

Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi \* 2025 \* Cilt: 29\* Sayı: 2 \* (568-592)

**Proje Tabanlı Eğitsel Robot Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerin Programlamaya Dönük Öz Yeterliliklerine ve Bilgisayarca Düşünme Becerilerine Etkisi\***

The Effect of Project-Based Educational Robot Activities on Middle School Students' Self-Efficacy Related to Programming and Their Computational Thinking Skills

Mustafa DOĞAN\*\* Özgen KORKMAZ\*\*\*

**Makale Bilgisi**

Geliş Tarihi: 16.10.2024

Kabul Tarihi: 08.12.2024

Doi:

10.20296/tsadergisi.1568680

**Anahtar Sözcükler:**

*Bilgisayarca Düşünme*

*Programlama Öz Yeterliliği*

*Eğitsel Robotlar*

**ÖZET**

Bu araştırmanın amacı, proje tabanlı eğitsel robot etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilgisayarca düşünme ve programlamaya dönük öz yeterliliklerine etkisini belirlemektir. Araştırmada karma desenlerden, gömülü araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırmanın nicel kısmında öntest - son test kontrol grupsuz yarı deneysel araştırma deseni, nitel kısmında ise 15 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Araştırma kapsamında Bilgisayarca Düşünme Ölçeği (Ortaokul Düzeyi İçin) ( $\alpha=0,809$ ), Ortaokul Öğrencileri İçin Programlama Özyeterlilik Ölçeği ( $\alpha=0,95$ ) ve 10 soruluk yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Çalışmanın deneysel kısmında çalışma grubu ile 7 hafta boyunca proje tabanlı eğitsel robot etkinlikleri yapılmıştır. Bu araştırmanın çalışma grubu kolay örnekleme yöntemi ile belirlenmiş ve Afyonkarahisar il merkezinde bulunan bir ortaokulda 7. sınıfta öğrenim gören 24 öğrenci ile oluşturulmuştur. Elde edilen veriler, parametrik analizler kullanılarak incelenmiştir. Standart sapma, aritmetik ortalama, bağımsız örneklem t testi gibi parametrik testlerin sonuçları ve  $\eta^2$  incelenerek analizler gerçekleştirilmiştir. Analizler sonucunda proje tabanlı eğitsel robot etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilgisayarca düşünme becerisine (BDB) dönük toplam puanlarına ve programlamaya dönük öz yeterlilik toplam puanlarına anlamlı düzeyde katkısının olduğu ve bu katkının etki büyüklüğünün yüksek seviyede olduğu sonucuna varılmıştır.

**Article Information**

Submission: 16.10.2024

Acceptance:08.12.2024

Doi:

10.20296/tsadergisi.1568680

**Key Words:**

*Computational Thinking*

*Educational Robots*

*Self-Efficacy Related to Programming*

**ABSTRACT**

This research was conducted to determine the impact of project-based educational robot activities on middle school students' computer thinking and self-efficacy related to programming. The study employed a mixed-methods design, utilizing an embedded research pattern. In the quantitative part of the research, a pretest-posttest control group quasi-experimental design was used, while a semi-structured interview form consisting of 15 questions was employed for the qualitative part. The study utilized the Computer Thinking Scale (for Middle School Level) ( $\alpha=0.809$ ), the Programming Self-Efficacy Scale for Middle School Students ( $\alpha=0.95$ ), and a 10-question semi-structured interview form. During the experimental phase of the study, the intervention group participated in project-based educational robot activities for 7 weeks. The study group was selected using convenience sampling and consisted of 24 students from a middle school in the city center of Afyonkarahisar. Subsequently, parametric tests (mean, standard deviation, independent samples t-test, and  $\eta^2$ ) were conducted. The results indicated that project-based educational robot activities significantly contributed to middle school students' self-efficacy scores related to programming and their overall computational thinking abilities. The effect size of this contribution was found to be high.

**Atf İçin**

Doğan, M. & Korkmaz, Ö. (2025). Proje Tabanlı Eğitsel Robot Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerin Programlamaya Dönük Öz Yeterliliklerine ve Bilgisayarca Düşünme Becerilerine Etkisi *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 29(2), 568-592. doi: tsadergisi.1568680

\* Bu çalışma ikinci yazar yönetiminde birinci yazarın tezsiz yüksek lisans bitirme projesinden üretilmiştir.

\*\* Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Öğretim Teknolojileri Bilim Dalı, Amasya, [mustafadogan@gmail.com](mailto:mustafadogan@gmail.com), Orcid: 0009-0000-0193-3783

\*\*\* Prof. Dr., Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, [ozgenkorkmaz@gmail.com](mailto:ozgenkorkmaz@gmail.com)  
Orcid: 0000-0003-4359-5692

## GİRİŞ

Programlama becerileri, mantıksal düşünme ve problem çözme becerileri gibi popüler olan ve teknolojinin ve eğitim sistemlerinin durumuna göre değişen ve güncellenen 21. yüzyıl becerileri arasındadır (Sayın ve Seferoğlu, 2016). Bilgiyi doğrudan almayı sorgulayan, yenilerini oluşturan kişilerin yetiştirilmesi açısından bilişim teknolojileri eğitimi önemli hale gelmiştir (Akgün ve Akgün, 2011; Demirel ve Sak, 2015; Korkmaz ve Demir, 2012). Eğitim ortamlarının, teknolojiye meydana gelen değişikliklerle birlikte zenginleşmesi ile müfredat dahilinde bilgisayar programlama ve kodlama becerilerinin geliştirilmesine yönelik araştırmalar yapılmaktadır (Atalay, Anagün ve Kumtepe, 2016; Sayın ve Seferoğlu, 2016).

Programlama eğitimi, birbirinden farklı yeteneklerin entegrasyonuna dayanan, problem çözme ve çözüm oluşturma süreçlerinin bir bileşeni olarak değerlendirilen bir eğitim çalışma alanı olarak belirtilmektedir (Kert ve Uğraş, 2009). Alper ve Şanlı (2024) yapmış oldukları meta-analiz çalışmasında programlama eğitiminin, öğrencilerin motivasyonlarının, akademik başarı düzeylerinin ve işbirlikli çalışma becerilerinin gelişmesinde olumlu yönde etkisinin olduğu belirtmiştir. 21. yüzyılın gereksinimlerine uygun olarak kodlama becerisini kazandırmak için çeşitli eğitim kurumları ve farklı eğitim kademeleri tarafından eğitim programlarında programlama öğretimine yer verilmesine yol açmaktadır (Sayın ve Seferoğlu, 2016). Son yıllarda kişilerin erken yaşlardan itibaren programlama öğrenmelerinin gerekliliğinden bahsedilmekte ve mevcut durumla ilgili çalışmalar yapılmaktadır (Gezgin, Özcan, Ergün, Köse ve Emir, 2017). Program oluşturma süreci çocukların problem çözme ve üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesi bakımından önemlidir (Fessakis, Gouli ve Mavroudi, 2013). Bu bağlamda programlama öğretimünün eğitimin tüm kademelerine entegre edilmesi gereklidir (Fessakis, Gouli ve Mavroudi, 2013). K12 düzeyindeki bireylerin bilgisayar programlamayı öğrenirken karşılaştıkları birincil güçlük, mevcut geleneksel programlama dili yapılarının karmaşıklığıdır (Gezgin, Özcan, Ergün, Köse ve Emir, 2017). Bu durum bireylerin geleneksel programlama etkinliklerinde başarılı olamamasına ve programlamaya ilişkin olumsuz bir tavır geliştirmelerine sebep olmaktadır (Çankaya, Durak ve Yünkül, 2017). Lakin son dönemde programla eğitime yeni başlayanlar için öğrenmesi kolay ve görsel araçlara sahip programlama dillerinin kullanımında bir artış görülmektedir (Çatlak, Tekdal ve Baz, 2015).

Günümüzde çocuklara yönelik programlama eğitimi sadece Türkiye'de değil, tüm dünyada ilgi görüyor. Küçük çocuklara yönelik kodlama eğitiminin amacı çocuklara 21. yüzyıl becerilerini mümkün olan en erken yaşta kazandırmaktır (Yıldız Durak, Karaoğlan Yılmaz, Yılmaz, Seferoğlu, 2017). Teknoloji ve eğitim sistemlerinde meydana gelen güncellemeler ışığında bugünün öğrencilerinden beklenen 21. yüzyıl becerilerinin de güncellendiği gözlenmektedir. 21. Yüzyıl becerileri üretkenlik, uyum, girişimcilik ve esneklik gibi hayata dönük ve meslek beceriler; medya okuryazarlığı, bilgi ve iletişim teknolojileri okuryazarlığı gibi beceriler; problem çözme, iletişim, iş birliği, yaratıcılık ve eleştirel düşünme gibi öğrenme ve gelişmeye yönelik becerileri kapsamaktadır (Battle For Kids, 2019).

Programlama, yapısı gereği soyut ve karmaşık bir süreçtir. Bu nedenle özellikle erken yaşlarda çocukların programlama sürecini öğrenmede güçlük yaşamasına neden olduğunu söylemek mümkündür. Ancak bu sürecin somutlaşmasını ve görselleştirilmesini sağlayan eğitsel robotların yaygın şekilde kullanıldığı gözlemlenmektedir. Hong (2024) eğitsel robot kullanımının öğrenciler üzerinde olumlu ve anlamlı bir etkisi olduğunu ve en anlamlı etkinin erken çocukluk düzeyinde gerçekleştiğini vurgulamaktadır. Eğitsel robot faaliyetleri, robot setlerinin eğitim ve öğretim süreçlerine dahil edildiği faaliyetlerdir. Eğitsel robotik setleri, araştırmacıların, eğitimcilerin ve endüstrinin; farklı derece ve eğitim seviyeleri için benzersiz öğrenme ortamları oluşturmak üzere bir araya geldiği, hızla gelişen disiplinler arası bir alanı içermektedir (Karalekas, Vologiannidis, Kalomiros, 2020). Eğitsel robot terimi, robotların programlanmasında kullanılan yazılımları ve bilgi edinme ortamlarını içeren robotik teknoloji bazlı bir konsepttir (Gena vd., 2020). Görsel veya yazı tabanlı programlama vasıtasıyla eğitsel robotlar, somut yapılarla; öğrenci davranışını kontrol edebilmekte ve böylece öğrencileri motive edecek heyecan verici eğitim araçları olarak hizmet verebilmektedir (Alimisis ve Kynigos, 2009). Öğrenciler, eğitsel robotlardan faydalanarak sorunlara çözüm yolları geliştirebilir, geliştirdikleri çözüm yollarını modifiye edebilir ve çözümleri

üzerinde incelemeler gerçekleştirebilirler (Muñoz, Villarreal, Gonzalez ve Nielsen, 2020). Eğitsel robotlar, bireylere bilgiyi keşfetme ve gerçek hayatta karşılaşılan sorunları çözmek için alternatif yollar oluşturma fırsatı sağlar (Ching vd., 2019). Eğitsel robot uygulamalarının başarısı, öğretmenlerin bu teknolojiyi benimsemeleri ve uygulamaları için robot kullanımına rehberlik etmelerine bağlıdır (Chevalier, Riedo ve Mondada, 2016). Öğrencilerin teknolojiye olan ilgilerini artıran etkenlerden biri de robotların eğitim-öğretim süreçlerine dahil edilmesi olarak gösterilebilir. Bilimsel ve dolayısıyla teknolojik ilerlemelerin eğitim alanlarına etkilerinden bir diğeri de bilim, matematik, mühendislik ve matematik (Science, Technology, Engineering, Mathematics) disiplinlerinin birleşimi olan STEM eğitimi ve robotik uygulamalardır (Yolcu ve Demirer, 2017). Günümüz güncel kavramı robotik, özellikle elektronik, mühendislik ve eğitim alanlarında faaliyet gösteren bireyler tarafından geliştirilen ve programlanan, işlevsel araçları içeren bir teknoloji alanını kapsar (Koç ve Büyük, 2013). Robot programlamayı öğrenmek, öğrencilerin soyut kavramları tanımasını sağladığı ve sınıftaki başarısını desteklediği gibi öğrencilerin ders içi motivasyonunu yükselterek öğrenmeyi de kolaylaştırır (Karahoca, Karahoca ve Uzunboylu, 2011). Eğitim kurumlarında kodlama ve eğitsel robotlara ilişkin eğitim programlarının geliştirilmesi ve uygulanmasının kişilerin gelecekteki kariyer sahalarına önemli katkılar sağlaması beklenmektedir (Ceylan ve Gündoğdu, 2018).

Problem çözüme ve mantıksal akıl yürütmenin yapıtaşlarında başı çektiği kabul gören programlama becerisi, 21. yüzyıl becerilerinin kritik bileşenleri arasındadır (European Commission, 2018). Programlama eğitiminin çocukların özellikle yaratıcılık, bilgisayarca düşünme ve problem çözüme alanlarında başarıya yol açabileceğinin farkına varan birçok ülke, kodlama eğitimini ilkokuldan, hatta anaokulundan itibaren müfredatlarına dâhil etmeye başlamıştır (Baz, 2018). ISTE'ye (Uluslararası Eğitim Teknolojileri Topluluğu) (2019) göre bilgisayarca düşünme, bilgisayarın işlem gücünü insan zekâsıyla birleştiren bir analitik düşünme biçimidir. Korkmaz, Çakır ve Özden (2015)'e göre bilgisayarca düşünme, herhangi bir konuda karşılaşılan problemlerin çözümünde bilgisayarların üretken araçlar olarak kullanılmasını sağlayan bilgi, beceri ve tutum düzeyidir. Bilgisayarca düşünmenin amacı, öğrencileri sadece bilgisayar bilimleri alanında uzman kılmak değil aynı zamanda öğrencilere diğer derslerde ve hayatın diğer alanlarında karşılaştıkları problemlere bilgisayarca düşünme becerilerini (BDB) uygulama fırsatı vermektir (Barr, Harrison ve Conery, 2011). Bu doğrultuda bilgisayarca düşünme yeteneği, günümüzde özellikle bilgisayar konusunda uzmanlaşmış veya bilgisayarlara ilgisi olanların değil, tüm insanlara kazandırılması gerekliliği kabul edilen bir yetenektir (Korkmaz, Çakır, Özden, Oluk ve Sarıoğlu, 2015). Okul öncesi çocuklara yönelik yapılan programlama eğitiminin hedeflerinden biri de onlara bu becerileri kazandırmaktır.

Yapılan araştırmalar programlama eğitimi BDB'lerini anlamayı ve bu becerileri geliştirmeyi desteklediğini gösteriyor (Korkmaz, 2016). Ayrıca, bilgisayarca düşünme, hesaplamalı akıl yürütme becerileri ve programlamayı içeren algoritmik düşünme gibi problem çözüme becerilerinin öğretimini geliştirmek için kullanılabilir. Yünkül, Çankaya, Durak ve Mısırlı (2017) bilgisayarca düşünmeyi problemlere çözüm tasarlama, uygulama ve algoritmik düşünme becerilerini geliştirme süreci şeklinde tanımlamıştır. Alanyazında bakıldığında Thomas ve arkadaşları (2015) bilgisayarca düşünmeyi bir problemi açıkça tanımlama ve onu çözmek için bir algoritma önerme durumu olarak tanımlamaktadır. Bilgisayarca düşünme, temel bilgisayar biliminin ışığında sorunları çözmeyi, sistemleri tasarlamayı ve insan davranışını anlamayı amaçlamaktadır (Wing, 2006). Bu beceriler aynı zamanda günümüz öğrencilerinden beklenen temel becerilerle de örtüşmektedir (Günüç, Odabaşı ve Kuzu, 2013). Bilgisayarca düşünme, bilgisayar kullanımı yoluyla problem çözüme becerilerini geliştirmek için yaratıcılık, mantıksal düşünme ve eleştirel düşünme gibi becerileri vurgulamayı amaçlamaktadır (Korkmaz, Çakır, Özden, Oluk ve Sarıoğlu, 2015).

Bilgisayarca düşünmenin alt becerileri ile mevcut bulunduğumuz dönemde öğrencilerden beklenen genel becerilerin birbirine benzer olduğu fark edilmektedir. Bu becerileri öğrencilere kazandırmak adına programlama eğitiminin önemli bir rol oynadığı literatürde vurgulanmaktadır (Akpınar ve Altun, 2014; Karabak ve Güneş, 2013; Shin, Park & Bae, 2013). Bu bağlamda programlama eğitiminin BDB'lerinin kazandırılmasında önemli bir yeri olduğu söylenebilir (Lye ve Koh, 2014). Programlamayı yeni öğrenmeye başlayan birçok öğrenci, programlamanın yüksek eğitimli kişilerin

başarabileceği zor bir iş olduğuna inanmaktadır (Genç ve Karakuş, 2011). Bu algının sebebi programlama sırasında genelleme, soyutlama, eleştirel düşünme gibi birçok becerinin paylaşılmasının gerekli olması olabilir (Gomes ve Mendes, 2007).

### Çalışmanın Amacı ve Önemi

Yapılan alanyazın taramasında, eğitsel robotların kullanımının bilgisayarca düşünce becerisine etkisi olduğu saptanmıştır (Kaya, Korkmaz ve Çakır, 2020; Kestek Küçük ve Sönmez, 2023). Ancak eğitsel robotlar ile programlamaya dönük özyeterlilik konusunda yeterince çalışmaya rastlanmamıştır. Programlama eğitiminde programlama özyeterliliği öğrenci başarısında önemli bir değişkendir (Yıldız Durak vd., 2019). Öğrencilerin belirli bir konudaki başarıya ilişkin inançları başarılarında çok önemli bir rol oynamaktadır. Düşük kişisel öz yeterlik kişisel başarısızlığa yol açmaktadır (Askar ve Davenport, 2009). Tsai (2019) bireyin öz-yeterlilik inancının programlama ve yazılım öğretiminde etkili rol oynadığını belirtmektedir. Bilhassa bilgisayar kullanımı konusunda yeterli beceriye sahip olmayan öğrencilerin, programlama öz yeterliliklerini geliştirmeleri, sonraki dönemlerde derslerin içerikleri ile algoritmik düşünme arasında bağlantı oluşturabilmeleri bakımından önem taşımakta olduğu söylenebilir. Bu bağlamda araştırmanın amacı proje tabanlı eğitsel robot etkinliklerinin, ortaokul öğrencilerin programlamaya dönük öz yeterliklerine ve BDB'lerine etkisi incelenmesi şeklinde belirlenmiş ve aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

- 1- Proje tabanlı eğitsel robot etkinliklerinin ortaokul öğrencilerin BDB'lerine etkisi var mıdır?
- 2- Öğrencilerin proje tabanlı eğitsel robot etkinliklerine dönük düşünceleri nasıldır?
- 3- Problem çözme süreçlerinde öğrencilerin yaşadıkları güçlükler nelerdir?
- 4- Programlama süreçlerinde öğrencilerin yaşadıkları güçlükler nelerdir?
- 5- Eğitsel robotların tasarlanması süreçlerinde öğrencilerin yaşadıkları güçlükler nelerdir?

### YÖNTEM

#### Araştırma Deseni

Araştırmada, karma araştırma desenlerinden "gömülü desen" tercih edilmiştir. Gömülü desen, nicel ve nitel araştırma modellerinin birlikte kullanıldığı bir desendir. Araştırma sürecinde "NİCEL → nitel" modeli kullanılmıştır. Karma desen hem nicel hem de nitel desenin avantajlarını kullanarak bir konunun daha kapsamlı ve detaylı anlaşılmasını hedefler (Mills ve Gay, 2016). Bu çalışma, nicel kısımda öntest-sontest kontrol grupsuz yarı deneysel araştırma deseni, nitel kısımda ise temel nitel araştırma desenine başvurulmuştur.

#### Çalışma Grubu

Bu çalışmada çalışma grubu oluşturulurken olasılığa dayalı olmayan örnekleme yöntemlerinden ulaşılabilir (uygun) örneklem kullanılmıştır. Yıldırım ve Şimşek (2008) 'e göre kolay ulaşılabilir durum örnekleme şeklinde de adlandırılır. Bu örnekleme genellikle pratiklik, maliyet veya erişilebilirlik nedeniyle seçilen bir örnekleme yöntemidir. Bu çalışma, nicel ve nitel verilere ulaşmak için Afyon ili Sülümenli kasabasında bir ortaokulda eğitim öğretim gören 7. sınıfta bulunan 24 öğrenci ile yapılmıştır. Grup 11 kız ve 13 erkek öğrenciden oluşmaktadır. Gruptaki çocukların çalışma öncesinde çalışmada kullanılacak olan eğitsel robot seti hakkında bir bilgileri yoktur. Ancak eğitsel robot setini programlamak için kullanılacak olan blok tabanlı kodlama yapısını bilmektedirler.

#### Veri Toplama Araçları

**Bilgisayarca Düşünme Ölçeği (Ortaokul Düzeyi İçin):** Korkmaz, Çakır ve Özden (2015) tarafından geliştirilen "Bilgisayarca Düşünme Ölçeği (BDÖ)", BDB' düzeyini değerlendirmek üzere yapılmıştır. Ölçek, "BDB' Düzeyi (BDBD)"ni ölçmek için beş faktör altında toplanmış 22 maddeden oluşmaktadır. Beş dereceli likert tipi bir ölçektir. Ölçeğin güvenirlik ve geçerliliği, kararlılık, madde ayırt edicilik ve doğrulayıcı faktör analizleri ile iç tutarlılık katsayıları gibi yöntemlerle incelenmiştir. Analiz sonuçlarına bakıldığında geliştirilen ölçek ile ortaokulda

öğrencim gören öğrencilere yönelik BDB' düzeylerini ölçebilecek düzeyde güvenilir ve geçerli bir ölçme aracı olduğuna karar verilmiştir. Maddelerin ait faktör yüklerinin yapılan analizlerde 0,507 ile 0,872 arasında değerler aldığı gözlenmiştir. Ölçek için yapılan doğrulayıcı faktör analizi sonucunda uyum iyiliği değerlerinin iyi uyum gösterdiği belirlenmiştir. Ölçek için iç tutarlılık katsayıları, 0,809 olarak belirlenmiştir.

**Ortaokul Öğrencileri İçin Programlama Özyeterlik Ölçeği:** Kukul, Gökçearslan ve Günbatar (2017) tarafından geliştirilen "Ortaokul Öğrencileri İçin Programlama Özyeterlik Ölçeği" adlı ölçme aracı, ortaokul öğrencilerinin programlama konusundaki özyeterliklerini belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Bu ölçek, toplamda 31 maddeden ve tek bir faktörden oluşmaktadır. Ölçme aracındaki maddelerin faktör yükleri, 0,47 ile 0,71 arasında değişmektedir ve ölçeğin toplam varyansın %41,15'ini açıkladığı bulunmuştur. İç tutarlılık analizi sonuçlarına göre, ölçeğin Cronbach alfa katsayısı 0,95 olarak belirlenmiş, iki yarı metodu sonuçları ise 0,96 çıkmıştır.

**Yarı yapılandırılmış Görüşme Formu:** Alalında uzman iki bilişim teknolojileri öğretmeninin yardımıyla hazırlanmış olan 10 soruluk yarı yapılandırılmış görüşme formu yapılan çalışma sonrasında çalışma grubunun tamamına uygulanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu, 6-8 hafta boyunca yapılan etkinlikler süresince karşılaştıkları durumlar hakkında sorular içermekte olup, süreç hakkında uygulayıcıya yorum gücü kazandırmaktadır.

### DeneySEL İşlemler

Bu çalışmada deneysel işlemler 7 haftadan oluşan bir öğrenci eğitimi ile gerçekleştirilmiştir. Eğitim süresince 11 kız, 13 erkek öğrenci ile okul çıkışlarında haftada 1 kez 2 ders yapılmıştır.

#### Hafta 1 - Spike Prime Arayüzü ve Sensörler

**Amaç:** Kod bloklarını ve Robot sensörlerini tanıyın.

Çalışmanın 1. haftasında öğrencilere spike prime programının arayüzünü ve Spike Prime setinde yer alan sensörler hakkında bilgi verildi ve Spike Prime arayüzü kullanılarak gruplarla sensörlere basit kodlar yazılarak çalıştırıldı. Öğrencilere rehberlik edilerek ders tamamlandı.

#### Hafta 2 - Break Dancer Yapımı ve Kodlaması

**Amaç:** Bir "break dansçının" motor hareketlerini ışık ve vuruşlara uygun bir ritim tutturacak şekilde senkronize edin.

Çalışmamızın 2. Haftasında öğrencilere yapım talimatları verilen bir dansçı robotu birleştirmeleri istendi. Robot yapımı bittikten sonra öğrencilere basit kod bulakları ile robotun çalışma şekli gösterildi. Ardından öğrencilerden robotun belirli bir ritme uyum sağlayacak şekilde hareket etmesi ve ışık yayması istendi. En güzel dans eden robot yarışması yapıldı. Öğrencilere rehberlik edilerek ders tamamlandı.

#### Hafta 3 – ZIP ZIP çekirge

**Amaç:** Bir robotu tekerlek kullanmadan hareket ettirmenin en etkili yolunu bulmak için bir kaç prototip tasarlayın.

Çalışmamızın 3. Haftasında öğrenciler bir problemi çözmek için prototip oluşturma sürecini araştırır ve keşfeder. Gruplar eğitsel robot setlerindeki parçaları kullanarak hareket eden bir yapı oluştururlar. Oluşturdukları yapının belirli bir mesafeyi en kısa sürede ilerlemesi gerekmektedir. Öğrencilerin derste oluşturdukları yapıyı bu görev doğrultusunda modifiye etmeleri gerekmektedir. Tasarlanan yapılar ile bir yarışma yaptırılır. Öğrencilere rehberlik edilerek ders tamamlanır.

#### Hafta 4 – Sipariş Ver

**Amaç:** Karmaşık bir problemi daha küçük parçalara bölmek için ayrıştırma becerilerini kullanın.

Çalışmanın 4. Haftasında öğrencilere otonom bir robot kol sistemi videosu izletilir. Ardından bu robotun, kalite kontrol robotu olarak kullanılıp kullanılmayacağı öğrenciler ile tartışılır. Ve öğrencilere lego parçalarını kullanarak bir kalite kontrol robotu yapması için basit robot kol tasarımları gösterilir. Öğrencilerden benzer bir robot kol tasarımları ve belirli bir renge belirlenen

tepkileri veren programı yapmaları istenir. Düzgün ve istikrarlı çalışma üzerine bir yarışma yaptırılır. Öğrencilere rehberlik edilerek ders tamamlanır.

### **Hafta 5 – Süper Temizlik**

*Amaç:* İki farklı kavrayıcı tasarımının etkililiğini test edin ve belirli test ölçütlerine göre en iyi tasarımı belirleyin.

Yapım talimatları verilen bir robot taşıma sisteminin öğrenciler tarafından birleştirilmesi istenir ve öğretmen rehberliğinde ikinci bir robot taşıma sistemi yapılır. İki taşıyıcı arasındaki fark ve bu taşıyıcıların daha başka nasıl olabileceği ve nasıl geliştirilebileceği hakkında öğrenci görüşleri alınır ve mevcut tasarımlara eklemeler yapmaları istenir. Yapılan eklemeler ile tasarımlara belirli nesnelere taşıtarak yarışma yaptırılır. Öğrencilere rehberlik edilerek ders tamamlanır.

### **Hafta 6 – Otonom Araç 1**

*Amaç:* Otonom sistemler ve otonom araçlar hakkında bilgi edinin.

Çalışmanın 6. Haftasında öğrencilere otonom sistemler ve otonom araçlar ile alakalı 2 video izletilir. Ardından öğretmen rehberliğinde basit bir araç tasarlanır. Öğrencilerden bu aracın belirlenen bir yol üzerinde, kırmızı renkte durma, mavi renkte sola dönme gibi renklere göre hareket etmesi istenir. Parkuru tamamlama üzerine bir yarışma yapılır. Öğrencilere rehberlik edilerek ders tamamlanır.

### **Hafta 7 - Otonom araç 2**

*Amaç:* Otonom sistemler ve otonom araçlar hakkında daha fazla bilgi edinelim.

Çalışmanın 7. ve son haftasında önceki hafta yaptığımız otonom araçlarla, öğrencilere rehberlik edilerek engelde duran ve yön değiştiren, öndeki cisimle mesafeyi koruyan, duruma göre sesli ve ışıklı uyarı veren bir araç programı yazmaları istenir ve parkur yarışması yaptırılarak eğitim tamamlanır.

### **Öğrenme Ortamı**

LEGO Spike Prime, LEGO Education tarafından geliştirilen ve özellikle STEM eğitimi için tasarlanmış bir robotik ve programlama setidir. Spike Prime, öğrencilere kodlama becerileri kazandırmak ve mühendislik prensiplerini öğretmek amacıyla tasarlanmıştır. Genellikle 11 yaş ve üzeri öğrencilere robotik, mühendislik ve programlama konularını elle tutulur, etkileşimli bir şekilde öğretmek amacıyla tasarlanmıştır. Bu set, LEGO blokları, motorlar, sensörler ve özel bir programlama dilini kullanarak öğrencilere robot oluşturma ve programlama konusunda pratik yapma fırsatı sunar. Spike Prime, öğrencilere problem çözme, iş birliği yapma ve yaratıcılık geliştirme yetenekleri konusunda destek olur. Bu set, ders planları ve genellikle Scratch'e dayalı grafiksel bir programlama diliyle birlikte gelir. Bu dil, yeni başlayanlar için uygun olup kullanıcıların kodlamanın temellerini anlamalarına yardımcı olur. Spike Prime, öğrencilerin temel bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında pratik yapmalarını sağlayarak bu konularda ilgi uyandırmayı amaçlar. Ayrıca, öğretmenlerin sınıflarında STEM odaklı dersleri desteklemelerine yardımcı olur. LEGO Spike Prime, öğrencilere teknoloji ve programlamanın temellerini anlamaları için etkileyici bir yöntem sunar. Bir Spike Prime seti genellikle aşağıdakileri içerir:

- 1- LEGO Parçaları: Spike Prime seti, LEGO'nun özel parçalarıyla gelir. Bu parçalar, robotların, mekanizmaların ve diğer yapıların oluşturulmasında kullanılır. Renkli LEGO blokları, tekerlekler, şanzımanlar ve diğer yapı elemanları bulunur.
- 2- Motorlar ve Sensörler: Set, farklı tipte motorlar ve sensörler içerir. Mesafe sensörleri, renk sensörleri, eğim sensörleri gibi çeşitli sensörlerle birlikte motorlar, LEGO yapılarının etkileşimini ve hareketini sağlamak için kullanılır.
- 3- Spike Prime Gövde: Spike Prime'in temel birimi, bir programlama birimi ve güç kaynağını içeren bir kontrol ünitesidir. Bu, öğrencilerin programlama yapabileceği ve robotik projelerini kontrol edebileceği merkezi bir parçadır.

- 4- Spike Prime Programlama ve Kontrol Yazılımı: LEGO Education, Spike Prime seti için özel bir programlama yazılımı geliştirmiştir. Bu yazılım, öğrencilere kodlama ve programlama becerilerini öğrenmeleri için basit ve kullanıcı dostu bir ortam sunar.
- 5- Öğretim Materyalleri: Set genellikle öğretmen kılavuzları, öğrenci rehberleri ve ders planları içeren eğitim materyalleriyle birlikte gelir. Bu materyaller, öğrencilere rehberlik etmek ve öğretmenlere sınıf içi etkinlikler için destek sağlamak amacıyla tasarlanmıştır.

### Verilerin Analizi

Bilgisayarca düşünme ölçeğindeki problem çözme faktöründe yer alan tüm soruların olumsuz olmasında dolayı, bu sorular ters kodlanmıştır. Verilerin analizinde parametrik istatistiklerin kullanılıp kullanılmayacağını belirlemek amacıyla toplanan verilerin normal dağılım gösterip göstermediği araştırılmıştır. Örneklem büyüklüğü 50'nin altında olduğundan Shapiro-Wilks ile basıklık ve çarpıklık katsayıları incelemiş ve ortaya çıkan bulgular Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1. Verilerin Normallik Durumları

Testler	Shapiro-Wilks				
	İstatistik	N	P	Çarpıklık	Basıklık
Yaratıcılık Öntest	.877	24	.007	-0.944	-0.040
Yaratıcılık Sontest	.941	24	.171	-0.398	-0.747
Algoritmik Düşünme Öntest	.954	24	.332	0.191	-1.074
Algoritmik Düşünme Sontest	.962	24	.488	-0.208	-0.559
İşbirliği Öntest	.923	24	.068	-0.213	-1.316
İşbirliği Sontest	.849	24	.002	-1.475	1.174
Eleştirel Düşünme Öntest	.943	24	.190	0.128	-0.706
Eleştirel Düşünme Sontest	.933	24	.111	-0.523	-0.669
Problem Çözme Öntest	.911	24	.036	-0.313	-1.345
Problem Çözme Sontest	.606	24	.000	-1.124	-1.486
Bilgisayarca Düşünme Toplam Puan Öntest	.921	24	.062	-0.310	-1.262
Bilgisayarca Düşünme Toplam Puan Sontest	.956	24	.367	-0.211	-0.750
Programlama Öz Yeterliliği Öntest	.947	24	.235	-0.413	0.643
Programlama Öz Yeterliliği Sontest	.976	24	.821	-0.151	-0.464

Tablo 1'de Shapiro-Wilks testi sonuçlarına göre yaratıcılık son test, problem çözme ön ve son testlerine bağlı puanlar haricindeki faktörlerde ve toplam puanlarda anlamlı olduğu düşünülen bir farklılaşma bulunmadığı, ilgili faktörler dışındaki puanların normal dağıldığı gözlenmiştir. Normal dağılımın gerçekleşmediği şartlarda basıklık ve çarpıklık değerleri incelenerek normal dağılım dışında kalan verilerin ölçümlerine bakıldığında çarpıklık ve basıklık sonuçlarının +1,500 ile -1,500 arasında kaldığı görülmüştür. Buna göre tüm puanların normal dağıldığı belirlenmiş ve parametrik istatistiklerin kullanılabilmesine karar verilmiştir. Bu doğrultuda parametrik testlerden standart sapma, aritmetik ortalama, bağımsız örneklem t testi ve  $\eta^2$  etki büyüklüğü ölçümlerinden yola çıkılarak ilgili analizlerin yapılması sonucuna varılmıştır.

### BULGULAR

#### Nicel Bulgular

Proje tabanlı eğitsel robot etkinliklerinin öğrencilerin BDB'leri ile programlama öz yeterliliklerine katkısına ilişkin analizler Tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 2. Proje tabanlı eğitsel robot etkinliklerinin öğrencilerin BDB'ye katkısı

Faktörler	Ölçümler	N	X	ss	Sd	t	p	$\eta^2$
Yaratıcılık	Öntest	24	14,21	3,43	23	4,187	,000	0,432
	Sontest		16,91	2,06				
Algoritmik Düşünme	Öntest	24	13,42	3,77	23	3,872	,001	0,394
	Sontest		16,83	1,88				

İş Birliği	Öntest	24	14,67	4,02	23	0,906	,374	0,03
	Sontest		15,54	3,41				
Eleştirel Düşünme	Öntest	24	12,96	3,86	23	3,771	,001	0,382
	Sontest		16,13	2,45				
Problem Çözme	Öntest	24	20,08	5,79	23	4,172	,000	0,430
	Sontest		25,83	3,73				
Bilgisayarca Düşünme Toplam Puan	Öntest	24	75,33	6,13	23	4,263	,000	0,441
	Sontest		91,25	6,65				
Programlama Özyeterlilikleri	Öntest	24	103,88	11,46	23	5,830	,000	0,596
	Sontest		130,71	9,45				

Tablo 2 incelendiğinde proje tabanlı eğitsel robot etkinliklerinin ortaokul öğrencilerin programlama öz yeterliliklerine dönük toplam ortalama puanları öntest ortalamasının  $X=103,88$  ve sontest ortalamasının  $X=130,71$  olduğu gözlenmiştir. Elde edilen bu değişimin anlamlılığına karar vermek amacıyla bağımsız örneklem t testi uygulanmasına karar verilmiştir. Ve bu analiz sonucunda değişimin ( $t_{(1-23)}= 5,830$ ,  $p<0,05$ ) anlamlı olduğuna karar verilmiştir ve ortaya çıkan bu değişime yönelik  $\eta^2$ etki büyüklüğü ise 0,596 olduğu gözlemlenmiştir. Elde edilen bu veriler doğrultusunda proje tabanlı eğitsel robot etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin programlama öz yeterliliklerine dönük toplam puanlarına önemli ölçüde katkıda bulunduğu ve bu katkının etkisinin büyük olduğu ifade edilebilir.

Tablo 2 incelendiğinde proje tabanlı eğitsel robot etkinliklerinin ortaokul öğrencilerin BDB'lerine dönük toplam ortalama puanları öntest ortalamasının  $X=75,33$  ve sontest ortalamasının  $X=91,25$  olduğu görülmüştür. Elde edilen bu değişimin anlamlılığına karar vermek amacıyla bağımsız örneklem t testi uygulanmasına karar verilmiştir. Ve bu analiz sonucunda değişimin ( $t_{(1-23)}= 4,263$ ,  $p<0,05$ ) anlamlı olduğuna karar verilmiştir ve ortaya çıkan bu değişime yönelik  $\eta^2$ etki büyüklüğü ise 0,441 olduğu gözlemlenmiştir. Elde edilen bu veriler doğrultusunda proje tabanlı eğitsel robot etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin BDB'lerine dönük toplam puanlarına önemli ölçüde katkıda bulunduğu ve bu katkının etkisinin büyük olduğu ifade edilebilir.

BDB'lerinin alt faktörlerine ait veriler incelendiğinde; proje tabanlı eğitsel robot etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin yaratıcılık becerisine dönük toplam ortalama puanları öntest ortalamasının  $X=14,21$  ve sontest ortalamasının  $X=16,91$  olduğu gözlemlenmiştir. Elde edilen bu değişimin anlamlılığına karar vermek amacıyla bağımsız örneklem t testi uygulanmasına karar verilmiştir. Ve bu analiz sonucunda değişimin ( $t_{(1-23)}= 4,187$ ,  $p<0,05$ ) anlamlı olduğuna karar verilmiştir ve ortaya çıkan bu değişime yönelik  $\eta^2$ etki büyüklüğü ise 0,432 olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu veriler doğrultusunda proje tabanlı eğitsel robot etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin yaratıcılık becerisine dönük toplam puanlarına önemli ölçüde katkıda bulunduğu ve bu katkının etkisinin büyük olduğu ifade edilebilir.

BDB'lerinin alt faktörlerine ait veriler incelendiğinde; proje tabanlı eğitsel robot etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin algoritmik düşünme becerisine dönük toplam ortalama puanları öntest ortalamasının  $X=13,42$  ve sontest ortalamasının  $X=16,83$  olduğu gözlemlenmiştir. Elde edilen bu değişimin anlamlılığına karar vermek amacıyla bağımsız örneklem t testi uygulanmasına karar verilmiştir. Ve bu analiz sonucunda değişimin ( $t_{(1-23)}= 3,872$ ,  $p<0,05$ ) anlamlı olduğuna karar verilmiştir ve ortaya çıkan bu değişime yönelik  $\eta^2$ etki büyüklüğü ise 0,394 olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu veriler doğrultusunda proje tabanlı eğitsel robot etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin algoritmik düşünme becerisine dönük toplam puanlarına önemli ölçüde katkıda bulunduğu ve bu katkının etkisinin büyük olduğu ifade edilebilir.

BDB'lerinin alt faktörlerine ait veriler incelendiğinde; proje tabanlı eğitsel robot etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin iş birliği becerisine dönük toplam ortalama puanları öntest ortalamasının  $X=14,67$  ve sontest ortalamasının  $X=15,54$  olduğu gözlemlenmiştir. Elde edilen bu değişimin anlamlılığına karar vermek amacıyla bağımsız örneklem t testi uygulanmasına karar verilmiştir. Ve bu analiz sonucunda değişimin ( $t_{(1-23)}= 0,904$ ,  $p>0,05$ ) anlamlı olmadığı görülmüştür.

BDB'lerinin alt faktörlerine ait veriler incelendiğinde; proje tabanlı eğitsel robot etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerisine dönük toplam ortalama puanları öntest ortalamasının  $X=12,96$  ve sontest ortalamasının  $X=16,13$  olduğu gözlemlenmiştir. Elde edilen bu değişimin anlamlılığına karar vermek amacıyla bağımsız örneklem t testi uygulanmasına karar verilmiştir. Ve bu analiz sonucunda değişimin ( $t_{(1-23)}= 3,771$ ,  $p<0,05$ ) anlamlı olduğuna karar verilmiştir ve ortaya çıkan bu değişime yönelik  $\eta^2$ etki büyüklüğü ise 0,382 olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu veriler doğrultusunda proje tabanlı eğitsel robot etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerisine dönük toplam puanlarına önemli ölçüde katkıda bulunduğu ve bu katkının etkisinin büyük olduğu ifade edilebilir.

Tablo 2 incelendiğinde proje tabanlı eğitsel robot etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme becerisine dönük toplam ortalama puanları öntest ortalamasının  $X=20,08$  ve sontest ortalamasının  $X=25,83$  olduğu gözlemlenmiştir. Elde edilen bu değişimin anlamlılığına karar vermek amacıyla bağımsız örneklem t testi uygulanmasına karar verilmiştir. Ve bu analiz sonucunda değişimin ( $t_{(1-23)}= 4,172$ ,  $p<0,05$ ) anlamlı olduğuna karar verilmiştir ve ortaya çıkan bu değişime yönelik  $\eta^2$ etki büyüklüğü ise 0,430 olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu veriler doğrultusunda proje tabanlı eğitsel robot etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerisine dönük toplam puanlarına önemli ölçüde katkıda bulunduğu ve bu katkının etkisinin büyük olduğu ifade edilebilir.

### Nitel Bulgular

Öğrencilerin gerçekleştirilen deneysel sürece ilişkin görüşleri, kendilerine yöneltilen sorular çerçevesinde ele alınarak incelenmiştir. Bu çerçevede öğrencilere “Yapmış olduğumuz 8 haftalık bu çalışmanın sizce size bir yararı nedir?” sorusuna cevap aranmıştır. Öğrencilerin tamamı yapılan eğitim kendilerine farklı alanlarda yararı olduğunu belirtmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerden bazılarının yapılan çalışmanın öğrencilere fayda sağlayıp sağlamadığı ile ilgili görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

S1: “İleride mühendislik veya robotik okursam bana temel olabilir.”

S5: “Düşünmeyi ve farklı çözüm yolları bulmayı öğrendim”

S9: “Kararlarımı daha tutarlı bir şekilde verebiliyorum.”

S13: “Karşılaştığım sorunları sıraya koymamı sağladı.

S17: “Problem çözme becerimizi geliştirdiğini düşünüyorum.”

S21: “Daha fazla yola problem çözme yeteneğimi geliştirdi.”

Öğrenci görüşlerinden hareketle; öğrencilerin tamamının, yapılan çalışmayı kendileri için faydalı bulduğu, kendilerini geliştirdikleri söylenebilir. Öğrencilerin “Yapmış olduğumuz 8 haftalık bu çalışmada memnun olmadığınız noktalar nelerdir?” sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; öğrencilerden alınan yanıtlar doğrultusunda oluşan kod grupları, çalışma öncesinde belirlenen “Memnuniyet durumu” teması başlığında gruplanmıştır. Bu durumda “memnuniyet durumu” teması altında iki kod grubu oluşmuştur. Araştırmaya katılan öğrenciler tarafından ilgili konuya ilişkin verilen görüşlerin analizi Tablo 3'te özetlenmiştir.

Tablo 3. Yapılan çalışma karşısında öğrencilerin memnuniyetine dair görüşler

Tema	Kod	Öğrenciler	f
Memnuniyet Durumu	Memnun kalmadığım nokta yok	S2, S3, S4, S7, S9, S10, S11, S13, S15, S17, S18, S20, S22, S24	14
	Memnun kaldığım noktalar var	S1, S5, S6, S8, S12, S14, S16, S19, S21, S23	10

Tablo 3'te yer alan “memnuniyet durumu” teması altında toplanan veriler ışığında; yapılmış olan 8 haftalık çalışma esnasında memnun kalmayan nokta olmadığını belirten 14, memnun kalmadığı noktalar olduğunu belirten 10 öğrenci olduğu görülmüştür. Çalışmaya katılan öğrencilerden bazılarının yapılan çalışmada memnuniyet durumları ile ilgili görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

S2: “Yok.”

S6: “Benim ilgi alanım olmadığı için biraz sıkıldım. O yüzden memnun kalmadım.”

S10: “Memnun olmadığım bir yönü yok.”

S14: “Ders süresi çok kısa.”

S18: “Eğitim mükemmeldi. Gayet keyif alarak katıldım. Memnun olmadığım bir nokta bulamadım.”

S22: “Sadece robotla çok uğraştık.”

Öğrenci görüşlerinden hareketle öğrenciler; yapılan aktivitelerden, robotlarla ilgilenmekten, dersin eğlenceli oluşundan memnunlarken; ders süresinin kısıtlı oluşu, çalışmanın hafta sayısının azlığı gibi konulardan kaynaklı olarak memnun kalmadıklarını belirtmişlerdir. Bu sonuçlar doğrultusunda öğrencilerin proje tabanlı eğitsel robot etkinliklerini beğendikleri, yapmaktan keyif aldıkları söylenebilir.

Öğrencilerin görüşme formundaki “Yapmış olduğumuz 8 haftalık bu çalışmanın size sıkıcı gelen yönleri nelerdir?” sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; öğrencilerden alınan yanıtlar doğrultusunda oluşan kod grupları, çalışma öncesinde belirlenen “Sıkıcılık durumu” teması başlığında gruplanmıştır. Bu durumda “sıkıcılık durumu” teması altında iki kod grubu oluşmuştur. Araştırmaya katılan öğrenciler tarafından ilgili konuya ilişkin verilen görüşlerin analizi Tablo 3’te özetlenmiştir.

Tablo 4. Yapılan çalışmanın öğrenciye sıkıcı gelen yönlerine dair görüşler

Tema	Kod	Öğrenciler	f
Sıkıcılık Durumu	Sıkıcı gelen nokta yok	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S8, S9, S10, S11, S12, S14, S16, S18, S20, S22, S4, S6, S7, S8, S13, S15, S16, S17, S19, S21, S23, S24	16
	Sıkıcı gelen noktalar var		8

Tablo 4’te yer alan “sıkıcılık durumu” teması altında toplanan veriler ışığında; yapılmış olan 8 haftalık çalışmada sıkıcı gelen bir yönün olmadığını belirten 16, çalışmanın sıkıcı yönlerinin olduğunu belirten 8 öğrenci olduğu görülmüştür. Çalışmaya katılan öğrencilerden bazılarının yapılan çalışmanın sıkıcı yönlerine olup olmadığına dair görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

S3: “Kodlamayı pek sevmiyorum ama robot yapmak eğlenceli.”

S7: “Yanlış yaptığım zamanlarda sıkıcı geliyor.”

S11: “Yoktu, eğitim gayet eğlenceliydi.”

S15: “Bazen kodlama yaparken sıkıldım.”

S19: “Grup etkinliklerinde sıkıcı olabiliyor.”

S23: “Kod yazmak.”

Öğrenci görüşlerinden hareketle; yapılan çalışmada, öğrencilerin bir kısmının yapılan çalışmanın ilk haftalarında eğitsel robotu kodlarken, kodlama kısmının kendileri için sıkıcı geldiği ortaya çıkmıştır. Ancak grubun tamamına bakıldığında çalışmanın öğrenciler açısından sıkıcı olmadığı söylenebilir. Bu durum öğrencilerin programlama öz yeterlilik ölçeği öntest bulgularıyla eşleşmektedir.

Öğrencilerin görüşme formundaki “Yapmış olduğumuz 8 haftalık bu çalışmanın eğlenceli ve faydalı yönleri nelerdir?” sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; öğrencilerden alınan yanıtlar doğrultusunda oluşan kod grupları, çalışma öncesinde belirlenen “Eğlence ve fayda” teması başlığında gruplanmıştır. Bu durumda “eğlence ve fayda” teması altında üç kod grubu oluşmuştur.

Araştırmaya katılan öğrenciler tarafından ilgili konuya ilişkin verilen görüşlerin analizi Tablo 5'te özetlenmiştir.

Tablo 5. Yapılan çalışmanın eğlenceli ve faydalı yönlerine dair görüşler

Tema	Kod	Öğrenciler	f
Eğlence ve fayda	Lego yapmak	S5, S8, S12, S13, S14, S21, S22, S23,	8
	Grup çalışması	S1, S3, S9, S10, S16, S17, S18, S19,	8
	Yaratıcılık	S2, S4, S7, S11, S15, S20, S24	8

Tablo 5'te yer alan "eğlence ve fayda" teması altında toplanan veriler ışığında; yapılmış olan 8 haftalık çalışmada çalışmanın eğlenceli yönünün Legolarla uğraşmak olduğunu belirten 8, çalışmanın eğlenceli yönünün grup çalışması olduğunu belirten 8, çalışmanın faydalı yönünün yaratıcılık kazandırması olduğunu belirten 8 öğrenci olduğu görülmüştür. Çalışmaya katılan öğrencilerden bazılarının yapılan çalışmanın eğlenceli ve faydalı dair görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

S4: "Kod yazmak zevkli bir aktivite ve düşünme, karar verme, analiz gibi günlük hayatıma yardım edeceğimi düşünüyorum."

S8: "Lego birleştirmek."

S12: "Legolarla bir şeyler oluşturmak."

S16: "Arkadaş grubumla eğlenceli vakit geçirmemiz."

S20: "Faydalı yönleri saymakla bitmez, en çok da yaratıcılık."

S24: "Teknolojiyi daha faydalı bir şekilde kullandık."

Öğrenci görüşlerinden hareketle; öğrencilerin tamamının lego parçalarını birleştirmekten zevk aldığı, yapılan çalışmanın kendilerine, kendi ifadeleriyle, yaratıcılık, teknoloji kullanımı, programlama mantığı gibi konularda katkılarının olduğu söylenebilir.

Öğrencilere dağıtılan görüşme formundaki "Yapmış olduğumuz uygulamalar süresince lego robotlarınızı tek seferde doğru yapabildiniz mi?" sorusuna öğrenciler tarafından verilen cevaplar incelendiğinde; öğrencilerden alınan yanıtlar doğrultusunda oluşan kod grupları, çalışma öncesinde belirlenen "model oluşturma" teması başlığında gruplanmıştır. Bu durumda "model oluşturma" teması altında iki kod grubu oluşmuştur. Araştırmaya katılan öğrenciler tarafından ilgili konuya ilişkin verilen görüşlerin analizi Tablo 6'te özetlenmiştir.

Tablo 6. Lego montajlarının doğruluğuna dair görüşler

Tema	Kod	Öğrenciler	f
Modeli Oluşturma	İlk denemede başarılı	S2, S4, S5, S6, S8, S9, S12, S13, S14, S16, S18, S20, S21, S22, S23	15
	İlk denemede hatalı	S1, S3, S7, S10, S11, S15, S17, S19, S24	9

Tablo 6'da yer alan "model oluşturma" teması altında toplanan veriler ışığında; çalışmada yer alan robot tasarımlarının oluşturulmasında ilk denemede hatasız bir şekilde montajını yapabildiğini belirten 15, robot tasarımlarının oluşturulmasında ilk denemede hatalı bir şekilde montajını yapabildiğini belirten 9 öğrenci olduğu görülmüştür. Çalışmaya katılan öğrencilerden bazılarının yapılan çalışmanın lego robot birleştirme durumlarına ait görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

S1: "Takım olarak bazen yanlış yerlere taktığımız oldu, Tıpatıp aynı mı diye şablona bakıp, hatamız olduğu zamanlarda düzelttik."

S5: "Tek seferde doğru yapabildim."

S9: “Evet yapabildim.”

S13: “Çalışmanın ilk haftasında, ilk denememde doğru yapamadım Gittikçe geliştirdim ve yaptım. Takım arkadaşlarımla beraber tartışarak yaptık.”

S17: “Hayır, birkaç defada yapabildim. Yanlış olduğunda tekrar deneyerek yaptım.”

S21: “Takımda ya kodlama ya da robot yaptım.”

Öğrenci görüşlerinden hareketle; öğrencilerin çoğunluğunun kendilerinden istenilen robot tasarımlarını tek seferde ve hatasız olarak yaptıkları söylenebilir.

Öğrencilere dağıtılan görüşme formundaki “Yapmış olduğumuz uygulamalar süresince kodlamalarınızı tek seferde doğru yapabildiniz mi? sorusuna öğrenciler tarafından verilen cevaplar incelendiğinde; öğrencilerden alınan yanıtlar doğrultusunda oluşan kod grupları, çalışma öncesinde belirlenen “kod oluşturma” teması başlığında gruplanmıştır. Bu durumda “kod oluşturma” teması altında iki kod grubu oluşmuştur. Araştırmaya katılan öğrenciler tarafından ilgili konuya ilişkin verilen görüşlerin analizi Tablo 7’te özetlenmiştir.

Tablo 7. *Lego montajlarının doğruluğuna dair görüşler*

Tema	Kod	Öğrenciler	f
Kod Oluşturma	İlk denemede başarılı	S2, S4, S5, S6, S8, S9, S11, S12, S14, S16, S18, S19, S21, S22, S23	15
	İlk denemede hatalı	S1, S3, S7, S10, S13, S15, S17, S20, S24	9

Tablo 7’de yer alan “kod oluşturma” teması altında toplanan veriler ışığında; çalışmada yer alan robot kodlarının oluşturulmasında ilk denemede hatasız bir şekilde kodlamalarını yapabildiğini belirten 15, robot kodlarının oluşturulmasında ilk denemede kodlamasının hatalı bir şekilde yapabildiğini belirten 9 öğrenci olduğu görülmüştür. Çalışmaya katılan öğrencilerden bazılarının yapılan çalışmanın kod oluşturma durumlarına ait görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

S2: “Evet, iyi oldum.”

S6: “Genelde tek seferde doğru yapabildim, Takıldığım noktada takım arkadaşlarımla fikir alışverişinde bulunarak çözüme ulaştık.”

S10: “Hepsini tek seferde yapamadım kodları gözden geçirip problemi çözdüm.”

S14: “Yaptım.”

S18: “Deneme yanılma ile çözmeye çalışıp gerektiğinde kodu ve değerleri değiştirdik.”

S22: “Tek seferde yapamadığım yerler vardı Öğretmenden yardım istedim robotla tek tek kontrol ettim.”

Öğrenci görüşlerinden hareketle; öğrencileri büyük çoğunluğunun tasarlamış oldukları eğitsel robot tasarımının çalışması için kendilerinden istenen kod bloğu yapısını tek seferde ve hatasız yaptıkları ortaya çıkmıştır.

Öğrencilere dağıtılan görüşme formundaki “Yapmış olduğumuz uygulamalar süresince legolar ile robot tasarımı esnasında veya kod blokları ile kod yapıları oluşturma esnasında karşılaştığınız problemler nelerdir?” sorusuna öğrenciler tarafından verilen cevaplar incelendiğinde; öğrencilerden alınan yanıtlar doğrultusunda oluşan kod grupları, çalışma öncesinde belirlenen “Problem durumu” teması başlığında gruplanmıştır. Bu durumda “problem durumu” teması altında üç kod grubu oluşmuştur. Araştırmaya katılan öğrenciler tarafından ilgili konuya ilişkin verilen görüşlerin analizi Tablo 8’te özetlenmiştir.

Tablo 8. Yapılan çalışmanın eğlenceli ve faydalı yönlerine dair görüşler

Tema	Kod	Öğrenciler	f
Problem durumu	Robot ile ilgili problemler	S4, S9, S11, S13, S14, S16, S19, S20, S24	9
	Kod yapısı ile ilgili problemler	S1, S3, S8, S10, S12, S15, S17, S22, S23, S24	10
	Problem yok	S2, S5, S6, S7, S18, S21	6

Tablo 8’de yer alan “problem durumu” teması altında toplanan veriler ışığında; çalışmada kendi oluşturdukları eğitsel robot tasarımı ve hareketleri ile problem yaşadığını belirten 9, yapmış olduğu kod yapısı ile problem yaşadığını belirten 10, çalışma boyunca hem robot tasarımında hem de kod yapısında herhangi bir problem yaşamadığını belirten 6 öğrenci olduğu görülmüştür. Çalışmaya katılan öğrencilerden bazılarının yapılan çalışmanın problem durumlarına ait görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

S3: “Kodun yanlış olması düzelttik.”

S7: “Yok sadece yanlış parçalar veya parçanın kaybolması olabilir.”

S11: “Hareket ve motorları ilk başta bilmediğim için bu problemlerle karşılaştım.”

S15: “Kodun yanlış olması düzelttik.”

S19: “Robot bazen yan tarafa doğru kaydı ve yanlış tarafa gitti.”

S23: “Kodda sorun çıkması veya yanlış yazmış olmam.”

Öğrenci görüşlerinden hareketle; öğrencilerin bir kısmının hem robot tasarımında hem de robota uygun kod oluşturmada problemlerle karşılaştıklarını, bazı öğrencilerin sadece robot tasarımı esnasında veya sadece kod yapısı oluşturma esnasında problemlerle karşılaştıkları ve bir kısım öğrencinin de ne robot tasarımı ne de kod yapısı oluşturma esnasında herhangi bir problemle karşılaşmadığı söylenebilir.

Öğrencilerin görüşme formundaki “Uygulama esnasında robotların kodlarını oluştururken kodunuzu yazmadan önce hangi kod bloklarını kullanmanız gerektiğine nasıl karar veriyorsunuz?” sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; öğrencilerden alınan yanıtlar doğrultusunda oluşan kod grupları, çalışma öncesinde belirlenen “Koda yönelik karar verme” teması başlığında gruplanmıştır. Bu durumda “Koda yönelik karar verme” teması altında iki kod grubu oluşmuştur. Araştırmaya katılan öğrenciler tarafından ilgili konuya ilişkin verilen görüşlerin analizi Tablo 9’te özetlenmiştir.

Tablo 9. Kullanılacak kod bloğuna karar verme durumuna dair görüşler

Tema	Kod	Öğrenciler	f
Koda yönelik karar verme	Deneme yanılma	S2, S4, S5, S6, S8, S9, S12, S18, S22, S23	10
	Uygun bloğu bilme	S1, S3, S7, S10, S11, S13, S14, S15, S16, S17, S20, S24	14

Tablo 9’da yer alan “kod oluşturma” teması altında toplanan veriler ışığında; uygulama esnasında robotların kodlarını oluştururken kodunuzu yazmadan önce hangi kod bloklarını kullanmanız gerektiğine deneme yanılma yoluyla karar verdiğini belirten 10, uygulama esnasında robotların kodlarını oluştururken kodunuzu yazmadan önce hangi kod bloklarını kullanmanız gerektiğine, kodları ve görevlerini bildiği için bilerek yaptığını belirten 14 öğrenci olduğu görülmüştür. Çalışmaya katılan öğrencilerden bazılarının yapılan çalışmanın kod seçimine yönelik karar verme durumlarına ait görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

S4: “Gerekli kodun nerede olduğunu biliyorum yanlış çıkarsa değiştiriyorum.”

S8: “Kodlara bakıyoruz.”

S12: “Denklem çözer gibi işlem önceliğine bakıyorum.”

S16: “Ben zorlandığım için yapmadım.”

S20: “Bir süre sonra hocamız gösteriyor ve tekrar ederek okuyor yardım ediyor.”

S24: “Öncelikle robotumuzun amacına baktık robotun ne yapacağını bilince uygulamadan o işe uygun kod bloklarını seçtim.”

Öğrenci görüşlerinden hareketle; öğrencilerin çoğunluğunun, kod bloklarını ve çalışma mantığını bildikleri ve yapmış oldukları robot tasarımı için hangi kod bloklarını kullanmaları gerektiğini bildikleri ve robot tasarımlarına uygun kod yapıları oluştururlarken kullanacakları kod bloklarını bilinçli bir şekilde seçtikleri söylenebilir.

Öğrencilere dağıtılan görüşme formunda yer alan “Uygulama esnasında robotların kodlarını oluştururken kod bloklarını birleştirmekte onları anlamlı bir şekilde sıralamak da neden zorlandınız veya neden zorlanmadınız? Sorusuna öğrenciler tarafından verilen cevaplar incelendiğinde; öğrencilerden toplanan cevaplarla oluşturulan kodlar, öncesinde belirlenen “Kod yapılarını oluşturma” teması başlığında gruplanmıştır. Bu durumda “Kod yapılarını oluşturma” teması altında iki kod grubu oluşmuştur. Araştırmaya katılan öğrenciler tarafından ilgili konuya ilişkin verilen görüşlerin analizi Tablo 10’te özetlenmiştir.

Tablo 10. Kod bloklarını birleştirmeye, kodları anlamlı bir şekilde sıralamaya dair görüşler

Tema	Kod	Öğrenciler	f
Kod yapılarını oluşturma	Yapı Oluşturmada	S2, S3, S8, S9, S16, S17,	9
	Zorlanma	S21, S22, S23,	
	Yapı Oluşturmada	S1, S4, S5, S6, S7, S10,	15
	Zorlanmama	S11, S12, S13, S14, S15, S18, S19, S20, S24	

Tablo 10’da yer alan “kod yapılarını oluşturma” teması altında toplanan veriler ışığında; uygulama esnasında robotların kodlarını oluştururken kod bloklarını birleştirmekte onları anlamlı bir şekilde sıralamak da zorlandığını belirten 9, uygulama esnasında robotların kodlarını oluştururken kod bloklarını birleştirmekte onları anlamlı bir şekilde sıralamak da zorlanmadığını belirten 15 öğrenci olduğu görülmüştür. Çalışmaya katılan öğrencilerden bazılarının yapılan çalışmada kod yapısı oluşturma durumlarına ait görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

S1: “Çok zorlanmadım çünkü beynimde hangi kodu yazarsam ne olacağını canlandırdım ona göre sıralama yaptım.”

S5: “Hiç zorlanmadım çünkü aşamalı düşündüm ve sonuca ulaştım.”

S9: “İlk başlarda zorlandım ama sonra yapabildim.”

S13: “Zorlanmadık takımdakilerle iş birliği yaptık.”

S17: “Zorlandım çünkü sıraları karışık.”

S21: “Zorlandık çünkü kodların hangi sırayla yapılacağına emin değildik.”

Öğrenci görüşlerinden hareketle; öğrenciler robot tasarımları ile kod yapıları oluştururken kod blokları seçiminde zorlanmadıkları ve kullanacakları kod bloklarını amaçlarını bilerek seçtikleri söylenebilir.

Öğrencilerin görüşme formunda yer alan “Uygulama esnasında robotların kodlarını oluştururken oluşturduğunuz kodun robotlarınıza yapmasını düşündüğünüz hareketi yaptırdığınızda veya yaptırmadığınızda nasıl hissediyorsunuz? Sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; öğrencilerden alınan yanıtlar doğrultusunda oluşan kod grupları, çalışma öncesinde belirlenen “kod yapısının çalışma durumu” teması başlığında gruplanmıştır. Bu durumda “kod yapısının çalışma durumu” teması altında iki kod grubu oluşmuştur. Araştırmaya katılan öğrenciler tarafından ilgili konuya ilişkin verilen görüşlerin analizi Tablo 11’de özetlenmiştir.

Tablo 11. Kod yapılarının robota yaptırdıklarının öğrenciye etkisine dair görüşler

Tema	Kod	Öğrenciler	f
------	-----	------------	---

Kod yapısının çalışması durumu	Çalıştığında mutlu olma	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S21, S22, S23, S24	23
	Çalışmadığında üzülmeye	S1, S5, S7, S10, S15, S21, S22	7

Tablo 11’de yer alan “kod yapısının çalışması durumu” teması altında toplanan veriler ışığında; uygulama esnasında robotların kodlarını oluştururken oluşturulan kodun robotlara istenilen hareketleri yaptırması durumunda mutlu olacağını belirten 23, uygulama esnasında robotların kodlarını oluştururken oluşturulan kodun robotlara istenilen hareketleri yaptırmaması durumunda üzüleceğini belirten 7 öğrenci olduğu görülmüştür. Çalışmaya katılan öğrencilerden bazılarının yapılan çalışmada kod yapısının çalışması durumlarına ait görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

S2: “İyi hissediyorum.”

S6: “Hareketi yaptığında hedefime ulaştığım için mutlu oluyorum.”

S10: “Yaptığın da mutlu ve gururlu hissediyorum yapamadığım da biraz üzülüyorum.”

S14: “İyi ve kararlı hissediyorum.”

S18: “İyi hissediyor başarınca seviniyor başaramadığında tekrar düzeltme amacı ile daha çok uğraşıyoruz.”

S22: “Yapamadığında üzülüyor yaptığında mutlu oluyorum.”

Öğrenci görüşlerinden hareketle; öğrencilerin çoğunluğunun çalışmalarda oluşturdukları kod yapılarının robotlar üzerinde kendilerinden beklenen davranışları yapması durumunda mutlu oldukları söylenebilir.

Öğrencilere dağıtılan görüşme formunda yer alan “Uygulama esnasında robotların kodlarını oluştururken kodlarla uğraşmak kodlarla ilgilenmek size göre eğlenceli veya sıkıcı mıdır?” sorusuna çalışmaya katılan öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde; öğrencilerden alınan yanıtlar doğrultusunda oluşan kod grupları, çalışma öncesinde belirlenen “kod oluşturma haz durumu” teması başlığında gruplanmıştır. Bu durumda “kod oluşturma haz durumu” teması altında iki kod grubu oluşmuştur. Araştırmaya katılan öğrenciler tarafından ilgili konuya ilişkin verilen görüşlerin analizi Tablo 12’de özetlenmiştir.

Tablo 12. Kod yapısı oluştururken ki öğrenci haz durumuna dair görüşler

Tema	Kod	Öğrenciler	f
Kod oluşturma haz durumu	Kodlarla uğraşmak eğlenceli	S1, S2, S3, S4, S5, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S16, S17, S18, S20, S21, S24	17
	Kodlarla uğraşmak sıkıcı	S6, S7, S8, S15, S19, S22, S23	7

Tablo 12’de yer alan “kod oluşturma haz durumu” teması altında toplanan veriler ışığında; uygulama esnasında robotların kodlarını oluştururken kodlarla uğraşmak kodlarla ilgilenmek eğlencelidir diye belirten 17, uygulama esnasında robotların kodlarını oluştururken kodlarla uğraşmak kodlarla ilgilenmek sıkıcı diye belirten 7 öğrenci olduğu görülmüştür. Çalışmaya katılan öğrencilerden bazılarının yapılan çalışmada kod oluşturma haz durumlarına ait görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

S3: “Eğlencelidir çünkü heyecanlıydı.”

S7: “İlgi alanım değil bana hitap etmiyor.”

S11: “Eğlenceli çünkü bunlarla uğraşmak hoşuma gidiyor.”

S15: “Sıkıcı çünkü ilgimi çekmiyor.”

S19: “Çok da eğlenceli değil.”

S23: “Kodlarla uğraşmak sıkıcı çünkü pek de ilgimi çekmedi.”

Öğrenci görüşlerinden hareketle; öğrencilerin uygulama esnasında robotların kodlarını oluştururken kod blokları ile uğraşmaktan keyif aldığı, eğlendiği söylenebilir.

Öğrencilere dağıtılan görüşme formunda yer alan “Uygulama esnasında Lego parçaları ile bir model oluştururken parçaları birleştirmekte sorun yaşadınız mı veya sorun yaşamadınız mı?” sorusuna araştırmaya katılan öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde; öğrencilerden alınan yanıtlar doğrultusunda oluşan kod grupları, çalışma öncesinde belirlenen “Lego birleştirme” teması başlığında gruplanmıştır. Bu durumda “lego birleştirme” teması altında iki kod grubu oluşmuştur. Araştırmaya katılan öğrenciler tarafından ilgili konuya ilişkin verilen görüşlerin analizi Tablo 13’de özetlenmiştir.

Tablo 13. *Lego birleştirme durumuna dair görüşler*

Tema	Kod	Öğrenciler	f
Lego birleştirme durumu	Sorun yaşadım	S2, S9, S10, S13, S14, S21, S22	7
	Sorun yaşamadım	S1, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S11, S12, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S22, S23,	17

Tablo 13’de yer alan “Lego birleştirme durumu” teması altında toplanan veriler ışığında; uygulama esnasında Lego parçaları ile bir model oluştururken parçaları birleştirmekte sorun yaşamadım diye belirten 17, uygulama esnasında Lego parçaları ile bir model oluştururken parçaları birleştirmekte sorun yaşadığını belirten 7 öğrenci olduğu görülmüştür. Çalışmaya katılan öğrencilerden bazılarının yapılan çalışmada lego birleştirme durumlarına ait görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

S4: “Herhangi bir sorun yaşamadım çünkü öğretmenimiz yardım ediyordu.”

S8: “Herhangi bir sorun yaşamadık çünkü dikkatle yaptık.”

S12: “Sorun yaşamadım çünkü işimi severek yapıyorum.”

S16: “Sorun yaşamadım çünkü parçalardaki boşluklar yardım etti.”

S20: “Sorun yaşamadım çünkü kolay.”

S24: “İlk iki hafta sorun yaşadım çünkü parçalar ve sistemi tam bilmiyordum sonradan öğrenince hızlandım ve sorun yaşamadım.”

Öğrenci görüşlerinden hareketle; öğrencilerin uygulama esnasında Lego parçaları ile bir model oluştururken parçaları birleştirmekte sorun yaşamadığı, birleştirmekten keyif aldığı söylenebilir.

Öğrencilere dağıtılan görüşme formunda yer alan “Uygulama esnasında Lego yapım yönergelerini takip etmekte bir sorun yaşadınız mı veya sorun yaşamadınız mı?” sorusuna öğrenciler tarafından verilen cevaplar incelendiğinde; öğrencilerden alınan yanıtlar doğrultusunda oluşan kod grupları, çalışma öncesinde belirlenen “Lego yönerge takibi” teması başlığında gruplanmıştır. Bu durumda “lego yönerge takibi” teması altında iki kod grubu oluşmuştur. Araştırmaya katılan öğrenciler tarafından ilgili konuya ilişkin verilen görüşlerin analizi Tablo 14’de özetlenmiştir.

Tablo 14. *Lego birleştirme durumuna dair görüşler*

Tema	Kod	Öğrenciler	f
Lego yönerge takibi	Sorun yaşadım	S2, S7, S17, S20,	4
	Sorun yaşamadım	S1, S3, S4, S5, S6, S8, S9, S10, S11, S12, S13,	20

S14, S15, S16, S18, S19,  
S21, S22, S23, S24

Tablo 14’de yer alan “Lego birleştirme durumu” teması altında toplanan veriler ışığında; uygulama esnasında Lego yapım yönergelerini takip etmekte sorun yaşamadım diye belirten 17, uygulama esnasında Lego yapım yönergelerini takip etmekte sorun yaşadığını belirten 7 öğrenci olduğu görülmüştür. Çalışmaya katılan öğrencilerden bazılarının yapılan çalışmada lego yönerge takibi durumlarına ait görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

S1: “Sorun yaşamadık.”

S5: “Sorun yaşadığımı düşünmüyorum dikkatli bir şekilde takip ettim.”

S9: “Biraz karıştı ama çözebildiğimi düşünüyorum sorun yaşamamamın sebebi biraz biliyor olmamdı.”

S13: “Sorun yaşamadım çünkü kolay ve iyiydi.”

S17: “Sorun yaşadım çünkü yönergeler çok karışık geldi.”

S21: “Sorun yaşamadık çok güzel anlatılmıştı.”

Öğrenci görüşlerinden hareketle; öğrencilerin büyük kısmının kendilerine verilen yönergeleri hatasız bir şekilde takip edebildikleri ve yönergeleri düzgün bir biçimde uyguladıkları söylenebilir. Öğrencilere dağıtılan görüşme formunda yer alan “Size göre legolar ile tasarım yapmanız size bir faydası var mıdır yok mudur?” sorusuna öğrenciler tarafından verilen cevaplar incelendiğinde; öğrencilerden alınan yanıtlar doğrultusunda oluşan kod grupları, çalışma öncesinde belirlenen “Lego’ların öğrencilere fayda durumu” teması başlığında gruplanmıştır. Bu durumda “Lego’ların öğrencilere fayda durumu” teması altında iki kod grubu oluşmuştur. Araştırmaya katılan öğrenciler tarafından ilgili konuya ilişkin verilen görüşlerin analizi Tablo 15’de özetlenmiştir.

Tablo 15. *Lego’ların öğrencilere fayda durumuna dair görüşler*

Tema	Kod	Öğrenciler	f
Lego’ların öğrencilere fayda durumu	Faydası var	S1, S2, S3, S4, S5, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S21, S22, S23, S24	23
	Herhangi bir faydası yok	S6,	1

Tablo 15’de yer alan “Lego’ların öğrencilere fayda durumu” teması altında toplanan veriler ışığında; Lego’lar ile tasarım yapmanın kendilerine faydasının olduğunu belirten 23, Lego’lar ile tasarım yapmanın kendilerine faydasının olmadığını belirten 1 öğrenci olduğu görülmüştür. Çalışmaya katılan öğrencilerden bazılarının yapılan çalışmada Lego’ların öğrencilere fayda durumuna ait görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

S2: “Faydası var pratik zekâyı geliştiriyor.”

S6: “Bence bana bir faydası yoktu.”

S10: “Bence üç boyutlu düşünmeyi geliştirdi.”

S14: “Yaratıcılığımızı geliştirir.”

S18: “Faydası olabilir yaratıcılık ve kodlama açısından.”

S22: “Hayal gücümü geliştirdi bana faydası bu.”

Öğrenci görüşlerinden hareketle; öğrencilerin tamamına yakını, Legolarla yapılan çalışmaların yaratıcı, tasarım geliştirme, hayal gücünü destekleme, çok yönlü düşünme gibi konularda kendilerine fayda sağlayabileceğini belirtmiştir.

Öğrencilere dağıtılan görüşme formundaki “Size göre Legoları birleştirmek, tasarım yapmak, ortaya bir ürün çıkarmak neden eğlencelidir veya neden sıkıcıdır?” sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde; çalışmaya katılan öğrencilerden tamamı legolarla çalışmanın keyifli olduğunu, tasarım yapmanın ve ürün oluşturmanın eğlendirdiğini belirtmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerden bazılarının yapılan çalışmada Legoları birleştirmek, tasarım oluşturmak ve bir ürün ortaya çıkartmaya yönelik görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

S3: “Keyiflidir.”

S7: “Eğlencelidir güzel ve kaliteli zaman geçirdim.”

S11: “Eğlenceli tasarım yapmayı seviyorum.”

S15: “Eğlencelidir.”

S19: “Eğlenceli çünkü farklı şeyler yapabiliyoruz.”

S23: “Eğlenceli çünkü tasarlamayı seviyorum.”

Öğrenci görüşlerinden hareketle; öğrencilerin tamamının Legoları birleştirmekten, tasarım oluşturmaktan, bir ürün ortaya çıkartmaktan keyif aldığı, bu ve buna benzer etkinliklerden eğlendiği, bu tarz etkinliklerin zamanı daha verimli geçirdiğine inandıkları söylenebilir.

## SONUÇ ve TARTIŞMA

Proje tabanlı eğitsel robot etkinliklerinin ortaokul öğrencilerin programlamaya dönük öz yeterliliklerine ve BDB’lerine etkisini belirlemek için yapılan araştırmanın bu kısmında, araştırmamıza temel oluşturan problemimizle ilgili elde ettiğimiz nicel veriler ile öğrencilerden, yapmış olduğumuz çalışma hakkında görüşleri alınarak oluşturduğumuz nitel verilere ilişkin bulgular nedenleriyle beraber alanyazın desteği ile tartışılmıştır.

Araştırmanın “proje tabanlı eğitsel robot etkinliklerinin ortaokul öğrencilerin programlamaya dönük öz yeterliliklerine etkisi var mıdır?” olarak belirlenen birinci alt probleme ait yapılan analizler neticesinde proje tabanlı eğitsel robot etkinliklerinin öğrencilerin programlamaya dönük öz yeterliliklerine önemli ölçüde katkıda bulunduğu ve bu katkının etkisinin büyük olduğu gözlemlenmiştir. Bu bağlamda, çalışmanın ilk haftalarında öğrencilerdeki programlama öz yeterliliğinin düşük oluşu, öğrencilerin kod blokları ile kod yapıları oluşturmasını zorlaştırmış ve öğrencilerin bir kısmı için çalışmanın sıkıcı hale gelmesine neden olmuştur. Ancak, çalışma sonunda yapılan programlamaya dönük öz yeterlilik bulguları incelendiğinde, öğrencilerin programlamaya dönük öz yeterlilik sonuçlarında anlamlı bir şekilde farklılaşma gözükmemektedir. Bu durum öğrencilerin görüşleri ile de uyusmaktadır. Öğrencileri büyük çoğunluğu tasarlamış oldukları eğitsel robot tasarımının çalışması için kendilerinden istenen kod bloğu yapısını tek seferde ve hatasız yaptıklarını belirtmişlerdir. Bu durum, yine benzer bir çalışmayı konu alan Mazman ve Altun (2013) tarafından ortaya konulan sonuçlar ile benzerdir. Kasalak (2017)’in eğitsel robotik setler kullanarak yapılan aktivitelerinin öğrencilerin programlamaya dönük öz yeterlilik algılarına etkisini inceleyen çalışmasının bulguları da benzerlik göstermektedir. Yine Aydoğdu (2020)’da yapmış olduğu çalışmada, blok tabanlı programlama etkinliklerinin öğrencilerin programlamaya dönük öz-yeterlilik algıları üzerinde olumlu sonuç gösterdiğini belirtmiştir. Shang, Jiang, Chiang, Zhang, ve Zhu (2023) yapmış oldukları çalışmalarında eğitsel robot kamp programlarının öğrencilerin programlama öz yeterliliklerini önemli ölçüde etkilediğini ortaya koymuşlardır. Coşkunserçe (2023) yapmış olduğu çalışmada eğitsel robotlar kullanarak yapılan programlama eğitimlerinde öğrencilerin programlama öz yeterlilik algılarının anlamlı derecede farklılaştığını vurgulamıştır. Bu sonuç yapılan bu çalışmada ortaya çıkan bulgular ile örtüşmektedir.

Araştırmanın “Proje tabanlı eğitsel robot aktivitelerinin öğrencilerin BDB’lerine etkisi var mıdır?” olarak belirlenen ikinci alt probleme ait yapılan incelemeler neticesinde proje tabanlı eğitsel robot etkinliklerinin öğrencilerin BDB’lerine önemli ölçüde katkıda bulunduğu ve bu katkının etkisinin büyük olduğu gözlemlenmiştir. BDB’si faktörler açısından tek tek incelendiğinde, algoritmik düşünme, yaratıcılık, problem çözme ve eleştirel düşünme faktörlerinde öğrencilere ait son test

puan ortalamalarının ön test puan ortalamalarına göre anlamlı bir seviyede artış gösterdiği belirlenmiştir.

Araştırmanın “Proje tabanlı eğitsel robot etkinliklerinin öğrencilerin BDB’lerine etkisi var mıdır?” sorusuna yönelik yapılan analizler, bu etkinliklerin öğrencilerin BDB’lerine anlamlı düzeyde katkısının olduğunu ve bu katkının yüksek düzeyde olduğunu ortaya koymuştur. BDB’si faktörleri ayrı ayrı incelendiğinde, algoritmik düşünme, problem çözme, yaratıcılık ve eleştirel düşünme faktörlerinde öğrencilerin verdikleri cevaplar doğrultusunda son test puan ortalamalarının, ön test puan ortalamalarına göre anlamlı düzeyde arttığı belirlenmiştir. Yine faktörler açısından bakıldığında öğrencilerin işbirlikli çalışma son test ortalama puanı, ön test ortalama puanına göre artmış olsa da anlamlı şekilde gelişmemiştir. Bazı öğrenciler görüşme formlarında, robotları bireysel olarak tasarlamak istediklerini, grup çalışmasında yer almak istemediklerini, bireysel olarak yaparlarsa daha mutlu olacaklarını hem lego birleştirmeyi hem de kod yazmayı kendi başlarına yapmak istediklerini belirtmişlerdir. Bu durumun; öğrencilerin, bireysel çalışmaya daha yatkın olunması, öğrenciler kendilerine ait birer eğitsel robot seti ile çalışmak istemesi, grup içindeki performansı düşük öğrencilerin performansı yüksek öğrencileri olumsuz etkilemesi ve çalışmanın genelinde bireysel çalışmayı istemeleriyle ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Benzer bir şekilde programlama eğitiminin öğrencilerin BDB’sine etkisini araştıran Alsancak Sırakaya (2019), çalışmasında bilgisayarca düşünmenin alt boyutlarından birisi olan işbirlikli çalışmanın öntest ve sontest puanlarının ortalamalarını incelediğinde anlamlı bir değişimin olmadığını söylemektedir. Öğrencilerin görüşme formunda yer alan sorulara verdikleri cevaplar bağlamında öğrenciler; yapılan çalışmaların kendileri için faydalarının bulunduğunu, çalışmanın grubun geneli için sıkıcı olmadığını, çalışmanın sıkıcı olduğunu söyleyenler ise kodlama yaparken zorlandıkları ve çalışmayı bu sebepten sıkıcı buldukları, problem çözme, çok yönlü düşünme gibi 21. Yüzyıl becerilerini geliştirdiği belirtmişlerdir. Alanyazında bu sonucu destekleyen benzer araştırmalar bulunmaktadır. Kıran (2018) yaptığı çalışmada, proje tabanlı temel robot kodlama eğitiminin, öğrencilerin problem çözme ve yansıtıcı düşünme becerilerine katkı sağladığını belirtmiştir.

Alanyazına bakıldığında, eğitsel robot setlerinin, BDB’si üstüne etkisinin incelendiği pek çok çalışmaya rastlamak mümkündür. Doğan ve Korkmaz (2024) yaptıkları çalışmalarında eğitsel robotlarla yapılan serbest zaman etkinliklerinin öğrencilerin BDB’lerine etkisini incelemiş ve bu etkinliklerin öğrencilerin BDB’lerine katkıda bulunduğu görülmüş ve bu bulgular çalışmayı destekler niteliktedir. Kaya, Korkmaz ve Çakır (2020) yapmış oldukları oyunlaştırılmış eğitsel robot etkinliklerinin öğrencilerin problem çözmeye ilişkin yansıtıcı düşünme becerilerine ve BDB’lerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında eğitsel robot setleri ile yapılan etkinliklerin hem problem çözmeye ilişkin yansıtıcı düşünme becerilerine hem de BDB’lerine katkı sağladığını belirtmişlerdir. Gülbahar (2018) yapmış olduğu çalışmada eğitsel robot setlerinin kullanıldığı etkinliklerin öğrencilerde BDB’sinin alt faktörlerinin de gelişebileceğini vurgulamıştır. Djambong ve Freiman (2016), yaptıkları çalışma neticesinde Lego robotlarıyla ve blok tabanlı Scratch robotik uygulamalarıyla yapılan uygulamaların, öğrencilerin BDB’lerinde önemli farklılaşmalara yol açtığını belirtmiştir. Korkmaz (2016) ise eğitsel robotları aktif kullanarak programlama eğitimi alan öğrencilerin, geleneksel programlama yöntemleri ile çalışan öğrencilere göre problem çözme becerilerinde daha çok ilerleme kaydettiğini ifade etmiştir. Yine eğitsel robotlar kullanılarak yapılan bir çalışmada da eğitsel robotların derslerde kullanımının, ders motivasyonunu artırdığı ve problem çözme ile yaratıcılık becerilerini geliştirdiği belirtilmiştir (Oluk ve Korkmaz, 2018). Leonard ve arkadaşları (2016), eğitsel robotik uygulamaların ve oyun tasarlama çalışmalarının çocukların BDB’lerine olumlu katkıları olduğunu göstermiştir. Ayrıca, Angeli ve Valanides (2019), Roussou ve Rangoussi (2020) gibi araştırmacılar da eğitsel robot kullanımının öğrencilerin BDB’lerini artırdığını destekleyen çalışmalar yapmıştır. Bal (2019), robotik kodlama eğitimi verilen ortaokul öğrencilerinin BDB’lerinde olumlu bir artış olduğunu belirtmiştir. Atmatzidou ve Demetriadis (2016), eğitsel robotik setler ile çalışan öğrencilerin BDB’lerinin öncesine nazaran geliştiğini, Strawhacker ve Bers (2015) ise Lego WEDO eğitsel robot setlerinin öğrencilerin BDB’sini olumlu yönde etkilediğini tespit etmiştir. Shang, Jiang, Chiang, Zhang, ve Zhu (2023) yapmış oldukları çalışmalarında eğitsel robot kamp programlarının öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerini önemli ölçüde etkilediğini ortaya koymuşlardır. Kestek Küçük ve Sönmez (2023) ortaokul öğrencileri ile yapmış oldukları çalışmalarında eğitsel robotlar kullanılarak yapılan

eğitimin öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerine olumlu katkı sağladığını belirtmiştir. Hong (2024) eğitsel robotlar ve bilgisayarca düşünme üzerine yapmış olduğu bir meta-analiz çalışmasında, eğitsel robotların öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri üzerinde olumlu ve anlamlı bir etkisi olduğunu ve bu etkinin büyüklüğünün proje tabanlı etkinliklerle daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Bu bağlamda literatür göstermektedir ki, BDB'lerinin alt faktörleri olan yaratıcılık, algoritmik düşünme, iş birliği, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin hepsinde anlamlı bir fark ortaya koymasa da, genele bakıldığında eğitsel robot setlerinin aktif olarak kullanıldığı etkinliklerin, öğrencilerin BDB'lerine pozitif katkı sağladığı görülmüştür.

Sonuç olarak, literatürde yapılan araştırmalar, eğitsel robot setleri aktif olarak kullanılacağı şekilde düzenlenen proje tabanlı etkinliklerin öğrencilerin BDB'lerine ve programlamaya dönük öz yeterliliklerine pozitif anlamda katkı sağladığını göstermektedir. Bu çalışmalar, gelecekte eğitim alanında daha fazla robotik etkinliğin kullanılmasının önemini vurgulamaktadır.

## ÖNERİLER

Programlama becerisinin günden güne önem kazanması ile okullarımızda bu tür eğitimlerin de önemi günbegün artmaktadır. Bu bağlamda okullarda bu tür eğitimlerin verilebilmesi için okullarda robotik eğitimlere yönelik donanımların ve materyal sayılarının artırılması önem arz etmektedir. Okullarda programlama ve kodlama eğitimlerine yönelik eğitsel robot setleri ve kodlama programlama atölyeleri kurulabilir veya sayıları artırılabilir. Eğitimde kullanılan eğitsel robot sayısı artırılarak, öğrencilerin bireysel veya en azından ikişer kişilik gruplar halinde çalışmaları özendirilebilir. Yapılan araştırmalar erken yaşlarda başlanan kodlama ve programlama eğitimlerinin öğrenciler üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu da göstermektedir, bu bağlamda, kodlama ve programlama eğitimlerinin erken yaş döneminde verilmesi teşvik edilebilir. Ayrıca, bu konuda uzman öğretmen ve eğitmen sayısını arttırmak amacıyla, konu uzmanları tarafından çok yönlü eğitimler verilebilir.

## KAYNAKLAR

- Akpınar, Y. ve Altun, A. (2014). Bilgi Toplumu Okullarında Programlama Eğitimi Gereksinimi. *İlköğretim Online*, 13(1), 1-4.
- Alper, A., & Şanlı, M. (2024). Kodlama ve Robotik Eğitimi Alanında Türkiye'de Yapılan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 57(2), 759-803. <https://doi.org/10.30964/auebfd.1282226>
- Alsancak Sırakaya, D. (2019). Programlama Öğretiminin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Etkisi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 23(2), 575-590.
- Alimisis, D. (2009). Teacher Education on Robotics-Enhanced Constructivist Pedagogical Methods. *School Of Pedagogical and Technological Education*, 2009. Isbn 978- 960-6749-49-0
- Alimisis, D., & Kynigos, C. (2009). Constructionism And Robotics In Education. In Alimisis, D. (Ed.) *Teacher Education on Robotic-Enhanced Constructivist Pedagogical Methods*, (Pp. 11-26). Aspete, Athens.
- Angeli, C., & Valanides, N. (2020). Developing young children's computational thinking with educational robotics: An interaction effect between gender and scaffolding strategy. *Computers in human behavior*, 105, 105954. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.03.018>
- Askar, P., & Davenport, D. (2009). *An Investigation Of Factors Related to Self-Efficacy For Java Programming Among Engineering Students. Online Submission*, 8(1), 26-32.
- Atalay, N., Anagün, Ş. S. ve Kumtepe, E. G. (2016). Fen Öğretiminde Teknoloji Entegrasyonunun 21. Yüzyıl Becerileri Boyutunda Değerlendirilmesi: Yavaş Geçişli Animasyon Uygulaması. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 405-424.
- Atmatzidou, S., & Demetriadis, S. (2016). *Advancing Students' Computational Thinking Skills Through Educational Robotics: A Study on Age and Gender Relevant Differences. Robotics And Autonomous Systems*, 75, 661-670. Doi:10.1016/J.Robot.2015.10.008

- Aydoğdu, Ş. (2020). Blok Tabanlı Programlama Etkinliklerinin Öğretmen Adaylarının Programlamaya İlişkin Öz Yeterlilik Algılarına Ve Hesaplamalı Düşünme Becerilerine Etkisi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 10(1), 303-320. <https://doi.org/10.17943/etku.649585>
- Barr, D., Harrison, J., & Conery, L. (2011). Computational Thinking: A Digital Age Skill for Everyone. *Learning & Leading with Technology*, 38(6), 20-23.
- Baz, F. Ç. (2018). Çocuklar İçin Kodlama Yazılımları Üzerine Karşılaştırmalı Bir İnceleme. *Curr Res Educ*, 4(1), 36-47.
- Baek, Y., Yang, D. & Fan, Y. (2019). Understanding second grader's computational thinking skills in robotics through their individual traits. *Information Discovery and Delivery*, 47(4), 218-228.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2008). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Pegem A Yay.
- Ceylan, V. K. ve Gündoğdu, K. (2018). Bir Olgubilim Çalışması: Kodlama Eğitiminde Neler Yaşanıyor? *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 8(2), 1-34.
- Chevalier, M., Riedo, F., & Mondada, F. (2016). Pedagogical Uses of Thymio I: 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., & Chittoori, B. (2019). *Elementary School Student Development of Stem Attitudes and Perceived Learning in a Stem Integrated Robotics Curriculum*. *Tech Trends* 63, 590–601 (2019). <https://doi.org/10.1007/S11528-019-00388-0>
- Coşkunserçe, O. (2023). Comparing the use of block-based and robot programming in introductory programming education: Effects on perceptions of programming self-efficacy. *Computer Applications in Engineering Education*, 31(5), 1234-1255.
- Çankaya, S., Durak, G., ve Yüncül, E. (2017). Robotlarla Programlama Eğitimi: Öğrencilerin Deneyimlerinin ve Görüşlerinin İncelenmesi. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry (Tojqi)*, 8(4), 428 - 445.
- Çatlak, Ş., Tekdal, M. ve Fatih, B. A. Z. (2015). Scratch Yazılımı ile Programlama Öğretiminin Durumu: Bir Doküman İnceleme Çalışması. *Journal Of Instructional Technologies and Teacher Education*, 4(3),13-25.
- Djambong, T., & Freiman, V. (2016). *Task-Based Assessment of Students' Computational Thinking Skills Developed Through Visual Programming or Tangible Coding Environments*. 13th International Conference on Cognition and Exploratory Learning In Digital Age (Celda 2016) (Ss. 41-51). Mannheim. Germany.
- Demirer, V. ve Sak, N. (2015). Türkiye'de Bilişim Teknolojileri (Bt) Eğitimi Ve Bt Öğretmenlerin Değişen Rollerini. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(5), 434-448.
- Doğan, A. ve Korkmaz, Ö. (2024). Eğitsel Robotlarla Boş Zaman Etkinliklerinin Öğrencilerin BDB'lerine; Femem Mesleklerine Dönük İlgilerine Etkisi ve Öğrenci Görüşleri. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 28(1), 191-216. <https://doi.org/10.20296/Tsadergisi.1342169>
- European Commission (2018). Coding-The 21st Century Skill. European Commission. Retrieved From <https://ec.europa.eu/digital-single-market/coding-21st-century-skill>
- Fessakis, G., Gouli, E., & Mavroudi, E. (2013). Problem Solving By 5-6 Years Old Kindergarten Children In A Computer Programming Environment: A Case Study. *Computers & Education*, 63, 87-97. Doi: 10.1016/J.Compedu.2012.11.016
- Gena, C., Mattutino, C., Perosino, G., Trainito, M., Vaudano, C., & Cellie, D. (2020). *Design And Development of a Social, Educational And Affective Robot*. Ieee Conference on Evolving and Adaptive Intelligent Systems, 2020–May. <https://doi.org/10.1109/Eais48028.2020.9122778>

- Genç, Z. ve Karakuş, S. (2011, Eylül). *Tasarımla Öğrenme: Eğitsel Bilgisayar Oyunları Tasarımında Scratch Kullanımı*. 5. International Computer & Instructional Technologies Symposium'da Sunulan Bildiri, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Gezgin, D. M., Özcan, S. N., Ergün, K., Köse, Ö., ve Emir, N. (2017). Bilgisayar Programlama Eğitiminde Scratch Programı Kullanımına İlişkin Lise Öğrencilerinin Görüşleri. *Proceedings Book Of 2nd International Scientific Researches Congress on Humanities and Social Sciences*, 182- 188. İstanbul.
- Glaser, B., & Strauss, A. (2017). *Discovery Of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*. Routledge.
- Gomes, A., & Mendes, A. (2007, September). *Learning To Program – Difficulties and Solutions*. Paper Presented at International Conference On Engineering Education (Icee), Coimbra, Portugal.
- Gülbahar, Y., ve KaleliOğlu, F. (2018). Bilişim Teknolojileri Ve Bilgisayar Bilimi: Öğretim Programı Güncelleme Süreci. *Milli Eğitim*, (2017), 19.
- Günüç, S., Odabaşı, H. ve Kuzu, A. (2013). *21. Yüzyıl Öğrenci Özelliklerinin Öğretmen Adayları Tarafından Tanımlanması: Bir Twitter Uygulaması*. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 9(4), 436-455.
- Hong, L. (2024). The impact of educational robots on students' computational thinking: A meta-analysis of K-12. *Education and Information Technologies*, 29(11), 13813-13838.
- Karabak, D. ve Güneş, A. (2013). Ortaokul Birinci Sınıf Öğrencileri İçin Yazılım Geliştirme Alanında Müfredat Önerisi. *Eğitim Ve Öğretim Araştırma Dergisi*, 2(3), 175-181.
- Karahoca, D., Karahoca, A. ve Uzunboylu, H. (2011). Robotics Teaching İn Primary School Education by Project Based Learning for Supporting Science And Technology Courses. *Science Direct*, 1425 - 1431.
- Karalekas, G., Vologiannidis, S., & Kalomiros, J. (2020). *Europa: A Case Study for Teaching Sensors, Data Acquisition And Robotics Via A Ros-Based Educational Robot*. *Sensors (Switzerland)*, 20(9). <https://doi.org/10.3390/S20092469>
- Kasalak, İ., & Altun, A. (2018). Blok Temelli Programlamaya İlişkin Öz-Yeterlik Algısı Ölçeği Geliştirme Çalışması: Scratch Örneği. *Eğitim Teknolojisi Kuram Ve Uygulama*, 8(1), 209-225. <https://doi.org/10.17943/etku.335916>
- Kaya, M., Korkmaz, Ö. ve Çakır, R. (2020). Oyunlaştırılmış Robot Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme ve BDB'lerine Etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 21(1), 54-70. [Doi:10.12984/Egeefd.588512](https://doi.org/10.12984/Egeefd.588512)
- Kert, S. B., & Uğraş, T. (2009). Programlama Eğitiminde Sadelik ve Eğlence: Scratch Örneği. *The First International Congress of Educational Research*. Çanakkale.
- Kestek Küçük, D. & Sönmez, I. (2023). Kodlama Eğitiminde Eğitsel Robot Kullanımının Özel Yetenekli Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkisi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi (Akef) Dergisi*, 5(3),1536-1555.
- Kıran, B. (2018). *Üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin proje tabanlı temel robotik eğitim süreçlerindeki yaratıcı, yansıtıcı düşünme ve problem çözme becerilerine ilişkin davranışlarının ve görüşlerinin incelenmesi* (Master's thesis, Başkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Koç, A., & Büyük, U. (2013). Fen Ve Teknoloji Eğitiminde Teknoloji Tabanlı Öğrenme: Robotik Uygulamaları. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(1), 139-155.
- Korkmaz, Ö., Çakır, R. ve Özden, M. Y. (2015). BDB' Düzeyleri Ölçeğinin (Bdbd) Ortaokul Düzeyine Uyarlanması. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 67-86.
- Korkmaz, Ö., Çakır, R., Özden, M. Y., Oluk, A. ve Sarıoğlu, S. (2015). Bireylerin BDB'lerinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 68-87.

- Korkmaz, Ö. (2016). The Effect of Scratch and Lego Mindstorms Ev3-Based Programming Activities on Academic Achievement, Problem-Solving Skills and Logical-Mathematical Thinking Skills of Students. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 4(3), 73–88.
- Korkmaz, Ö. ve Demir, B. (2012). Meb Hizmetiçi Eğitimlerinin Öğretmenlerin Bilgi ve İletişim Teknolojilerine İlişkin Tutumlarına ve Bilgisayar Öz-Yeterliklerine Etkisi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 2(1), 1-18.
- Kukul, V., Gökçearslan, Ş. ve Günbatar, M. S. (2017). Ortaokul Öğrencileri İçin Programlama Özyeterlik Ölçeği: Geliştirme, Geçerlik ve Güvenirlik. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 7(1), 158-179.
- Leonard, J., Buss, A., Gamboa, R., Mitchell, M., Fashola, O., Hubert, T., & Almughyrah, S. (2016). Using robotics and game design to enhance children's self-efficacy, stem attitudes, and computational thinking skills. *Journal of Science Education and Technology*, 25(6), 860-876.
- Luo, F., Antonenko, P. D. & Davis, E. C. (2020). Exploring the evolution of two girls' conceptions and practices in computational thinking in science. *Computers & Education*, 146.
- Lye, S. Y., & Koh, J. H. L. (2014). Review On Teaching and Learning of Computational Thinking Through Programming: What Is Next For K-12. *Computers in Human Behavior*, 41, 51-61
- Mazman, S. G. ve Altun, A. (2013). Programlama – I Dersinin BÖTE Bölümü Öğrencilerinin Programlamaya İlişkin Öz Yeterlik Algıları Üzerine Etkisi. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 2(3), 24–29.
- Muñoz, L., Villarreal, V., Morales, I., Gonzalez, J., & Nielsen, M. (2020). *Developing An Interactive Environment Through the Teaching of Mathematics with Small Robots*. Sensors (Switzerland), 20, 19 - 35. <https://doi.org/10.3390/S20071935>
- Oluk, A. ve Korkmaz, Ö. (2018). Bilişim Teknolojileri Öğretmenlerinin Eğitsel Robotların Kullanımına Yönelik Görüşleri. S. Dinçer (Ed), *Değişen Dünyada Eğitim İçinde* (S. 215-224). Ankara: Pegem Akademi
- Roussou, E., & Rangoussi, M. (2020). On the use of robotics for the development of computational thinking in kindergarten: Educational intervention and evaluation. *International Conference on Robotics in Education (RiE)*. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-26945-6\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-030-26945-6_3)
- Sayın, Z., ve Seferoğlu, S. S. (2016). *Yeni Bir 21. Yüzyıl Becerisi Olarak Kodlama Eğitimi Ve Kodlamannın Eğitim Politikalarına Etkisi*. Akademik Bilişim Konferansı, Adnan Menderes Üniversitesi, 4-13.
- Shang, X., Jiang, Z., Chiang, F. K., Zhang, Y., & Zhu, D. (2023). Effects of robotics STEM camps on rural elementary students' self-efficacy and computational thinking. *Educational technology research and development*, 71(3), 1135-1160.
- Shin, S., Park, P., & Bae, Y. (2013). The Effects of An Information-Technology Gifted Program on Friendship Using Scratch Programming Language and Clutter. *International Journal of Computer and Communication Engineering*, 2(3), 246-249.
- Strawhacker, A., & Bers, M. (2015). "I Want My Robot to Look for Food": Comparing Kindergarten's Programming Comprehension Using Tangible, Graphic, And Hybrid User Interfaces. *International Journal of Technology and Design Education*, 25, 293- 319.
- Thomas, J., Odemwingie, O. C., Saunders, Q., & Watlerd, M. (2015). Understanding The Difficulties African- American Middle School Girls Face While Enacting Computational Algorithmic Thinking In The Context of Game Design. *Journal of Computer Science and Information Technology*, 3(1), 15-33.
- Tsai, C.-Y. (2019). Improving Students' Understanding of Basic Programming Concepts Through Visual Programming Language: The Role of Self-Efficacy. *Computers In Human Behavior*, 95, 224-232. Doi:<https://doi.org/10.1016/J.Chb.2018.11.038>
- Wing, J. (2006). Computational Thinking. *Communications of the Acm*, 49(3), 33-35.

- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (6. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız Durak, H., Karaoğlan Yılmaz, F. G., Yılmaz, R. ve Seferoğlu, S. (2017). *Erken Yaşta Programlama Eğitimi: Araştırmalardaki Güncel Eğilimlerle İlgili Bir İnceleme*.
- Yıldız Durak, H., Yılmaz, F. G. K. ve Yılmaz, R. (2019). Computational Thinking, Programming Self-Efficacy, Problem Solving and Experiences İn The Programming Process Conducted with Robotic Activities. *Contemporary Educational Technology*, 10(2), 173-197.
- Yolcu, V. ve Demirer, V. (2017). Eğitimde Robotik Kullanımı İle İlgili Yapılan Çalışmalara Sistematik Bir Bakış. *Sdu International Journal of Educational Studies*, 4(2), 127-139.
- Yünkül, E., Durak, G., Çankaya, S. ve Mısırlı, Z. A. (2017). Scratch Yazılımının Öğrencilerin BDB'lerine Etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen Ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(2), 502-517.

### Extended Abstract

Programming education is an educational field of study that is based on the integration of different skills and is considered as a component of problem solving and solution creation processes (Kert & Uğraş, 2009). In accordance with the requirements of the 21st century, to gain coding skills, various educational institutions and different educational levels include programming teaching in their education programs (Sayın & Seferoğlu, 2016). In recent years, it has been mentioned that people should learn programming from an early age and studies have been conducted on the current situation (Gezgin, Özcan, Ergün, Köse, & Emir, 2017). The process of creating programs is important in terms of developing children's problem solving and higher-order thinking skills. In this context, programming instruction should be integrated into all levels of education (Fessakis, Gouli, & Mavroudi, 2013). Programming is an abstract and complex process by nature. For this reason, it is possible to say that it causes children to have difficulty in learning the programming process, especially at an early age. However, it is observed that educational robots that enable the concretization and visualization of this process are widely used. In the literature review, it was found that the use of educational robots had an effect on computer thinking skills (Kaya, Korkmaz, & Çakır, 2020; Kestek Küçük & Sönmez, 2023). However, there are not enough studies on self-efficacy for programming with educational robots. In programming education, programming self-efficacy is an important variable in student success (Yıldız Durak, 2019). Students' beliefs about success in a particular subject play a very important role in their success. Low personal self-efficacy leads to personal failure (Askar & Davenport, 2009). Tsai (2019) states that an individual's self-efficacy belief plays an effective role in programming and software teaching. In particular, it is important for students who do not have sufficient skills in computer use to develop their programming self-efficacy in order to create a connection between the content of the courses and algorithmic thinking in the following periods. In this context, this study aimed to make inferences about students' computer thinking skills and programming self-efficacy in project-based education robotics activities. This study was conducted to determine the effect of project-based educational robotics activities on middle school students' self-efficacy towards computer thinking and programming. The study group of this research was determined by convenience sampling method and consisted of 24 students studying in the 7th grade in a middle school in Afyonkarahisar city center. In the study, a mixed method study in which qualitative and quantitative data were handled together was used. In this study, embedded research design, one of the mixed designs, was used. Quasi-experimental research design without pretest-posttest control group was used in the quantitative part of the study, and basic qualitative research design was used in the qualitative part. Qualitative data were collected using a semi-structured interview form consisting of 15 questions. To collect quantitative data, the Computer Thinking Scale developed by Korkmaz, Çakır, and Özden (2015) and the "Programming Self-Efficacy Scale for Secondary School Students" developed by Kukul, Gökçearslan, and Günbatır (2017) were used. In this study, experimental procedures were carried out with a student training consisting of 7 weeks. In this process, Spike Prime Interface and Sensors, Break Dancer Construction and Coding, ZIP ZIP Grasshopper, Give Order, Super Cleaning and Autonomous Vehicle 1-2 educational robot activities were carried out. The activities were carried out two hours a week for seven weeks. The activities were carried out using LEGO Spike Prime educational robot sets. LEGO Spike Prime is a robotics and programming set developed by LEGO Education and designed specifically for STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) education. Spike Prime is designed to teach students coding skills and engineering principles. It is designed to teach robotics, engineering and programming in a tangible, interactive way to students aged 11 and up. This set gives students the opportunity to practice building and programming robots using LEGO blocks, motors, sensors and a special

programming language. SPSS 25.0 data analysis program was used to analyze the data. Within the scope of the study, firstly, skewness coefficients and Shapiro-Wilks test results were examined to determine the normality of the data. The results of parametric tests such as standard deviation, arithmetic mean, independent sample t test and  $\eta^2$  effect size value were analyzed. As a result of the analyses, it was concluded that project-based educational robotics activities made a significant contribution to the total scores of middle school students' computational thinking skills and programming self-efficacy, and the effect size of this contribution was high. When the related literature is examined, it is possible to come across many robotic set studies in which computational thinking skills are evaluated. Doğan and Korkmaz (2024) examined the effect of leisure time activities with educational robots on students' computational thinking skills and found that these activities contributed to students' computational thinking skills. Kaya, Korkmaz, and Çakır (2020) stated that gamified educational robot activities contributed to students' computational thinking skills and reflective thinking skills for problem solving. Gülbahar (2018) emphasized that sub-dimensions of computational thinking skills can also improve in students using educational robots. Similarly, Korkmaz (2016) stated that students who programmed using Lego MindStorms EV3 educational robots improved their problem-solving skills much more than other students using the known method. When the related literature is examined, it is possible to come across many robotic set studies in which self-efficacy for programming is evaluated. Kasalak (2017) conducted a study examining the effect of activities using educational robotic sets on students' perceptions of self-efficacy towards programming and emphasized that educational robots contribute to students' self-efficacy towards programming. Aydoğdu (2020) also stated in his study that block-based programming activities showed positive results on students' self-efficacy perceptions towards programming. Within the framework of these results, it is suggested that it is insufficient to use traditional teaching methods to develop children's computer thinking skills and self-efficacy towards programming, and it is recommended to use educational robots with a project-based theme to fully realize the education and training activities.