

## *Eğitim, Bilim ve Teknoloji Araştırmaları Dergisi*

### **STEM Eğitimi Çerçevesinde Robotik Turnuvalara Yönelik Öğrenci ve Takım Koçlarının Görüşleri (Bilim Kahramanları Buluşuyor Örneği)**

**İsmail Dönmez<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>Milli Eğitim Bakanlığı

#### **Bu makaleye atıf için:**

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

**Dergi web sayfası için lütfen tıklayınız...**



## *Journal of Research in Education, Science and Technology*

### **The Views of Students and Team Coaches about Robotic Competitions on the STEM Education Framework (Case of First Lego League)**

**Ismail Donmez<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>Ministry of National Education

#### **To cite this article:**

Donmez, I. (2017). The views of students and team coaches about robotic competitions on the STEM education framework (Case of first Lego league). *Journal of Research in Education, Science and Technology*, 2(1), 25-42.

**Please click here to access the journal web site...**

*Eğitim, Bilim ve Teknoloji Araştırmaları Dergisi (EBTAD)* ulusal bilimsel ve hakemli bir çevrimiçi dergi olarak yılda iki kez yayınlanmaktadır. Bu dergide, araştırmanın sonuçlarını yansıtan, kabul edilebilir yüksek bilimsel kalitesi olan, bilimsel gözlem ve inceleme türünde araştırma makaleleri yayınlanmaktadır. Bu derginin hedef kitlesi öğretmenler, öğrenciler ve eğitim fakültelerinin alan eğitiminde (fen eğitimi, sosyal bilimler eğitimi, matematik eğitimi ve teknoloji eğitimi gibi) ile çeşitli alanlarda (fen bilimleri, sosyal bilimler ve teknoloji gibi) çalışan bilim insanlarıdır. Bu dergide, hedef kitle nitelikli bilimsel çalışmalardan yararlanabilir. Yayın dili Türkçe'dir. Dergiye yayınlanmak üzere gönderilen makalelerin daha önce yayınlanmamış veya yayınlanmak üzere herhangi bir yere gönderilmemiş olması gerekmektedir. Dergide yayımlanan makalelerin içeriğinden ve sonuçlarından makalenin yazarları sorumludur. Yayınlanmak üzere gönderilen makalelerde *Eğitim, Bilim ve Teknoloji Araştırmaları Dergisinin (EBTAD)* telif hakkı vardır.

## STEM Eğitimi erevesinde Robotik Turnuvalara Yönelik Öğrenci ve Takım Koçlarının Görüşleri (Bilim Kahramanları Buluşuyor Örneği)

İsmail Dönmez<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Milli Eğitim Bakanlığı

### Makale Bilgisi

#### Makale Tarihi

Gönderim Tarihi:  
29 Ocak 2017

Kabul Tarihi:  
08 Ekim 2017

#### Anahtar Kelimeler

Lego,  
First Lego league,  
Robotik,  
STEM,  
Bilim kahramanları

### Özet

Bu çalışmanın amacı STEM eğitimi çerçevesinde “First Lego League/Bilim Kahramanları Buluşuyor” turnuvasına katılmış olan ortaokul, lise öğrencileri ve takım koçlarının turnuva süreci, robot tasarımı, programlama ve işbirliği hakkındaki görüşlerini belirlemektir. Araştırmada nitel araştırma modellerinden durum çalışması kullanılmıştır. Veriler betimsel analiz yöntemi ile özümlemiştiir. Araştırmanın alışma grubunu; Ankara yerel turnuvasına katılmış 15 ortaokul ve lise öğrencisi ve bu takımları çalıştıran 3 takım koçu oluşturmaktadır. Çalışmada nitel veri toplama araçlarından biri olan görüşme tekniği kullanılmıştır. Katılımcıların görüşlerini belirleyebilmek için altı sorudan oluşan yarı-yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Elde edilen kodlar, Miles ve Huberman uyuşum yüzdesi ile hesaplanmış ve uyuşum yüzdesi öğrenciler için %95.60, takım koçları için %90 olarak bulunmuştur. Öğrencilerle gerçekleştirilen görüşmelerde robot kitlerinin eğlenceli ve fonksiyonel olduğu, öğrencilerin ilgisi çektiği, motivasyonlarını arttırdığı, araştırmaya ve bilimsel çalışmalara karşı ilgilerini arttırdığı belirlenmiştir. Takım koçlarının görüşleri de öğrenciler ile paralel olmasının yanında turnuva sürecinin şeffaf olmayan bazı kriterler barındırdığını, turnuvanın Lego ürünlerin pazarlanması açısından bir gösterge olarak da değerlendirilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Araştırma bulguları, turnuvanın Zollmann (2012)’in ifade ettiği STEM okuryazarlığı boyutlarından kişisel, toplumsal ve ekonomik ihtiyaçlar ve bilişsel, duygusal ve psikomotor eğilim alanlarına hizmet ettiğini göstermektedir.

\*İletişim: İsmail Dönmez, İnönü Bilim ve Sanat Merkezi, ismaildonmezfen@gmail.com

## The Views of Students and Team Coaches about Robotic Competitions on the STEM Education Framework (Case of First Lego League)

Ismail Donmez<sup>1†</sup>

<sup>1</sup>Ministry of National Education

### Article Info

#### Article History

Received:  
January 29, 2017

Accepted:  
October 08, 2017

#### Keywords

Lego,  
First Lego league,  
Robotic,  
STEM,  
Science heroes

### Abstract

The purpose of this study is to determine opinions of the middle school students, high school students and team coaches who participating "First Lego League" competition about on tournament process, robot design, programming and cooperation in the frame of STEM education. In the research, case studies were used from qualitative research models. The data were analyzed by descriptive analysis method. The groups of the study include 15 middle schools - high school students and 3 team coaches participating Ankara competition. The interview technique was used from qualitative data collection tools. The Semi-structured interview form consisting of six questions were used to identify the participants' views. The codes were calculated as 95.60% for students and 90% for team coaches with Miles and Huberman percent compliance. It has been determined that robotics kits are fun and functional. Students are interested, motivated researching and promoting their scientific work by robotic kits. Team coaches' views are parallel to the students, and the competition process has some non-transparent criteria. Competition process should be evaluated as an indicator of competition's marketing of Lego products. The Results show that STEM literacy dimensions expressed by Zollmann (2012) serve personal, social and economic needs and cognitive, emotional and psychomotor tendencies in competition.

## GİRİŞ

Nitelikli bireyin özellikleri problem çözebilen, sorgulayan, araştıran, iletişim kurabilen, üretken ve iş birliğine yatkın bireyler olarak tanımlanmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı, 2013). Nitelikli bireylerin yetişme süreci de bilim okuryazarlığı ile ilişkilidir. Okuryazar bir vatandaş bilimsel bir bilginin niteliği ile ilgili temel kaynakları ve oluşturulma yöntemleri üzerinde değerlendirme yapabilmelidir (National Research Council, 1996; Bell, 2008). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının vizyonu; "Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek" olarak tanımlanmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı, 2013). Bilim okuryazarlığı, bilimsel bilgiyi kullanabilmeyi, problemleri tanımlayıp kanıta dayalı sonuçlar çıkararak dünyayı anlamayı ve insan faaliyetlerinin neden olduğu değişimler konusunda karar verebilmeyi gerektirir. Bu nedenle birçok ülke eğitim sistemlerinde geleneksel yaklaşımdan uzaklaşıp öğrencilerin aktif oldukları yeni öğrenme yöntem ve teknikleri kullanarak kendi ülkelerine uygulamak için çalışmalar yapmaktadırlar (Gömlüksiz ve Bulut, 2007). Araştıran-sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen fen okuryazarı bireyler; fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değere; fen bilimlerinin teknoloji toplum-çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahiptir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2013).

Bilim ve teknolojideki gelişmeler, bu alanda çalışacak ve ilgi duyacak bireylerin yetiştirilmesi ile mümkündür. Bilim ve teknolojinin her alanda gelişmesi eğitimde de teknolojinin uygulanmasını gerekli kılmaktadır (Özmen, 2004). Bu bakımdan 1990 yıllarda itibaren Fen, teknoloji, matematik ve mühendislik gibi alanların birbirleriyle entegrasyonunu sağlayan STEM eğitimi önem kazanmıştır. STEM; fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının İngilizcede ilk harflerinin birleştirilmesi ile oluşturulan kısaltmadır (Tsupros, Kohler ve Hallinen, 2009). STEM eğitimi, araştırma, tasarım, problem çözme, takım çalışması ve etkili iletişim kurma gibi becerilere odaklanan özgün öğrenme ve üretme etkinliklerine odaklanmaktadır (Baran, Bilici ve Mesutoğlu, 2015). Bybee (2011) STEM

<sup>†</sup>Corresponding Author: *Ismail Donmez, İnönü Science And Art Center, ismaildonmezfen@gmail.com*

eğitiminin uygulanabilmesinde önemli zorluklardan birinin teknoloji ve mühendislik bilgilerinin öğretim programlarına entegrasyonu olduğunu belirtmiştir. Bu bağlamda fen okuryazarlığından STEM okuryazarlığına bir dönüşüm olduğu söylenebilir (Zollman, 2012). STEM okuryazarlığının ve ekonomik alanda rekabet yeteneğinin gelişimini sağlayan öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematiği uygulayarak öğrenmenin sağlandığı disiplinlerarası bir yaklaşımdır (Tsupros, Kohler ve Hallinen, 2009). Zollmann (2012) STEM okur-yazarlığının geliştirilmesi için; (1) kişisel, toplumsal ve ekonomik ihtiyaçlar (2) bilişsel (bilgi ve süreç), duygusal (tutum ve değer) ve psikomotor (fiziksel beceriler) eğilim alanları (3) bilim, teknoloji, mühendislik, matematik ve diğer ilişkili alanların okur-yazarlığına önemine vurgu yapmaktadır. Ancak alanyazın incelendiğinde ders içi ya da ders dışı hangi etkinliklerin STEM'e hizmet ettiği konusunda bir görüş birliği olmadığı görülmektedir.

Teknolojinin fen eğitiminde kullanılması sonucu öğrencilerin derslerdeki başarılarının arttığına (Akpınar, Aktamış ve Ergin, 2005; Karamustafaoğlu, Çakır ve Topuz, 2012) dair çalışmalar bulunmaktadır. Teknolojinin ve mühendisliğin eğitim ortamına uygulamalarında biri de robotik çalışmalardır. Robotik, bir işi yapmak üzere programlanabilen işlevsel araçlardır. Robotik, günümüzde bilim ve mühendislik eğitim sürecinin vazgeçilmez bir parçası olmuştur (Koç ve Büyük, 2013). Robotların, fen ve mühendislik eğitimde katkısı olduğu ve teknoloji transferleriyle de farklı eğitim kademelerinde uygulanabilir hale geldiği ifade edilmektedir (Mataric, 2004). Robotik eğitimi alanında yapılan projelerde amaç; eğitimcilere bilim ve teknoloji ile bütünleştirilmiş bir robotik öğretim programı sunmak ve robotik ile gelişmiş teknoloji uygulamalarını eğitimde gerçekleştirerek öğrenmenin daha anlamlı ve kalıcı olmasını sağlamaktır (Wood, 2003).

Çeşitli disiplinlerle de entegrasyonu sağlanan "Robotik" denilen bu teknolojik yenilik, STEM eğitimi başta olmak üzere fen ve teknoloji eğitim sürecinin vazgeçilmez bir parçası haline gelmektedir (Cameron, 2005). Robotik sistemler, öğrencilerin soyut ve belirsiz olan bilim konularına algılamasını kolaylaştırmaktadır (Miglino, Lund ve Cardaci, 1999). Gelişen teknolojinin bir parçası olan robotlar, öğrencilerin gelişiminde büyük öneme sahip olabilir. Robot yapım çalışmaları, öğrencilerin yetenekleri ve kendine güveni artmış ve ayrıca deneyimleri ile bilimsel konuları öğrenmek için onlara yardımcı olmaktadır (Karahoca, Karahoca ve Uzunboylu, 2010). Robotların geniş kitlelere ulaşması 1994 yılında Colorado Üniversitesi'nde uzmanlar tarafından geliştirilen Lego mindstorms setlerinin yaygınlaşması ise mümkün olmuştur.

Özellikle yurtdışında 1998'den bu yana birçok araştırmada Legoların öğrenci başarısı ve problem çözme yetenekleri üzerine etkisi incelenmiştir. Fen ve teknoloji eğitiminde yapılan robot tasarımı, robot yarışmaları ve robot projeleri uygulamaları sonucunda öğrencilerin problem çözme, problemlere pratik çözümler bulma, eleştirel düşünme, kendi yeteneklerinin farkına varma, yaparak yaşayarak ilk elden deneyimler kazanma, teknolojiyi kullanma düzeylerinde artma ve teknoloji kullanmaya daha fazla isteklilik gibi birçok beceriyi kazandıkları görülmüştür (Costa ve Fernandes, 2008). Bunun yanında fen dersinin Legolar ile işlenmesi, bilimsel süreç becerileri ve benlik algısına olumlu yönde katkı sağlamaktadır (Sullivan, 2008). Fakat yapılan bazı araştırmalar Legoların ve robotların eğitim-öğretim sürecinde önemli bir katkı sağlamadığını da işaret etmektedir. Lindh ve Holgersson (2007) ve Varnado (2004) tarafından yürütülen araştırmalarda, Lego ile çalışan öğrencilerin problem çözme becerilerine ve öğrenci başarısına anlamlı bir katkı sağlamadığı ifade edilmektedir. Williams, Ma, Prejean, Ford ve Lai (2007) yapmış oldukları bir çalışmada Legonun matematik, fen ve mühendislik bilimlerine ilişkin öğrencilere zengin bir içerik sunmadığı ve çok belirgin bilgiler kazandırmadığı dile getirilmektedir.

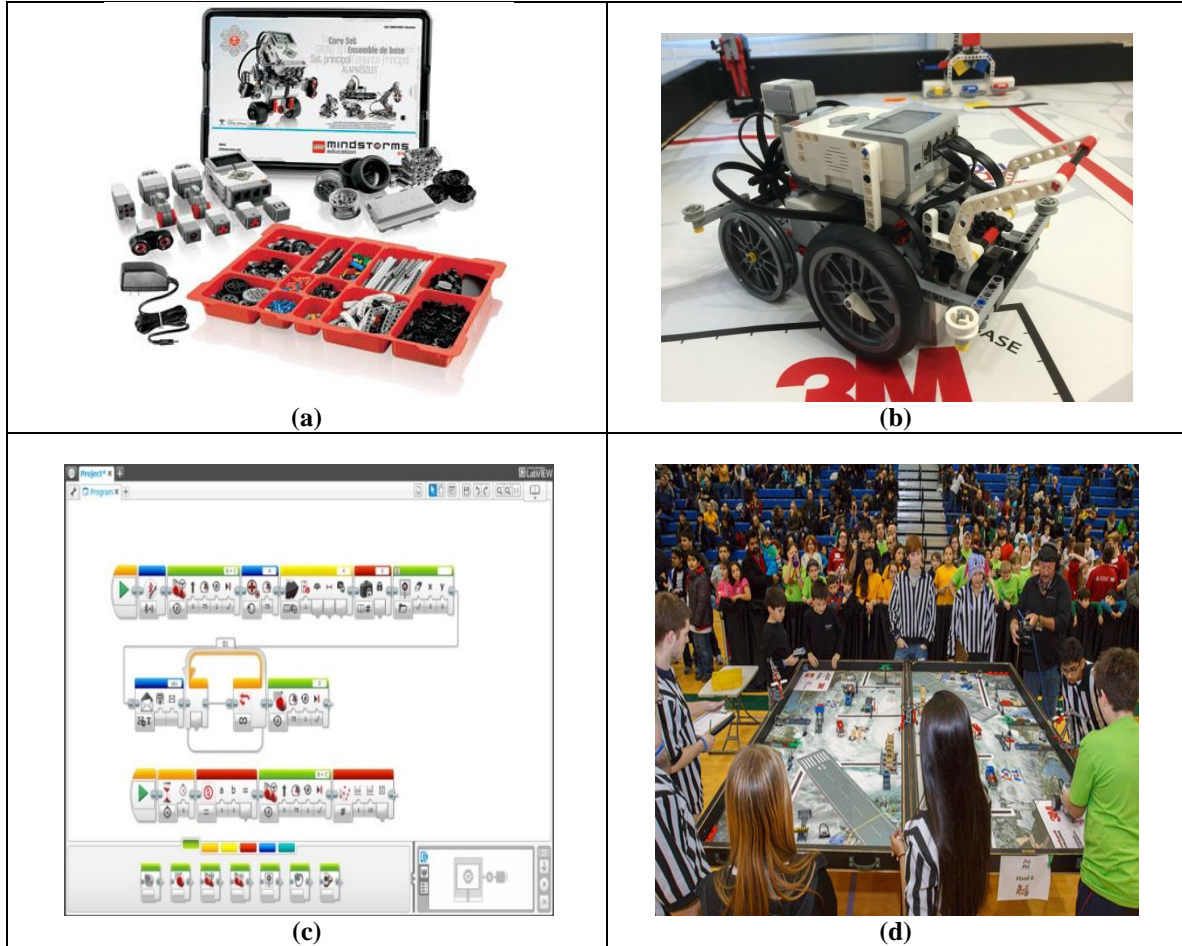
Yurtiçinde yapılan çalışmalara bakıldığında, fen eğitiminde robotların ve Legoların kullanılması ilişkin sınırlı sayıda çalışma vardır. Kılınç, Koç Şenol, Eraslan ve Büyük (2013) tarafından yapılan bir araştırmada öğrencilerin çoğunluğunun robotiğin diğer sınıflarda ve derslerde uygulanması önerisinde bulunduğu ve robotik projeleri yaptıktan sonra fen bilimleri dersine karşı öğrencilerin ilgisinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Çayır (2010)'ın yürüttüğü bir çalışmada ise öğrenciler Lego-Logo ile çalıştıkları 16 hafta ardından öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde ve benlik algılarında olumlu yönde bir değişim gözlemlenmiştir. Özdoğru (2005)'nun çalışmasında, öğrencilerin akademik başarılarının artış göstermesinde, bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde ve öğrencilerin



tutumlarını arttırmada robot kitlerinin etkilerinin olduğu; öğrencilerin robot kitleriyle ders işlemeyi eğlenceli ve öğretici buldukları, engelliler için yapılan etkinliklerin faydalı olduğuna inandıkları ve bunun için kendilerini mutlu hissettiklerini belirttikleri görülmüştür. Çalışmada öğrenciler olumsuzluk olarak ise grup içerisindeki iş bölümünden memnun olmadıklarından bahsetmiştir.

Öğrencilerin robotlarla tanışmasını sağlayan en önemli adım; Lego ve First vakfi tarafından, dünya çapında düzenlenen FLL (First Lego League) turnuvası sağlanmıştır. Bu turnuvada; öğrencilerden 4-10 kişiden oluşan birer takım oluşturup, her yıl güncellenen bir turnuva masası üzerinde robotlarının görevlerini yerine getirmesini sağlamaktadır. Bu turnuvalara dünya çapında 1998 yılında 200 kişi katılmışken 2015 yılında bu sayı 29000 kişiyi bulmuştur. Bu turnuvaya okullar, öğrenciler ve aileler tarafından ilgi gün geçtikçe artmaktadır ([http://www.usfirst.org/uploadedFiles/Robotics\\_Programs/FLL/Communications\\_Resource\\_Center/Files/FLL\\_Growth\\_FNL.pdf](http://www.usfirst.org/uploadedFiles/Robotics_Programs/FLL/Communications_Resource_Center/Files/FLL_Growth_FNL.pdf)).

First Lego League turnuvasını ülkemizdeki temsilcisi Bilim Kahramanları Derneği sitesinde öğrencilerin bu turnuva ile kazanması düşünülen özellikler şu şekilde ifade edilmiştir. “Turnuva masasının üzerinde yer alan görevleri en kısa sürede yapan bir robot programlar ve tasarlarlar, her sezon tüm dünyayı ilgilendiren bir sorun ile ilgili araştırma projesi yürütürler. Tüm bu yolculuk sırasında takım çalışması, deneyim paylaşımı, arkadaşça rekabet kuralları, sürecin odaklı olma ve duyarlı profesyonellik onlara rehberlik eder. Turnuvalara katılan çocuk ve gençler; hem bilim, sanat, teknoloji konularında, hem de ifade, dinleme, sunum, paylaşım, takım çalışması konularında eğlenceli, süreç odaklı bir deneyim yaşarlar. Bu deneyimler onların kendilerini geleceğin bilim insanı, mühendisi, etkin girişimcisi ve duyarlı dünya vatandaşı olarak hayal etmelerini teşvik eder.” <http://www.bilimkahramanlari.org/tr/bilim-kahramanlari-bulusuyor-fll/>



Resim 1: (a) Lego Mindstorm Ev3 robot kiti, (b) Turnuva için tasarlanmış bir robot modeli, (c) Robotu kontrol etmek için kullanılan kod ekranı, (d) Turnuva masası ve katılımcılar

First Lego League/Bilim Kahramanları Buluşuyor turnuvasında 3 boyut bulunmaktadır. Bu boyutlar; Robot, Proje ve Öz değerler süreci olarak ifade edilmektedir.

### Robotlar ve Tema Setleri

Turnuva masası üzerindeki görevler proje konusuna bağlı olarak her yıl güncellenmektedir. Öğrenciler robotlarını bu görevleri yerine getirebilecek şekilde programlar ve görevler genellikle itme-çekme, parça getirme, götürme şeklindedir. Tema setinde genellikle 10-15 görev modeli bulunmakta olup, görevleri yerine getirildiğinde bunun karşılığında takımlar puan almaktadır. Turnuva günü öğrenciler turnuva masası üzerinde 2,5 dakikada bu görevleri yerine getirmek zorundadır.

### Proje

Her yıl proje konusu değişmekte olup, öğrencilerin bu konu üzerinde düşünceleri ve yenilikçi bir çözüm üretmeleri beklenmektedir. Tablo 1’de 1999 yılından itibaren takımların çözüm üretmeye çalıştığı konular görülmektedir.

Tablo 1. 1999-2016 yılları arasında proje konuları

Yıl	Tema
1999	İlk temas (First Contact)
2000	Volkanik Panik (Volcanic Panic)
2001	Buz Darbesi (Arctic Impact)
2002	Şehir Manzaraları (City Sights)
2003	Mars Görevi (Mission Mars)
2004	Limit Yok (No Limits)
2005	Okyanus Odise (Ocean Odyssey)
2006	Nano Görev (Nano Quest)
2007	Zor Bulmaca (Power Puzzle)
2008	İklim Bağlantıları (Climate Connections)
2009	Akıllı Hareket (Smart Move)
2010	Vücut ileri (Body Forward)
2011	Yiyecek Faktörü (Food Factor)
2012	Yaşlanan Nüfusa Genç Çözümler (Senior Solutions)
2013	Doğanın Gücü (Nature's Fury)
2014	Senin Dünyan Senin Sınıfın (World Class - Learning Unleashed)
2015	Çöpe Çözüm Çöple Çözüm (Trash Trek)
2016	Hayvanlar Yaşam ortaklarımız (Animal Allies)

### Öz değerler

Öğrenciler süreçte içerisinde yaşadıklarını, deneyimlerini, takım olma süreçlerini, duyarlı profesyoneller olarak birbirleriyle paylaşırlar. Takım üyeleri 4-5 aylık periyotta her yıl değişen bir konu üzerinde bir proje üretirler. Bunun yanında her yıl değişen turnuva masası üzerinde problemleri çözebilecekleri bir robot tasarlarlar ve bu robota uygun program kodlarlar. Bu çalışmaların hepsini bir takım olma süreciyle geçirirler. Turnuva günü 3 farklı jüriye girerler; proje jürisi, robot jürisi ve öz değerler jürisi, ayrıca robotlarını turnuva masası üzerinde 2,5 dakikada sorunları çözmelerini beklenir. Bu süreçlerin hepsinde takım koçu ve takım danışmanları takıma sadece yol gösterirler.

Uluslararası boyutta 1999 yılından bu yana gerçekleştirilen “First Lego League (FLL), Türkiye’de “Bilim Kahramanları Buluşuyor” adıyla 2002 yılından itibaren Ankara, İzmir ve İstanbul’da turnuvalar düzenlenmiştir. Geçen süre içerisinde büyük miktarda öğrenci, aile ve takım koçu bu turnuvaya ilgi göstermektedir. Ülkemizde, bilim kahramanları turnuvasının incelenmesine yönelik herhangi bir araştırma bulunmamaktadır. Uluslararası boyutta First Lego League (FLL) ismi ile düzenlenen bu turnuvanın (<http://www.firstlegoleague.org/challenge>) sayfasında STEM eğitime katkı sağladığı vurgulanmaktadır. Bu nedenle uluslararası çapta düzenlenen bu turnuvaya katılan öğrencilerin ve takım koçlarının süreç içerisinde yaşadıkları, deneyimleri, robotik uygulamalar hakkındaki görüşleri, proje uygulama süreçleri, bilimsel çalışmalara karşı motivasyonları, bir sezon boyunca geçirdikleri süreç ve takım çalışmasının STEM eğitimi çerçevesinde belirlenmesi, bu alanda yapılacak çalışmalara rehberlik edeceği ve bu alandaki eksiklikleri gidereceği düşünülmektedir.

Bu çalışmanın problem durumu “STEM Eğitimi çerçevesinde First Lego League/Bilim Kahramanları Buluşuyor Ankara Yerel Turnuvasına katılmış olan öğrenci ve takım koçlarının turnuva süreci, robot tasarımı, programlama, bilimsel konulara ilişkin ilgileri ve işbirliği hakkındaki görüşlerini nelerdir?” olarak belirlenmiştir. Bu problem durumu çerçevesinde alt problemler sıralanmıştır:

1. Öğrenciler ve takım koçları, “First Lego League/Bilim Kahramanları Buluşuyor” turnuvası kapsamında kullandıkları tema setlerini ve robotların kullanımı nasıl değerlendirmektedirler?
2. Öğrenciler ve takım koçları, “First Lego League/Bilim Kahramanları Buluşuyor” turnuvası için kullanılan robotların programlama dilini nasıl değerlendirmektedirler?
3. Öğrencilerin ve takım koçlarının, “First Lego League/Bilim Kahramanları Buluşuyor” turnuvasında proje/özdeğerler ve robot jürisinde belirtilen/puanlanan puanlama kriterlerinin objektif olması/olmaması kapsamındaki görüşleri nelerdir?
4. Öğrencilerin ve takım koçlarının görüşlerine göre, “First Lego League/Bilim Kahramanları Buluşuyor” turnuvasında bilimsel konulara karşı ilgilerinde herhangi bir değişim olmaktadır mıdır? Öğrenciler, meslek seçiminde bu alanlar üzerinde kariyer yapmak istemekte midirler?
5. Öğrencilerin ve takım koçlarının görüşlerine göre, “First Lego League/Bilim Kahramanları Buluşuyor” turnuvası ile öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı motivasyonunda herhangi bir değişim meydana gelmekte midir?
6. Öğrencilere ve takım koçlarına göre, “First Lego League/Bilim Kahramanları Buluşuyor” turnuvası ile öğrencilerin takım çalışması ve iş yapabilme becerisinde herhangi bir değişim meydana gelmekte midir?
7. Öğrencilere ve takım koçlarına göre “First Lego League/Bilim Kahramanları Buluşuyor” turnuvası STEM okuryazarlığı boyutlarına hizmet etmekte midir?

## YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama aracı ve verilerin analizi açıklanmıştır.

### Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada nitel araştırma modellerinden durum çalışması deseni kullanılmıştır. Nitel araştırma modelinin tercih edilmesinin nedeni, “First Lego League/Bilim Kahramanları Buluşuyor” turnuvasının bir süreç olması; bu süreçte insanların yaşam tarzlarını, öykülerini, davranışlarını, örgütsel yapıları ve toplumsal değişmeyi anlamaya dönük bilgi üretmeye (Strauss ve Corbin, 1990) yardımcı olmasıdır. Nitel araştırma modellerinden biri olan durum çalışması; durumları çok yönlü, sistemli ve derinlemesine incelenmesine olanak sağlamaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Durum çalışması, durumun sınırlanması, araştırma olgusunun belirlenmesi, veri setinin araştırılması, bulguların oluşturulması, yorumların yapılması ve sonuçların yazılması aşamalarını içerir (Denzin ve Lincoln, 2008). Bu çalışmada da First Lego League/Bilim Kahramanları Buluşuyor Turnuvasına katılan öğrencilerin ve takım koçlarının turnuva süreci, robot, tema setleri, robot programlama,

turnuva jürisi, motivasyonları, fen ve matematik dersine karşı tutumları, takım çalışmalarına yönelik görüşleri durum çalışmasıyla tespit edilmiştir.

### Çalışma Grubu

Bu çalışma, 2015-2016 eğitim-öğretim yılında yürütülmüştür. Çalışma grubunu “First Lego League/Bilim Kahramanları Buluşuyor” Ankara yerel turnuvasına katılmış 15 öğrenci ve bu takımları çalıştıran üç takım koçu oluşturmaktadır. Öğrencilerin öğrenime devam ettikleri okullar ve takım koçlarının çalıştıkları okullar Ankara ilinde bulunmaktadır. Öğrenciler bir sezon turnuvaya katılım göstermişlerdir. Turnuva içeriği ile ilgili olarak 4-5 ay süre ile eğitim almışlardır.

Ankara turnuvasına katılan takım sayısının 30 olması ve bu takımların büyük çoğunluğunun şehir dışından katılmasından dolayı bu çalışmada amaçlı çalışma grubu seçilmiştir. Amaçlı çalışma grubu seçimindeki problemleri en aza indirebilmek için öğrenci ve takım koçu seçiminde çalışmaya gönüllü olarak katılmak istemek, daha önce en az bir bölgesel turnuvaya katılmış olmak, araştırmacının kolay ulaşabilirliği gibi kriterler dikkate alınmıştır. Tablo 2’de çalışmaya katılan öğrencilerin, Tablo 3’te ise takım koçlarının bilgileri verilmiştir.

Tablo 2. Katılımcı öğrenci bilgileri

Okul	Okul Türü	Öğrenci Sayısı	Sınıf Düzeyleri	Öğrencilerin Katıldığı Sezon Sayısı
A okulu	Özel Fen Lisesi	5	9. sınıf	1 Sezon
B okulu	Özel Ortaokul	5	8. sınıf	1 Sezon
C okulu	Devlet Okulu (Ortaokul)	5	7. sınıf	1 Sezon

Öğrencilerin okulları A, B, C olarak kodlanmıştır. A okulu özel fen lisesi, B okulu özel ortaokul, C okulu devlet ortaokuldur. Katılımcılardan; beş öğrenci özel fen lisesinin de, beş öğrenci özel bir ortaokulda beş öğrenci ise devlet okulunda öğrenim görmektedir. Bütün öğrenciler bir sezona katılmış, A ve B okulları ulusal turnuvaya gitmeye hak kazanmıştır.

Tablo 3. Katılımcı Takım Koçu Bilgileri

Okul	Kod	Görevi	Sezon Sayısı
A okulu	A Takım Koçu	Matematik Öğretmeni	3
B okulu	B Takım Koçu	Teknik Personel	7
C okulu	C Takım Koçu	Fen Bilimleri Öğretmeni	3

Takım koçlarının okulları A, B, C okulu olarak kodlanmıştır. A takımının koçu takımıyla üç sezona katılmış, görevinde 10 yıldır sürdüren Matematik Öğretmeni, B takımının koçu takımıyla yedi sezona katılmış, 15 yıldır görevini sürdüren teknik personel, C takımının koçu takımıyla üç sezona katılmış 8 yıldır görevine devam eden Fen Bilimleri Öğretmenidir.

### Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada, nitel veri toplama araçlarından biri olan görüşme tekniği kullanılmıştır. Görüşme tekniği, kendi doğal ortamlarında katılımcılardan herhangi bir konuya ilişkin derinlemesine bilgi edinmeye olanak sağlaması, katılımcıların herhangi bir etki altında kalmadan görüşlerini açıklayabilmesi, mülakatı yapan ile mülakatı veren kimsenin doğrudan görüşme şansına sahip olarak cevapların tekrar gözden geçirilebilmesi (Cohen ve Manion, 1994) gibi özellikleri nedeniyle tercih edilmiştir. Bilindiği gibi yapılandırılmış, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmamış olmak üzere üç tür görüşme tekniği bulunmaktadır (Berg, 1998). Bu çalışmada yarı-yapılandırılmış görüşme faydalanılmış olup mülakat formu geliştirilirken şu aşamalar takip edilmiştir: İlk aşamada araştırmacı tarafından turnuvanın içeriğine ilişkin sekiz görüşme sorusu belirlenmiş, ikinci aşamada hazırlanan



sorular hakkında dil bilgisi yönünden bir Türkçe öğretmenine, geçerlilik açısından fen bilgisi eğitimi alan uzmanına inceletilmiştir. Üçüncü aşamada ise turnuvarın içeriğine yönelik olarak toplam altı sorudan oluşan taslak yarı yapılandırılmış görüşme formu oluşturulmuştur. Hazırlanan sorular iki öğrenci ve bir takım koçuna uygulanmıştır. Onlardan alınan geribildirimler doğrultusunda görüşme formuna son şekli verilmiştir.

Çalışmaya ilişkin veriler 2015-2016 eğitim-öğretim yılı güz yarıyılında toplanmıştır. Veri toplama işlemleri şu şekilde gerçekleştirilmiştir: Öncelikle çalışmayla ilgili genel bilgilendirmenin de içerisinde yapıldığı yarı-yapılandırılmış görüşme formları katılımcılara mail yoluyla ulaştırılmıştır. Daha sonra yüz yüze görüşme için katılımcılardan randevu talep edilmiştir. Görüşme sürecinde araştırmacı tarafından mülakat yapılan kimselerin görüşleri not tutmak suretiyle kaydedilmiş, daha detaylı bilgi almak amacıyla ihtiyaca göre zaman zaman katılımcılara ek sorular da yöneltilmiştir. Görüşmeler 25-30 dakika sürmüştür.

### Verilerin Analizi

Çalışmada toplanan veriler, konuya ilişkin katılımcıların görüş ve tutumlarını derinlemesine tanımlamak amacıyla betimsel analiz ile çözümlenmiştir. Betimsel analizde görüşülen ya da gözlenen bireylerin görüşlerini çarpıcı bir biçimde yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara sık sık yer verilir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Betimsel analizde amaç elde edilen bulguların düzenlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde okuyucuya sunmaktır. Çalışmada betimsel analiz yapılırken Yıldırım ve Şimşek (2011)'in ifade ettiği; (1)betimsel analiz için bir çerçeve oluşturma, (2) tematik çerçeveye göre verilerin işlenmesi, (3)bulguların tanımlanması, (4) bulguların yorumlanması adımları izlenmiştir.

Çalışmada, araştırma sonuçlarının geçerliğini sağlamak amacıyla iki önemli süreç gerçekleştirilmiştir. Bunlar: (a) Verilerin kodlanması ve veri analiz süreci detaylı bir şekilde açıklanmıştır (Hruschka, Schwartz, John, Picone-Decaro, Jenkins ve Carey, 2004), (b) Araştırmada elde edilen temaların her biri için onu en iyi temsil ettiği varsayılan öğrenci ve öğretmen görüşlerinden örnekler seçilerek bulgular bölümünde yer verilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Araştırmanın verilerin uyumunu karşılaştırmak için elde edilen verileri araştırmacının yanı sıra bir fen bilgisi alan uzmanı ve bir fen bilgisi öğretmeni analiz etmiştir. Daha sonra yapılan kodlamalar karşılaştırılarak (Güvenirlilik =  $[\text{Görüş Birliği} / (\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı})] \times 100$ ) formülü aracılığıyla (Miles ve Huberman, 1994) uyum yüzdesi öğrenciler için %95.6, takım koçları için %90 olarak hesaplanmıştır. Kodlama işlemi bittikten sonra tüm veriler kategoriler ve temalar esas alınarak frekanslar halinde tablolarla sunulmuştur. Katılımcıların gerçek isimleri yerine takma isimlerin (Takım Koçu A, Öğrenci 1, Öğrenci 5...) kullanıldığı çalışmada veriler mülakatlardan yapılan alıntılarla desteklenmiştir.

### BULGULAR

#### Öğrencilerin ve Takım Koçlarının “First Lego League/Bilim Kahramanları Buluşuyor” Turnuvası Kapsamında Kullandığı Tema Setlerini ve Robotları Kullanımına Yönelik Görüşleri

Tablo 4’te öğrencilerin tema setleri ve robotlara ilişkin görüşleri belirtilmiştir.

Tablo 4. Öğrencilerin kullandığı tema setleri ve robotlara ilişkin görüşleri

Kategori	Alt Kategori	Kodlar	Frekans	
Robotların Kullanımı ve Tema Setleri	Robotların Kullanımı	Eğlenceli	9	
		Basit	6	
		Fonksiyonel	5	
		Yeteneklerimizi geliştirici	4	
		Karmaşık	1	
			<b>Toplam</b>	<b>25</b>
	Tema Setleri	Tema Setleri	Sezon konusuyla ilgili	10
			Tasarımı kolay	8
			İlgi çekici	7
			Zor	3
			<b>Toplam</b>	<b>28</b>
		<b>Genel Toplam</b>	<b>53</b>	

Tablo 4 incelendiğinde, öğrencilerin verdikleri cevaplara göre görüşlerinin iki alt kategoriye ayrıldığı görülmektedir. Öğrencilerin büyük bölümü robotların kullanımını eğlenceli ve basit bulmaktadır. Tema setlerini ise sezon konusu ile ilgili ve tasarlaması kolay olarak ifade etmektedir. Bazı öğrencilerin tema setleri ve robotlara ilişkin görüşleri şu şekildedir:

*Öğrenci 1: “Tema setlerini ve robotları eğlenceli buluyorum.”*

*Öğrenci 2: “Robotları karmaşık buluyorum, birçok olasılık var ve hangisini tercih edeceğimi bilmiyorum.”*

Tablo 5’te Takım koçlarının tema setleri ve robotlara ilişkin görüşleri belirtilmiştir.

Tablo 5. Takım koçlarının kullandığı tema setleri ve robotlara ilişkin görüşleri

Kategori	Alt Kategori	Kodlar	Frekans	
Robotların Kullanımı ve Tema Setleri	Robotların Kullanımı	Kolay	3	
		Yenilikçi çözümler	3	
		Fonksiyonel	2	
		Mekanik çözümler	1	
		Öğrenciye katkı	1	
			<b>Toplam</b>	<b>10</b>
	Tema Setleri	Tema Setleri	Proje ile ilişkili	2
			Takım çalışmasına teşvik	1
			Eğlenceli	1
			Mühendislik etkinliği	1
			<b>Toplam</b>	<b>5</b>
		<b>Genel Toplam</b>	<b>15</b>	

Tablo 5 incelendiğinde, öğrenciler robotlarla ve tema setlerini eğlenceli bulurken, takım koçları robotların öğrencilerin yeteneklerinin gelişiminin bir parçası olarak gördüğü görülmektedir. Bu bakımdan hem proje konusuyla beraber robotların kullanımının öğrencilere olumlu yönde katkı sağladığını ifade etmektedirler. Takım koçu A’nın tema setleri ve robotlara ilişkin görüşü şu şekildedir:

*Takım koçu A: “Tema setleri proje ile bağlantılı olarak ilerliyor. Bu sayede proje konusu daha iyi anlaşılıyor. Robot tasarımı ise kolay ve fonksiyonel, basit mekanik çözümler üretebiliyor.”*

## Öğrencilerin ve Takım Koçlarının “First Lego League/Bilim Kahramanları Buluşuyor” Turnuvasında İçin Kullandıkları Robotların Programlama Dili Hakkındaki Görüşleri

Tablo 6’da öğrencilerin robot programlamaya ilişkin görüşleri belirtilmiştir.

Tablo 6. Öğrencilerin robot programlamaya ilişkin görüşleri

Kategori	Alt Kategori	Kodlar	Frekans	
Programlama Dili	Kolay Programlanabilme	Basit	6	
		Fonksiyonel	3	
		Anlaşılır ara yüz	2	
		Senkronize çalışma	1	
		<b>Toplam</b>	<b>12</b>	
	Zor Programlanabilme	Karmaşık	2	
		Kararlı hareket yapmama	1	
		<b>Toplam</b>	<b>3</b>	
	<b>Genel Toplam</b>			<b>15</b>

Tablo 6 incelendiğinde, öğrencilerin verdikleri cevaplara göre görüşlerinin iki alt kategoriye ayrıldığı görülmektedir. Öğrencilerin büyük bölümü programlama dilini basit ve fonksiyonel olarak nitelendirmektedir. Bazı öğrencilerin robot programlamaya ilişkin görüşleri şu şekildedir:

*Öğrenci 3 “Robotları kolay programlayabiliyorum, akış şemasını takım koçumuz öğretti, kullanımı basit.”*

*Öğrenci 4: “Ben programlamayı karışık buluyorum, programladığımızda her zaman kararlı hareketler yapmıyor, bir kez yaptığı hamleyi öbür gün aynı şekilde yapmayabiliyor.”*

Tablo 7’de Takım koçlarının robot programlamaya ilişkin görüşleri belirtilmiştir.

Tablo 7. Takım koçlarının robot programlamaya ilişkin görüşleri

Kategori	Alt Kategori	Kodlar	Frekans
Programlama Dili	Kolay Programlanabilme	Basit	3
		Kolay algılanabilir	3
		Pozitif etki	2
		Sürükle bırak	2
		Basit mekanik çözümler	1
	<b>Toplam</b>	<b>11</b>	
	Zor Programlanabilme	Sensörler	2
		Küçük yaşlara hitap etmeme	2
		<b>Toplam</b>	<b>4</b>
	<b>Genel Toplam</b>		

Tablo 7 incelendiğinde, takım koçlarının robot programlamanın basit ve faydalı olduğunu ve öğrencilerin kendilerini gerçekleştirmelerinde önemli bir adım olduğunu ifade etmektedirler. Takım koçu B’nin robot programlamaya ilişkin görüşü şu şekildedir:

*Takım Koçu B: “Programlama dilini basit ve faydalı buluyorum. Bazı öğrencilerim Arduino ve C++ tarzı programlarla zaten uğraşiyor. Programlama onlar için basit ve eğlenceli olduğunu gözlemliyorum.”*

## Öğrencilerin ve Takım Koçlarının “First Lego League/Bilim Kahramanları Buluşuyor” Turnuvasında Proje/Özdeğerler ve Robot Jürisinde Belirtilen Puanlama Kriterlerinin Objektif Olması/Olmaması Kapsamındaki Görüşleri

Tablo 8’de öğrencilerin proje/özdeğerler ve robot jürisi hakkındaki görüşleri belirtilmiştir.

Tablo 8. Öğrencilerin proje/özdeğerler ve robot jürisi hakkındaki görüşleri

Kategori	Alt Kategori	Kodlar	Frekans	
Proje/özdeğerler ve Robot Jürisi	Objektif	İlgili	9	
		İçten	7	
		Uzman	4	
		Güler Yüzlü	3	
	<b>Toplam</b>			<b>23</b>
	Objektif Olmayan Bazı Kriterler	Uzman olmayan	4	
		Taraflı	3	
		Puanların açıklanmaması	2	
	<b>Toplam</b>			<b>9</b>
	<b>Genel Toplam</b>			<b>32</b>

Tablo 8 incelendiğinde, öğrencilerin verdikleri cevaplara göre görüşlerinin iki alt kategoriye ayrıldığı görülmektedir. Öğrencilerin proje/özdeğerler ve robot jürilerini genel olarak objektif, ilgili ve içten olarak değerlendirmektedir. Bazı öğrencilerin proje/özdeğerler ve robot jürilerine ilişkin görüşleri şu şekildedir:

*Öğrenci 5: “Jüriler bize iyi davrandılar, bizle ilgilendiler ve bizi içtenlikle dinlediler, bu nedenle objektif olduklarını da düşünüyorum.”*

*Öğrenci 6: “Jürilerde alana hâkim olmayan kişiler olabiliyor, bu nedenle sezon boyunca yaptığımız çalışma onun için pekte önemli görülmebiliyor, bu durumda objektif kriterleri olduğunu düşünmüyorum. Özellikle ulusal turnuvalarda...”*

Tablo 9’da Takım koçlarının proje/özdeğerler ve robot jürisi hakkındaki görüşleri belirtilmiştir.

Tablo 9. Takım koçlarının proje/özdeğerler ve robot jürisi hakkındaki görüşleri

Kategori	Alt Kategori	Kodlar	Frekans	
Proje/özdeğerler ve Robot Jürisi	Objektif	Olumlu	2	
		Şeffaf	1	
		Uzman	1	
	<b>Toplam</b>			<b>4</b>
	Objektif Olmayan Bazı Kriterler	Ulusal turnuvalar şeffaf değil	2	
		Önyargılı	1	
<b>Toplam</b>			<b>3</b>	
<b>Genel Toplam</b>			<b>7</b>	

Tablo 9 incelendiğinde, takım koçlarının öğrencilerin büyük çoğunluğunun aksine jürilerin objektif yansız puanlama yaptıkları görüşüne tamamen katılmadıkları görülmektedir. Takım koçu C’nin proje/özdeğerler ve robot jürilerine ilişkin görüşü şu şekildedir:

*Takım Koçu C: “Jürilerin öğrencilere karşı iyi davrandıklarını, olumlu yaklaşıklarını düşünüyorum. Ama yine de bazı kalıp davranışlar bulunduğunu düşünüyorum, karşılarında bazı okulların öğrencilerine karşı önyargılı davranabiliyorlar.”*

## Öğrencilerin ve Takım Koçlarının “First Lego League/Bilim Kahramanları Buluşuyor” Turnuvasında Bilimsel Konulara Karşı İlgisi ve Meslek Seçiminde Herhangi Bir Değişiklik Olup Olmadığına İlişkin Görüşleri

Tablo 10’da öğrencilerin bilimsel konulara karşı ilgi ve meslek seçiminde herhangi bir değişiklik olup olmadığına ilişkin görüşleri belirtilmiştir.

Tablo 10. Öğrencilerin bilimsel konulara karşı ilgilerindeki değişime ilişkin görüşleri

Kategori	Alt Kategori	Kodlar	Frekans	
Bilimsel Konulara Etki	Bilimsel Konulara Karşı İlgi	İlgim arttı	10	
		Yeni şeyler keşfetme imkânı	5	
		Proje konusu	4	
		Araştırma	2	
	<b>Toplam</b>			<b>21</b>
	Meslek Seçimi	Meslek seçimimi etkilemedi		12
			Meslek seçimimi etkiledi	3
		<b>Toplam</b>		
	<b>Genel Toplam</b>			<b>36</b>

Tablo 10 incelendiğinde, öğrencilerin verdikleri cevaplara göre görüşleri iki alt kategoriye ayrılmaktadır. Öğrenciler turnuva sayesinde bilimsel konulara karşı ilgilerinin arttığını belirtmişlerdir. Öğrencilerin büyük kısmı bu turnuva sayesinde bilimsel konulara ilginin arttığını ama meslek seçimlerinde olumlu yönde bir etki yaratmadığını ifade etmektedir. Bazı öğrencilerin bilimsel konulara karşı ilgilerindeki değişime ilişkin görüşleri şu şekildedir:

*Öğrenci 7: “Bilimsel konulara karşı ilgim arttı, proje konusu dâhilinde bir konu etrafında araştırma yapıyoruz, bu nedenle yeni şeyler keşfedebiliyoruz.”*

*Öğrenci 8: “Bilimle zaten ilgileniyorum, bazı kitap ve dergileri takip ediyorum o nedenle bilimsel konulara karşı ilgimde bir değişim olduğunu düşünmüyorum.”*

*Öğrenci 9: “Meslek seçiminde bir değişime sebep olduğunu düşünmüyorum. Zaten bilimle ilgili bir meslekte çalışmayı düşünüyorum.”*

*Öğrenci 10: “Meslek seçimimde değişim oldu, geçen sezon proje konusu nedeniyle farklı mesleklerden kişilerle görüşme, röportaj yapma imkânımız oldu.”*

Tablo 11’de takım koçlarının öğrencilerin bilimsel konulara karşı ilgilerindeki değişime ilişkin görüşleri belirtilmiştir.

Tablo 11. Takım koçlarının öğrencilerin bilimsel konulara karşı ilgilerindeki değişime ilişkin görüşleri

Kategori	Alt Kategori	Kodlar	Frekans	
Bilimsel Konulara Etki	Bilimsel Konulara Karşı İlgi	Olumlu	3	
		Yeni şeyler keşfetme	2	
		Proje konusu	1	
		Bilimsel araştırma basamakları	1	
	<b>Toplam</b>			<b>7</b>
	Meslek Seçimi	Farklı meslekleri tanıma		3
			İletişim Kurma	1
		<b>Toplam</b>		
	<b>Genel Toplam</b>			<b>11</b>

Tablo 11 incelendiğinde, takım koçları da öğrencilerin proje sürecinde bilim insanları ile ilişkiler kurabildiğini bununda olumlu bir özellik olduğunu, meslek seçimi noktasında ise ileriki yaşamlarında öğrencilerin fen-matematik-mühendislik gibi alanlara yönelebilecekleri ifade etmektedirler. Takım koçu A’nın öğrencilerin bilimsel konulara karşı ilgilerindeki değişime ilişkin görüşü şu şekildedir:



*Takım Koçu A: “Öğrencilerin bilimsel konulara karşı ilgisinin arttığını düşünüyorum, katılımcılı öğrenciler zaten derslerinde başarılı öğrenciler, ama proje çalışmaları sayesinde farklı konuları araştırma ve üzerinde düşünme fırsatı sunduğunu düşünüyorum. Meslek seçimi noktasında da proje çalışmasında farklı meslek gruplarından kişileri tanıma fırsatı buluyorlar, bununda olumlu bir etki yarattığını düşünüyorum.”*

### Öğrencilerin ve Takım Koçlarının “First Lego League/Bilim Kahramanları Buluşuyor” Turnuvası ile Fen Bilimleri ve Matematik Dersine Karşı Motivasyonlarındaki Değişim Hakkındaki Görüşleri

Tablo 12’de öğrencilerin fen bilimleri ve matematik derslerine karşı motivasyonlarındaki değişime ilişkin görüşleri belirtilmiştir.

Tablo 12. Öğrencilerin fen bilimleri ve matematik derslerine karşı motivasyonlarındaki değişime ilişkin görüşleri

Kategori	Alt Kategori	Kodlar	Frekans	
Motivasyon	Yüksek Motivasyon	Heyecan	9	
		Yarışma süreci	6	
		Matematiksel işlemler	2	
		Programlama	1	
		Keşfetme	1	
			<b>Toplam</b>	<b>19</b>
	Düşük Motivasyon	Ders başarısı	5	
		Turnuvada başarısızlık	3	
			<b>Toplam</b>	<b>8</b>
			<b>Genel Toplam</b>	<b>27</b>

Tablo 12 incelendiğinde, öğrencilerin verdikleri cevaplara göre görüşleri iki alt kategoriye ayrılmıştır. Öğrencilerin büyük kısmı turnuva sayesinde fen ve matematik derslerine karşı motivasyonlarının arttığını söylerken, soyut olarak ifade edilen matematiksel işleri de somutlaştırdığını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin bir kısmı da derslerde zaten başarılı olduklarını bu nedenle motivasyonlarında herhangi bir değişim olmadığını belirtmişlerdir. Bazı öğrencilerin fen bilimleri ve matematik derslerine karşı motivasyonlarındaki değişime ilişkin görüşleri şu şekildedir:

*Öğrenci 11: “Fen ve matematik derslerine karşı motivasyonum arttı özellikle robotları programlamada matematiksel işlemler yapıyoruz.”*

*Öğrenci 12: “Fen ve matematik derslerinde zaten başarılıydım, bunun için robot takımına seçildim.”*

Tablo 13’te takım koçlarının öğrencilerin fen bilimleri ve matematik derslerine karşı motivasyonlarındaki değişime ilişkin görüşleri belirtilmiştir.

Tablo 13. Takım koçlarının öğrencilerin fen bilimleri ve matematik derslerine karşı motivasyonlarındaki değişime ilişkin görüşleri

Kategori	Alt Kategori	Kodlar	Frekans
Motivasyon	Yüksek Motivasyon	Olumlu	2
		Bilimle içiçe olması	1
		İnformal ortam	1
		Programlama	1
		Keşfetme	1
		<b>Genel Toplam</b>	<b>6</b>

Tablo 13 incelendiğinde, öğrenci görüşlerine paralel olarak takım koçları da öğrencilerin fen ve matematik derslerine karşı motivasyonlarının arttığını belirtmektedirler. Takım koçu C'nin öğrencilerin fen bilimleri ve matematik derslerine karşı motivasyonlarındaki değişime ilişkin görüşü şu şekildedir:

*Takım Koçu C: “Öğrenciler süreç içerisinde hem bilimle alakalı konularla işli dışı olmakta, hem de robotları programlamada matematiği kullanıyorlar, yani matematiğin sınıf ortamından çıkarak ders dışı zamanlarda kullanılabilir bir araç olduğunu düşünüyorlar.”*

### Öğrencilerin ve Takım Koçlarının “First Lego League/Bilim Kahramanları Buluşuyor” Turnuvası ile Takım Çalışması ve Birlikte İş Yapabilme Becerileri Kazanmaları Hakkındaki Görüşleri

Tablo 14’de öğrencilerin takım çalışması ve birlikte iş yapabilme becerileri kazanmalarına ilişkin görüşleri belirtilmiştir.

Tablo 14. Öğrencilerin takım çalışması ve birlikte iş yapabilme becerileri kazanmalarına ilişkin görüşleri

Kategori	Alt Kategori	Kodlar	Frekans	
Takım Çalışması	İş Birliği	Yardımlaşma	10	
		Görev paylaşımı	8	
		Sorumluluk	7	
		Takımın bir parçası olma	2	
	<b>Toplam</b>			<b>27</b>
	İş Birliği Yapamama	Takımın kalabalık olması	4	
		Zaman sıkıntısı	3	
		Başarısızlık	3	
	<b>Toplam</b>			<b>10</b>
	<b>Genel Toplam</b>			<b>37</b>

Tablo 14 incelendiğinde, öğrencilerin verdikleri cevaplara göre görüşleri iki alt kategoriye ayrılmıştır. Öğrencilerin büyük kısmı turnuva sayesinde takım çalışması ve işbirliği yapma imkanı bulurken, bir bölümü de takımlarının kalabalık olması, zaman sıkıntısı ve turnuva başarısızlığının iş birliği çalışmasını olumsuz yönde etkilediğini ifade etmektedir. Bazı öğrencilerin takım çalışması ve birlikte iş yapabilme becerileri kazanmalarına ilişkin görüşleri şu şekildedir:

*Öğrenci 13: “Süreç boyunca takım çalışması yapma imkânımız oldu, takım koçumuz bizi gruplara ayırarak farklı görevler verdi.”*

*Öğrenci 14: “Takım çalışması yapma imkânı olmadı, grup sayımız kalabalık olduğunu düşünüyorum, bir de herkes robotla ilgilenmek istiyor.”*

Tablo 15’te takım koçlarının, öğrencilerin takım çalışması ve birlikte iş yapabilme becerileri kazanmalarına ilişkin görüşleri belirtilmiştir.

Tablo 15. Takım koçlarının öğrencilerin takım çalışması ve birlikte iş yapabilme becerileri kazanmalarına ilişkin görüşleri

Kategori	Alt Kategori	Kodlar	Frekans	
Takım Çalışması	İş Birliği	Yardımlaşma	2	
		Sorumluluk	2	
		Sosyalleşme	2	
		Bir sorum üzerinde düşünme	1	
	<b>Toplam</b>			<b>7</b>
	İş Birliği Yapamama	Takımın kalabalık olması	1	
		Zaman sıkıntısı	1	
		Başarısızlık	1	
		<b>Toplam</b>		
	<b>Genel Toplam</b>			<b>10</b>

Tablo 15 incelendiğinde, takım koçlarının büyük bir kısmı turnuva sayesinde öğrencilerin takım çalışması ve işbirliği yapma fırsatı bulduklarını, bunun da öğrencilerin birbirlerini tanıma ve takımın bir parçası olma yönünde önemli bir adım olduğunu düşünmektedir. Takım koçu A'nın öğrencilerin takım çalışması ve birlikte iş yapabilme becerileri kazanmalarına ilişkin görüşü şu şekildedir:

*Takım Koçu A: "Bence takım çalışması ve işbirliği bu turnuvanın en iyi özelliği; öğrenciler 5-6 ay boyunca belirli bir sorun üzerinde düşünme imkânı buluyor, bu süreçte birbirine destek olan sağlam bağlar kuran takım başarıyı da elde etmiş oluyor."*

#### Takım Koçlarının "First Lego League/Bilim Kahramanları Buluşuyor" Turnuvası Hakkındaki Diğer Görüşleri

Tablo 16'da takım koçlarının turnuva hakkındaki diğer görüşleri belirtilmiştir.

Tablo 16. Takım koçlarının turnuva hakkındaki diğer görüşleri		
Kategori	Kodlar	Frekans
Diğer Görüşler	Pazarlama hamlesi	3
	Ürünlerin ön plana çıkarılması	2
	Fırsat eşitsizliği	2
	Özel okulların statüsü	1
	Katılım maliyetleri	1
<b>Toplam</b>		<b>9</b>
<b>Genel Toplam</b>		<b>9</b>

Tablo 16 incelendiğinde, takım koçları, turnuvayı Legonun pazarlama hamlesi olarak nitelemekte, turnuvanın Lego ürünlerini ön plana çıkarmayı hedefleyen bir süreç olduğu ifade etmektedir. Takım koçu C'nin turnuvaya ilişkin diğer görüşü şu şekildedir:

*Takım Koçu C: "Turnuvayı Legonun pazarlama hamlesi olarak tanımlamak mümkün. Bu bakımdan ürünler ön plana çıkmakta ve bu ürünler öğrenciler için albenisi olan ürünler ve bu ürünlerin öğrenciler tarafından daha sonraki yaşantılarında kullanılacağını düşünmekteyim. Bunun yanında özel okulların maddi imkânları ve donanımları daha genişken, devlet okullarının aynı şartlarla turnuvaya hazırlanamamalarının fırsat eşitsizliği yarattığını düşünüyorum"*

## TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Fen okuryazarı yetiştirme fikrinden yola çıkarak, devletler son yüzyılda fen programlarında değişimlere gitmektedir. Değişimin bir parçası olan fen eğitimi tek bir boyutta düşünülemez. Fen eğitimini günümüz dünyasında birçok bağlamla ilişkilendirmek mümkündür. Erken yaşlarda fen eğitiminin matematik, mühendislik ve teknoloji ile entegrasyonu; kodlama, işbirliği, motivasyon ve tutum gibi faktörlerle desteklenmesinin STEM Eğitime katkı sağladığı ifade edilmektedir (Zollman, 2012; Tsupros, Kohler ve Hallinen, 2009).

Eğitimde teknolojinin kullanımının son yıllarda en popüler örneklerinden biri de robotlardır. Lego, Mindstorm ve Arduino robot kitleri en çok tercih edilenleridir. Bu kitlerle öğrenciler belirli sorunları çözmekte, sayısal verileri kullanmaktadır. Bu çalışmada Lego robot kitleri ile desteklenen turnuva ortamlarının katılımcılar üzerinde nasıl algılandığı ve ne gibi olumlu ya da olumsuz etkilerinin olduğunu belirlemek için yapılmış ve bazı sonuçlar sıralanmıştır.

Tema setlerinin proje konusuyla beraber robotların kullanımının öğrencilerde sezon konusunun daha iyi anlaşılması noktasında olumlu yönde katkı sağladığı ifade edilmektedir. Lego firması da yarattığı setleri 3-5 yıllık periyotlarla güncellemekte ve öğrenciler için albenisi olan kitler haline getirilmektedir. Bu nedenle katılımcılar ürünleri eğlenceli ve fonksiyonel bulmaktadır. Robotları kontrol etmek için kullanılan arayüz basit, sadeleştirilmiş ve öğrencilerin kolayca anlayabileceği sürükle bırak mantığı ile çalışmaktadır. Bu nedenle katılımcılar programlamayı kolayca yapabilmektedir. Fakat öğrencilerin çoğu sensör benzeri daha karmaşık uygulamaları kullanmadıkları için basit çözümler bulmaktadır. Her ne kadar bilim kahramanları internet sitesinde jürilerin etkinliği değerlendirme formu bulursa da, takımlar aldıkları puanları turnuva sonunda öğrenememektedir. Bu nedenle takım koçları ve bazı öğrencilerde kazananın objektif kriterlere göre belirlenmediği algısı oluşmaktadır. Takımlar sezon boyunca belirtilen proje konusu üzerinde yenilikçi bir fikir oluşturmaya çalışmaktadır. Bu süreçte takımları araştırma yapmaya, farklı mesleklerden kişilerle iletişime geçmeyi sağlamaktadır. Bu nedenle, öğrencilerin bilimsel konular etrafında düşünme süreci onların ilgilerinde de bir artışa neden olduğu söylenebilir. Ancak öğrenciler bu turnuvanın mesleki anlamda bir değişime sebep olmadığını belirtmektedir. Zaten bu turnuvaya katılan öğrencilerin büyük bir kısmı derslerinde başarılı öğrenciler ve ileriki meslek hayatında bilimsel konular üzerinde çalışmayı düşünen öğrencilerdir. Öğrenciler bu turnuva sayesinde derslerinde karşı motivasyonlarının arttığını belirtmektedir. Bir diğer sonuç ise, takım koçlarının turnuvanın en iyi özelliği olarak öğrencilerin işbirliği ve takım çalışması fırsatı bulduğunu belirtmeleridir.

Elde edilen bulgular Zollmann (2012)'ın ifade ettiği STEM okur-yazarlığı boyutları ile ilişkilendirilebilir. İlk boyutta; (1) kişisel, toplumsal ve ekonomik ihtiyaçların önemine dikkat çekmektedir. Turnuva ile kişisel ihtiyaçların; merak, eğlence, takım çalışması ise doldurulduğu görülmektedir. Her yıl değişen tema konusu (Tablo 1: 1999-2016 yılları arasında proje konuları) toplumsal konulara dikkat çekmektedir. Ancak robot kitlerinin maliyetli olması ekonomik olarak ulaşılabirliği olumsuz etkilemektedir. STEM okuryazarlığının gelişmesi için ifade edilen 2. boyutta; (2) bilişsel (bilgi ve süreç), duygusal (tutum ve değer) ve psikomotor (fiziksel beceriler) eğilim alanlarına vurgu yapılmaktadır. Bilişsel eğilim alanında, öğrencilerin 4-5 ay boyunca eğitim almaları sürecin önemine dikkat çekmektedir. Öğrenciler süreçte programlama, proje geliştirme vb. bilgi edindiklerini belirtmektedirler. Duygusal (tutum ve değer) eğilim alanında, takım olma becerilerinin geliştiği ifade edilmektedir. Psikomotor (fiziksel beceriler) eğilim alanında, öğrencilerin Lego parçalarını farklı varyasyonlar denemekte, el becerisinin gelişimine hizmet etmektedir. STEM okuryazarlığının gelişmesi için ifade edilen 3. boyutta; (3) bilim, teknoloji, mühendislik, matematik ve diğer ilişkili alanların ayrı ayrı okur-yazarlığına vurgu yapılmaktadır. Öğrenciler sezon teması ile ilgili olarak bilimsel içeriklere ulaştıkları ve bu alanda ilgi ve motivasyonlarının arttığını belirtmektedir. Programlama yaparak teknoloji kullanma becerilerinin geliştiği ifade edilmektedir. Ancak mühendislik ve matematik okuryazarlığına ilişkin işaretler bulunmamaktadır.

Bu çalışmada, Costa ve Fernandes (2008), Sullivan (2008) çalışmaların paralelinde lego kitlerinin teknoloji kullanımına istekli olmayı sağladığı görülmektedir. Ayrıca Cameron (2005)'un çalışmasında

ifade edildiği gibi robotların fen ve matematik eğitimde öğrenciler ve takım koçları tarafından önemli bir etken olduğu ifade edilebilir. Miglino, Lund ve Cardaci (1999), çalışmasına paralel olarak robotik sistemlerin, öğrencilerin soyut ve belirsiz olan bilim konularına algılamasını da kolaylaştırdığı görülmektedir. Bunun yanında yurtiçinde yapılan araştırmalarla benzer sonuçlara ulaşılmıştır; Kılınc, Koç Şenol, Eraslan ve Büyük (2013) robotik projelerin fen bilimleri dersine karşı öğrencilerin ilgisinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Yine Özdoğru (2005) tarafından yapılan araştırmalara paralel olarak robot kitlerinin öğrencilerin akademik başarılarının artış göstermesinde etkili olduğu, öğrencilerin tutumlarını arttırmada etkili olduğu ve öğretici buldukları görülmüştür. Ancak Özdoğru (2005)'nin bulgularından farklı olarak öğrencilerin takım çalışmalarından memnun oldukları görülmüştür.

First Lego League/Bilim kahramanları turnuvasının katılımcılara birçok katkısı olmakla beraber, takım koçları, bulgularda belirtilenler dışında turnuvasının genel yapısına dair farklı düşünceler belirtmektedir. Bu düşüncelerin en başında bu etkinliğin Lego firması tarafından ürünlerini satmak ve sattırarak amacıyla düzenlendiği ifade edilmiştir. Katılımcı okullarının çoğunun özel okul olması, devlet okullarının çok kısıtlı bir miktarının bu turnuvaya katılma imkânı bulması, bu turnuvasının olumsuz yönleri olarak ifade edilebilir. Bu açıdan tüm okullar aynı fırsat eşitliği ile sahaya çıkmadığı söylenebilir.

STEM okuryazarlığı eğitiminin amaçları düşünüldüğünde, robotik turnuvaların, öğrencilerin kodlama becerilerinin oluşmasında ve ileriki hayatlarında olumlu etki yaratacağı söylenebilir. Bu süreçler öğrencileri tüketici olmaktan üretici olmaya yönlendirebilir. Bu nedenle ileriki araştırmalarda bu turnuvaların öğrencilerin proje üretme becerileri üzerine etkisi araştırılabilir. Yine bu tür turnuvalarda öğrencilerin bir sezon boyunca öğrenme süreçleri incelenebilir. Lego ve kodlama çalışmalarının STEM eğitiminde ve öğrenci üzerindeki etkisi araştırılabilir. Robot kitlerinin fen içerikleri ile ilişkilendirilmesinin bilim eğitimine sağlayacağı katkılar irdelenebilir.

## KAYNAKLAR

- Akpınar E., Aktamış H. ve Ergin, Ö. (2005). Fen bilgisi dersinde eğitim teknolojilerinin kullanılmasına ilişkin öğrenci görüşleri. *The Turkish Online Journal of Education (TOJET)*, 4(1), 93-100.
- Baran E., Bilici C. S. ve Mesutoğlu C. (2015). Fen teknoloji, mühendislik ve matematik (FETEMM) spotu geliştirme etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(2), 60-69.
- Bell, R. L. (2008). *Teaching the nature of science through process skills*. Boston: Allyn and Bacon.
- Berg, B. L. (1998). *Qualitative research methods for the social sciences*. Boston: Allyn and Bacon.
- Bybee, R. W. (2011). Scientific and engineering practices in k-12 classrooms: Understanding "a framework for K-12 science education". *Science and Children*, 49(4), 10-16.
- Cameron, R. G. (2005). *Mindstorms robotlab: Developing science concepts during a problem based learning club* (Unpublished master's thesis). Canada: The University of Toronto.
- Cohen, L., & Manion, L. (1994). *Research methods in education*. London: Routledge.
- Costa, M. F., & Fernandes, J. (2008) *Growing up with robots*. Hands-on Science Network 2008. 10 Mayıs 2017 tarihinde <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/18275/1/se3.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Çayır, E. (2010). *LEGO-LOGO ile desteklenmiş öğrenme ortamlarının bilimsel süreç becerileri ve benlik algısı üzerine etkisinin belirlenmesi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Sakarya Üniversitesi, Sakarya, Türkiye.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2008). *Strategies of qualitative inquiry*. California: Sage Publication.
- Gömleksiz, M. N. ve Bulut, İ. (2007). Yeni fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulamadaki etkililiğinin değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 76-88.
- Hruschka, D. J., Schwartz, D., St.John, D. C., Picone-Decaro, E., Jenkins, R. A., & Carey, J. W. (2004). Reliability in coding open-ended data: Lessons learned from HIV behavioral research. *Field Methods*, 16(3), 307- 331.
- Karahoca D., Karahoca A., & Uzunboylu, H. (2010). Robotics teaching in primary school education by project based learning for supporting science and technology courses. *Procedia Computer Science*, 3, 1425-1431.
- Karamustafaoğlu, O., Çakır, R. ve Topuz, F. (2012). Fen öğretiminde öğretmenlerin derslerinde materyal ve teknoloji kullanımına yönelik tutumlarının incelenmesi. N. H. Polat (Ed.), *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi* (609-610) içinde. Niğde: PEGEM Akademi.



- Kılınç, A., Koç Şenol, A., Eraslan, M. ve Büyük U. (2013). *Robotik destekli fen öğretimi: Bilsem örneği*. International Symposium on Changes and New Trends in Education, November 22-24, Konya, Turkey.
- Koç, A. ve Büyük, U. (2012). Fen ve teknoloji eğitiminde teknoloji tabanlı öğrenme: Robotik uygulamaları. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(1), 139-150.
- Lindh, J., & Holgersson H. (2007). Does Lego training stimulate pupils' ability to solve logical problems? *Computers & Education*, 49(4), 1097-1111.
- Mataric, M. J. (2004). Robotics Education for All Ages. *Paper presented at the American Association for Artificial Intelligence Spring Symposium on Accessible, Hands-on AI and Robotics Education*.
- Miglino, O., Lund, H. H., & Cardaci, M. (1999). Robotics as an educational tool. *Journal of Interactive Learning Research*, 10(1), 25-47.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis an expanded source book*. California: Sage Publications.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *İlköğretim Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*, Ankara.
- National Research Council (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Özdoğru E. (2005). *Fiziksel olaylar öğrenme alanı için için Lego program tabanlı Fen ve Teknoloji eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve Fen ve Teknoloji Dersine yönelik tutumlarına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, Türkiye.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 3(1), 1303-6521.
- Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: grounded theory procedures and techniques*. New Delhi: SAGE Publications.
- Sullivan R. (2008). Robotics and science literacy: Thinking skills, science process skills and systems understanding. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(3), 373-394.
- Tsupros, N., Kohler, R., & Hallinen, J. (2009). STEM education: A project to identify the missing components. *Intermediate Unit 1: Center for STEM Education and Leonard Gelfand Center for Service Learning and Outreach*, Carnegie Mellon University, Pennsylvania.
- Varnado, T. E. (2005). *The effects of a technological problem solving activity on FIRST™ LEGO™ league participants' problem solving style and performance* (Unpublished doctoral dissertation). Blacksburg, VA: Polytechnic Institute and State University.
- Williams, D. C., Ma, Y., Prejean, L., Ford, M. J., & Lai, G. (2007). Acquisition of physics content knowledge and scientific inquiry skills in a robotics summer camp. *Journal of Research on Technology in Education*, 40(2), 201-216.
- Wood, S. (2003). Robotics in the classroom: A teaching tool for K- 12 educators. *Symposium of Growing up with Science and Technology in the 21st Century*, Virginia, ABD.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zollman, A. (2012). Learning for STEM literacy: STEM literacy for learning. *School Science and Mathematics*, 112(1), 12-19.