenmiş

1. Yönleri aynı, doğrultuları terstir.

2. Doğrultuları aynı, yönleri terstir.

3. Bileşke kuvvetleri sıfırdır.

Birbirini dengeleyen iki kuvvet için verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

1 ve 2

A

1 ve 3

B

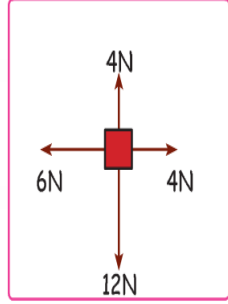
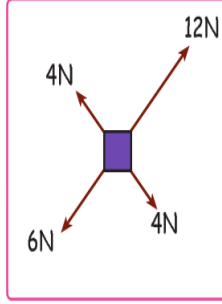
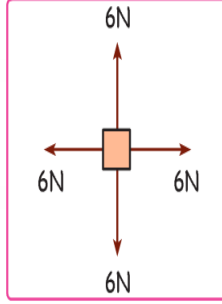
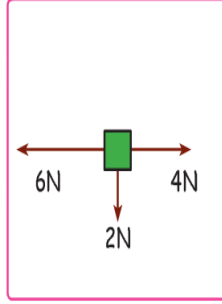
2 ve 3

C

1, 2 ve 3

D

A- Aşağıdaki cisimlerden dengelenmiş kuvvetlerin etkisinde olanı işaretleyiniz.



Problemi çözünüz ve doğru yanıtı işaretleyiniz

1 yönünde 38 N

1 yönünde 14 N

2 yönünde 38 N

2 yönünde 14 N

Odalarındaki oyuncak kutusuna hareket ettirmek için Ayşe 1 yönünde 12 N, kardeşi Ali de 2 yönünde 26 N kuvvet uyguluyor. Oyuncak kutusunu hareket etmemesi için Meltem kaç Newton büyüklüğündeki kuvveti hangi yönde uygulamalıdır?



Başarılar 😊



## ETKİNLİK 4: ROBOTLAR YARIŞIYOR

İsim:

Sınıf:



**Toplam Süre:** 40+40 dk

**Araç Gereçler:** Lego Mindstorms Eğitim Seti, Kronometre, Şerit Metre, Not Defteri, Kalem, Belirlenmiş Düz Bir Yüzey Başlangıç ve Bitiş Çizgisi

### Tartışalım

Aynı binada fakat farklı dairelerde oturan Arda ve Emre ortak arkadaşları olan Okan'ın düğününe gitmek için hazırlanırlar, binanın önünde yan yana duran arabalarına binerek aynı anda hareket ederler ve aynı yolu takip ederek düğün salonuna varırlar. Ancak düğün salonuna Arda üç saatte varırken Emre dört saatte varır.

\*Sizce Arda ve Emre neden farklı saatlerde düğün salonuna varmış olabilirler?

\*Grup arkadaşlarınız ile tartışınız ve çözüm önerilerinizi aşağıdaki alana yazınız.

### Çözüm Önerileriniz



.....

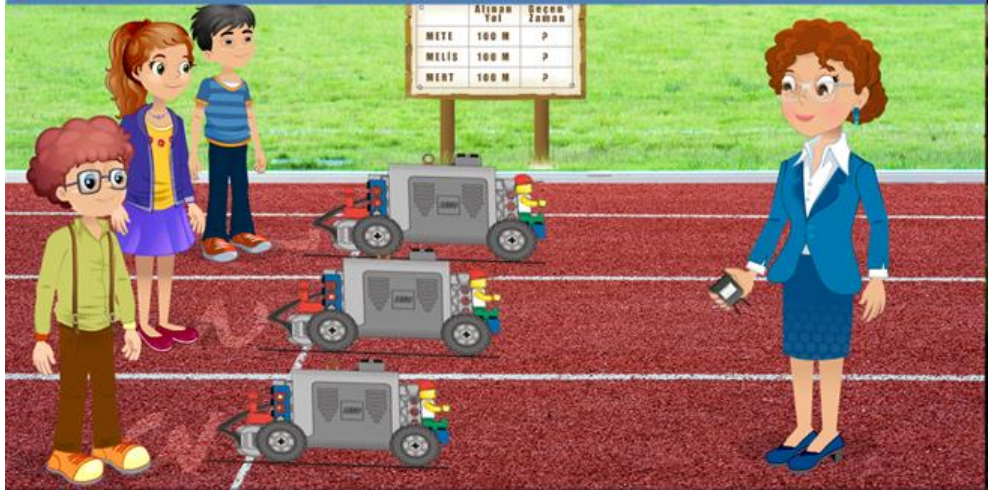
.....

.....

.....

.....

**Sevgili öğrenciler “Robotlar Yarışıyor” etkinliğine hoş geldiniz!!!**



Alınan Yol	Gecen Zaman
METE 100 M	?
MELİS 100 M	?
MERT 100 M	?

**Robotlar Yarışıyor etkinliğinin yapılması**

\*Önceden tasarlamış olduğunuz robot arabalarınıza 1 ve 2 şeklinde numara veriniz, aynı hizada olacak şekilde yan yana yerleştiriniz.

\*Önceden belirlemiş olduğunuz grup dağılımlarını ve görevlendirmeleri dikkate alarak; aşağıdaki görev dağılımını gerçekleştiriniz.

1. Zaman tutucu
2. Robot arabaları yarışa başlatan
3. Verileri kaydeden
4. Hesaplama yapan

\*Robot arabalar harekete başladığı anda kronometre çalıştırılır ve robot arabaların yol üzerindeki hareketleri bitiş çizgisine kadar takip edilir.

\*Robot arabalar yol aldığı sırada işaret konulan noktalara geldiğinde, kronometreden okunan zamanı ve aldıkları yolu ölçerek aşağıdaki tabloya yazınız.

\*Her bir gruptan, yarışa katılan robot arabalarının aldığı yolun uzunluğunu ve kronometreden ölçtüğünüz zamanı karşılaştırınız.

\*Tablodaki verileri kullanarak alınan yol ile gecen zaman arasındaki ilişkiyi tartışınız.

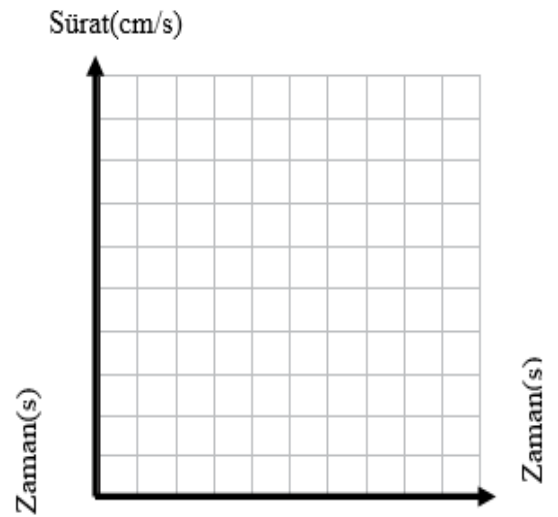
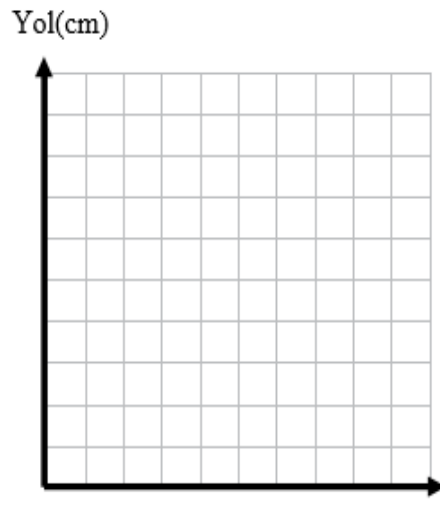
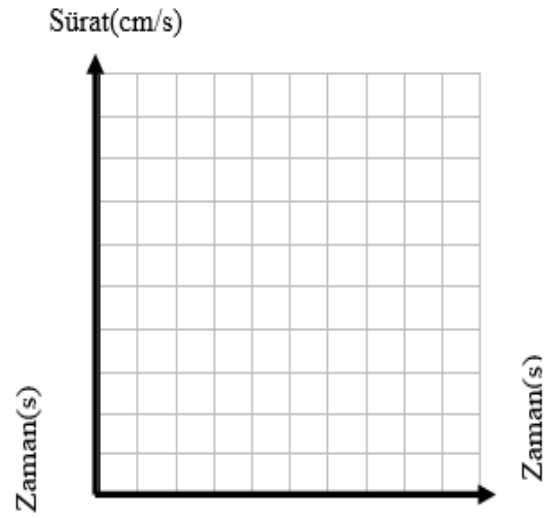
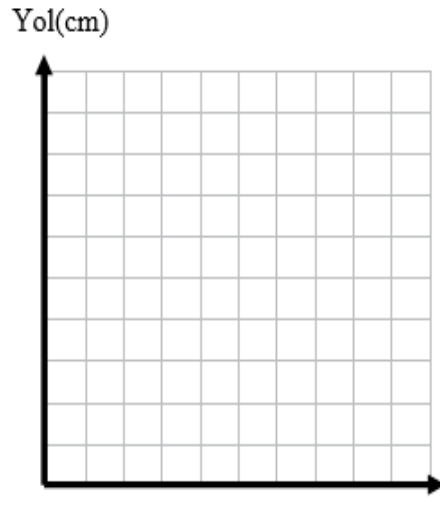
\*Sürat=Yol/Zaman  $V=X/t(\text{cm/s})$  formülünü kullanarak sonuçları aşağıdaki tabloda ilgili yere yazınız.

**Tablo 1. Ölçüm Sonuçları**

Ölçüm	Alınan Yol(cm)	Süre(s)	Sürat(cm/s)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

\*Tablodaki verileri kullanarak yol ile zaman arasındaki ilişkiyi ve sürat ile zaman arasındaki ilişkiyi gösteren grafikleri aşağıdaki boşluğa çiziniz.

**Grafiğim:**



## Değerlendirme Soruları



Sürat birimleri km/h ve m/s'dir.

Melih



Birim zamanda alınan yol, geçen zamana eşittir.

Meriç



Sürati hesaplayabilmek için hareketlinin aldığı yol ve geçen zaman bilinmelidir.

Mert



Alınan yolu "kilometre" olarak alıyorsak geçen zamanı "saat" olarak almamız.

Melis

Hangi öğrencilerin söylediği ifadeler doğrudur?

Melih, Mert,  
Melis

Meriç, Mert,  
Melis

Melih, Meriç,  
Melis

Melih, Meriç,  
Mert

A

B

C

D



İfadeleri uygun tanımlarla eşleştiriniz

Hareketlinin hareketi boyunca kat ettiği mesafe

Birim zamanda alınan yol

Otomobillerdeki sürat kadranında yazan sürat birimi

Alınan yol ve sürat bilindiğinde bulunabilecek değer

Zaman birimi

sürat

geçen zaman

km/h

alınan yol

m/s

km

saniiye



Cümlelerden doğru olanların başına "D", yanlış olanların başına "Y" harfini yazınız.

Uçak, otomobil, tren gibi araçların süratlerini belirlerken yol birimini kilometre, zaman birimini saat olarak alırız.

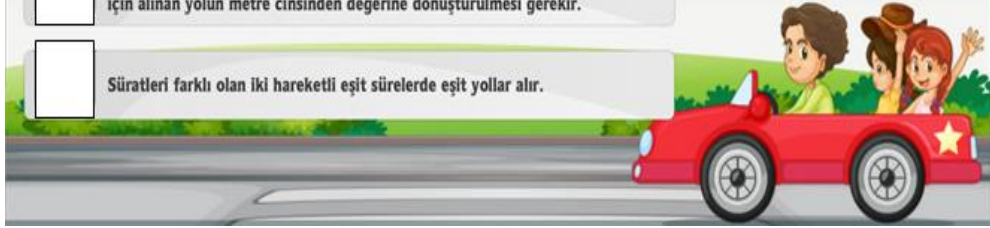
Bir cismin süratının bulunabilmesi için aldığı yolun bilinmesi yeterlidir.

Sürat birimleri kısaca km/h ve m/s olarak belirtilir.

Bir soruda alınan yol kilometre olarak verildiğinde sürati m/s olarak bulmak için alınan yolun metre cinsinden değerine dönüştürülmesi gerekir.

Süratleri farklı olan iki hareketli eşit sürelerde eşit yollar alır.

D Y



Ece 10 m/s süratle hareket eden aracın süratini km/h cinsinden bulmak istiyor. Ece'nin ulaşacağı sonuç aşağıdakilerden hangisidir?

144

72

60

36



Soruları çözünüz ve yanıtları uygun kutucuklara yazınız.

205 m/s kaç km/h'tir?

180 km/h kaç m/s'dir?

72 km/h kaç m/s'dir?

150 m/s kaç km/h'tir?

25 m/s kaç km/h'tir?

Başarılar 😊







Sorunları hesaplayınız ve ilgili boş olan kutucuklara doğru yanıtları yazınız.

	ALINAN YOL (km)	GEÇEN ZAMAN (h)	SÜRAT (km/h)	
OTOMOBİL	70	<input type="text"/>	70	Başarılar 😊 
KAMYON	260	4	<input type="text"/>	
TRAKTÖR	84	<input type="text"/>	28	
BİSİKLET	10	<input type="text"/>	5	



Cümlelerden doğru olanların başına "D", yanlış oların başına "Y" harfi yazınız.

Yol-zaman grafiği çizilirken düşey eksenini yol olarak alabiliriz.

Bir araç 2000 metrelik bir yolda iki yüz metrelik on bölümün her birini 25 saniyede geçtiğine göre bu aracın süratini her aralık için 8 m/s olarak bulunur.

Bir cisim eşit zaman aralıklarında eşit yollar alıyorsa sabit süratli hareket yapıyordur.

Sabit süratli hareket eden bir aracın sürat zaman grafiğinde sürat değeri inişli çıkışlı bir doğru şeklinde çizilir.

Hareket eden bir aracın yol boyunca sürat göstergesi 90 km/h'ı gösteriyorsa bu araç hızlanan hareket yapmıştır.

**D** **Y**



Zaman (s)	0	3	6	9	12
Alınan yol (m)	0	600	1200	1800	2400

K aracı ile ilgili alınan yol-zaman bilgilerini şekildeki tabloya işleyen Emre bu tabloya göre aşağıdaki yorumları yapıyor. Emre'nin yaptığı yorumlardan hangileri doğrudur?

- I. K aracının süratini 200 m/s'dir.  
II. Araç sabit süratle hareket etmektedir.  
III. Araç 15 saniyede 5000 m yol almaktadır.



I ve II

I ve III

II ve III

I, II ve III

A

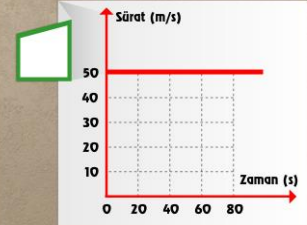
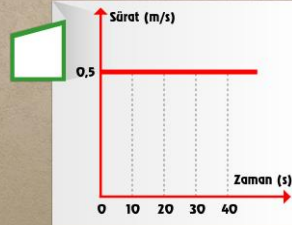
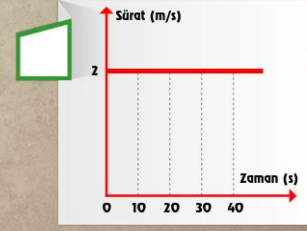
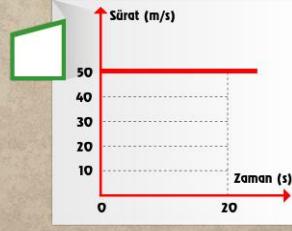
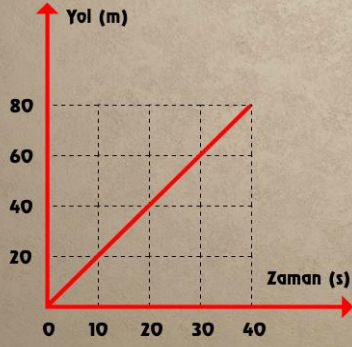
B

C

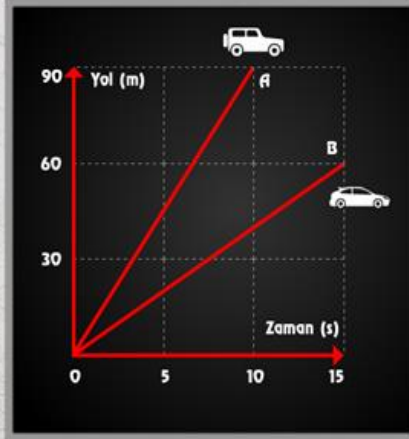
D



Yol-zaman grafiği verilen bir hareketlinin s¼rat zaman grafiğinin bulunduğu se¼eneđi işaretleyiniz.



Yol-zaman grafiği birlikte verilen iki hareketlinin s¼ratlerini hesaplayıp uygun kutucuğa birimiyle birlikte yazınız.



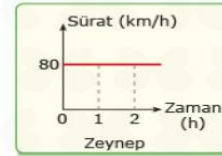
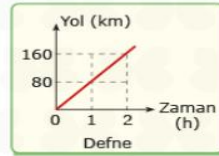
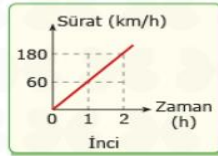
A'nın s¼ratı:

B'nin s¼ratı:

Başarılar 😊



Sabit s¼ratle 2 saatte 160 km yol alan araçla ilgili s¼rat-zaman ve yol-zaman grafiklerini çiziniz.



Öğretmenin verdiği ödevde göre çizim yapan İnci, Defne ve Zeynep'in çizdiği grafiklerden hangileri doğrudur?

Yalnız Defne

İnci ve Defne

Defne ve Zeynep

İnci, Defne ve Zeynep

Başarılar 😊



**EK-6-: ÖĞRETMEN ETKİNLİK KİTABI**



**“KUVVET VE HAREKET” ÖĞRETMEN ETKİNLİK KİTABI**



**HAZIRLAYANLAR**

**Mustafa KUŞ, Prof. Dr. F. Gülay KIRBAŞLAR**



## ETKİNLİK 1: ROBOPUSULA

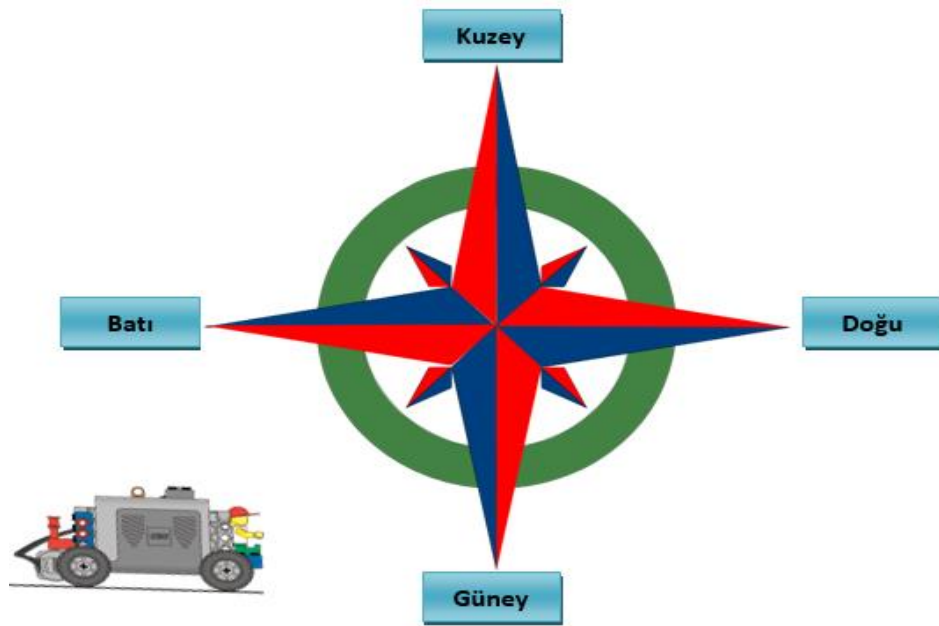
**İsim:**

**Sınıf:**

### Amaç

Bu etkinliğin amacı öğrencilerin, bir önceki sınıfta öğrenmiş oldukları kuvvet, dinamometre kavramlarını hatırlamak ve kuvvetin yönü, doğrultusu ve büyüklüğünün olduğunu öğrenmelerini sağlayarak dikkatlerini derse çekip, derse giriş yapmayı sağlamaktır.

( Etkinlikler öğretmen rehberli sorgulamaya dayalı geliştirildiği için yön, doğrultu ve büyüklük kavramlarını etkinlik esnasında öğrenmeleri gerekir.)



### Kazanımlar

**6.2.1.1.** Bir cisme etki eden kuvvetin yönünü, doğrultusunu ve büyüklüğünü çizerek gösterir

**Araç Gereçler:** Lego Mindstorms Eğitim Seti, robot araba, dinamometre, ip ve pusula alanı

### Toplam Süre

40+40 dk

### Öğretmen Hazırlığı

Etkinlikte kullanılacak araç ve gereçleri temin ediniz.

### Tartışalım

Bir pazar günü Alper, arabasıyla arkadaşları Ege ve Tolga'yı alarak pikniğe gider. Piknik bittikten sonra arabaya binerler, bir süre sonra araba çukura saplanır. Buldukları yerde telefonlarının kullanım dışı olduğunu fark ederler. Ancak Alper "bende pusula var" der.

\*Sizce Alper ve arkadaşları dönüş yolunu nasıl bulabilirler?

Öğrencilerin, öğretmen rehberliğinde sorgulamaya dayalı öğrenme gruplarında; yukarıdaki sorunun cevabını bulabilmek üzere bu konuyu tartışmalarını, yön ve doğrultu kavramlarını bulmalarını sağlayınız.

### **Beklentiler**

Öğretmen; öğrenci etkinlik kitabındaki “çözüm önerileriniz” basamağında öğrencilerin cevaplarını yazdırmalı ve pusula kullanarak yön ve doğrultu kavramlarına ulaşmalarını sağlamalıdır.

\*Şimdi “Robopusula” Etkinliğini yapmaya başlayalım!!!

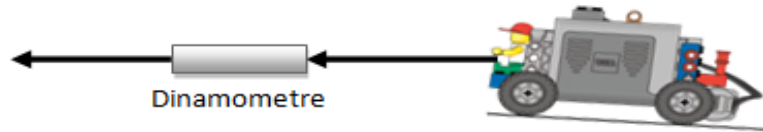
### **Etkinlik Uygulama Aşamasında Dikkat Edilecek Noktalar:**

1. Her gruptaki öğrencilerin aktif katılımını sağlayınız.
2. Gruplar arasında dolaşarak soruları amacına uygun cevaplamalarını sağlayınız.
3. Zaman yönetimini iyi planlayarak etkinliklerin sağlıklı uygulanmasını sağlayınız.
4. Gruplar arasında dolaşarak etkinliklerdeki her bir adımın sağlıklı gerçekleştirildiğini takip ediniz.

### **Robopusula etkinliğinin yapılması:**

Öğrencilere aşağıdaki etkinliği, basamakları izleyerek yapmalarını sağlayınız.

\*Önceden tasarlamış olduğunuz robot arabanızı, önünüzde bulunan pusulanın ortasına yerleştiriniz ve bir ucuna dinamometre bağlayınız.



\*Dinamometreden tutarak arabaya farklı kuvvetler uygulayınız.

\*Uyguladığımız kuvvetlerin hangi özelliklerinin birbirinden farklı olduğunu gözlemleyiniz.

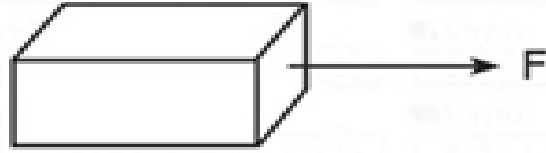
Etkinliğin yapılışı esnasında yön, doğrultu ve büyüklük kavramlarına ulaşmalarını sağlayınız ve bu kavramları “Gözlemlediğiniz özellikleri aşağıdaki boşluğa çizerek gösteriniz” kısmına geçmeden önce arabayı dikdörtgen ya da kare şeklinde; kuvvetin yönünü ok, kuvvetin simgesini “F” ve büyüklüğü “N”

ile göstermelerini söyleyiniz.

\*Öğrencilerin çizimleri bittikten sonra aşağıdaki kavramları veriniz.

### Temel Kavramlar

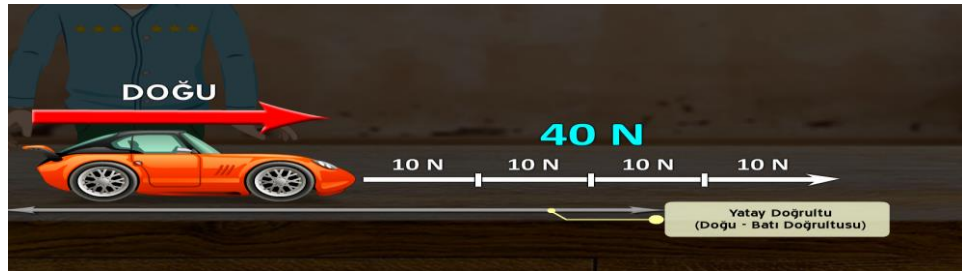
**Kuvvet:** Hareket eden bir cismi durduran, duran bir cismi hareket ettiren, cisimlerin şekil, yön ve doğrultularını değiştiren etkiye denir. Kuvvetin sembolü “F” ile gösterilir. Kuvvetin büyüklüğünü Dinamometre ile ölçeriz. Kuvvetin birimi newtondur. Newton “N” harfi ile gösterilir. Her kuvvetin bir yönü, doğrultusu ve büyüklüğü vardır. Kuvvet gösterimlerin de ok kullanılır okun ucu kuvvetin yönünü, okun uzunluğu ise kuvvetin büyüklüğünü gösterir



Bir doğrultuda iki yön vardır.



Kuvvetin büyüklüğünü dinamometre ile ölçülebilen sayısal bir değer olduğunu biliyoruz. Çizimlerimiz de kuvvetin büyüklüğünü ölçeklendirilmiş oklar ile gösterebiliriz.



Kuvvetleri göstermek için her zaman ölçekli çizim yapılma bu durumlarda çizilen kuvvetin ucuna büyüklüğünü ve birimini yazabilir. Örneğin  $F=10N$  gibi

## ETKİNLİK 2: ROBOBİLEŞKE

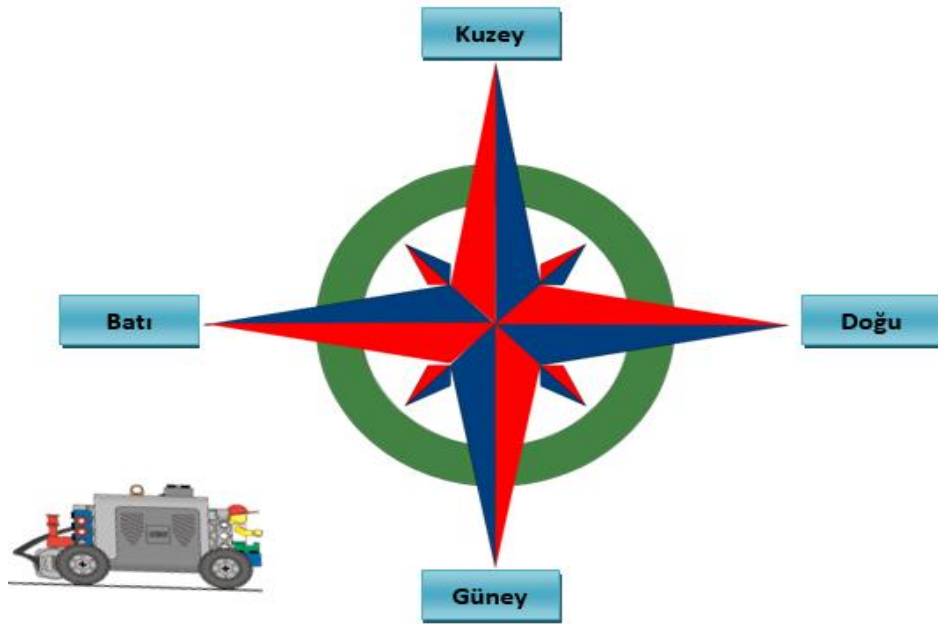
**İsim:**

**Sınıf:**

### Amaç

Bu etkinliğin amacı öğrencilerin, bir önceki sınıfta öğrenmiş oldukları kuvvet, dinamometre kavramlarını hatırlamak ve kuvvetin yönü, doğrultusu ve büyüklüğünün olduğunu öğrenmelerini sağlayarak dikkatlerini derse çekip, derse giriş yapmayı sağlamaktır.

( Etkinlikler öğretmen rehberli sorgulamaya dayalı geliştirildiği için yön, doğrultu ve büyüklük kavramlarını etkinlik esnasında öğrenmeleri gerekir.)



### Kazanımlar

**6.2.1.2.** Bileşke kuvveti açıklar.

**6.2.1.3.** Bir cisme etki eden birden fazla kuvveti deneyle ve çizimle gösterir.

**Araç Gereçler:** Lego Mindstorms Eğitim Seti, robot araba, dinamometre, ip ve pusula alanı

### Toplam Süre

40+40 dk

### Öğretmen Hazırlığı

Etkinlikte kullanılacak araç ve gereçleri temin ediniz.

### Tartışalım:

Emre iş dönüşü arabasıyla evine gitmek üzere yola koyulur ancak bir süre gittikten sonra arabanın benzininin bittiğini fark eder ve trafiğe engel olmamak için hemen arabasını yolun kenarına çeker.

Yakındaki benzin istasyonuna kadar gidebilmek için, yoldan geçen diğer arabalardan yardım ister.

\*Sizce Emre'nin arabası nasıl hareket ettirilebilir?

\*Sizce yakındaki benzin istasyonuna gidebilmek için ne yapılmalıdır?

Öğrencilerin, öğretmen rehberliğinde sorgulamaya dayalı öğrenme gruplarında; yukarıdaki soruların cevaplarını bulabilmek üzere bu konuyu tartışmalarını; aynı doğrultuda ve zıt yönde; aynı doğrultuda ve aynı yönde kuvvetler uygulandığında bileşke kuvvet kavramını bulmalarını sağlayınız.(Kuvvetlerin toplamı ve çıkarımı!!!)

### **Beklentiler**

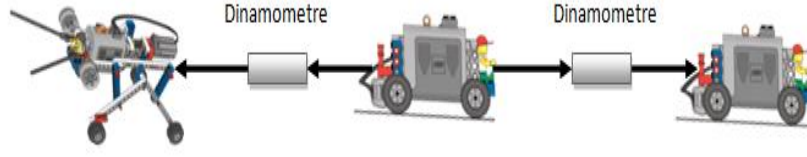
Öğretmen; öğrenci etkinlik kitabındaki “çözüm önerileriniz” basamağında öğrencilerin cevaplarını yazdırmalı; aynı doğrultulu ve zıt yönlü, aynı doğrultulu ve aynı yönlü kuvvetlerin bileşke kuvvet kavramına ve bir cisme etki eden birden fazla kuvvet olduğu bilgilerine ulaşmalarını sağlamalıdır.

\*Şimdi “Robobileşke” Etkinliğini yapmaya başlayalım!!!

### **Etkinlik Uygulama Aşamasında Dikkat Edilecek Noktalar:**

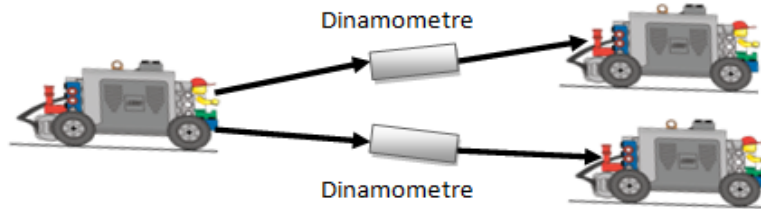
1. Her gruptaki öğrencilerin aktif katılımını sağlayınız.
2. Gruplar arasında dolaşarak soruları amacına uygun cevaplamalarını sağlayınız.
3. Zaman yönetimini iyi planlayarak etkinliklerin sağlıklı uygulanmasını sağlayınız.
4. Gruplar arasında dolaşarak etkinliklerdeki her bir adımın sağlıklı gerçekleştirildiği takip ediniz.

### Robobileşke etkinliğinin yapılması: 1. Yöntem



- \*Öğrencilere aşağıdaki etkinliği, basamakları izleyerek yapmalarını sağlayınız.
- \*Önceden tasarlamış olduğunuz robot arabanızın ön ve arka kısmına ip yardımıyla iki dinamometre bağlayınız.
- \*Robot arabanıza bağlamış olduğunuz dinamometrelerin uçlarına birer adet daha robot araba bağlayınız.
- \*Robot arabanızın ön ve arkasındaki dinamometrelere bağlı iki robot arabaya;
- \*\*Farklı yönde, aynı doğrultuda ancak farklı büyüklükte kuvvetler uygulayınız.
- \*Robot arabalara uyguladığınız kuvvetleri aşağıdaki boşluğa şekil çizerek gösteriniz.
- \*Robot arabalara uyguladığınız net kuvvetler kaç Newton'dur? şekil üzerinde gösteriniz.

### Robobileşke etkinliğinin yapılması: 2. Yöntem



- \*Öğrencilere aşağıdaki etkinliği, basamakları izleyerek yapmalarını sağlayınız.
- \*Önceden tasarlamış olduğunuz robot arabanızın ön kısmına ip yardımıyla iki dinamometre bağlayınız.
- \*Robot arabanıza bağlamış olduğunuz dinamometrelerin uçlarına birer adet daha robot araba bağlayınız.
- \*Robot arabanızın ön kısmındaki dinamometrelere bağlı iki robot arabaya;
- a) Aynı yönde ve doğrultuda ve farklı büyüklükte kuvvetler uygulayınız.
- b) Aynı yönde ve doğrultuda ve aynı büyüklükte kuvvetler uygulayınız.



\*Robot arabalara uyguladığınız kuvvetleri aşağıdaki boşluğa şekil çizerek gösteriniz.

\*Robot arabalara uyguladığınız net kuvvetler kaç Newton'dur? Şekil üzerinde gösteriniz.

Etkinliğin yapılışı esnasında bileşke kuvvet kavramına ve bir cisme etki eden birden fazla kuvvet bulunduğu bilgisine ulaşmalarını sağlayınız ve "Gözlemlediğiniz özellikleri aşağıdaki boşluğa çizerek gösteriniz" kısmına geçmeden önce arabayı dikdörtgen ya da kare şeklinde; kuvvetin yönünü ok, kuvvetin simgesini "F", büyüklüğü "N" ve bileşke kuvveti "R" ile göstermelerini söyleyiniz.

\*Öğrencilerin çizimleri bittikten sonra aşağıdaki kavramları veriniz.

### **Temel Kavramlar**

İki ya da daha fazla kuvvetin yaptığı etkiyi tek başına yapabilen kuvvete bileşke kuvvet ya da net kuvvet denir. Bileşke kuvvet genellikle "R" harfi ile gösterilir. Bir cisim üzerine etki eden kuvvetler aynı doğrultu ve aynı yönde ise bileşke kuvvet aşağıdaki gibi bulunur:

$$\mathbf{R = F1 + F2}$$

### **Unutmayalım!**

Bileşke kuvvet, uygulanan kuvvetlerin toplamından büyük, farkından küçük olamaz.

$$\mathbf{R = F1 - F2}$$

### **Unutmayalım!**

İki kuvvetin bileşkesi en az "0" olabilir. Buda kuvvetler büyüklükleri birbirine eşit ve zıt yönlü ise olur.



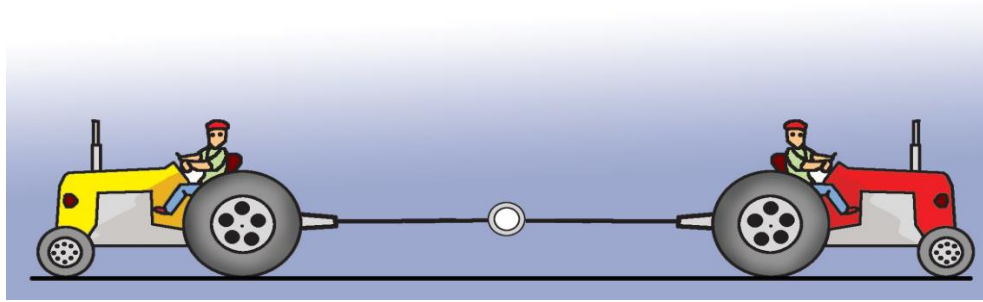
### ETKİNLİK 3: ROBOETKİ

**İsim:**

**Sınıf:**

#### Amaç

Bu etkinliğin amacı öğrencilerin, bir önceki derste öğrenmiş oldukları bileşke kuvvet kavramını hatırlatmak, dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetleri, cisimlerin hareket durumlarını gözlemleyerek keşfetmeleri ve karşılaştırma yapmalarını sağlamaktır. (Etkinlikler öğretmen rehberli sorgulamaya dayalı geliştirildiği için dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetler kavramını etkinlik esnasında öğrenmeleri gerekir.)



#### Kazanımlar

**6.2.1.4.** Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetleri, cisimlerin hareket durumlarını gözlemleyerek keşfeder ve karşılaştırır.

**Araç Gereçler:** Lego Mindstorms Eğitim Seti, robot araba, dinamometre ve ip

#### Toplam Süre

40+40 dk

#### Öğretmen Hazırlığı

Etkinlikte kullanılacak araç ve gereçleri temin ediniz.

#### Tartışalım

İnşaat yapımında traktörüne bağlı vagon ile kum taşıyan Mehmet amca bir süre gittikten sonra kum dolu vagon bir çukura saplanır. O sırada yoldan traktörü ile geçen Ali amca bu durumu görür ve yardım etmek için durur.

\*Sizce Ali amca çukura düşen kum vagonunun çıkarılması için nasıl yardım edebilir?

#### Beklentiler

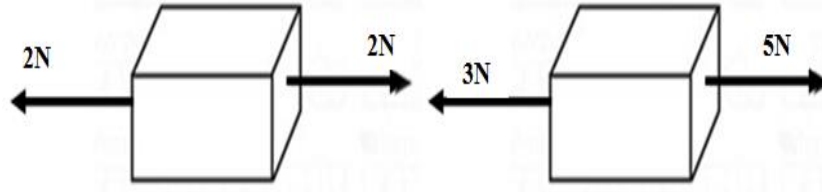
Öğretmen; öğrenci etkinlik kitabındaki “çözüm önerileriniz” basamağında öğrencilerin cevaplarını yazdırmalı ve dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvet kavramlarını, cisimlerin hareket durumlarını gözlemleyerek keşfetmelerini sağlamalıdır.

\*Şimdi “Roboetki” Etkinliğinin yapmaya başlayalım!!!

### Etkinlik Uygulama Aşamasında Dikkat Edilecek Noktalar:

1. Her gruptaki öğrencilerin aktif katılımını sağlayınız.
2. Gruplar arasında dolaşarak soruları amacına uygun cevaplamalarını sağlayınız.
3. Zaman yönetimini iyi planlayarak etkinliklerin sağlıklı uygulanmasını sağlayınız.
4. Gruplar arasında dolaşarak etkinliklerdeki her bir adımın sağlıklı gerçekleştirildiği takip ediniz.

### Roboetki etkinliğinin yapılması



**Öğrencilere aşağıdaki etkinliği, basamakları izleyerek yapmalarını sağlayınız.**

\*İki adet robot arabanızı masanın üzerine yerleştiriniz.

\*İki robot arabanızın ortasına bir yük yerleştiriniz.

\*Yükün her iki tarafına ip yardımıyla birer dinamometre takınız ve robot arabalarınızı dinamometrelerin diğer ucuna bağlayınız.

\*Yüke aynı doğrultulu, zıt yönlü ve farklı büyüklükte kuvvetler uygulayınız.

\*Yüke aynı doğrultulu, zıt yönlü ve aynı büyüklükte kuvvetler uygulayınız.

\*\*Yükün hareket durumunu gözlemleyerek gözlemlerinizi aşağıdaki tabloda ilgili yerlere yazınız.

Etkinliğin yapılışı esnasında dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetler kavramlarına ulaşmalarını sağlayınız ve öğrencilerin bu kavramlara yönelik gözlemlerini “Tablo 1 deki ilgili kısımlara” yazmalarını söyleyiniz.

\*\*Öğrencilerin çizimleri bittikten sonra aşağıdaki kavramları veriniz.

### **Temel Kavramlar**

Bir cisme etki eden bileşke kuvvet değeri sıfır ise o cisim **dengelenmiş kuvvetler** etkisindedir. Doğrultuları aynı, yönleri zıt olan eşit büyüklükteki kuvvetler **dengelenmiş kuvvetlerdir**. Bir cisim dengelenmiş kuvvetler etkisinde ise ya durur ya da hareketine devam eder.

Bir cisme etki eden bileşke kuvvet değeri sıfırdan farklı ise o cisim **dengelenmemiş kuvvetlerin** etkisindedir. Doğrultuları aynı, yönleri zıt olan farklı büyüklükteki kuvvetler **dengelenmemiş kuvvetlerdir**. Bir cisim dengelenmemiş kuvvetlerin etkisinde ise hareketine devam eder.

### **Unutmayalım!**

\*\*Birbirine zıt yönlü birden fazla kuvvetlerin bileşkesi sıfır ya da sıfırdan farklı olabilir.

## ETKİNLİK 4: ROBOTLAR YARIŞIYOR

### Amaç

Bu etkinliğin amacı öğrencilerin, bir önceki derste öğrenmiş tasarlamış oldukları robot arabaları kullanarak yapılan robot yarışında Sürati tanımlaması, birimini ifade edebilmesi, yol, zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi grafik üzerinde gösterip ve yorumlayabilmesini sağlamaktır. (Etkinlikler öğretmen rehberli sorgulamaya dayalı geliştirildiği için yol, zaman ve sürat kavramları ve birimlerini etkinlik esnasında öğrenmeleri gerekir.)



### Kazanımlar

**6.2.2.1.** Sürati tanımlar ve birimini ifade eder.

*Sürat birimleri olarak (metre/saniye) ve (kilometre/saat) dikkate alınır.*

**6.2.2.2.** Yol, zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi grafik üzerinde gösterir ve yorumlar.

**Araç Gereçler:** Lego Mindstorms Eğitim Seti, robot araba, Kronometre, Şerit Metre, Not Defteri, Kalem, Belirlenmiş Düz Bir Yüzey Başlangıç ve Bitiş Çizgisi

### Toplam Süre

40+40 dk

### Öğretmen Hazırlığı

Etkinlikte kullanılacak araç ve gereçleri temin ediniz.

### Tartışalım

Aynı binada fakat farklı dairelerde oturan Arda ve Emre ortak arkadaşları olan Okan'ın düğününe gitmek için hazırlanırlar, binanın önünde yan yana duran arabalarına binerek aynı anda hareket ederler ve aynı yolu takip ederek düğün salonuna varırlar. Ancak düğün salonuna Arda üç saatte varırken Emre dört saatte varır.

\*Sizce Arda ve Emre neden farklı saatlerde düğün salonuna varmış olabilirler?

### **Beklentiler**

Öğretmen; öğrenci etkinlik kitabındaki “çözüm önerileriniz” basamağında öğrencilerin cevaplarını yazdırmalı ve Sürati tanımlamaları, birimini ifade edebilmeleri, yol, zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi grafik üzerinde göstererek yorumlayabilmelerini sağlamalıdır.

\*Şimdi “Robotlar Yarışıyor” Etkinliğini yapmaya başlayalım!!!

### **Etkinlik Uygulama Aşamasında Dikkat Edilecek Noktalar:**

1. Her gruptaki öğrencilerin aktif katılımını sağlayınız.
2. Gruplar arasında dolaşarak soruları amacına uygun cevaplamalarını sağlayınız.
3. Zaman yönetimini iyi planlayarak etkinliklerin sağlıklı uygulanmasını sağlayınız.
4. Gruplar arasında dolaşarak etkinliklerdeki her bir adımın sağlıklı gerçekleştirildiği takip ediniz.



### **Robotlar Yarışıyor etkinliğinin yapılması:**

Öğrencilere aşağıdaki etkinliği, basamakları izleyerek yapmalarını sağlayınız.

\*Önceden tasarlamış olduğunuz robot arabalarınıza 1 ve 2 şeklinde numara veriniz, aynı hizada olacak şekilde yan yana yerleştiriniz.

\*Önceden belirlemiş olduğumuz grup dağılımlarını ve görevlendirmeleri dikkate alarak; öğrencilerin aşağıdaki görev dağılımını gerçekleştiriniz.

5. Zaman tutucu
6. Robot arabaları yarışa başlatan
7. Verileri kaydeden
8. Hesaplama yapan

\*Robot arabalar harekete başladığı anda kronometre çalıştırılır ve robot arabaların yol üzerindeki hareketleri bitiş çizgisine kadar takip edilir.

\*Robot arabalar yol aldığı sırada işaret konulan noktalara geldiğinde, kronometreden okunan zamanı ve aldıkları yolu ölçerek aşağıdaki tabloya yazınız.

\*Öğrencilerin her bir gruptan, yarışa katılan robot arabalarının aldığı yolun uzunluğunu ve kronometreden ölçtüğünüz zamanı karşılaştırınız.

\*Tablodaki verileri kullanarak alınan yol ile geçen zaman arasındaki ilişkiyi tartışınız.

\*Sürat=Yol/Zaman  $V=X/t(\text{cm/s})$  formülünü kullanarak sonuçları öğrenci etkinlik kitabında tabloda ilgili yerlere yazınız.

Tablodaki verileri kullanarak yol ile zaman arasındaki ilişkiyi ve sürat ile zaman arasındaki ilişkiyi gösteren grafikleri öğrenci etkinlik kitabında ilgili yerlere çizmelerini sağlayınız.

\*Öğrencilerin çizimleri bittikten sonra aşağıdaki kavramları veriniz.

### **Temel Kavramlar**

Tüm hareketli varlıkların belli bir sürati vardır. Birim zamanda alınan yola **sürat** denir. Bir cismin süratının bulunabilmesi için birim zamanda alınan yol ve bu yolu ne kadar zamanda aldığı bilinmelidir. Alınan yolun geçen zamana oranı sürati verir.


$$\text{SÜRAT} = \frac{\text{ALINAN YOL}}{\text{GEÇEN ZAMAN}}$$

Sürati “V” harfi ile gösteririz. Uluslararası birim sisteminde uzunluk metre, zaman ise saniye birimi ile gösterilir. Metre “m” harfi ile saniye “s” harfi ile gösterilir. Sürat birimi yol birimini zaman birimine oranı ile bulunur. Bu durumda sürat birimi “m/s” olur.

### **Unutmayalım!**

\*Uçak, otomobil ve tren gibi taşıtların süratlerini belirlerken alınan yol kilometre(km) ve geçen zaman ise saat(h)ile ifade edilir. Kilometre “km” , zaman ise “h” harfi ile gösterilir. Bu durumda sürat birimi km/h olur. Sürat birimlerini birbirine dönüştürebiliriz. Zaman ve yol birimlerini dönüştürmemiz gerekir.

$$1 \text{ saat}=60 \text{ dakika}=3600\text{saniye}$$

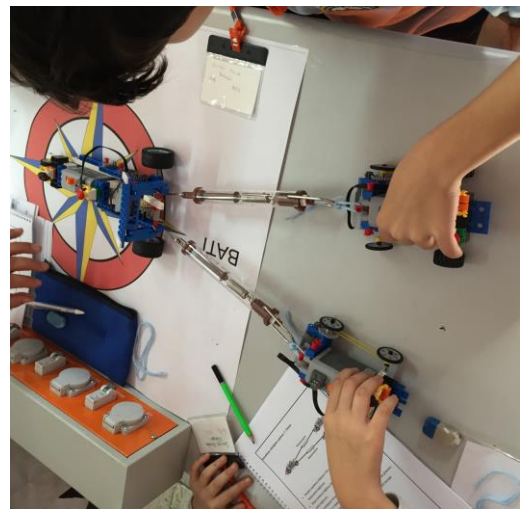
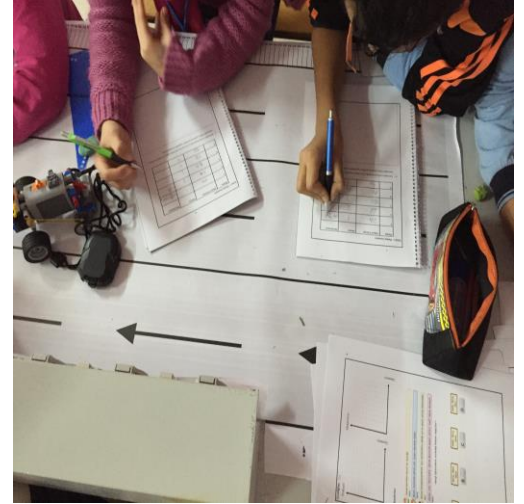
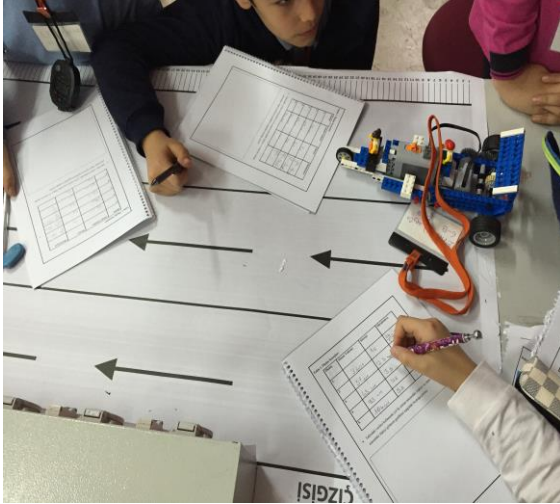
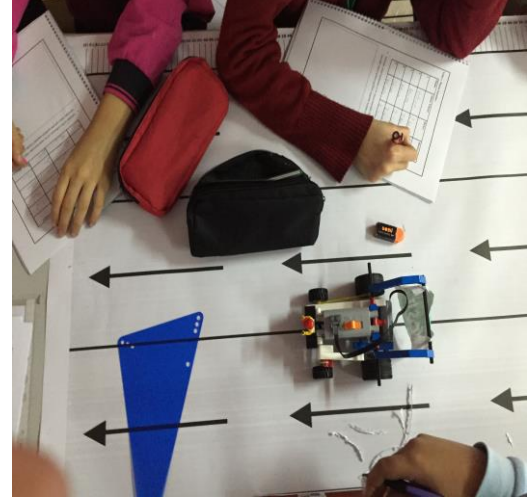
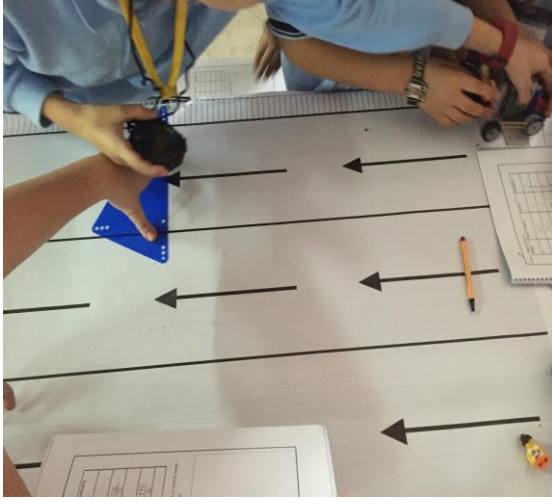
$$1\text{Kilometre}=1000\text{metre}$$

### **Bunları biliyor musunuz?**

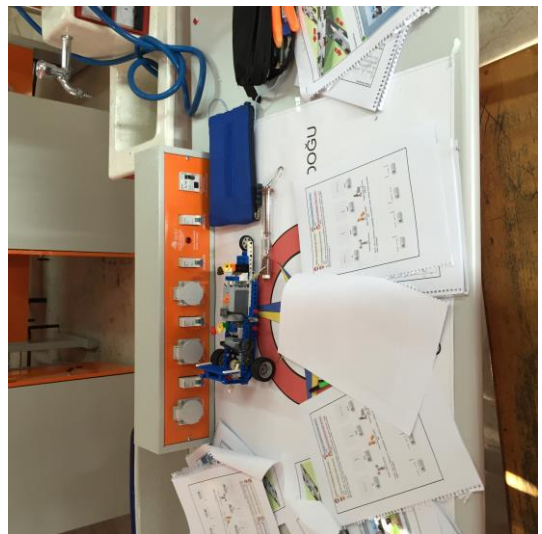
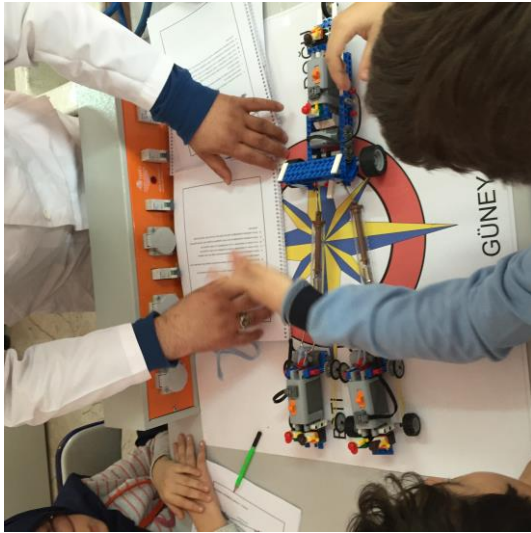
- \*Dünya batı yönüne doğru 1600km/h süratle yol alıyor.
- \*Dünya güneşin çevresinde 110000km/h'ten daha büyük bir hızla dönüyor.
- \*Güneş ve güneş sistemi uzayda 2milyonkm/h hız ile hareket ediyor.
- \*Işık 1 milyar km/h süratle yol alır ve evrendeki en hızlı şeydir.
- \*En hızlı böcek 58km/h hız ile yol alan yusuftuk böceğidir.
- \*En hızlı kara hayvanı 100km/h hız ile yolan çitadır.



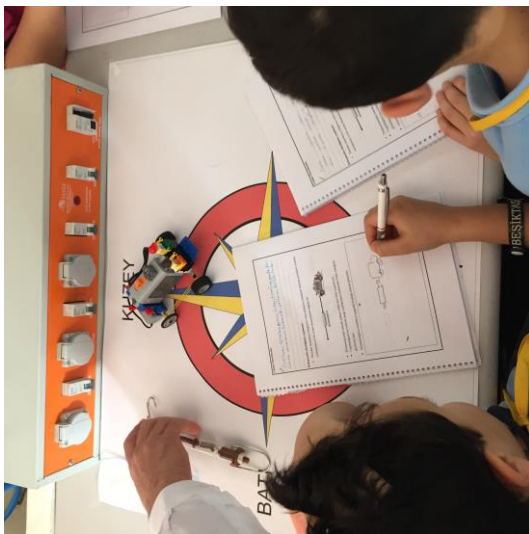
## EK-7: UYGULAMAYA YÖNELİK RESİMLER

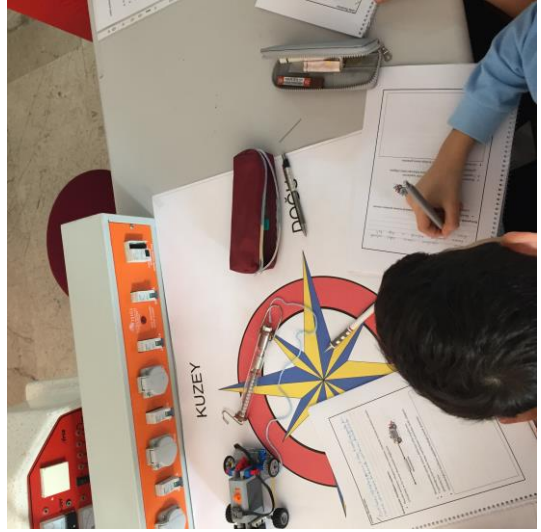
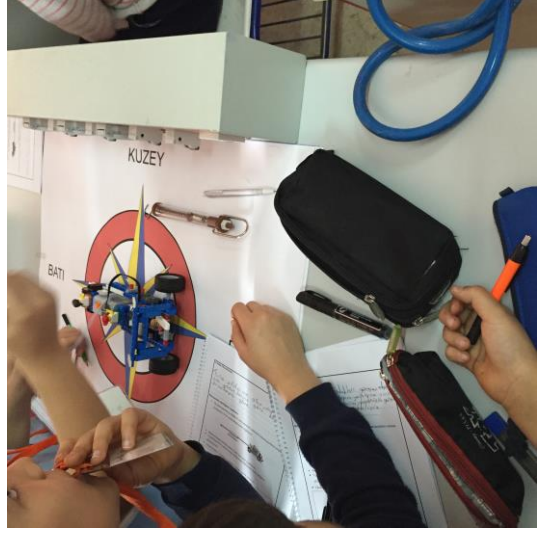
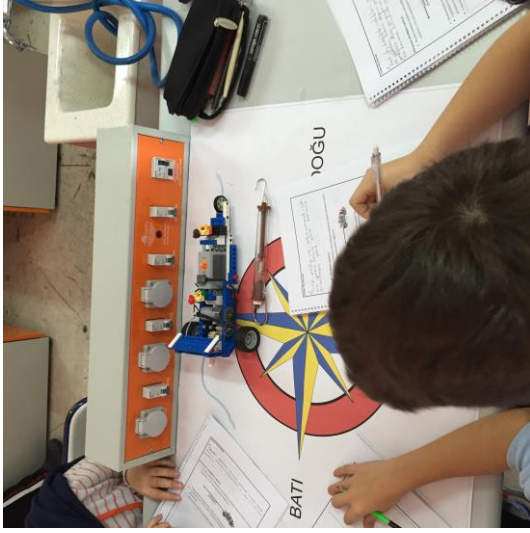




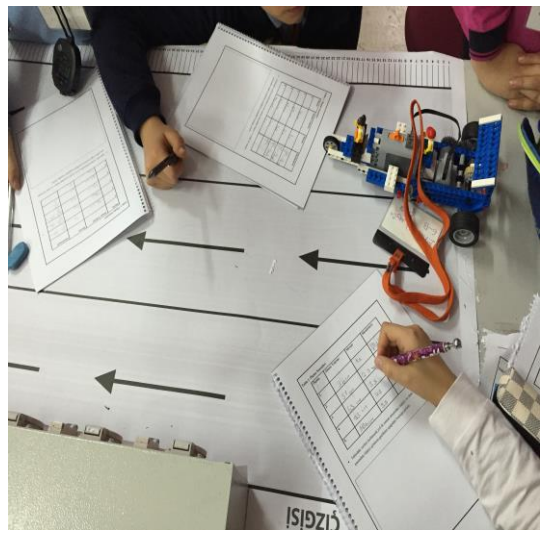
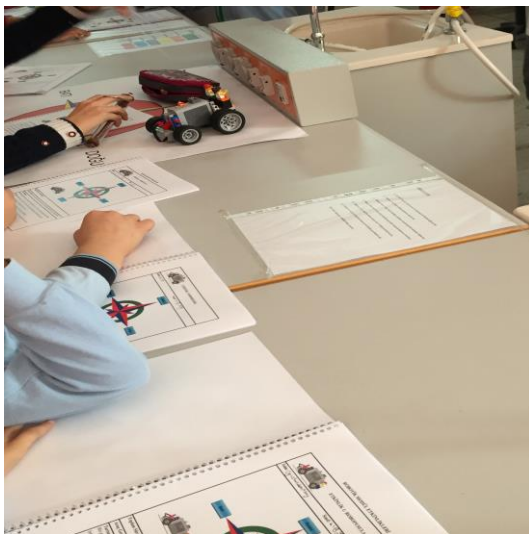
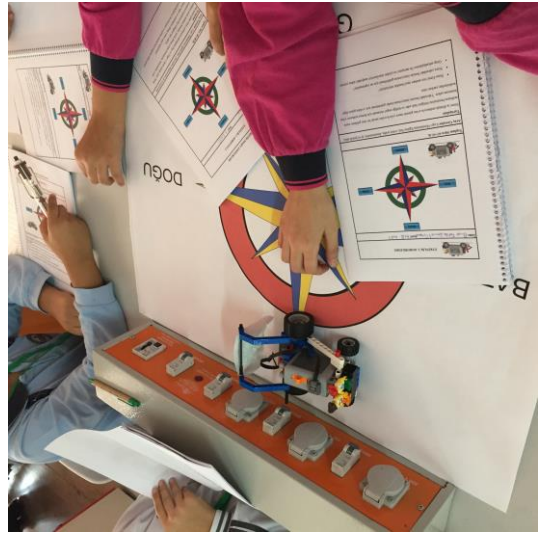
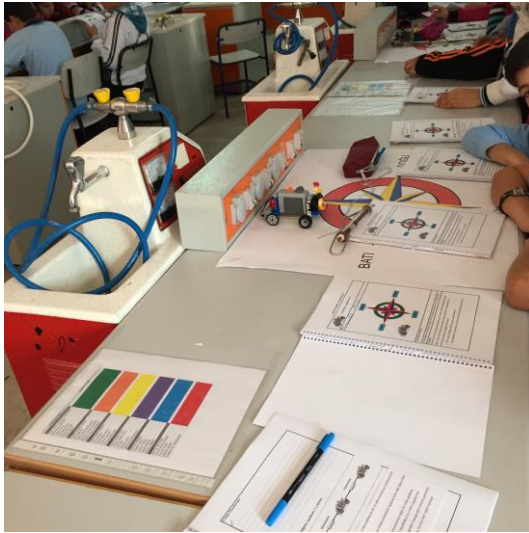


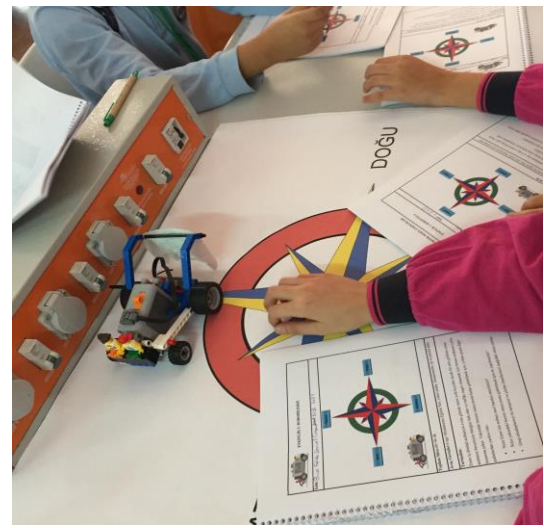
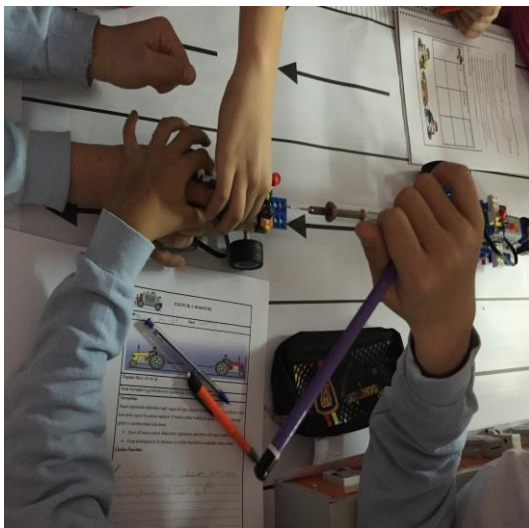
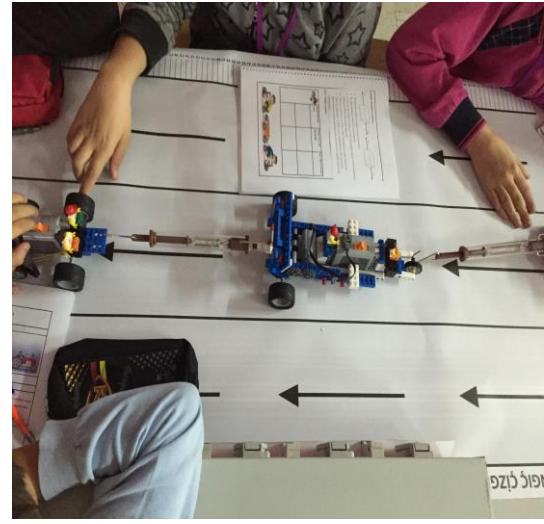
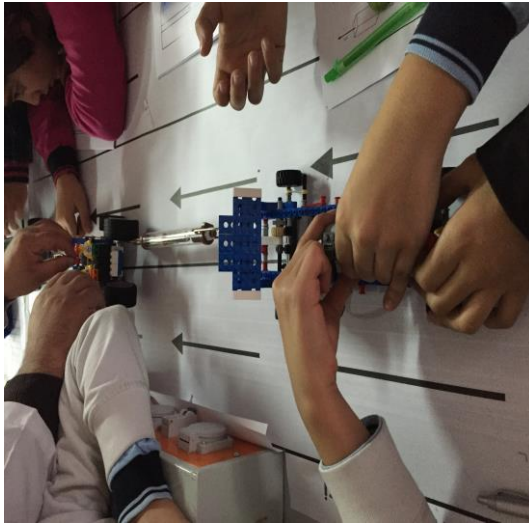
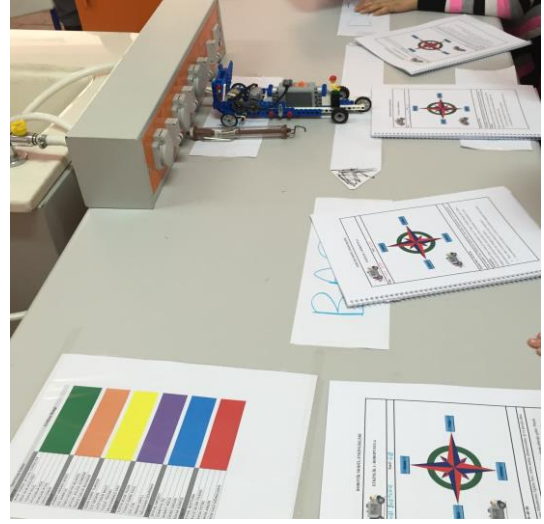












## ÖZGEÇMİŞ

1987 yılında Sivas 'da doğdu. İlköğrenimini Sivas' da ve ortaöğrenimini Kayseri'de tamamladıktan sonra 2007 yılında Gaziantep Üniversitesi Meslek Yüksek Okulu Endüstriyel Elektronik Bölümü'ne girdi. Önlisans eğitimini tamamladıktan sonra 2009 yılında Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü'ne girdi. 2013 yılında fen bilgisi bölümünden mezun oldu. 2013-2015 yıllarında Beta Mekanik A.Ş.' de çalıştı. 2014-2015 eğitim öğretim güz yarıyılında İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Programında yüksek lisans eğitimine başladı. Yüksek lisans eğitimi devam etmektedir.