

# Eğitsel Robot Setleri ile Gerçekleştirilen STEM Etkinliklerinin Etkililiği: Deneysel Bir Çalışma

Ender Faruk TÜRK<sup>1</sup>  Özgen KORKMAZ<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Amasya, Türkiye  
[enderfarukturk@gmail.com](mailto:enderfarukturk@gmail.com)

<sup>2</sup>Prof. Dr., Amasya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Amasya, Türkiye  
[ozgenkorkmaz@gmail.com](mailto:ozgenkorkmaz@gmail.com) (Sorumlu Yazar/Corresponding Author)

## Makale Bilgileri

## ÖZ

**Makale Geçmişi**  
**Geliş: 13.09.2022**  
**Kabul: 05.11.2022**  
**Yayın: 31.03.2023**

**Anahtar Kelimeler:**  
STEM,  
Eğitsel Robotlar,  
Matematik Başarısı,  
Problem Çözme.

Çalışma, ortaokul 5. sınıf matematik dersinde eğitsel robotlar ile uygulanan STEM etkinliklerinin problem çözüme becerilerine, ders başarılarına, STEM becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmada nicel yöntemlerden yarı deneysel desenin ön-test, son-test kontrol gruplu deseni kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 2021-2022 eğitim öğretim yılı 2. döneminde Ordu ili Aybastı ilçesindeki Atatürk Ortaokulunda eğitim alan 2 tane 5. Sınıf oluşturmaktadır. Kontrol ve deney gruplarında 20'şer öğrenci bulunmaktadır. Çalışma grubu seçilirken uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama araçları olarak, öğrencilerin başarılarını ölçmek için 20 maddelik "Temel Geometrik Kavramlar ve Üçgenler ve Dörtgenler Başarı Testi", öğrencilerin problem çözme becerilerini ölçmek için 24 maddelik "Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri" ve Öğrencilerin STEM beceri düzeylerini ölçmek için 23 maddelik "Temel STEM Beceri Düzeyleri Ölçeği" kullanılmıştır. Verilerin analizinde SPSS programı kullanılmıştır. Aritmetik ortalama, standart sapma ve bağımsız örneklem t-testi analizleri kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda yapılan uygulamanın öğrencilerinin matematik dersi başarı düzeylerine arttırdığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin problem çözme becerilerinin toplam puanları ve alt faktörlerini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin STEM beceri düzeyleri toplam ve fen alt faktörlerine katkı sağlamıştır. Öğrencilerin STEM beceri düzeylerine Matematik ile Mühendislik ve Teknoloji alt faktörü açısından olumlu yönde katkı sağladığı sonucuna varılmıştır.

## The Effectiveness of STEM Activities Performed with Educational Robot Sets: An Experimental Study

## Article Info

## ABSTRACT

**Article History**  
**Received: 13.09.2022**  
**Accepted: 05.11.2022**  
**Published: 31.03.2023**

**Keywords:**  
STEM,  
Educational  
Robots,  
Math Achievement,  
Problem Solving.

The study aims to examine the effects of STEM activities carried out with educational robot sets on middle school 5th grade students' mathematics course achievement, problem solving skills, and STEM skill levels. A quantitative method with pre-test and post-test control groups, which is a quasi-experiment, was used. The sample of the research consists of two 5th grades at Atatürk Secondary School in Aybastı district of Ordu province in the 2nd term of the 2021-2022 academic year. There are 20 students each in the control and experimental groups. While choosing the study group, the convenient sampling method, which is one of the non-random sampling methods, was used. The data collection tools of the study were the 20-item "Basic Geometric Concepts and Triangles and Quadrilaterals Achievement Test" to measure students' achievement, the 24-item "Problem Solving Inventory for Children" to measure students' problem solving skills, and the 23-item "Basic STEM Skill Levels Scale" to measure students' STEM skill levels. By using the SPSS program in the analysis of the data, the arithmetic mean, standard deviation and independent sample t-test analyzes were used. As a result of the research, the application increased the achievement level of the students in the mathematics course. It has been determined that students' problem solving skills have a positive effect on their total score and sub-factors. Furthermore, the students' STEM skill levels did not contribute to their total and science sub-factors. In conclusion, the students' STEM skill levels contributed positively on their Mathematics and Engineering and Technology sub-factor.

**Atıf/Citation:** Türk, E. F. & Korkmaz, Ö. (2023). Eğitsel Robot Setleri ile Gerçekleştirilen STEM Etkinliklerinin Etkililiği: Deneysel Bir Çalışma. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi (AKEF) Dergisi*, 5(1), 92-118.



"This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) (CC BY-NC 4.0)"

## GİRİŞ

Matematik gerçek hayatta somut olarak karşımıza çıkmayan insan zihninde oluşturulan soyut bir fenomen olduğu söylenebilir. Bu sebeple anlaşılması kolay olmayabilir. Matematik dersinin zor olduğu şeklindeki algının sebeplerinden birisinin soyut olduğunu söylemek mümkündür. Bu soyutluğa rağmen matematiksel bilgiler mutlaka uygulama alanı bulmaktadır (Altun, 2010). Matematik kavramlarının somutlaştırılması, zor olduğu algısında olumlu yönde değişikliği sağlayacaktır (Delice, Aydın ve Kardeş, 2009). Bu somutlaştırma sayesinde matematik dersinin zor, sıkıcı ve karmaşık olduğu şeklindeki olumsuz algılar yerini olumlu düşüncelere bırakabilir (Baykul, 2014). Matematik dersi içeriklerinin öğrenciyi etkileyecek problemlerin, tasarımların ve birlikte çalışmaya imkan verecek şekilde düzenlenmesi dersi daha ilgi çekici hale getirebilir (Bender, 2005). Güncellenen matematik öğretim programlarında problem çözme giderek önem kazanmakta ve öğrencilerin edinmesi gereken beceriler ön plana çıktığı söylenebilir. Bu beceriler öğrencinin matematiğe ait kural ve işlemleri öğrenmeleriyle ilgili problem çözme, akıl yürütme, analiz ve sentez yapabilme, matematiği bir iletişim yöntemi gibi kullanma ve matematiği gerçek yaşamda uygulama gibi özellikleri taşımaktadır fikrini benimsenmiştir (Yanık, Bağdat ve Koparan, 2017). Ezberleyerek öğrenme matematik dersleri için bilginin nasıl ve neden kullanılacağı hakkında eksikliklere sebep olur (Snowman ve McCown, 2011). Yığılmalı bir disiplin olan matematik eğitim sürecinin ilk yıllarında temellerin sağlam atılması ilerleyen yıllardaki başarının ön şartıdır (Tezcan, 2003). Teknoloji ve bilim ile yakından ilişkisi olan matematiğin teknoloji ve bilimin gelişmesiyle matematiğinde gelişmesi ve değişmesi kaçınılmazdır (Daymaz, 2019).

Teknoloji ve bilimdeki yaşanan değişim, kişinin ve toplumun farklılaşan ihtiyaçları, eğitim yaklaşımlarındaki hızlı gelişmeler yaşadığımız çağın insanlardan beklentilerini de değiştirmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018a). Bu değişim sunulan hazır bilgiyi alan birey yerine, bilgiyi üreten, onu yaşamında işlevsel olarak kullanabilen, eleştirel düşünme, empati yapma ve problem çözme becerisine sahip, kararlı, girişimci bir bireyi hedefler (MEB, 2017). Bu becerilere sahip bireylerin yetişmesi ise öğrencinin eğitim öğretim sürecinde aktif olması ve süreçlerin bu esasa göre tasarlanmasıyla gerçekleşebilir.

Z kuşağı olarak tanımlanan kişiler genellikle 2000 yılından sonra dünyaya gelen nesil için kullanılmaktadır. Literatüre bakıldığında Altuntuğ (2012), 2000 yılı ve sonrası, Ayhün (2013), 2003 yılı ve sonrası, Howe ve Strauss (2007) ise yapmış oldukları çalışmada 2005 yılı ve sonrası doğan bireyleri Z kuşağı olarak tanımlamışlardır. Bu kuşağı eski nesillerden ayıran en önemli husus sürekli ve hızlı bir değişim içinde oldukları söylenebilir. Z kuşağı teknoloji bağımlısı, her alanda hızlı olmayı isteyen, interneti hayatın her alanında kullanma ihtiyacı olan bir nesil olarak ifade edilir (Yüzbaşıoğlu, 2012). Eski öğretim programları Z kuşağının ihtiyaçlarını karşılamada yeterli değildir (Karabak ve Güneş, 2013). Günümüzde Z kuşağının dikkatini çekmek, eğitim süreçlerini farklı duyu organları ve becerilere hitap edecek şekilde zenginleştirmek için öğretim süreçlerinin bilimsel ve teknolojik gelişmelere uygun şekilde düzenlenmesi bir zorunluluk olarak ortaya çıkmıştır (Somyürek, 2014). Bu

yüzden birçok ülke eğitim stratejilerini belirlerken, gelecek yüzyılın eğitim stratejilerine yönelik problem çözebilen, teknolojiye hâkim, empati yapabilen kaliteli bireyler yetiştirmek durumundadır (Yenilmez ve Balbağ, 2016). Böylece hayatımızın her noktasında kullanılan ve artık vazgeçilmez hale gelen teknoloji ve dijital materyallerin eğitim süreçlerine entegrasyonu bir zorunluluk haline geldiği görülmektedir.

Milli Eğitim Bakanlığının 21. Yüzyıl Öğrenci Profili Çalıştayı ve 2010 yılında ISTE'nin "Öğrenciler İçin Ulusal Eğitim Teknolojileri Standartlarında" çalışmasında problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerinin öğrencilerde bulunması gereken ana beceriler olarak belirtildiği göze çarpmaktadır (EARGED, 2011; Orhan, Kurt, Ozan, Som Vural ve Türkan, 2014). Önem kazanan problemlerin çözülmesindeki beceri, beraberinde teknolojik araçlara komut verdirebilen ve karşılaştığı sorunlara bilgisayar programları vasıtasıyla çözüm bulabilen bireylere olan ihtiyacı ortaya çıkarmıştır (Akpınar ve Altun, 2014). Bu ve benzeri ihtiyaçlar daha önce programda yer alan fakat öğretmenin inisiyatifine bırakılan programlama eğitimi 5. ve 6. sınıflarda 2017 yılından itibaren MEB tarafından kademeli olarak zorunlu hale getirilmiştir (MEB, 2018b). Programlama becerisi, sadece öğrenciler değil değişik dallarda çalışan bireylerinde edinmesi gereken kilit bir beceri haline gelmiştir (Sayın ve Seferoğlu, 2016). Eğitsel robotlar eğitim kurumlarında yeni öğrenme alanları hazırlamaları için eğitim görevlerini, araştırmacıları bir araya getiren disiplinlerin bir arada olduğu çalışmalardır (Karalekas, Kalomiros ve Vologianidis, 2020). Eğitsel robot, robotik teknoloji zeminde bilgi edinme ortamlarını ve robotların programlanmasında kullanılan yazılımları ifade eder (Gena ve diğerleri, 2020). Eğitsel robotlar, blok veya metin tabanlı programlama dilleri sayesinde somut bir yapıyla öğrenenlerin davranışlarını kontrol edebilirler ve bu sayede öğrenciyi motive ederek uyarıcı bir öğretim aracı vazifesi görürler (Alimisis ve Kynigos, 2009). Öğrenciler eğitsel robotları kullanarak sorunlar için çözüm önerileri üretirler, bu önerileri değiştirirler ve önerileri ile ilgili analizler yapabilirler (Muñoz, Villarreal, Morales, Gonzalez ve Nielsen, 2020). Bireylerin gerçek hayatta karşılaçacakları problemleri çözmek için bilgiyi keşfetme, çözüm için alternatif yollar oluşturma imkanını eğitsel robotlar aracılığı ile sağlar (Ching ve diğerleri, 2019). Eğitsel robot uygulamalarının başarıya ulaşabilmesi robotların kullanımlarına rehberlik edecek öğretmenlerin bu teknolojiyi benimsemiş ve uygulayabilir olmasına bağlıdır (Chevalier, Riedo ve Mondada, 2016). Robotların eğitim öğretim süreçlerine dahil olması öğrencilerin teknolojiye olan ilgilerini arttıran unsurlardan biri olarak gösterilebilir. Robotlar, eğitim süreçlerinde başta STEM (science, technology, engineering, math-fen) disiplinleri olmak üzere birçok disiplinde kullanılmaya başlanmıştır (Hangün, 2019). STEM eğitimi endüstriyel faaliyetlerin bir neticesi olarak ortaya çıkan fen, matematiğin, teknoloji ve mühendislik bütünleşik halde öğretilmesini kapsayan ve eğitim süreçlerinin her seviyesinde yer alan entegre bir eğitim yaklaşımıdır (Sanders, 2009). STEM yaklaşımının verimli olması için STEM yaklaşımına derslere entegre etme ve STEM etkinlikleri hazırlama konusunda eğitim almaları gerekir (Wang, 2012).

STEM fen, matematik, teknoloji ve mühendisliğin bir arada uygulandığı bir disiplindir (Honey, Pearson ve Schweingru, 2014). STEM eğitimi, teknoloji ve mühendislik alanlarında da

kullanılmakla birlikte esas olarak matematik ve fen eğitimine odaklanmıştır (Bybee, 2010). Matematik bilgisi, günlük yaşamımızda karşımıza çıkması muhtemel kompleks problemlerin çözümünde önemli bir rol oynadığı söylenebilir. Problem çözme becerisi edindirmek matematik öğretiminin esas hedeflerinden biridir (MEB, 2017). Günümüz kompleks problemlerinin çözümünde ise tek başına matematik becerisi yeterli olmayabilir. Matematik becerisini de içine alan disiplinler arası düşünme yöntemleri günümüz problemlerinin çözümünde etkili olabilir. Matematiksel modelleme ve STEM eğitimi, MEB tarafından üzerinde durulan ve matematik becerisini disiplinler arası bir bakış açısıyla ele alan yaklaşımlardır (Geng, Jong ve Chai, 2019; MEB, 2017). Matematik ve fen içeriklerinin, teknoloji ve mühendislik gibi alanlarla birlikte düşünülmesi bütünleştirici yaklaşımın esasıdır (Akgündüz, Aydeniz ve diğerleri, 2015). Bu sebeple STEM eğitimi bütünleştirici bir yapıya sahiptir denilebilir.

Literatür incelendiğinde matematik dersinde eğitsel robot setleri ile geliştirilen STEM etkinliklerine çok sık rastlanamamaktadır. Bu konuya yakın olarak Dinçer (2019) eğitsel robot uygulamalarını 7. sınıf matematik dersinde doğrusal denklemlerde uygulamış ve cebirsel akıl yürütmeyi incelemiştir. Karaahmetoğlu (2019) yapmış olduğu çalışmada eğitsel arduino eğitsel robot uygulamalarını bilişim ve teknoloji dersinde uygulayarak temel STEM beceri düzeyleri algılarını ve bilgisayarca düşüncelerini incelemiştir. Sapounidis ve Alimisis (2020) yapmış oldukları çalışmada STEM için eğitici robotların teknolojisi ve eğitimde kullanılması sürecini incelemiştir. Bu çalışmada yapılan çalışmaların genellikle fen ve matematik alanında olduğunu ancak yapılan uygulamalarda öğrenci yaşı uygunluğu, öğretmenlerin teknoloji alt yapısının olmaması ve öğrenciler arası iş birliğinin yeteri kadar yapılamadığı vurgulanmıştır. Altakhayneh (2020) ilköğretimde öğrenim gören 120 öğrenci ile LEGO setleri ile matematik dersindeki başarıyı incelemiştir. Bu çalışmada yapılan eğitimin matematik başarısına olumlu yönde katkı sağladığı görülmüştür. Khanlari (2013) yaptığı çalışmada eğitsel robotların STEM öğrenmeye ve STEM'e yönelik tutumları incelemiş ve eğitsel robotların eğitimde kullanılması STEM konularına karşı ilgiyi arttırdığını ve olumlu yönde tutum sağladığını tespit etmiştir. Bu çalışmada eğitsel robotlar ile geliştirilen STEM etkinlikleri beşinci sınıf öğrencilerine matematik dersi alanında uygulanarak sonucunda bu çalışmaların matematik dersi başarısı, problem çözme becerileri ile STEM beceri düzeyleri incelenecektir. Elde edilen veriler literatürdeki eğitsel robot setleri ile geliştirilen STEM matematik etkinlikleri bu boşluğu kapatmakta yardımcı olacaktır.

STEM'in alt dallarından olan matematiğin öğrenciler tarafından derslerde zorlandığı ve kaygı yarattığı görülmektedir (Hangün, 2019). STEM yaklaşımı mevcut programa entegre edilerek bir çerçeve programına ihtiyaç duyulmaktadır (Akgündüz ve diğerleri, 2015). Derslerde daha zengin bir öğrenme ortama yaratmak için STEM eğitimini eğitsel robotlar ile birleştirmenin etkin bir alternatif olduğu belirtilmiştir (Chung, Cartwright ve Cole, 2014). Eğitsel robotların matematik ve fen derslerinin eğitimlerinde etkili bir yöntem olarak kullanılabilmesi tavsiye edilmiştir (Schweikardt ve Gross, 2006). Bu çalışmada eğitsel robotlar ile tasarlanan STEM etkinlikleri oluşturularak matematik

dersinde kullanılacaktır.

Araştırmanın problem durumu olarak “Eğitsel Robot Setleri ile gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin Ortaokul 5. Sınıf öğrencilerinin matematik dersi başarılarına, problem çözme becerilerine ve STEM beceri düzeylerine etkisi ne düzeydedir?” belirlenmiştir. Bu probleme ait alt problemler aşağıdadır.

- Ortaokul matematik dersinde eğitsel robotlar ile uygulanan STEM etkinliklerinin öğrencilerin matematik başarılarına etkisi var mıdır?
- Ortaokul matematik dersinde eğitsel robotlar ile uygulanan STEM etkinliklerinin problem çözme becerilerine etkisi var mıdır?
- Ortaokul matematik dersinde eğitsel robotlar ile uygulanan STEM etkinliklerinin STEM becerilerine etkisi var mıdır?

## YÖNTEM

### Araştırma Modeli

Bu çalışmada nicel yöntemlerden yarı deneysel desenin; ön-test, son-test kontrol gruplu deseni kullanılmıştır. Bu yarı deneysel desenler genellikle var olan sınıflar üzerinde uygulanan desenlerdir (Muijs, 2004). Öğrencilerin seçkisiz atamalarının yapılmadığı durumlarda devam eden sınıflarda yarı deneysel desen kullanılır (Büyüköztürk, 2016). Bu araştırmanın konusuna uygun olduğu için bu yöntem seçilmiştir.

Araştırmanın bağımlı değişkenleri öğrencilerin matematik dersi başarıları, problem çözme becerileri ve STEM tutum düzeyleridir. Önceden oluşturulmuş iki 5. sınıftan biri deneysel grup diğeri kontrol grubu olarak yansız bir şekilde belirlenmiştir. Araştırmanın modeli Tablo 1’de gösterilmiştir.

**Tablo 1.** *Araştırmanın Araştırma Deseni*

5. Sınıf Deney Grubu	T1	A	T2
5. Sınıf Kontrol Grubu	T1	B	T2

A= Eğitsel robot setleri ile matematik eğitimi

T1= Öntest

B= Milli eğitim bakanlığı normal matematik eğitimi

T2= Sontest

### Örneklem

Araştırmanın örneklemini 2021-2022 eğitim öğretim yılı 2. döneminde Ordu ili Aybastı ilçesindeki Atatürk Ortaokulunda okuyan 2 tane 5. sınıfı seçilmiştir. Deney ve kontrol gruplarında 20’şer öğrenci bulunmaktadır. Örneklem seçilirken seçkisiz olmayan örnekleme yöntemi seçilmiştir. Bu yöntemlerden uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Uygun örnekleme yönteminde seçilen kişiler örnekleme kolay bir şekilde ulaşılması ve uygulamanın daha kolay yapılmasıdır (Köksal, 2018). Araştırmanın deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin cinsiyetleri Tablo 2’de gösterilmiştir.

**Tablo 2.** *Öğrenci Gruplarının Cinsiyete Göre Dağılımı*

Cinsiyet	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Toplam	
	N	%	N	%	N	%
Kadın	10	50.0	9	45.0	19	47.5
Erkek	10	50.0	11	55.0	21	52.5
Toplam	20	100.0	20	100.0	40	100.0

Tablo 2’te deney ve kontrol gruplarındaki öğrenci sayıları birbirine eşit olup deney grubunda kadın ve erkek katılımcıları 10’ar kişidir. Kontrol grubunda kadın katılımcı sayısı 9 kişi olup erkek katılımcı sayısı 11 kişidir. Katılımcıların yaşlarının dağılımı Tablo 3’te gösterilmiştir.

**Tablo 3. Öğrenci Gruplarının Yaş Dağılımları**

Yaş	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Toplam	
	N	%	N	%	N	%
9	0	0.0	1	5.0	1	2.5
10	15	75.0	17	85.0	32	80.0
11	5	15.0	2	10.0	7	17.5
Toplam	20	100.0	20	100.0	40	100.0

Öğrencilerin hepsi 5. sınıf olmasından dolayı yaş grupları 10 ve 11 olarak yoğunlaşmıştır. 9 yaşında olan 1 öğrenci vardır. Yaş grupları dengeli olarak dağılmıştır.

### Veri Toplama Araçları ve Süreçleri

Araştırmada, matematik başarı testi, öğrencilerin problem çözme becerilerini ölçmek için “Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri (ÇPÇE)” ve öğrencilerin STEM beceri düzeylerini belirlemek için “Temel STEM Beceri Düzeyleri Ölçeği (TSBDÖ)” veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

### Matematik Başarı Testi

Bu araştırmada öğrencilerin “Temel Geometrik Kavramlar ve Çizimler” ile “Üçgen ve Dörtgenler” konuları hakkında bilgi düzeyleri ölçmek için araştırmacı tarafından hazırlanan Temel Geometrik Kavramlar ile Üçgenler ve Dörtgenler Başarı Testi (TGKÜDBT) uygulanmıştır. TGKÜDBT’nin sorularının okuyup anlaşılmasındaki sorunların giderilmesi için 1 Türkçe öğretmeni tarafından incelenmiştir.

TGKÜDBT’nin geçerlik ve güvenilirlik çalışması için Ordu ilinin Aybastı ilçesinde devlet okulunda öğrenim gören 113 6. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Bir başarı testinde madde güçlük indeksleri 0,10 ile 0,90 arasında olması gereklidir (Walsh ve Betz, 2004’ten akt. Tekindal, 2011:250). Bu bilgiye göre TGKÜDBT’nin madde güçlüğü düşük olan 10 tane soru testten çıkartılmış geriye 20 tane soru kalmıştır. Pilot uygulama sonucunda madde ayırt ediciliği ve madde güçlüğü Tablo 4’de gösterilmiştir.

**Tablo 4. TGKÜDBT’nin Madde Ayırt Ediciliği ve Madde Güçlük Katsayıları**

Soru no	Madde güçlüğü (p)	Madde ayırt ediciliği (r)	Soru no	Madde güçlüğü (p)	Madde ayırt ediciliği (r)
1	0,43	0,35	11	0,21	0,29
2	0,36	0,41	12	0,24	0,38
3	0,31	0,32	13	0,45	0,64



4	0,23	0,29	14	0,26	0,35
5	0,46	0,51	15	0,25	0,38
6	0,40	0,45	16	0,25	0,45
7	0,30	0,25	17	0,19	0,45
8	0,25	0,38	18	0,19	0,32
9	0,31	0,45	19	0,25	0,38
10	0,28	0,48	20	0,19	0,35

Tablo 1’de TGKÜDBT’de yer alan 20 soruya ait veriler görülmektedir. Madde güçlüğü 0,19 dan daha düşük bir soru olmadığı görülmektedir. Madde ayırt ediciliğinin de 0,25’in altında olmadığı görülmektedir. Madde analizi yapıldıktan sonra 20 maddelik TGKÜDBT’nin KR-20 değeri 0,70 hesaplanmıştır. TGKÜDBT’nin değerlendirme sürecinde her sorunun doğru cevabı 5 puan olarak hesaplanmış ve toplamda 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

### ***Çocuklar için Problem Çözme Envanteri***

Bu çalışmada Serin, Serin ve Saygılı (2010) tarafından geliştirilen ÇPÇE kullanılmıştır. ÇPÇE öğrencilerin problem çözme becerilerini ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Ölçek 3 faktör 24 maddeden oluşmaktadır. Faktörler olarak 12 madde problem çözme becerisine güven, 7 madde öz denetim ve 5 madde kaçınmayı ölçmektedir. Ölçek 5’li Likert tipinde olup “(1) Hiçbir zaman böyle davranmam, (2) Ender olarak böyle davranırım, (3) Arada sırada böyle davranırım, (4) Sık sık böyle davranırım, (5) Her zaman böyle davranırım” şeklinde hazırlanmıştır.

Ölçeğin Doğrulayıcı Faktör Analizine (DFA) göre  $\chi^2=621.05$ ,  $df=249$ ,  $\chi^2/df=2.49$ ,  $RMSEA=.051$ ,  $NNFI=.87$ ,  $CFI=.90$ ,  $GFI=.92$  ve  $AGFI=.90$  değerleri tespit edilmiştir. Faktörler için korelasyon katsayıları 1. faktör için 0.741, 2. faktör için 0.679 ve 3. faktör için 0.478 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin güvenilirliğine yönelik olarak Cronbach Alpha ve test-tekrar test uygulanmıştır. Ölçeğin güvenilirlik katsayıları 1. faktör için 0,85, 2. faktör için 0,79 ve 3. faktör için 0,66 olarak hesaplanmış ve ölçeğin tamamı için 0,80 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin test-tekrar test güvenilirlik katsayıları ise 1. faktör için 0,84, 2. faktör için 0,79, 3. faktör için 0,70 ve ölçeğin tamamı için 0,85 olarak hesaplanmıştır.

### ***Orta Okul Öğrencilerinin Temel STEM Beceri Düzeyleri Ölçeği***

Bu çalışmada Korkmaz, Çakır ve Uğur Erdoğan (2021) geliştirilen “Basic STEM Skill Levels Perception Scale” ölçeğinin ortaokul öğrencilere uyarlanan TSBDÖ kullanılmıştır. TSBDÖ ortaokul öğrencilerin temel STEM beceri düzeylerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Ölçek 3 faktör 23 maddeden oluşmaktadır. Faktörler olarak 11 madde fen, 6 madde mühendislik ve teknoloji ve 6 madde matematik düzeylerini ölçmektedir. Ölçek 7’li likert tipinde hazırlanmıştır.

Ölçeğin korelasyon katsayıları birinci faktör için 0.651 ile 0.730; ikinci faktör için 0.681 ile 0.759; üçüncü faktör için ise 0.632 ile 0.747 arasında tespit edilmiştir. Güvenirlik için Cronbach Alpha katsayıları fen faktörünün 0.899, mühendislik ve teknoloji faktörünün 0.858, matematik faktörünün 0.800 ve toplam 0.940 olarak hesaplanmıştır. Test-tekrar test yönteminden elde edilen korelasyon katsayılarının 0.365 ile 0.524 arasında hesaplanmıştır.

## **Deneysel Süreç**

Deneysel süreç Ordu ili Aybastı ilçesi Atatürk Ortaokulunda bulunan iki tane 5. sınıf ile gerçekleştirilmiştir. Deneysel süreç 6 hafta olarak uygulanmıştır. Deney grubuna eğitsel legolarla geliştirilen STEM etkinlikleri uygulanmıştır. Kontrol grubunda ise normal eğitim öğretime devam edilmiştir. Uygulama yapılan matematik dersinde konu olarak “Temel Geometrik Kavramlar ve Çizimler” ile “Üçgen ve Dörtgenler” konular işlenmiştir.

## ***Deney Grubu***

### ***Birinci Hafta***

Deney grubuna ilk hafta da noktanın birbirine göre durumları anlatılmadan önce “Çiçeği Bul” STEM etkinliği öğrencilere anlatılır ve uygulanmaya başlanır. Uygulama sonrasında konu ile ilgili konu anlatımıyla birleştirilir ve konu anlatımı tamamlanır. STEM etkinliği aşağıdaki gibi planlanmıştır.

“Çiçeği Bul”

Matematik ve Fen Kazanımları

“M.5.1.2.12. Dört işlem içeren problemleri çözer.

M.5.2.1.2. Bir noktanın diğer bir noktaya göre konumunu yön ve birim kullanarak ifade eder.”

“F.5.4.2.1. Yaptığı deneyler sonucunda saf maddelerin erime, donma, kaynama noktalarını belirler.

F.5.6.1.1. Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular.

F.5.6.1.2. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.”

Teknoloji: Eğitsel robotların kullanılması, Kodlama yapma

Mühendislik: Model tasarlama

Ders Süresi: 5 Saat

Problem Durumu: Ayçe ve Ahmet Fen Bilimleri dersinde Türkiye de ve Dünya da nesli tükenmekte ve nadir olan bitkileri incelenmesi ödev olarak verilmiştir. Nadir bir çiçek olan Edelweiss Alp dağlarının yüksek kesimlerinde yetişen endemik bir çiçektir. Bu bitkiyi merak etmişler ve incelemişlerdir. İnceleme ve araştırmaları sonucunu diğer derse getirmişlerdir.

Yazın yağın yağmurun çiçek açmasını sağladığını öğrenmişlerdir ancak bu yaz ayında hiç yağmur yağmadığını çiçeğin çiçek açması için Alp dağlarına giderek bu çiçeğe sulamak istemişlerdir. Alp dağlarına geldiklerinde araç yolu olmadığından patika yolda ilerlemeye başlamışlardır Ahmet biraz ilerden gitti için birbirlerini kaybetmiştir. Ayçe elindeki dron ile yukardan Ahmet in nerede olduğuna



bakmış ve Alp dağlarında Edelweiss e giden yolun labirent şeklinde olduğunu görmüştür.

İstenilenler 3 kişilik gruplar oluşturup aşağıdaki haritaları kullanarak bir labirent tasarlayınız. Yapmış olduğunuz tasarıma bir robot tasarlayarak vereceğiniz komutlar ile Ayçe'yi Ahmet'in yanına götürünüz. Devamında tasarladığınız robot ile çiçeğe ulaşınız. Farklı yollar tasarlayınız ve alternatif Labirentler oluşturunuz. Oluşturduğunuz labirentlerde noktaların birbirine göre konumundan yararlanarak hedefler oluşturup robotunuz ile bu hedeflere ulaşınız.

İkinci istenilen durum Ayçe'nin bulunduğu noktanın deniz seviyesinden yüksekliği 600 m ve sıcaklık 20 derece ve her 200 metre yukarı çıktıklarında 5 derece havanın soğduğunu tespit etmişlerdir. Edelweiss çiçeği ise deniz seviyesinden 1800 m yükseklikte bulunmaktadır. Ellerinde bulunan suyun ne zaman donma noktasına geldiğini hesaplayınız.

### ***İkinci ve Üçüncü Hafta***

Deney grubunda ikinci hafta doğru, doğru parçası, ışını açıklar ve açı çeşitlerini konuları temel düzeyde anlatılarak “Duvar Pası” STEM etkinliği uygulanmaya başlanacaktır. Uygulama süreci 7 saat olarak planlanmıştır bu sebeple üçüncü haftada devam edecektir. STEM etkinliği aşağıdaki gibidir.

#### **“DUVAR PASI”**

Matematik ve Fen Kazanımları

“M.5.2.1.1. Doğru, doğru parçası, ışını açıklar ve sembolle gösterir.

M.5.2.1.4. 90°'lik bir açıyı referans alarak dar, dik ve geniş açıları oluşturur; oluşturulmuş bir açının dar, dik ya da geniş açılı olduğunu belirler.”

“F.5.5.1.1. Bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde ve doğrusal bir yol izlediğini gözlemleyerek çizimle gösterir.

F.5.5.2.1. Işığın düzgün ve pürüzlü yüzeylerdeki yansımalarını gözlemleyerek çizimle gösterir.

F.5.5.2.2. Işığın yansımada gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normali arasındaki ilişkiyi açıklar.”

Teknoloji: Eğitsel robotların kullanılması, Kodlama yapma

Mühendislik: Model tasarlama

Ders Süresi: 7 Saat

Problem Durumu: Ali futbolu çok seven bir öğrencidir ancak okulun kapalı spor sahasında iyi pas verememektedir. Ali matematik dersinde ve fen bilimleri dersinde görmüş olduğu dersleri bu problemi çözmek için kullanmayı düşünmektedir. Fen bilimleri dersinde gördüğü yansıma, matematik dersinde gördüğü açılar konularını kullanarak okulun kapalı spor sahasında futbol ile birleştirmek istemektedir. Futbolda kullandığı duvar pasını kullanarak yansıma açısı ve açı çeşitlerini kullanarak istenilen yerlere toplu göndermeniz.

Sizden istenilen üçerli gruplar oluşturarak bir futbol sahası tasarlamamız ve sahanızda engeller oluşturmanız aynı zamanda yan duvarlarında hareket edebilen bir ayna eklemeniz gerekmektedir. Uygulamaya geçmeden önce futbolcuların nasıl paslar verdiğini pas verirken nelere dikkat ettiğini araştırınız. Araştırma sonrasında eğitsel robotlarınızla top atabilen ve lazer ışını ile hedefi gösterebilen bir robot tasarlayarak istenilen yerlere hangi açılarla ve yansımayı kullanarak pas veya gol atmaktır. Çalışma sonucunda kullandığımız açı çeşitlerini hangi açı çeşitlerinde daha iyi sonuç aldığımızı ve yansıma açılarından nasıl yararlandığımızı raporlayınız. Yapmış olduğunuz çalışmaları diğer gruplar ile karşılaştırıp geliştirebileceğiniz bir yer olup olmadığını tartışınız. Çalışma sonucunda sınıf içerisinde bir turnuva yapılacaktır bu turnuvada yapılan sahalarda bir kaleci oluşturup belirli mesafelerden gol atmaktır.

### ***Üçüncü ve Dördüncü Hafta***

Deney grubunda üçüncü haftada çokgenler, üçgenler konuları temel düzeyde anlatılarak “Evimizi Taşıyoruz” STEM etkinliği uygulanmaya başlanacaktır. Uygulama süreci 7 saat olarak planlanmıştır bu sebeple dördüncü haftada devam edecektir. STEM etkinliği aşağıdaki gibidir.

“Evimizi Taşıyoruz”

Matematik ve Fen Kazanımları

“M.5.2.2.1. Çokgenleri isimlendirir, oluşturur ve temel elemanlarını tanıır.

M.5.2.2.2. Açılarına ve kenarlarına göre üçgenler oluşturur, oluşturulmuş farklı üçgenleri kenar ve açı özelliklerine göre sınıflandırır.

M.5.2.1.6. Bir doğru parçasına paralel doğru parçaları inşa eder, çizilmiş doğru parçalarının paralel olup olmadığını yorumlar.”

“F.5.3.1.1. Kuvvetin büyüklüğünü dinamometre ile ölçer.

F.5.3.1.2. Basit araç gereçler kullanarak bir dinamometre modeli tasarlar.

F.5.3.2.1. Sürtünme kuvvetine günlük yaşamdan örnekler verir.

F.5.3.2.2. Sürtünme kuvvetinin çeşitli ortamlarda harekete etkisini deneyerek keşfeder.

F.5.3.2.3. Günlük yaşamda sürtünmeyi artırma veya azaltmaya yönelik yeni fikirler üretir.”

Teknoloji: Eğitsel robotların kullanılması, Kodlama yapma

Mühendislik: Model tasarlama

Ders Süresi: 7 Saat

Problem Durumu: Ali LGS sınavına girerek ortaokulu bitirip yeni lisesine gidecektir. Bunun için ailesi ile birlikte Ali'nin lisesine yakın bir eve taşınacaklardır. Bir taşıma şirketi ile görüşen Ali'nin ailesi eşyaları taşınması için asansör kullanamayacaklarını bunun yerine evin balkonundan taşıma aracına bir kaydırak koyarak eşyalı bu şekilde arabaya yükleyebileceklerini söylemiştir. Bu kaydırığında 20 kg a

kadar ağırlık taşıyabileceğini ifade etmişlerdir. Ali ve ailesi evdeki eşyaların ağırlıklarını hesaplamaları gerekmektedir.

Problem durumu verildikten sonra öğrenciler 4 gruba ayrılarak haftaya ders için bir geometri şehri yapmaları bu şehirde derste gördüğünüz çokgenleri, açılarına ve kenarlarına göre üçgenleri, birbirine paralel ve dik doğrulardan yararlanmaları istenir. Bunun yanında ev eşyası yapmaları ve bunların ağırlıklarını Fen dersinde öğrendikleri bir materyal ölçüp ölçülemeyeceği sorular araştırılmaları istenir (dinamometre). Buldukları cevapları oluşturmaları istenir.

Yapılan şehirler getirildiğinde öğrencilerden eğitsel robotları kullanarak yük taşıyabilecek bir araç tasarlama istenir. Yüklerin ağırlıkları ölçüldükten sonra, yük taşınırken bir kaydırak ile (kaydırığın eğitsel legolar ile tasarlanması) binadan araca bir kaydırak sistemi oluşturularak eşyalar arabaya gönderilir. Ancak bu eşyaların çok hızlı bir şekilde kaydığı gözlemlenecektir. Bu problemi öğrencilerden çözmeleri eşyaların daha yavaş bir şekilde kaydırmaları için eğitsel legoları farklı şekilde kullanarak çözmeleri istenmiştir. (sürtünme kuvvetinden ve araç ile ev arasındaki üçgen çeşitlerinden yararlanarak). Araç yüklendikten sonra aracı yeni taşınacak eve götürürken geçtikleri yollar çokgen oluşturacak şekilde kaç farklı biçimde götürebilecekleri sorular. Oluşan çokgenler, gittikleri yolların paralel veya kesişme durumları ve çokgen oluşturmayan yollar tartışılır. Son olarak bir yarışma düzenlenir bu yarışmada araçlara eşyalar yüklendikten sonra gittikleri yolda en az iki çokgen oluşturarak giriş katta bulunan yeni eve gelmeleri ve eşyaları eve taşınmaları istenir. Gidecekleri yol önceden ölçülür ve eğitsel robotlar ile varılacak noktaya kodlama yapılarak gidilecektir. Tek seferde kodlama ile yeni eve ulaşan öğrenci grubu yarışını kazanacaktır.

### ***Beşinci ve Altıncı Hafta***

Deney grubunda üçüncü haftada çokgenlerin temel elemanları ve açıları konuları temel düzeyde anlatılarak “Yarış Pisti” STEM etkinliği uygulanmaya başlanacaktır. Uygulama süreci 7 saat olarak planlanmıştır bu sebeple altıncı haftada devam edecektir. STEM etkinliği aşağıdaki gibidir.

“Yarış Pisti”

Matematik ve Fen Kazanımları

M.5.2.2.1. Çokgenleri isimlendirir, oluşturur ve temel elemanlarını tanıır.

M.5.2.2.3. Dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun temel elemanlarını belirler ve çizer.

M.5.2.2.4. Üçgen ve dörtgenlerin iç açılarının ölçüleri toplamını belirler ve verilmeyen açıyı bulur.”

F.4.7.1.1. Basit elektrik devresini oluşturan devre elemanlarını işlevleri ile tanıır.

F.4.7.1.2. Çalışan bir elektrik devresi kurar.

F.5.3.2.1. Sürtünme kuvvetine günlük yaşamdan örnekler verir.

F.5.3.2.2. Sürtünme kuvvetinin çeşitli ortamlarda harekete etkisini deneyerek keşfeder.

F.5.3.2.3. Günlük yaşamda sürtünmeyi artırma veya azaltmaya yönelik yeni fikirler üretir.”

Teknoloji: Eğitsel robotların kullanılması, Kodlama yapma

Mühendislik: Model tasarlama

Ders Süresi: 7 Saat

Problem Durumu: Ayşe haberleri izlerken Formüla-1 yarışlarında teker ve yakıt değişimine giren aracın kaza yaptığını ve kaza sonucunda bir yarışmacının yaralandığını görmüş ve bunu matematik dersinde sınıfta paylaşmıştır. Öğretmeni sınıfta bu problemi çözenin yöntemleri hakkında konuşmuştur. Öğretmen öğrencilere bir sonraki derse bu konu hakkında araştırma yapıp gelmelerini ister.

Bir sonraki ders öğretmen öğrencileri 4 gruba ayırarak her grubun bir yarış pisti hazırlamasını istemiştir. Yarış pistlerinin dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuk şeklinde olmasını istemiş ve gruplara bu şekilleri kura ile seçerek dağıtmıştır. Yarış pistinde yarışabilecek eğitsel robotlar ile tasarlanmış bir robot hazırlamaları gerekmektedir. Yarış pisti hazırlanırken teker ve yakıt değişim alanına girilen yerde elektrik devresinden kırmızı ışık konularak eğitsel robotun bu ışığı görünce yavaşlayıp durmasını istenmektedir. Ek olarak viraj ve durma yerlerinde eğitsel legoları kullanarak sürtünme alanları oluşturulup hız yavaşlatma uygulanacaktır. Yapılan eğitsel robotlar başlangıçta kodlanarak yarışın sonuna kadar kendi başına hareket etmesi sağlanacaktır. Yapılan yarış pistleri sırasıyla tüm gruplarda denenerek eğitsel robotlar yeni şekillere göre tekrar kodlanacaktır.

### ***Kontrol Grubu***

Kontrol grubunda eğitim öğretim aynı planlandığı gibi devam edecektir. Deneysel grupta yapılan uygulamaların yanında kontrol grubunda 6 haftada uygulanacak olan matematik ders kazanımları deney grubu ile aynıdır. Kontrol grubunda uygulanan yöntem ve teknikler MEB tarafından uygun görülen yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak işlenmiştir.

### ***Verilerin Analizi***

Ortaokul 5. sınıf matematik dersinde eğitsel robotlar ile uygulanan STEM etkinliklerinin problem çözme becerilerine, ders başarılarına, STEM becerilerine etkisini incelemek için deney ve kontrol gruplarına öncelikle ön testler uygulanmış ardından 6 haftalık deneysel sürecin sonunda son testler uygulanmıştır. Elde edilen veriler SPSS 26 paket programına yüklenerek analizler yapılmıştır.

Araştırmanın öncelikle normallik analizlerine bakılmıştır. Normallik analizinde Büyüköztürk'e (2016) göre çalışma grubu 50 kişiden fazla olduğunda Kolmogorov-Smirnow, az olduğunda Shapiro-Wilks testinin sonuçlarına bakılmalıdır. Araştırmadan elde edilen verilere göre çoğunluğunun normal dağılım gösterdiğini ancak bazılarının normallik dağılımı göstermediği görülmüştür. Normal dağılım göstermeyen durumlarda çarpıklık ve basıklık değerleri incelenmiştir. Bu durumda olan verilerin çarpıklık ve basıklık değerlerinin +1,500 ile -1,500 arasında olduğu gözlemlenmiştir. Bu doğrultuda verilerin normal dağılım gösterdiği kabul edilebilir (Büyüköztürk, 2016). Verilerin normallik testlerinin sonuçları Tablo 5, Tablo 6 ve Tablo 7'de özetlenmiştir.

**Tablo 5. Matematik Başarı Testinin Normallik Dağılım Tablosu**

---

TGKÜDBT	Gruplar	Shapiro-Wilks
---------	---------	---------------

---

		İstatistik	N	P	Çarpıklık	Basıklık
Başarı Ön Test	Kontrol	0,158	20	0,445	0,358	0,007
	Deney	0,145	20	0,395	0,222	0,778
Başarı Son Test	Kontrol	0,131	20	0,107	0,546	-0,817
	Deney	0,165	20	0,096	-0,118	-1,350

Tablo 5 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının TGKÜDBT puanlarının ön test ve son testlerinin Shapiro-Wilks anlamlılık puanlarının  $p>0,05$  olduğu görülmüştür. Bu sebeple bu veri grubunun normal dağılım gösterdiği söylenebilir.

**Tablo 6.** *Problem Çözme Ölçeğinin Normallik Dağılım Tablosu*

Gruplar		Shapiro-Wilks				
		İstatistik	N	P	Çarpıklık	Basıklık
Problem Çözme	Kontrol	0,100	20	0,460	0,282	-0,839
	Deney	0,116	20	0,229	0,430	-0,933
Becerisine Güven Ön Test	Kontrol	0,089	20	0,876	-0,284	-0,240
	Deney	0,168	20	0,076	-0,788	-0,270
Öz Denetim Ön Test	Kontrol	0,118	20	0,424	-0,076	-0,931
	Deney	0,127	20	0,282	-0,602	-0,142
Öz Denetim Son Test	Kontrol	0,133	20	0,824	-0,303	-0,288
	Deney	0,131	20	0,042	-1,082	0,989
Kaçırma Ön Test	Kontrol	0,105	20	0,459	-0,159	0,600
	Deney	0,243	20	0,028	-1,011	0,469
Kaçırma Son Test	Kontrol	0,151	20	0,073	-0,733	-0,339
	Deney	0,208	20	0,004	-0,330	-1,487
ÇPÇE Toplam Ön Test	Kontrol	0,185	20	0,027	0,836	-0,459
	Deney	0,117	20	0,558	0,252	-0,935
ÇPÇE Toplam Son Test	Kontrol	0,168	20	0,715	0,194	0,494
	Deney	0,132	20	0,116	-0,738	-0,326

Tablo 6 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının ÇPÇE puanlarının ön test ve son testlerinin Shapiro-Wilks anlamlılık puanları incelenmiştir. Kaçırma faktörünün ön test ve son testinin deney grubu, Öz denetim son test deney grubu ve ÇPÇE toplam ön test kontrol grubunun puanlarının anlamlılık değerleri  $p<0,05$  olduğu görülmüştür. Bu sebeple çarpıklık ve basıklık değerleri incelenmiştir. Bu değerler +1,500 ve -1,500 arasında olduğundan bu verilerin normal dağıldığı söylenebilir. Bunların dışında kalan faktörlerin anlamlılık test puanları  $p>0,05$  olduğu için bu veri seti için normal dağıldığını söyleyebiliriz.

**Tablo 7.** *STEM Tutum Ölçeğinin Normallik Dağılım Tablosu*

Gruplar		Shapiro-Wilks				
		İstatistik	N	P	Çarpıklık	Basıklık
Fen Ön Test	Kontrol	0,120	20	0,375	-0,009	-0,888
	Deney	0,187	20	0,202	-0,622	0,585
Fen Son Test	Kontrol	0,193	20	0,201	0,575	0,020
	Deney	0,167	20	0,150	0,738	0,857
Mühendislik ve Teknoloji Ön Test	Kontrol	0,125	20	0,624	-0,707	1,277
	Deney	0,106	20	0,605	0,077	-0,750
Mühendislik ve Teknoloji Son Test	Kontrol	0,182	20	0,067	0,383	-1,276
	Deney	0,143	20	0,541	-0,077	-0,524
Matematik Ön Test	Kontrol	0,102	20	0,546	-0,126	-0,836
	Deney	0,140	20	0,229	-0,204	-1,118
Matematik Son Test	Kontrol	0,149	20	0,443	0,209	0,324
	Deney	0,150	20	0,459	0,052	-1,104
TSBDÖ Toplam Ön Test	Kontrol	0,170	20	0,390	-0,112	-0,212

	Deney	0,167	20	0,751	-0,361	0,637
TSBDÖ Toplam Son	Kontrol	0,161	20	0,529	0,218	-0,813
Test	Deney	0,091	20	0,749	-0,533	0,795

Tablo 7 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının TSBDÖ puanlarının ön test ve son testlerinin Shapiro-Wilks anlamlılık puanları incelenmiştir. Shapiro-Wilks anlamlılık puanlarının  $p>0,05$  olduğu görülmüştür. Bu sebeple bu veri grubunun normal dağılım gösterdiği söylenebilir.

Araştırmanın veri seti incelendiğinde normallik test sonuçlarına göre normal dağılım göstermesinden dolayı parametrik testler uygulanmıştır. Yapılan deneysel desende deney ve kontrol grupları arasında benzerlik göstermediğini incelemek için bağımsız örneklem t testi sonuçları incelenmiştir. Bu sonuçlar Tablo 8, Tablo 9 ve Tablo 10'da özetlenmiştir.

**Tablo 8.** Deney ve Kontrol Grubu Matematik Başarı Testinin Ön Test Puanları Arasındaki Farklılaşma

Gruplar		N	X	ss	Sd	t	p
TGKÜDBT	Başarı Ön	20	23,25	7,482	38	-0,085	0,933
	Test	20	23,50	10,773	38		

Tablo 8 incelendiğinde TGKÜDBT'nin başarı ön testinin kontrol grubunun ortalaması=23,25 deney grubunun ortalaması=23,50 olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubunun ortalama puanları arasındaki farklılaşmanın anlamlı olup olmadığını tespit etmek için yapılan bağımsız örneklem t testinin sonuçlarına göre gruplar arasındaki farklılaşmanın anlamlı olmadığı ( $t(38) = -0,085$ ,  $p>0,05$ ) belirlenmiştir.

**Tablo 9.** Deney ve Kontrol Grubu Problem Çözme Ön Test Puanları Arasındaki Farklılaşma

Gruplar		N	X	ss	Sd	t	p
ÇPÇE	Problem Çözme	20	70,00	14,121	38	-1,316	0,196
	Ön Test	20	75,50	12,248	38		
	Öz Denetim Ön	20	71,42	9,498	38	-1,539	132
	Test	20	76,00	9,288	38		
	Kaçırma Ön	20	77,40	10,159	38	-1,422	0,163
	Test	20	81,80	9,401	38		
ÇPÇE Toplam	Kontrol	20	71,95	9,233	38	-1,793	0,081
Ön Test	Deney	20	76,95	8,382	38		

Tablo 9 incelendiğinde ÇPÇE toplam ön testinin kontrol grubunun ortalaması=71,95 deney grubunun ortalaması=76,95 olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubunun ortalama puanları arasındaki farklılaşmanın anlamlı olup olmadığını tespit etmek için yapılan bağımsız örneklem t testinin sonuçlarına göre ÇPÇE toplam ön test puanlarının ( $t(38) = -1,793$ ,  $p>0,05$ ), problem çözme ön test puanlarının ( $t(38) = -1,316$ ,  $p>0,05$ ), öz denetim ön test puanlarının ( $t(38) = -1,539$ ,  $p>0,05$ ) ve kaçırma ön test puanlarının ( $t(38) = -1,422$ ,  $p>0,05$ ) gruplar arasındaki farklılaşmanın anlamlı olmadığı belirlenmiştir.

**Tablo 10.** Deney ve Kontrol Grubu STEM Tutum Ön Test Puanları Arasındaki Farklılaşma

Gruplar		N	X	ss	Sd	t	p
TSBDÖ	Fen Ön Test	20	67,36	11,994	38	-1,839	,074
		Deney	20	74,00	10,798		



Mühendislik ve Teknoloji Ön Test	Kontrol	20	62,33	13,641	38	-0,428	,671
	Deney	20	64,00	10,847	38		
Matematik Ön Test	Kontrol	20	71,67	14,327	38	-1,534	,133
	Deney	20	77,17	7,196	38		
TSBDÖ Toplam Ön Test	Kontrol	20	67,17	10,694	38	-1,690	,100
	Deney	20	72,21	7,982	38		

Tablo 10 incelendiğinde TSBDÖ toplam ön testinin kontrol grubunun ortalaması=67,17 deney grubunun ortalaması=72,21 olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubunun ortalama puanları arasındaki farklılaşmanın anlamlı olup olmadığını tespit etmek için yapılan bağımsız örneklem t testinin sonuçlarına göre TSBDÖ toplam ön test puanlarının ( $t(38) = -1,690, p > 0,05$ ), fen çözme ön test puanlarının ( $t(38) = -1,839, p > 0,05$ ), mühendislik ve teknoloji ön test puanlarının ( $t(38) = -0,428, p > 0,05$ ) ve matematik ön test puanlarının ( $t(38) = -1,839, p > 0,05$ ) gruplar arasındaki farklılaşmanın anlamlı olmadığı belirlenmiştir.

Analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grubu ön testleri arasında ortalamalardaki farklılaşmaların anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda verilerin normal dağılım göstermesi ve başlangıçta deney ve kontrol gruplarının denk olması sebebiyle parametrik testlerin kullanılabilmesi tespit edilmiştir. Parametrik testlerden standart sapma, aritmetik ortalama ve bağımsız örneklem t-testi uygulanarak analizlerin yapılması uygun görülmüştür.

## Etik

Araştırmayı Atatürk Ortaokulunda uygulayabilmek için MEB'den 02.03.2022 tarih ve E-18802389-44-44819759 sayılı yazısı ile izin alınmıştır. Aynı zamanda Amasya Üniversitesinin 21.03.2022 ve E-30640013-108.01-63008 sayılı yazısı ile Etik Kuruldan da gerekli izinler alınarak uygulamalar yapılmıştır.

## BULGULAR

### Ortaokul Matematik Dersinde Eğitsel Robotlar ile Uygulanan STEM Etkinliklerinin Öğrencilerin Matematik Başarılarına Etkisi

Ortaokul matematik dersinde eğitsel robotlar ile uygulanan STEM etkinliklerinin öğrencilerin matematik başarılarına etkisine ilişkin bulgular Tablo 11'de özetlenmiştir.

**Tablo 11.** Eğitsel Robotlara Dayalı STEM Etkinliklerinin Öğrencilerin Akademik Başarısına Etkisi

Gruplar	N	X	ss	Sd	t	p
TGKÜDBT						
Başarı Son Test	20	49,25	15,751	38	-3,267	0,002
Kontrol	20	67,75	19,833	38		
Deney						

Tablo 11 incelendiğinde Eğitsel Robot Setleri ile gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin TGKÜDBT'nin başarı son testi ortama puanları kontrol grubunda  $X=49,25$  ve deney grubunda  $X=67,75$  olarak tespit edilmiştir. Bu farklılaşmanın anlamlı olup olmadığını tespit etmek için bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Sonuçlara göre bu farklılaşmanın ( $t(38) = -3,267, p < 0,05$ ) anlamlı olduğu görülmüştür.

Buna göre ortaokul matematik dersinde eğitsel robotlar ile uygulanan STEM etkinliklerinin öğrencilerin matematik başarılarına etkisi deney grubu lehine anlamlı düzeyde daha fazla katkı sağladığı söylenebilir.

### Ortaokul Matematik Dersinde Eğitsel Robotlar ile Uygulanan STEM Etkinliklerinin Problem Çözme Becerilerine Etkisi

Ortaokul matematik dersinde eğitsel robotlar ile uygulanan STEM etkinliklerinin problem çözme becerilerine etkisine ilişkin bulgular Tablo 12’de özetlenmiştir.

**Tablo 12.** Eğitsel Robotlara Dayalı STEM Etkinliklerinin Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerine Etkisi.

Gruplar		N	X	ss	Sd	t	p	
ÇPÇE	Problem Çözme	Kontrol	20	70,50	14,081	38	-2,458	0,019
	Son Test	Deney	20	81,08	13,138	38		
	Öz Denetim Son	Kontrol	20	58,14	15,902	38	-4,063	0,000
	Test	Deney	20	79,57	17,423	38		
	Kaçırma Son	Kontrol	20	70,60	19,736	38	-3,677	0,001
	Test	Deney	20	88,60	9,472	38		
	ÇPÇE Toplam	Kontrol	20	66,91	11,619	38	-4,109	0,000
	Son Test	Deney	20	82,20	11,916	38		

Tablo 12 incelendiğinde Eğitsel Robot Setleri ile gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin ÇPÇE toplam son test ortalama puanları kontrol grubunun ortalaması  $X=66,91$  ve deney grubunun ortalaması  $X=82,20$  olarak tespit edilmiştir. Bu farklılaşmanın anlamlı olup olmadığını tespit etmek için bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Sonuçlara göre bu farklılaşmanın ( $t(38) = -4,109$ ,  $p < 0,05$ ) anlamlı olduğu görülmüştür. Faktörler açısından incelendiğinde problem çözme son test ortama puanları kontrol grubunda  $X=70,50$  ve deney grubunda  $X=81,08$  olarak tespit edilmiştir. Bu farklılaşmanın anlamlı olup olmadığını tespit etmek için bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Sonuçlara göre bu farklılaşmanın ( $t(38) = -2,458$ ,  $p < 0,05$ ) anlamlı olduğu görülmüştür. Öz denetim son test ortama puanları kontrol grubunda  $X=58,14$  ve deney grubunda  $X=79,57$  olarak tespit edilmiştir. Bu farklılaşmanın anlamlı olup olmadığını tespit etmek için bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Sonuçlara göre bu farklılaşmanın ( $t(38) = -4,063$ ,  $p < 0,05$ ) anlamlı olduğu görülmüştür. Kaçırma son test ortama puanları kontrol grubunda  $X=70,60$  ve deney grubunda  $X=88,60$  olarak tespit edilmiştir. Bu farklılaşmanın anlamlı olup olmadığını tespit etmek için bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Sonuçlara göre bu farklılaşmanın ( $t(38) = -3,677$ ,  $p < 0,05$ ) anlamlı olduğu görülmüştür. Buna göre ortaokul matematik dersinde eğitsel robotlar ile uygulanan STEM etkinliklerinin problem çözme becerileri toplam puanında, problem çözme, öz denetim ve kaçırma alt faktöründe deney grubu lehine anlamlı düzeyde daha fazla katkı sağladığı söylenebilir.

### Ortaokul Matematik Dersinde Eğitsel Robotlar ile Uygulanan STEM Etkinliklerinin STEM Becerilerine Etkisi

Ortaokul matematik dersinde eğitsel robotlar ile uygulanan STEM etkinliklerinin STEM becerileri etkisine ilişkin bulgular Tablo 13’te özetlenmiştir.

**Tablo 13.** Eğitsel Robotlara Dayalı STEM Etkinliklerinin Öğrencilerin STEM Becerilerine Etkisi

Gruplar	N	X	ss	Sd	t	p
---------	---	---	----	----	---	---

TSBDÖ	Fen Son Test	Kontrol	20	74,82	8,873	38	-0,238	,813
		Deney	20	75,72	14,632	38		
	Mühendislik ve Teknoloji Son Test	Kontrol	20	67,33	11,827	38	-2,693	,010
		Deney	20	76,50	9,580	38		
	Matematik Son Test	Kontrol	20	71,83	7,607	38	-4,091	,000
		Deney	20	83,00	9,545	38		
	TSBDÖ Toplam Son Test	Kontrol	20	72,08	7,664	38	-2,000	,053
		Deney	20	77,82	10,291	38		

Tablo 13 incelendiğinde Eğitsel Robot Setleri ile gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin TSBDÖ toplam son test ortalama puanları kontrol grubunun ortalaması  $X=72,08$  ve deney grubunun ortalaması  $X=77,82$  olarak tespit edilmiştir. Bu farklılaşmanın anlamlı olup olmadığını tespit etmek için bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Sonuçlara göre bu farklılaşmanın ( $t(38) = -2,000$ ,  $p > 0,05$ ) anlamlı olmadığı görülmüştür. Faktörler açısından incelendiğinde fen son test ortalama puanları kontrol grubunun ortalaması  $X=74,82$  ve deney grubunun ortalaması  $X=75,72$  olarak tespit edilmiştir. Bu farklılaşmanın anlamlı olup olmadığını tespit etmek için bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Sonuçlara göre bu farklılaşmanın ( $t(38) = -0,238$ ,  $p > 0,05$ ) anlamlı olmadığı görülmüştür. Mühendislik ve teknoloji alt faktörünün son test ortalama puanları kontrol grubunun ortalaması  $X=67,33$  ve deney grubunun ortalaması  $X=76,50$  olarak tespit edilmiştir. Bu farklılaşmanın anlamlı olup olmadığını tespit etmek için bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Sonuçlara göre bu farklılaşmanın ( $t(38) = -2,693$ ,  $p < 0,05$ ) anlamlı olduğu görülmüştür. Matematik alt faktörünün son test ortalama puanları kontrol grubunun ortalaması  $X=71,83$  ve deney grubunun ortalaması  $X=83,00$  olarak tespit edilmiştir. Bu farklılaşmanın anlamlı olup olmadığını tespit etmek için bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Sonuçlara göre bu farklılaşmanın ( $t(38) = -4,091$ ,  $p < 0,05$ ) anlamlı olduğu görülmüştür. Buna göre ortaokul matematik dersinde eğitsel robotlar ile uygulanan STEM etkinliklerinin STEM becerileri düzeylerine TSBDÖ toplam ve Fen alt faktörü açısından katkı sağlamadığı söylenebilir. Matematik ve Mühendislik ve Teknoloji alt faktörlerinde ortaokul matematik dersinde eğitsel robotlar ile uygulanan STEM etkinliklerinin STEM beceri düzeylerine deney grubu açısından deney grubu lehine anlamlı düzeyde daha fazla katkı sağladığı söylenebilir.

### TARTIŞMA / SONUÇ / ÖNERİ

Araştırmanın birinci alt problemine “Ortaokul matematik dersinde eğitsel robotlar ile uygulanan STEM etkinliklerinin öğrencilerin matematik başarılarına etkisi var mıdır?” yönelik sonuçlar;

Araştırmada elde edilen sonuçlara göre ortaokul matematik dersinde eğitsel robotlar ile uygulanan STEM etkinliklerinin öğrencilerin matematik başarılarına olumlu yönde etki sağladığı belirlenmiştir. Altakayneh (2020) 120 ilköğretim öğrencisiyle yaptıkları çalışmada LEGO setleri ile matematik dersi arasındaki başarıyı inceleyerek süreç sonunda öğrencilerin matematik başarılarında olumlu yönde artış olduğunu görmüştür. Daymaz (2019) yaptığı çalışmada 7. sınıf matematik dersini STEM etkinlikleri ile işleyerek Çember ve Daire ünitesinde öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etki sağladığını belirtmiştir. Ancheva ve Voinohovska (2019) yaptıkları çalışmada öğrencilerin okul sonrasında eğitsel robot eğitim ile STEM eğitimini entegre etme sürecini incelemiştir. Süreç sonucunda 4-12. Sınıf

öğrencilerinin bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik kavramlarının oluşmasına ve ekip çalışma becerilerini geliştirdiğini tespit etmişlerdir. Hangün (2019) eğitsel robot setleri ile yapmış olduğu çalışmada 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına anlamlı bir farklılık oluşturmadığını belirtmiştir. Erçetin (2021) 7. sınıf öğrencileri ile yapmış olduğu STEM odaklı matematik öğretiminin matematik başarısına etkisini incelemiş ve öğrenciler arasında matematik başarısına dair anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Ceylan (2019) 11. sınıfa giden meslek lisesi öğrencileri ile matematik dersini STEM etkinlikleri ile işleyerek öğrencilerin bilgi ve becerilerinin daha üst basamaklara çıktığını ve matematiği karşı tutumlarının olumlu yönde geliştiği tespit etmiştir. Literatürde Eğitsel Robot Setleri ile gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin başarıyı arttırdığını destekleyen çalışmalar vardır (Ergün ve Balçın, 2019; Çimentepe, 2019; Toma ve Greca, 2018; Yıldırım ve Selvi, 2017; Goodwin ve Hein, 2014; Becker ve Park, 2011). Eğitsel Robot Setleri ile gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin akademik başarıyı arttırmadığını tespit eden çalışmalar da vardır (Hansen, 2014; Judson, 2014). Yapılan literatür araştırmalarının sonucunda genel olarak Eğitsel Robot Setleri ile gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin matematik dersi başarı düzeylerine olumlu yönde etki sağladığı görülmüştür.

Araştırmanın ikinci alt problemine “Ortaokul matematik dersinde eğitsel robotlar ile uygulanan STEM etkinliklerinin problem çözme becerilerine etkisi var mıdır?” yönelik sonuçlar;

Araştırmada elde edilen sonuçlara göre ortaokul matematik dersinde eğitsel robotlar ile uygulanan STEM etkinliklerinin problem çözme becerilerine toplam puanında, problem çözme alt faktöründe, öz denetim ve kaçırma alt faktörlerinde olumlu yönde katkı etki sağladığı belirlenmiştir. Prawvichien, Siripun ve Yuenyong (2018) lise öğrencileri ile yaptıkları çalışmada STEM etkinliklerinin matematiksel problem çözme becerilerini geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Kopcha vd. (2017) yapmış olduğu çalışmada 5. sınıf öğrencileri ile eğitsel robot uygulamaları STEM etkinliklerini uygulamıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin bilgi işlemsel problem çözme becerilerinin olumlu yönde geliştiğini tespit etmişlerdir. Çukurbaşı ve Kıyıcı (2018) 10. sınıf meslek lisesi bilgisayar teknolojileri bölümü öğrencilerine lego setleri ile yapılan çalışma sonucunda problem çözme becerilerinin geliştiğini tespit etmişlerdir. Mauch (2001) yapmış olduğu çalışmada eğitsel lego setlerinin kullanıldığı etkinliklerde ortaokul öğrenci ve öğretmenlerinin problem çözme becerilerinin geliştiğini ifade etmiştir. Çam (2019) üniversite öğrencileri ile yapmış olduğu eğitsel robot destekli eğitim ile öğrencilerin problem çözme becerilerini incelemiştir. Araştırma sonucuna göre öğrencilerin problem çözme becerileri olumlu yönde geliştiği tespit edilmiştir. Literatürde Eğitsel Robot Setleri ile gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin destekleyen çalışmalar vardır (Avcı ve Şahin, 2019; Eguchi, 2014; Danahy ve diğerleri, 2013; Alimisis ve Kynigos, 2009; Mioduser, Levy ve Talis, 2009; Gerecke ve Wagner, 2007; Hussain, Lindh ve Shukur, 2006; Kapa, 1999). Silik (2016) yaptığı çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitsel robot uygulamaların problem çözme becerilerini incelemiş ve süreç sonunda problem çözme becerileri arasında anlamlı bir farklılık olmadığını tespit etmiştir. Yapılan literatür araştırmalarının sonucunda genel olarak Eğitsel Robot Setleri ile gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin problem çözme becerilerine olumlu yönde etki sağladığı görülmüştür.

Araştırmanın üçüncü alt problemine “Ortaokul matematik dersinde eğitsel robotlar ile uygulanan

STEM etkinliklerinin STEM becerilerine etkisi var mıdır?” yönelik sonuçlar;

Araştırmada elde edilen sonuçlara göre Ortaokul matematik dersinde eğitsel robotlar ile uygulanan STEM etkinliklerinin STEM becerilerine toplam ve fen alt faktörleri açısından katkı sağlamadığı, Matematik ve Mühendislik ve Teknoloji alt faktörlerinde deney grubu açısından deney grubu lehine anlamlı düzeyde katkı sağladığı belirlenmiştir. Ortaokul matematik dersinde eğitsel robotlar ile uygulanan STEM etkinliklerinin STEM becerilerine Matematik alt faktörü ve Mühendislik ve Teknoloji alt faktörü açısından olumlu yönde katkı sağladığı belirlenmiştir. Barak ve Assal (2018) yapmış oldukları çalışmada lise öğrencilerinin STEM alanlarına ilgi ve tutumları inceleyerek tutumlarında anlamlı bir farklılık tespit edememiştir. Erçetin (2021) 7. sınıf öğrencileri ile yapmış olduğu STEM odaklı matematik öğretiminin STEM mesleklerine yönelik ilgilerini inceleyerek son testlere göre deney grubu öğrencileri lehine anlamlı bir farklılık tespit etmiştir. Sapounidis ve Alimisis (2020) yaptıkları çalışmada STEM ile eğitsel robotların eğitimde kullanılmasını incelemiştirler. Bu süreç sonucunda öğrencilerin yaşlarının uygunluğu ve öğretmenlerin yeterli düzeyde bilgi sahibi olmaması sebebiyle öğrenciler arasında gerekli işbirliği ve etkileşim çok gözlenmemiştir. Kim ve Choi (2012) 11. sınıf üstün yetenekli öğrenciler ile yapmış olduğu STEAM etkinliklerinin problem çözme becerilerini geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Ching ve diğerleri (2019) yapmış oldukları çalışmada eğitsel robotların öğrenmeyi müfredata entegre ederek öğrencilerin STEM tutumları ve STEM öğrenmelerini incelemiştirler. Yapılan çalışma sonucunda öğrencilerin STEM’e karşı tutumlarında matematik alt dalında önemli ölçüde arttığını ancak diğer alt dallarında herhangi bir farklılık tespit edilemediğini ifade etmiştir. Doğan (2019) yapmış olduğu çalışmada 7. sınıf öğrencilerine Fen dersinde STEM etkinlikleri ile ders anlatımı gerçekleştirmiş ve sonuç olarak öğrencilerin STEM tutumlarında olumlu bir değişiklik olduğunu belirtmiştir. Literatür incelendiğinde benzer sonuçlara da rastlanmıştır (Özcan ve Koca, 2019; Gülhan ve Şahin, 2018; Karakaya, Avgın ve Yılmaz 2018; Gökbayrak ve Karışan, 2017; Yamak, Bulut ve Dündar, 2014; Khanlari, 2013; Weber, 2011). Yapılan literatür taramasında genellikle yapılan eğitimlerin STEM becerilerine STEM’e karşı tutumları olumlu yönde artmış olduğu görülmüştür. Bu araştırmada ise olumlu yönde gelişen alt faktörler olsa da STEM toplam ve fen alt faktörlerinde herhangi bir etkisi olmamıştır. Bu duruma öğrencilerin daha önce hiç STEM eğitimi ve eğitsel robotlar ile çalışmamış olmaları, öğrencilerin yaşlarının küçük olması, deneysel uygulamanın 6 hafta ile sınırlı kalması sebep olmuş olabilir.

Araştırmada aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- Ortaokul matematik dersinde eğitsel robotlar ile uygulanan STEM etkinliklerinin öğrencilerin matematik başarılarına olumlu yönde etki sağlamaktadır.
- Ortaokul matematik dersinde eğitsel robotlar ile uygulanan STEM etkinliklerinin problem çözme becerilerine toplam puanında, problem çözme, öz denetim ve kaçırma alt faktörlerinde olumlu yönde etki sağlamaktadır.
- Ortaokul matematik dersinde eğitsel robotlar ile uygulanan STEM etkinliklerinin STEM beceri düzeylerine toplam ve fen alt faktörleri açısından katkı sağlamamaktadır.

• Ortaokul matematik dersinde eğitsel robotlar ile uygulanan STEM etkinliklerinin STEM beceri düzeylerine Matematik ile Mühendislik ve Teknoloji alt faktörü açısından olumlu yönde katkı sağlamaktadır.

Konu ile aşağıdaki öneriler sunulabilir:

• Araştırmada öğrencilerin 5. sınıf olması sebebiyle uygulama esnasında yaş grubunun küçük olması sebebiyle zaman ve dikkat açısından zorluklar yaşanmıştır. Bu sebeple uygulamanın 7. ve 8. sınıf öğrencilerine uygulanabilir.

• Matematik dersinde bu tarz çalışmaların sayısı artırılabilir.

• Araştırma Ordu ili Aybastı ilçesi Atatürk Ortaokulundaki 40 öğrenci ile 6 hafta olarak uygulanmıştır. Benzer bir çalışma daha büyük bir örneklem grupları ve daha uzun uygulama süresi ile yapılabilir.

• Öğrencilerin eğitsel Lego setleri ile hazırlanan STEM etkinlerinin öğrencilerin matematik kaygılarına etkisi araştırılabilir.

#### KAYNAKÇA

Alimisis, A. D. ve Kynigos, C. (2009). Constructionism and robotics in education. In Alimisis, D. (Ed.) *Teacher Education on Robotic-Enhanced Constructivist Pedagogical Methods*, 11-26. ASPETE, Athens.

Altakhayneh, B. (2020). The Impact of Using the Lego Education Program on Mathematics Achievement of Different Levels of Elementary Students. *European Journal of Educational Research*, 9(2), 603-610.

Altun, M. (2010). *İlköğretim İkinci Kademedeki (6, 7 ve 8. Sınıflarda) Matematik Öğretimi*. Bursa: Alfa Aktüel Yayınları.

Altuntuğ, N. (2012). Kuşaktan Kuşağa Tüketim Olgusu ve Geleceğin Tüketici Profili. *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 4(1), 203-212.

Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M.S., Öner, T., ve Özdemir, S. (2015). STEM eğitimi Türkiye raporu “Günün Modası mı Yoksa Gereksinim mi?”. *İstanbul Aydın Üniversitesi, STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi*.

Akpınar, Y., ve Altun, A. (2014). Bilgi Toplumu Okullarında Programlama Eğitimi Gereksinimi. *İlköğretim Online*, 13(1), 1-4.

Ancheva, V. ve Voinohovska, V. (2019, 11-13 Kasım). *Integrating the STEM Methodology in Robotics Education in After School Enrichment Classes for Students*. In 12th International Conference of Education, Research and Innovation, Seville, SPAIN. 4610-4616.

Ayhün, S. E. (2013). Kuşaklar Arasındaki Farklılıklar ve Örgütsel Yansımaları. *Ekonomi ve*



*Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 93-112.

Avcı, B. ve Şahin, F. (2019). The Effect of LEGO Mindstorm Projects on problem Solving Skills and Scientific Creativity of Teacher. *Journal of Human Sciences*, 16(1), 216-230.

Barak, M. ve Assal, M. (2018). Robotics and STEM Learning: Students' Achievements in Assignments According to the P3 Task Taxonomy—Practice, Problem Solving, and Projects. *International Journal of Technology and Design Education*, 28(1), 121-144.

Baykul, Y. (2014). *İlkokulda Matematik Öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.

Becker, K. H. ve Park, K. (2011). Integrative Approaches Among Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Subjects on Students' Learning: A Meta-Analysis. *Journal of STEM education: Innovations and research*, 12(5), 23-31.

Bender, M. T. (2005). John Dewey'in Eğitime Bakışı Üzerine Yeni Bir Yorum. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 13-19.

Büyüköztürk, Ş. (2016). *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı İstatistik, Araştırma Deseni SPSS Uygulamaları ve Yorum*. Ankara: PegemA Yayıncılık.

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

Ceylan S. (2019). Stem Odaklı Matematik Uygulamalarının 11. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Tutum ve Bilgileri Üzerine Etkisi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Chevalier, M., Riedo, F. ve Mondada, F. (2016). Pedagogical uses of thymio II: How Do Teachers Perceive Educational Robots in Formal Education?. *IEEE Robotics & Automation Magazine*, 23(2), 16-23.

Ching, Y.-H., Yang, D., Baek, Y., Wang, S., Swanson, S. ve Chittoori, B. (2019). Elementary School Student Development of STEM Attitudes and Perceived Learning in a STEM Integrated Robotics Curriculum. *TechTrends*, 63(5), 590–601.

Chung, C. J., Cartwright, C. ve Cole, M. (2014). Assessing the Impact of an Autonomous Robotics Competition for STEM Education. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 15(2), 24–34.

Çam, E. (2019). *Robotik Destekli Programlama Eğitiminin Problem Çözme Becerisi, Akademik Başarı ve Motivasyona Etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Çimentepe, E. (2019). *STEM Etkinliklerinin Akademik Başarı, Bilimsel Süreç Becerileri ve Bilgisayarca Düşünme Becerilerine Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Niğde.

Çukurbaşı, B. ve Kıyıcı, M. (2018). High School Students' Views on the PBL Activities Supported Via Flipped Classroom and Lego Practices. *Journal of Educational Technology & Society*, 21(2), 46-61.

Danahy, E., Wang, E., Brockman, J., Carberry, A., Shapiro, B. ve Rogers, C. B. (2013). LEGO®-based Robotics in Higher Education: 15 Years of Student Creativity. *International Journal of Advanced Robotic Systems*, 11, 1-15.

Daymaz, B. (2019). *Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (Stem) Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarı, Motivasyon ve Stem Kariyer Alanlarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.

Delice, A., Aydın, E. ve Kardeş, D. (2009). Öğretmen adayı Gözüyle Matematik Ders Kitaplarında Görsel Öğelerin Kullanımı. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 8(16), 75-92.

Dinçer, B. (2019). *Eğitsel Robotik Uygulamalarıyla 7.Sınıf Öğrencilerinin Doğrusal Denklemlerde Cebirsel Akıl Yürütmenin Gelişimi: Bir Öğretim Deneyi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Doğan, İ. (2019). *STEM Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine, Fen ve STEM Tutumlarına ve Elektrik Enerjisi Ünitesindeki Başarılarına Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Balıkesir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Eguchi, A. (2014). Educational Robotics for Promoting 21St Century Skills. *Journal of Automation, Mobile Robotics & Intelligent Systems*, 8(1), 5–11.

Erçetin, E.,E. (2021). *STEM Odaklı Matematik Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Derse Yönelik Tutumlarına ve STEM Mesleklerine Olan İlgilerine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

Ergün, A. ve Balçın, M. D. (2019). Probleme Dayalı FeTeMM Uygulamalarının Akademik Başarıya Etkisi. *The Journal of Limitless Education and Research*, 4(1), 40-63.

Gena, C., Mattutino, C., Perosino, G., Trainito, M., Vaudano, C. ve Cellie, D. (2020, Mayıs). *Design and development of a Social, Educational and Affective Robot*. IEEE Conference on Evolving and Adaptive Intelligent Systems, Larnaca, Cyprus.

Geng, J., Jong, M. S. Y. ve Chai, C. S. (2019). Hong Kong Teachers' Self-Efficacy and Concerns About STEM Education. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 28(1), 35-45.

Gerecke, U. ve Wagner, B. (2007). The Challenges and Benefits of Using Robots in Higher Education. *Intelligent Automation and Soft Computing*, 13(1), 29–43.

Goodwin, B. ve Hein, H. (2014). Research Says STEM Schools Produce Mixed Results. *Educational Leadership*, 72(4), 84-85.

Gökbayrak, S., ve Karışan, D. (2017). Stem Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 63-84.

Gülhan F. ve Şahin F., (2018). Niçin STEM Eğitimi?: Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin STEM Alanlarındaki Kariyer Tercihlerinin İncelenmesi. *Journal Of STEAM Education*, 1(1), 1-23.

Hangün, M., E. (2019). *Robot Programlama Eğitiminin Öğrencilerin Matematik Başarısına, Matematik Kaygısına, Programlama Özyeterliliğine ve Stem Tutumuna Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

Hansen, M. (2014). Characteristics of Schools Successful in STEM Evidence from Two States' Longitudinal Data. *The Journal of Educational Research*, 107(5), 374-391.

Honey, M., Pearson, G. ve Schweingruber, H. (2014). *STEM integration in K-12 education*. The National Academies Press, Washington.

Howe, N. ve Strauss, W. (2007). The Next 20 Years: How Customer and Workforce Attitudes Will Evolve. *Harvard Business Review*, 85(7-8), 41-52.

Hussain, S., Lindh, J. ve Shukur, G. (2006). The Effect of LEGO Training on Pupils' School Performance in Mathematics, Problem Solving Ability and Attitude: Swedish Data. *Educational Technology & Society*, 182-194.

İnternet: *EARGED* (2011). *MEB 21. yüzyıl öğrenci profili*, URL: [http://www.meb.gov.tr/earged/earged/21.%20yy\\_og\\_pro.pdf](http://www.meb.gov.tr/earged/earged/21.%20yy_og_pro.pdf), Son Erişim Tarihi: 16.11.2021.

İnternet: *Yüzbaşıoğlu, Sevda* (2012). "Kuşaklar X, Y, Z Diye Ayrıştı Pazarlamacıların Kafası Karıştı" URL: <https://www.dunya.com/ozel-dosya/isim-iletisim/kusaklar-x-y-z-diye-ayristi-pazarlamacilarin-kafasi-karisti-haberi-171279>, Son Erişim Tarihi: 17.11.2021.

Judson, E. (2014). Effects of Transferring to STEM-Focused Charter and Magnet Schools on Student Achievement. *The Journal of Educational Research*, 107(4), 255-266.

Kapa, E. (1999). Problem Solving, Planning Ability and Sharing Processes with LOGO. *Journal of Computer Assisted Learning*, 73-84.

Karahmetoğlu, K. (2019). The Effect of Project-Based Arduino Educational Robot Applications on Students' Computational Thinking Skills and Their Perception of Basic STEM Skill Levels. *Participatory Educational Research*, 6(2), 1-14.

Karabak, D. ve Güneş, A. (2013). Ortaokul Birinci Sınıf Öğrencileri İçin Yazılım Geliştirme Alanında Müfredat Önerisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 163-169.

Karakaya, F., Avgın, S. S. ve Yılmaz, M. (2018). Ortaokul Öğrencilerinin Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik (STEM) Mesleklerine Olan İlgileri. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 36-53.

Karalekas, G., Vologiannidis, S. ve Kalomiros, J. (2020). Europa: A Case Study for Teaching Sensors, Data Acquisition and Robotics Via a ROS-Based Educational Robot. *Sensors*, 20(9), 24-96.

Khanlari, A. (2013, Kasım). *Effects of Educational Robots on Learning STEM and on Students' Attitude Toward STEM*. 2013 IEEE 5th Conference on Engineering Education (ICEED), Kuala Lumpur.

Kılıçkiran, H., Korkmaz, Ö. ve Çakır, R. (2020). Robotik Kodlama Eğitiminin Üstün Yetenekli

Öğrencilere Katkısı. *Turkish Journal of Primary Education*, 5 (1), 1-15.

Kim, G. S. ve Choi, S. Y. (2012). The Effects of the Creative Problem Solving Ability and Scientific Attitude Through the Science-Based STEAM Program in the Elementary Gifted Students. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 31(2), 216-226.

Kopcha, T., McGregor, J., Shin, S., Qian, Y., Choi, J., Hill, R. ve Choi, I. (2017). Developing an Integrative STEM Curriculum for Robotics Education Through Educational Design Research. *Journal of Formative Design in Learning*, 1(1), 31-44.

Korkmaz, Ö., Çakır, R. ve Uğur Erdoğan, F. (2021). Secondary School Students' Basic STEM Skill Levels According to Their Self-Perceptions: A Scale Adaptation. *Participatory Educational Research*, 8(1), 423-437.

Köksal, O. (2018). *Eğitimde Araştırma Yöntemleri*. Konya: Eğitim Yayınevi.

Mauch, E. (2001). Using Technological Innovation to Improve the Problem-Solving Skills of Middle School Students: Educators' Experiences with the LEGO Mindstorms Robotic Invention System. *The Clearing House*, 74(4), 211-213.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2017). *Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı*. Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018a). *Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı*. Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018b). *Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı (Ortaokul 5 ve 6. Sınıflar)*. Ankara.

Mioduser, D., Levy, S. T. ve Talis, V. (2009). Episodes to Scripts to Rules: Concrete-Abstractions in Kindergarten Children's Explanations of a Robot's Behavior. *International Journal of Technology and Design Education*, 19(1), 15-36.

Muijs, D. (2004). *Doing Quantitative Research in Education with SPSS*. London: Sage publications.

Muñoz, L., Villarreal, V., Morales, I., Gonzalez, J. ve Nielsen, M. (2020). Developing an Interactive Environment Through the Teaching of Mathematics with Small Robots. *Sensors*, 20(7), 19-35.

Orhan, D., Kurt, A. A., Ozan, Ş., Som Vural, S. ve Türkan, F. (2014). A Holistic View to National Educational Technology Standards. *Karaelmas Journal of Educational Sciences*, 2(1), 65-79.

Özcan, H., ve Koca, E. (2019). The Impact of Teaching the Subject "Pressure" with STEM Approach on the Academic Achievements of the Secondary School 7th Grade Students and Their Attitudes Towards STEM. *Eğitim ve Bilim*, 44(198), 201-227.

Prawvichien, S., Siripun, K. ve Yuenyong, C. (2018, January). *Developing Teaching Process for Enhancing Students' Mathematical Problem Solving in the 21st Century Through STEM Education*. AIP Conference Proceedings, Phuket, Thailand.

- Sanders M.(2009). STEM, STEM Education, Stemmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26.
- Sapounidis, T. ve Alimisis, D. (2020, September). *Educational Robotics for STEM: A Review of Technologies and Some Educational Considerations*. Science and Mathematics Education for 21st Century Citizens: Challenges and Ways Forward; Nova Science Publishers: Hauppauge, NY, USA.
- Sayın, Z. ve Seferoğlu, S. S. (2016, 3-5 Şubat). *Yeni Bir 21. Yüzyıl Becerisi Olarak Kodlama Eğitimi ve Kodlamanın Eğitim Politikalarına Etkisi*, Akademik Bilişim Konferansı. Aydın.
- Serin, O., Bulut Serin, N., ve Saygılı, G. (2010). İlköğretim düzeyindeki Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri'nin (ÇPÇE) Geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 9 (2), 446-458.
- Schweikardt, E. ve Gross, M. D. (2006). RoBlocks: A Robotic Construction Kit for Mathematics and Science Education. *In Proceedings of the 8th international conference on Multimodal interfaces*, 72-75.
- Silik, Y. (2016). *Eğitsel Robotik Uygulamalarının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerilerine Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Snowman, J. ve McCown, R. (2011). *Psychology applied to teaching*. Belmont: Cengage Learning.
- Somyürek, S. (2014). Öğretim Sürecinde Z Kuşağının Dikkatini Çekme: Artırılmış Gerçeklik. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 4(1), 63-80.
- Tekindal, S. (2011). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi.
- Tezcan, C. (2003). *İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Rasyonel Sayı Kavramını Algılamasında Karşılaştıkları Güçlüklerin Belirlenmesi ve Çözüm Önerileri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Toma, R. B., ve Greca, I. M. (2018). The Effect of Integrative STEM Instruction on Elementary Students' Attitudes Toward Science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(4), 1383-1395.
- Walsh, W., B. ve Betz, N., E. (2004). *Tests and assessment*. New Jersey: Printice-Hall. Inc.
- Wang, H. (2012). *A New Era of Science Education: Science Teachers' Perceptions And Classroom Practices of Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) Integration*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. University of Minnesota, U.S.A
- Weber, K. (2011). Role Models and Informal STEM-Related Activities Positively Impact Female Interest in STEM. *Technology and Engineering Teacher*, 71(3), 18.
- Yamak, H., Bulut, N., ve Dündar, S., (2014). 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ile Fen'e Karşı Tutumlarına FeTeMM Etkinliklerinin Etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.

Yanık, B. H., Bağdat, O. ve Koparan, M. (2017). Ortaokul Öğretmen Adaylarının Matematiksel Modelleme Problemlerine Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 5(1), 80-101.

Yenilmez, K. ve Balbağ, M. Z. (2016). Fen Bilgisi ve İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının STEM'e Yönelik Tutumları. *Journal of Research in Education and Teaching*, 5(4), 301- 307.

Yıldırım, B. ve Selvi, M. (2017). STEM Uygulamaları ve Tam Öğrenmenin Etkileri Üzerine Deneysel Bir Çalışma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*. 13(2), 183-210.

### EXTENDED ABSTRACT

**Introduction:** The aim of the study is to examine the effects of STEM activities carried out with educational robot sets on middle school 5th grade students' mathematics course achievement, problem solving skills and STEM skill levels.

**Materials and Methods:** In the research, a quantitative method with pre-test and post-test control groups, which is a quasi-experiment, was used. The sample of the research consists of two 5th grades at Atatürk Secondary School in Aybastı district of Ordu province in the 2nd term of the 2021-2022 academic year. There are 20 students each in the control and experimental groups. While choosing the study group, the convenient sampling method, which is one of the non-random sampling methods, was used. STEM activities performed with educational robot sets were applied to the experimental group during the 6-week experiment. Education in the control group will continue as planned. STEM activities carried out with educational robot sets applied to the experimental group were carried out with LEGO Mindstorms EV3 training sets. The data collection tools of the research, "Basic Geometric Concepts and Triangles and Quadrilaterals Achievement Test (TGKÜDBT)", which consists of 20 questions prepared by the researcher, was used to measure the success of the students. "Problem Solving Inventory for Children (ÇPÇE)" was used to measure students' problem solving skills. The "Basic STEM Skill Levels Scale" was created to determine the basic STEM skill levels of secondary school students of TSBDÖ.

**Findings:** In order to examine the effects of STEM activities carried out with educational robot sets on 5th grade students' math success, problem solving skills and STEM skill levels, firstly pre-tests were applied to the control and experimental groups, and at the end of the 6-week experimental period post-tests were applied. The obtained data were loaded into the SPSS 26 package program and were finally analyzed. As a result of the analysis, it was determined that parametric tests could be used because the data showed normal distribution and the control and experimental groups were equal at the beginning. It was deemed appropriate to perform analyzes using the arithmetic mean, standard deviation and independent sample t-test from parametric tests. It can be said that the effect of STEM activities carried out with Educational Robot Sets on the mathematics course achievement levels of secondary school students contribute significantly more in favor of the experimental group. It can be said that the students' problem solving skills contributed significantly more in favor of the experimental group in the total score, problem solving, self-control and evasion sub-factors. It can be said that it does not contribute to the STEM skill levels of the students in terms of TSBS total and Science sub-factors. It can be said that STEM activities carried out with Educational Robot Sets in Mathematics and Engineering and Technology sub-factors contribute significantly more to the STEM skill levels of secondary school students in favor of the experimental group



in terms of the experimental group.

**Discussion:** There are studies in the literature supporting that STEM activities carried out with Educational Robot Sets increase success (Ergün & Balçın, 2019; Çimentepe, 2019; Toma & Greca, 2018; Yıldırım & Selvi, 2017; Goodwin & Hein, 2014; Becker & Park, 2011). There are also studies that found that STEM activities performed with Educational Robot Sets do not increase academic achievement (Hansen, 2014; Judson, 2014). As a result of the literature research, it has been seen that STEM activities carried out with Educational Robot Sets have a positive effect on the success levels of mathematics courses. There are studies supporting STEM activities with Educational Robot Sets (Avcı & Şahin, 2019; Eguchi, 2014; Danahy et al., 2013; Alimisis & Kynigos, 2009; Mioduser, Levy & Talis, 2009; Gerecke & Wagner, 2007; Hussain, Lindh and Shukur, 2006; Kapa, 1999). It has been observed that there are positive increases towards STEM (Özcan & Koca, 2019; Gülhan & Şahin, 2018; Karakaya, Avgın & Yılmaz 2018; Gökbayrak & Karışan, 2017; Yamak, Bulut & Dünder, 2014; Khanlari, 2013; Weber, 2011). ). In the literature review, it has been seen that the trainings generally have increased their attitudes towards STEM skills and STEM in a positive way.

#### **Conclusion and Suggestions:**

- STEM activities carried out with the Educational Robot Sets have a positive effect on the mathematics course achievement levels of secondary school students.
- STEM activities carried out with the Educational Robot Sets have a positive effect on the problem solving skills of secondary school students in their total score.
- STEM activities carried out with Educational Robot Sets contribute positively to the problem solving sub-factor of secondary school students.
- STEM activities carried out with Educational Robot Sets have a positive effect on secondary school students' self-control and evasion sub-factors.
- STEM activities carried out with the Educational Robot Sets do not contribute to the STEM skill levels of secondary school students in terms of total and science sub-factors.
- STEM activities carried out with the Educational Robot Sets contribute positively to the STEM skill levels of secondary school students in terms of the Mathematics sub-factor.
- It has been determined that STEM activities carried out with Educational Robot Sets contribute positively to the STEM skill levels of secondary school students in terms of Engineering and Technology sub-factor.
- Due to the fact that the students were in the 5th grade in the study, there were difficulties in terms of time and attention due to the small age group during the application. For this reason, the application can be applied to 7th and 8th grade students.
- The number of such studies can be increased in the mathematics course.
- The research was carried out with 40 students at Atatürk Secondary School in Aybastı district of Ordu province for 6 weeks. A similar study can be done with larger sample groups and longer application time.
- The effect of STEM activities prepared with educational lego sets of students on students' math anxiety can be investigated.