



Doi: <https://doi.org/10.51960/jitte.1165083>

Makale Türü/Article Type: Araştırma Makalesi/Research Article

Makale Geçmişi / Article History

Alındı/Received: 25.08.2022

Düzeltilme alındı/Received in revised form: 25.10.2022

Kabul edildi/Accepted: 13.11.2022

## ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ROBOTİK VE KODLAMA EĞİTİMİ BAŞARILARINA İŞBİRLİKLİ ÖĞRENME TUTUMU, PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ ALGISI VE KİŞİLİK TİPLERİNİN ETKİSİ: BİR NEDENSEL KARŞILAŞTIRMA ARAŞTIRMASI<sup>1</sup>

Deniz Mertkan GEZGİN<sup>2</sup>, Emirhan AZAZ<sup>3</sup>, Ecem ATABAY<sup>4</sup>

### Özet

Bu araştırmada, ortaokul öğrencilerinin robotik ve kodlama eğitimi başarısı üzerinde işbirlikli öğrenme tutumu, problem çözme beceri algısı ve kişilik özelliklerinin etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Nicel araştırma yöntemlerinden nedensel-karşılaştırma yöntemi ile çözümlenen araştırmada çalışma grubunu, Marmara, Trakya, Akdeniz ve İç Anadolu bölgelerinde faaliyet gösteren dört özel okulda öğrenim gören ve robotik ve kodlama eğitimi almış 283 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi (convenience sampling) ile belirlenen katılımcı verileri Google Forms aracılığı ile çevrimiçi olarak toplanmıştır. Verilerin analiz sürecinde betimsel istatistikler ve bağımsız örneklem t-testi analizinden yararlanılmıştır. Bulgular incelendiğinde Robotik ve kodlama eğitiminden yüksek düzeyde başarı sağlayan ortaokul öğrencilerinin işbirlikli öğrenmeye yönelik tutum düzeylerinin, diğer öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Benzer şekilde Robotik ve kodlama eğitiminden yüksek düzeyde başarılı olan ortaokul öğrencilerinin problem çözme beceri algılarının da diğer öğrencilere göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Son olarak, Robotik ve kodlama eğitiminden yüksek düzeyde başarılı olan öğrencilerin dışadönüklüğü yüksek ve nörotizm seviyesi düşük kişilik tipinde olduğu tespit edilmiştir. Bulgular sonucunda öğrencilerin işbirlikli öğrenmeye yönelik tutum ve problem çözme becerisi algı seviyelerinin artmasının, robotik ve kodlama eğitimi başarısının da artmasına neden olabileceği söylenebilir. Ayrıca robotik ve kodlama eğitiminden yüksek düzeyde başarı sağlamada ortaokul öğrencilerinin kişilik tipleri açısından dışadönüklük ve Nörotizm düzeylerinin rolü olduğu söylenebilir. Çalışmada elde edilen sonuçlar, alanyazın doğrultusunda konuyla ilgili çalışmalarla da karşılaştırılmış ve önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Robotik, Kodlama, İşbirlikli öğrenme, Problem çözme, Bilgi İletişim Teknolojileri

<sup>1</sup> Çalışma, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Hesaplamalı Bilimler Anabilim Dalında yürütülmüş "Ortaokul Öğrencilerinin İşbirlikli Öğrenme, Problem Çözme Becerileri ve Kişilik Özelliklerinin Robotik Kodlama Eğitimi Başarısı Açısından İncelenmesi" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

<sup>2</sup> Doç. Dr., Trakya Üniversitesi, mertkan@trakya.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4688-043X

<sup>3</sup> Yüksek Lisans Öğrencisi, Trakya Üniversitesi, emirhanazaz22@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7662-0781

<sup>4</sup> Uzm. Klinik Psikolog, Yeşilay Danışmanlık Merkezi (YEDAM), ecem.atabay@yesilay.org.tr, ORCID: 0000-0002-3009-8980

## 1. Giriş

Eğitim teknolojisi kavramı, eski zamanlarda eğitimde kullanılan araçlar ve gereçler olarak tanımlanırken, ilerleyen dönemlerde insan ve teknoloji bağından ötürü birçok teknolojiyi içerisinde barındıran bir tanıma sahip olmuştur (Şimşek vd., 2008). Eğitim-öğretimde müfredat içerisinde ise eğitim teknolojisinin en yaygın olarak öğretildiği ders “Bilişim teknolojileri ve yazılım” dersidir. Bu ders sayesinde öğrencilerin, bilgi ve iletişim teknolojilerini(BİT) doğru ve etkili bir biçimde kullanabilmesi, kendini ifade edebilmesi, BİT’ni kullanırken olumlu davranış biçimi geliştirmesi, araştırmalar yapabilmesi, bulduğu sonuçları sorgulayabilmesi ve tartışabilmesi, bilgiyi yapılandırabilmesi ve işbirlikli çalışabilmesi gibi becerileri kazanmaları amaçlanmaktadır (MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2019). Müfredatta yer alan bu derste özellikle öğrencilerden gelişen teknolojik ve yazılım araçları ile ihtiyacı olan uygulamayı kendilerinin hazırlayıp, kullanabilmeleri, kısaca ortaya bir ürün çıkarmaları beklenmektedir. Bu açıdan kodlama eğitimi son yıllarda önemini arttırmıştır. Kodlama eğitiminin temelleri Türkiye’de 2012 yılından bu yana “Bilişim teknolojileri ve yazılım” dersi ile eğitim müfredatında yerini almıştır. Kodlama eğitimi içeren bu ders, 5.sınıftan itibaren öğrencilere verilmektedir. Ayrıca teknolojinin hızlı gelişimi ile birlikte özellikle eğitim teknolojisinde kullanılacak yöntem, araç ve gereçlerin kapsamı zaman içerisinde genişlemiştir. Bunlardan birisi de bu teknoloji eğitimi sürecinde robotik ve kodlama olarak karşımıza çıkmaktadır.

Robotlar, endüstriye büyük yarar sağlamış ve günümüzde de yaşamın çeşitli alanlarında hizmet verdiklerinden dolayı önemi ve etkisi devamlı artmaktadır (Calo, 2012). Son zamanlarda geleceği parlak görülen robotik uygulamalarından bir tanesi, özellikle eğitim teknolojisi kapsamında bir araç olarak yüksek potansiyele sahip eğitsel amaçlı tasarlanmış robotlardır (Mutlu, Forlizzi ve Hodgins, 2006; Felicia ve Sharif, 2014). Öncelikle robotlar, öğrenciler için farklı ürün yelpazesi sayesinde farklı modeller ortaya çıkarmalarını sağlayarak çok yönlü ve esnek bir yapıya sahiptir (Spolaôr ve Benitti, 2017). Robotların sahip olduğu tekrarlanabilme, dijital veri, esneklik, etkileşim ve insana benzeyen bir görünümü nedeniyle bu durum eğitim ve öğretim de yararlı bir öğrenme ortamını ortaya çıkarmaktadır (Chang vd., 2010). Ayrıca eğitimde robotların kullanımını öğrencilere eğlenceli, zevkli, etkileşimli ve ilgi çekici bir öğrenme ortamı sağlamaktadır (Alimisis, 2013). Bu yüzden robotların eğitimde kullanılması öğrencilerin motivasyonunu ve öğrenme becerilerini olumlu şekilde etkilediği gözlenmiştir (Chang vd., 2010; Chen ve Wang, 2011; Klassner ve Anderson, 2003; Mitnik, Nussbaum ve Recabarren, 2009). Öğrencilerin öğrenme kapasitesini artırması yanında robotik ve kodlama eğitimi, günümüzde öğrencilerin öğrenme becerilerini geliştiren bir öğretim aracı olarak görülmektedir. Alanyazında robotik ve kodlama eğitiminin öğrencilerin problem çözme ve işbirlikli öğrenme düzeylerini gelişmesine katkı sağladığı, bilime karşı motivasyonlarını arttırdığı ve aktif öğrenen olmaları konularında motive ettiği ifade edilmektedir (Nourbakhsh vd., 2005; Resnick ve Silverman, 2005; Chen, Quadir ve Teng, 2011; Highfield, 2010; Wei vd., 2011). Fakat alanyazında çalışmaların robotik ve kodlama eğitiminin öğrencilere olan katkılarını anlamaya yoğunlaştığı görülmektedir (Strawhacker ve Bers, 2015; Çam, 2019; Sade, 2020; Abueita vd., 2022; Çam ve Kıyıcı, 2022). Bu çalışmanın odaklandığı nokta ise robotik ve kodlama eğitiminden yüksek başarı elde eden öğrencilerin işbirlikli öğrenme tutumu, problem çözme beceri algısı ve kişilik özelliklerini ortaya çıkarmaktır. Böylelikle eğitim kurumlarında robotik ve programlama eğitiminden elde edilebilecek fayda ve başarının hangi özelliklere sahip öğrencilerde daha yüksek olabileceği tahmin edilebilecektir. Bu doğrultuda yürütülen alanyazın taraması sonucunda ortaokul öğrencilerinin robotik ve kodlama eğitimi başarısına etki eden faktörleri tespit etmek için gerçekleştirilmiş bir öğretim çalışmasına rastlanılmamıştır. Bu bulgu çalışmanın önemini arttırmaktadır. Bu bağlamda çalışmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin robotik ve kodlama eğitimi başarıları üzerinde işbirlikli öğrenme tutumu, problem çözme beceri algısı ve kişilik özelliklerinin etkisinin incelenmesidir.

### 1.1. İşbirlikli Öğrenme

İşbirlikli öğrenme; “öğrencilerin sınıf ortamında küçük karma gruplar oluşturarak ortak bir hedef doğrultusunda, bir konuda birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı oldukları grup başarısının değişik yollarla ödüllendirildiği bir öğrenme yaklaşımıdır” şeklinde ifade edilmiştir (Açıkgöz, 2000). İşbirlikli öğrenme yaklaşımında öğrenciler ortak bir hedef için oluşturulan gruplar içerisinde yardımlaşarak öğrenmektedirler. Fakat işbirlikli öğrenme bu haliyle okullarda uygulanan küme çalışması uygulamalarına benzetilemez (Açıkgöz, 1992). Çünkü diğer uygulamalardan farklı olarak işbirlikli öğrenmede sırasıyla bireysel sorumluluk, olumlu bağlılık, yüz yüze etkileşim, sosyal beceriler ve grup süreci gibi önemli beş öge yer alması gerekmektedir (Johnson, Johnson ve Holubec, 2016). Bu beş öğenin iyi bir şekilde yapılandırılması ve değerlendirilmesi işbirlikli öğrenmeden sağlanacak öğrenme katkısını arttıracaktır. Çünkü işbirlikli öğrenme çalışmaları iyi yapılandırıldığında öğrencilerin öğrenmesi, bilişselliği, akademik başarısı ve üretkenliği artmaktadır (Kumpulainen ve Mutanen, 2000). Alanyazında işbirlikli öğrenme yöntemi ile yürütülen derslerde akademik başarının arttığını tespit eden çalışmalar bulunmaktadır (Koprowski ve Perigo, 2000; Günay, 2002; Şenol, Bal ve Yıldırım, 2007; Kıncal, Ergül ve Timur, 2007; Genç ve Şahin, 2015; Avgın ve Uygun, 2021; Cress, vd., 2021; Ağgül vd., 2022; Zhong ve Wang, 2022). İşbirlikli öğrenme ortamları denildiğinde ise genellikle bir ürünün ortaya çıkarıldığı proje süreci içeren ortamlardan söz edebiliriz (Kumpulainen ve Mutanen, 2000; Huang vd., 2010). Bu savı destekler şekilde günümüzde okullarda işbirlikli öğrenme yaklaşımının, son yirmi yılda öne çıkan ve 21. yy. becerilerinin

kazanılmasında ve iş dünyası için gerekli bilgi ve becerilerin kazandırılmasında etkili eğitim yaklaşımları olan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) (Yıldırım,2018), STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) (Wynn ve Harris 2012) ve Robotik uygulamalarında yoğunlukla kullanıldığı görülmektedir. Teknoloji tabanlı dersler haricinde işbirlikli öğrenme yaklaşımının işlenen konu ya da verilen eğitim ile alakalı akademik başarı katkısı düşünüldüğünde, günümüzde Robotik ve kodlama içeriği olan derslerde öğrencilerin üretkenliğinin ve akademik başarısının artması beklenmektedir. Destekler şeklinde Blanchard, Freiman ve Lirrete-Pitre (2010) tarafından yürütülmüş bir çalışmada, teknoloji tabanlı derslerde robotların kullanmasının, ilkokul öğrencilerinin işbirlikli şekilde çalışmasını kolaylaştırdığını, kavramsal anlayışı ve eleştirel düşüncelerini geliştirdiğini ve son olarak matematik ve fen alanlarında üst düzey öğrenmeye destek sağladığını tespit etmişlerdir. Ayrıca çocukların Robotik ve kodlama eğitimine aktif katılmaları ve iş birliği içinde etkinlikleri gerçekleştirmeleri dil gelişimi açısından destekleyici olduğu ifade edilmektedir (Bers vd., 2014; Lee vd., 2014). Alanyazında görüldüğü gibi işbirlikli öğrenme yöntemi ve işbirlikli öğretim ortamları öğrencilere gelişim ve başarı açısından katkılar sunmaktadır. Fakat Robotik ve kodlama eğitimi ve uygulamalarına katılacak öğrencilerin işbirlikli öğrenmeye yönelik tutumlarına yüksek olmasının bu başarıda rol sahibi olduğu düşünülmektedir. Çünkü “bireyin herhangi bir grup şeye, bireylere, olaylara ve çok çeşitli durumlara karşı, bireysel etkinliklerindeki seçimini etkileyen, kazanılmış içsel bir durum” olarak tanımlanan tutumun (Senemoğlu, 2000), öğrencilerin başarı ve öğrenme süreci üzerinde önemli etkisi olduğu bilinmektedir (Şahin vd., 2017). Bu bağlamda araştırmada ortaokul öğrencilerinin robotik ve kodlama eğitimi başarısının etmenlerinden birinin işbirlikli öğrenmeye yönelik tutumun olduğuna ait bir araştırma hipotezi oluşturulmuştur.

*H1.* İşbirlikli öğrenme tutumu düzeyi yüksek olan ortaokul öğrencilerinin robotik ve kodlama eğitimi başarısı yüksektir.

## 1.2. Problem Çözme Becerisi

Problem çözme kısaca; “bir problemle karşılaşıldığında, daha önceki öğrenmenin harmanlanarak yeni bir çözüm getirme süreci” olarak tanımlanmaktadır (Demirel, 2001). Mills ve Stevens (1998) ise problem çözme aşamalarını; problemi anlama, problemin çözümü için bilgileri toplama, problemin derinlemesine inceleme, çözüm yollarını tanımlama, çözüm yolları arasından en iyi çözüm yolunu seçme ve son olarak da problemin çözülmesi olarak sıralamaktadır. Bireyler için bu süreçlerin gelişmesi problem çözme kabiliyetini arttıracaktır. Alanyazında problem çözmenin insan yaşamında çok önemli bir beceri olduğunun altı çizilmektedir. Çünkü problem çözme belirli bir kavramsal arka plana ihtiyaç duyar ve üst düzey düşünme gerektiren bir süreçtir (Van Merriënboer, 2013). Problem çözme sürecinde birey sorunların farkına varmakta ve çözüm için çeşitli arayışlara girmektedir. Bireylerin problem çözme becerileri geliştiğinde, daha önce karşılaşılmayan bir sorunla karşı karşıya kalındığında yeni durumlara daha kolay uyum sağlayabilmektedirler ve karşılaşılan sorunlara farklı bakış açıları geliştirebilmektedirler (Elias, 2003). Problem çözme becerisi gelişen öğrenciler, bir probleme karşı çözüm odaklıdır ve çözüm için gereken adımlar açısından hemen harekete geçmektedirler. Ayrıca problemler karşısında telaşlanmak yerine, problemi çözmeye yönelik davranışlar sergilemektedirler (Saygılı, 2010). Problem çözme becerisini geliştirilmesi için eğitim-öğretim yürütülen etkinlikler, bilgi ve iletişim teknolojilerinin hızlı gelişimi ile teknoloji tabanlı ortamlara geçişi sağlamıştır. Özellikle Robotik ve kodlama eğitimleri ve bu eğitimlerde uygulanan etkinliklerin öğrencilerin problem çözme becerisini arttırdığı rapor eden çalışmalar günden güne artmaktadır. Destekler şeklinde Alkan (2019) tarafından ortaokul 5.sınıfta öğrenim gören 35 öğrenci ile gerçekleştirilen deneysel çalışmada robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin problem çözme becerilerine olumlu etki ettiği görülmüştür. Sade (2020) tarafından yürütülen tez çalışmasında da kodlama öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme algılarına olumlu katkı sağladığı tespit edilmiştir. Fakat aksi bir şekilde robotik ve kodlama ile problem çözme becerisi algıları arasındaki ilişkiyi inceleyen bazı çalışmalarda ise bu tür etkinlikler sonucunda öğrencilerin problem çözme becerilerinde bir gelişme olmadığı ya da olumsuz etkinin olduğu da rapor edilmektedir. Bu çalışmalardan olan Çalışkan (2020) tarafından yürütülen çalışmada uygulanan etkinliklerin öğrencilerin, programlama öz yeterlikleri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı ancak problem çözme becerilerine yönelik algılarını olumsuz etkilediği görülmüştür. Lai ve Yang (2011) 6.sınıfta öğrenim gören 130 öğrenci ile yapmış oldukları deneysel çalışmada robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin problem çözme ve mantıksal akıl yürütme becerileri üzerinde olumlu bir katkısı belirlenmemiştir. Türkiye’de yürütülen bir çalışma da blok tabanlı kodlama yazılımının ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine olan etkisini araştırılmıştır (Kalelioğlu ve Gülbahar, 2014). Çalışmanın bulguları, blok tabanlı kodlama ortamının öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmesine rağmen anlamlı olarak katkı yapmadığını göstermiştir. Kukul ve Gökçearslan (2014) yaptığı çalışmanın bulguları da bu araştırma bulgularına benzerlik göstermektedir. Son olarak, bir çalışmada akademik olarak ileri düzeydeki 26 öğrenci ile bir robotik ve kodlama eğitim kampı gerçekleştirilmiştir. Bulgular sonucunda problem çözme etkinliğinde iki baskın algının, “özelliklere dayalı bakış açısı” ve “süreç odaklı bakış” olduğu ortaya çıkmıştır. Özelliklere dayalı bakış açısına sahip öğrenciler, robotik problemini çözmek için alan genel stratejilerini kullanma eğilimindeyken süreç odaklı bakış açısına sahip öğrenciler ise alana özgü stratejiler kullanma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, süreç odaklı bakış açısına sahip öğrencilerin, problem çözümlerinde daha güçlü kavramsal anlayış gösterdikleri ve ortamdaki belirli araçların kullanımına ilişkin

anlayışlarını modellediğini, doğruladığını ve genişlettiği rapor edilmiştir(Sullivan ve Lin, 2012). Görüldüğü gibi alanyazındaki çalışmalar sonucunda robotik ve kodlama eğitiminin tüm öğrenciler üzerinde problem çözme becerisi açısından etkisi muğlak ve düşündürücüdür. Bu açıdan problem çözme becerisi algısı yüksek ve farklı bakış açılarına sahip olan öğrencilerin bu tür etkinliklerde daha başarılı olacağı veya bu tür etkinlikler sonucunda bu becerilerinin daha artacağı düşüncesi öne çıkmaktadır. Bu bağlamda araştırmada ortaokul öğrencilerinin robotik ve kodlama eğitimi başarısının etmenlerinden birinin problem çözme beceri algısı olduğuna ait bir araştırma hipotezi oluşturulmuştur.

H2. Problem çözme beceri algısı yüksek olan ortaokul öğrencilerinin robotik ve kodlama eğitimi başarısı yüksektir.

### 1.3. Kişilik Tipleri

Bir insanın diğer insanlardan duygu, düşünce, ilgi, beceri ve eylemleri bakımından farklı olarak algılanması, kişiliklerden söz edilmesini sağlamıştır. Kişilik kavramı, bireyin iç ve dış çevresiyle kurduğu, diğer bireylerden ayırt edici, tutarlı ve yapılaşmış bir ilişki biçimi olarak tanımlanmaktadır (Cüceloğlu,1993). McCrae ve Costa 'ya (1990) göre ise kişilik; sergilenen duygu, düşünce ve davranışlardaki bireysel farklılıklardan oluşan kararlı bir yapıdır. Şimdiye kadar geliştirilebilen en evrensel model olarak kabul görmektedir. Beş etmen modeli, kişiliğin beş temel boyuttan meydana geldiğini savunmaktadır. Bu boyutlar; dışadönüklük, özdenetim (sorumluluk), uyumluluk, duygusal denge ve açıklık olarak adlandırılmaktadır (Goldberg, 1992). Bu model, kişilik ve boyutu konusunda son zamanlara araştırmacılar tarafından kabul görmüş, birçok araştırmayla desteklenmiş ve bilhassa kültürlerarası pek çok araştırmayla o kültüre uygunluk açısından geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmış bir ölçek olarak kullanılmaktadır (Solmuş, 2004). Bu modelin kullanımının tercih edilmesinde bilimsel dayanağının olması ve kişiliği beş temel boyutta ele alması etkili olmuştur(Demirci, Özler ve Girgin, 2007). Beş etmen modeli altında çalışmada kullanılan beş faktörlü kişilik tipleri ölçeğine göre kişilik tipleri a)dışadönüklük, b)Yumuşak başlılık, c)Özdenetim, d)nörotizm ve e)deneyime açıklık olarak ele alınmaktadır(Horzum, Ayas ve Padır,2017).

*Dışadönüklük*, neşeli, insanlarla zaman geçirmeyi seven, etkin, konuşkan, insan odaklı, iyimser, enerjik, sevgi dolu insanların özelliklerini taşımaktadır (Stevens, 2001). *Yumuşak başlılık* yani *uyumluluk* düzeyi yüksek kişiler ise başışlayıcı, açık sözlü, fedakâr, merhametli, esnek, ılımlı, nazik, saygılı, yardımsever, başkalarını seven, samimi olan, arkadaş canlısı, sosyal ilgisi olan insanlardır (Bono vd., 2002). *Özdenetim* kişiliği, otokontrolü yüksek, sorumluluk sahibi, düzenli, çalışkan ve eyleme geçmeden düşünme gibi özellikler göstermektedir(Mccrae ve Costa, 1995). *Nörotizm* seviyesi yüksek olan bireyler genellikle kaygılı, depresyona yatkın, öfkeli ve yalnızlık tan muzdariptirler. Nörotizm yönü düşük olan bireyler sakin, duygusal açıdan dengeli, rahat hisseden, kuvvetli, sabırlı ve yaşam doyumları yüksek olan kişileri ifade etmektedir (McCrae ve Costa, 1995; Zhao ve Seibert, 2006; Bal ve Balcı, 2020). *Deneyime açıklık*, beş faktörlü kişilik yapısı kapsamında kognitif yönü ile öne çıkan kişisel özelliktir. Bu sebeple deneyime açıklık özellik seviyesi yüksek olan bireyler, yeni şeyler keşfetmeyi, maceracıyı seven, yaratıcı, özgün, kendi düşünce ve duygularına yönelen bireyler olarak görmektedirler (Costa vd., 1986). Ayrıca bazı araştırmacılar tarafından zekânın, bazı araştırmacılar tarafından kültürün, bazıları tarafından ise gelişime açıklığın bir göstergesi olarak kabul edilen bu kişilik tipini, analitik ve bağımsız düşünen, açık fikirli, değişikliği seven ve geleneksel olmayan bireyler oluşturmaktadır (Somer, Korkmaz ve Tatar, 2002).

Kişilik tiplerinin, bireylerin birçok tercihi ve davranışının sebeplerinden biri olduğu bilinmektedir. Örnek olarak alanyazında kişilik tiplerinin tüketici davranışları kapsamında satın alma davranışlarını (Koca ve Koç, 2010; Aldemir ve Bayraktaroğlu, 2004) ve bireylerin teknoloji kabulü ve niyetini (Parasuraman, 2000; Devaraj, Easley ve Crant, 2008; Lam, Chiang ve Parasuraman, 2008; Erdoğan ve Esen, 2011; Özbek vd., 2014; Barnett vd.,2015) etkilediği görülmektedir. Ek olarak, kişilik özelliklerinin eğitim-öğretimde de teknoloji tabanlı derslerde günden güne kullanımı artan ve bu araştırmanın da temelini oluşturan robotik ve kodlama eğitimine katılım niyeti(Verner, Perez ve Lavi, 2022) ve açısında da önemli rol oynadığı da bilinmektedir. Genel anlamda kişilik özelliklerinin akademik başarı üzerinde etkisi(Chamorro-Premuzic ve Furnham, 2003) ve aynı zamanda öğrencilerin eğitim-öğretim etkinliklerine katılım niyetinin bu etkinliklerde başarının arkasında önemli bir rol oynadığı(Verner, Perez ve Lavi, 2022) düşünüldüğünde robotik ve kodlama eğitimi başarısı ile öğrencilerin kişilik özellikleri arasında bir ilişki olduğu düşünülmektedir. Destekler şekilde bazı kişilik özelliklerinin öğrencilerin sistem düşüncesini geliştirebileceği ve öğrencilerin karmaşık problemleri çözme yeteneklerini geliştirebileceği sonucuna varılmıştır(Roslan vd., 2021). Problem çözme becerisinin bir önceki H2 hipotezinde olduğu gibi robotik ve kodlama başarısında rol oynadığı varsayımı sonucunda, gelişmiş bir problem çözme becerisinin de başarı için önemli olduğu düşünülmektedir. Böylelikle kişilik tiplerinin direkt olmasa bile dolaylı yünden başarıyı etkilediği söylenebilir. Bunu destekler şekilde Baek, Yang ve Fan (2019) tarafından yapılan çalışmanın önemli bulgularından biri de öz yeterliliğin kodlama başarısı üzerinde güçlü etkisinin olduğudur. Bu açıdan robotik ve kodlama eğitiminden elde edilecek becerilerin kazanılması ve bu kurslardaki başarıyı etkileyen kişilik tipi faktörlerini keşfetmek adına kişisel özelliklerin incelenmesinin gerekli olduğu görülmektedir(Baek, Yang ve Fan, 2019). Bu bağlamda araştırmada ortaokul öğrencilerinin robotik ve kodlama eğitimi başarısının etmenlerinden birinin de kişilik tipi olduğuna ait bir araştırma hipotezi oluşturulmuştur.

H3. Kişilik tipleri, ortaokul öğrencilerinin robotik ve kodlama eğitimi başarısında rol oynamaktadır.

## 2. Yöntem

Ortaokul öğrencilerinin Robotik ve kodlama eğitimi başarıları üzerinde işbirlikli öğrenme tutumu, problem çözme beceri algısı ve kişilik tipleri etkisinin incelenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada nedensel- karşılaştırma yönteminden yararlanılmıştır. Nedensel-karşılaştırma araştırmaları bir şekilde ortaya çıkan/var olan bir durumun/olayın nedenlerini, bu nedenler üzerinde etkili olabileceği düşünülen değişkenleri veya bir etkinin sonuçlarını belirlemeye yönelik olarak yürütülen bir araştırma türüdür (Büyüköztürk vd., 2008). Nedensel-karşılaştırma araştırmalarında aynı durumdan farklı şekillerde etkilenmiş en az iki grup ya da öne sürülen durumdan etkilenmiş ve etkilenmemiş iki grup bulunmaktadır. Ortaya çıkan mevcut durumun olası nedenlerini ve etkileyenlerini ortaya çıkarmak için bu iki grup birtakım değişkenler açısından incelenmektedir (Cohen ve Manion, 1994). Nedensel -karşılaştırma araştırmaları neden-sonuç ilişkisini belirlemek amaçlı yürütüldüğünden deneysel araştırmalar ile benzerlik göstermektedir. Fakat deneysel araştırmalardan farklı olarak araştırılan durum, araştırmacının manipülasyonundan bağımsız olarak ortaya çıkmaktadır. Araştırmacıda ortaya çıkan bu durumun olası nedenlerini ve etkileyen değişkenleri belirlemeye çalışmaktadır (Cohen ve Manion, 1994; Büyüköztürk vd., 2008). Kısaca açıklamak gerekirse bu tür araştırmalarda neden-sonuç ilişkilerinin belirlenmesi için hazırlanmış bir ortamın oluşturulması ve değişkenlerin manipüle edilmesi için dışarıdan her hangi bir müdahale bulunmamaktadır.

Bu araştırmada da Robotik ve kodlama eğitiminde yüksek ve düşük düzeyde başarılı ortaokul öğrencilerinden oluşan gruplar bulunmaktadır. Bu gruplar araştırmacıların manipülasyonundan bağımsız olarak oluşmuştur. Araştırma kapsamında bu gruplarda yer alan ortaokul öğrencilerinin Robotik ve kodlama eğitimi başarı düzeyleri, işbirlikli öğrenme tutumu, problem çözme beceri algısı ve kişilik tipleri değişkenlerine göre incelenmiştir. Böylece ortaokul öğrencilerinin Robotik ve kodlama eğitimi başarı düzeylerinin işbirlikli öğrenme tutumu, problem çözme beceri algısı ve kişilik tipleri değişkenlerine göre farklılık gösterip göstermediği saptanmaya çalışılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında ortaokul öğrencilerinin Robotik ve kodlama eğitimi başarılarında işbirlikli öğrenme tutumu, problem çözme beceri algısı ve kişilik tipleri etmenlerinin etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

### 2.1. Çalışma grubu

Çalışma grubunu, Marmara, Trakya, Akdeniz ve İç Anadolu bölgelerinde faaliyet gösteren dört özel okulun ortaokul kademesinde öğrenim gören ve robotik kodlama eğitimi almış 283 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerin 142'si(%50,2) kız, 141'i (%49,8) erkek öğrencidir. Öğrencilerin 24'ü (%8,5) Trakya, 226'sı (%79,8) Marmara, 16'sı (%5,7) Akdeniz ve 17'si (%6,0) İç Anadolu bölgesinde özel bir okulda öğrenim görmektedir. Çalışmada veriler, kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Kolay ulaşılabilir örnekleme, para ve işgücü gibi sınırlılıklar nedeniyle katılımcıların, yakın ve erişilmesi kolay olan birimlerden seçilmesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Çalışmada öğrencilerin Robotik ve kodlama eğitimi başarılarını ölçmek için Robotik ve kodlama eğitimi alanında uzman bir Bilişim öğretmeni ve alanında uzman iki akademisyen ile bir Robotik ve kodlama eğitimi başarı testi oluşturulmuştur. Başarı testinde bulunan sorular “1. Değişken nedir? Çeşitleri var mıdır? 2. Döngü ifadesi size ne ifade etmektedir? Bir program içerisinde döngü hangi amaçla kullanılabilir? 3. Bir ifade nasıl koşullu olabilir? Program içerisinde koşullu ifade hangi amaçla kullanılabilir? 4. Fonksiyon ne demektir? Günlük hayatta fonksiyon nerelerde karşımıza çıkabilir?” şeklindedir. Konu ile alakalı dört klasik tipte sorudan başarı testine göre testte yer alan dört sorudan en az üç soruya cevap verebilen öğrenciler yüksek başarı olarak sınıflandırılmış, en çok iki soruya cevap verebilen öğrenciler düşük düzeyde başarılı olarak sınıflandırılmıştır. Çalışmada ortaokul öğrencileri Robotik ve kodlama eğitimi açısından farklı başarı düzeyine sahiptir. Öğrencilerin başarı düzeyi araştırmacının manipülasyonundan bağımsız olarak ortaya çıkmıştır. Ayrıca katılımcıların seçildiği dört özel okulun, özel bir kolejin Türkiye'deki şubeleri olmasından dolayı ölçme yapısının aynı olduğu söylenebilir. Ortaokul öğrencilerine ait demografik veriler Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Katılımcıların özellikleri

		f	%
Cinsiyet	Kız	142	50,2
	Erkek	141	49,8
Yaş	10	59	20,8
	11	98	34,7
	12	75	26,5
	13	51	18,0
	5	106	37,5
Sınıf	6	78	27,6
	7	87	30,7
	8	12	4,2

Tablo 1'in devamı

	Trakya	24	8,5
	Marmara	226	79,8
	Akdeniz	16	5,7
	İç Anadolu	17	6,0
Robotik ve Kodlama Eğitiminde Başarı Durumu	Yüksek Başarı	191	67,5
	Düşük Başarı	92	32,5
Katılımcı Sayısı		283	100,0

## 2.2. Veri Toplama Araçları

Çalışmada veri toplamak için araştırmacı tarafından hazırlanan araştırma formu dört bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde demografik verilerin elde edilmesi için gerekli sorular bulunmaktadır. İkinci bölümde öğrencilerin kişilik tipleri belirlemek için beş faktörlü kişisel özellikler testi, üçüncü bölümde problem çözme envanteri ve son bölümde işbirlikli öğrenme düzeyini ölçmek için bir ölçek yer almaktadır.

*Demografik Veri Formu:* Bu bölümde öğrencilerin cinsiyeti, yaşı, öğrenim gördükleri sınıf düzeyi, öğrenim gördükleri okulun bölgesi ve Robotik ve kodlama eğitimi başarı durumu bilgileri bulunmaktadır.

*İşbirlikli Öğrenme Tutum Ölçeği:* İşbirlikli Öğrenme ölçeğinin orijinal versiyonu Heba ve Nouby (2008) tarafından geliştirilmiş olup Türkçe 'ye uyarlanması Kiper (2016) tarafından yapılmıştır. 20 maddeden oluşan tek boyutlu ölçek 5'li Likert (1= Hiç Katılmıyorum, 5= Tamamen Katılıyorum) yapısıdır. Ölçekte 3, 4, 5, 7, 9, 11, 12, 14, 20. Maddeler zıt madde olarak belirtilmiştir. Ölçeğin iç tutarlılık analizi sonuçları, lise öğrencileri için 0,73, üniversite öğrencileri için 0,80 olarak tespit edilmiştir. Çalışmada Cronbach Alpha değeri 0,86 olarak tespit edilmiştir.

*Beş Faktör Kişilik Ölçeği:* Araştırmada Rammstedt ve John (2007) tarafından geliştirilen Türk kültürüne Horzum, Ayas ve Padır (2017) tarafından uyarlanan 10 maddelik kişilik ölçeği kullanılmıştır. 5'li Likert yapıda (1=Hiçbir zaman, 5=Her zaman) olan ölçek "Dışa dönüklük, Yumuşak başlılık, Öz denetim, Nörotizm ve Deneyime açıklık" olmak üzere 5 faktörden oluşmaktadır. Ölçeğin kişilik yapılarındaki beş faktörü için iç tutarlılık değerleri sırasıyla dışadönüklük için 0,88, yumuşak başlılık için 0,81, öz denetimlilik için 0,90, nörotizm için 0,85 ve deneyime açıklık için 0,84 olarak verilmiştir. Çalışmada bu değerler ise sırasıyla dışadönüklük için 0,81 yumuşak başlılık için 0,78, öz denetimlilik için 0,79, nörotizm için 0,75 ve deneyime açıklık için 0,80 olarak tespit edilmiştir.

*Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri:* Araştırmada ortaokul öğrencilerinin "Problem çözme becerilerini" belirlemek için "Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri" kullanılmıştır. Serin, Serin-Bulut ve Saygılı (2010) tarafından geliştirilmiş olan ölçek "Problem Çözme Becerisine Güven" (12 madde), "Özdenetim" (7 madde) ve "Kaçınma" (5 madde) olmak üzere toplam üç faktör ve 24 maddeden oluşmaktadır. 5'li Likert tipte geliştirilen ölçekten alınabilecek puan aralığı 24-120'dir. Puanlar hesaplanırken, öz denetim (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14) ve kaçınma (16, 18, 20, 22, 24) faktöründe yer alan maddelere ait puanlar ters kodlanmıştır. Ölçekten alınan toplam puanların yüksekliği, bireylerin problem çözme konusunda kendini yeterli algıladığını göstermektedir. Ölçeğin orijinalinin Cronbach Alpha değeri 0,80 iken çalışmada bu değer 0,91 olarak tespit edilmiştir.

Tüm ölçeklerin çalışma için kullanılabilmesi için çalışmada kullanılan ölçekleri geliştiren yazar veya yazarlardan e-posta yöntemi ile ölçek kullanım izinleri alınmıştır.

## 2.3. Veri toplama ve Analiz Süreci

Araştırmada veri toplama süreci 2020-2021 eğitim-öğretim yılında pandemi şartlarında okulların kapalı olmasından dolayı Ekim-Kasım aylarında çevrimiçi olarak Google anketler yardımıyla iki ay sürmüştür. Gönüllülük esasına göre yapılan veri toplama sürecinde bir araştırma formunun doldurulması yaklaşık 15-20 dakika sürmüştür. Veri toplama süreci bittikten sonra araştırmacı tarafından veriler SPSS 17.0 programına aktarılmış ve sonrasında analiz sürecine geçilmiştir.

Verilerin analiz süreci için öncelikle normal dağılım varsayımını gerçekleştirmek için kullanılan ölçeklerin basıklık ve çarpıklık değerlerine bakılmıştır. Basıklık ve çarpıklık değerleri incelendiğinde bu değerlerin -1,96 ile +1,96 arasında olduğu görülmüştür. Basıklık ve çarpıklık değerlerinin bu değerler arasında olması nedeniyle analiz aşamasında normallik varsayımı kabul edilmiş ve parametrik testlerin kullanılması kararlaştırılmıştır (Tabachnick ve Fidell, 2007). Bu doğrultuda verilerin analizinde frekans-yüzde değerlerinden, betimsel istatistiklerden ve bağımsız örneklem t-testinden yararlanılmıştır. Tablo 2'de ölçeklere ve alt boyutlarına ait betimsel istatistik verileri gösterilmektedir.

Tablo 2. Ölçekler ve alt boyutlarına ait betimsel istatistikler

Değişkenler	N	Min.	Max.	Ort.	Std. Sapma	Basıklık	Çarpıklık
Problem Çözme Becerisi Envanteri	283	1,92	4,83	3,78	,623	-,331	-,683
İşbirlikli Öğrenme Tutum Ölçeği	283	1,60	5,00	3,62	,609	-,386	,038
Dışa Dönüklük	283	1,00	5,00	3,89	,916	-,579	-,427
Yumuşak Başlılık	283	1,50	5,00	3,94	,759	-,662	,489
Özdenetim	283	1,00	5,00	3,98	,798	-,826	,879
Nörotizm	283	1,00	5,00	2,77	,947	,286	-,425
Deneyime Açıklık	283	1,50	5,00	3,95	,896	-,533	-,599

#### 2.4. Araştırmanın Etik İzinleri

Araştırmada verilerin toplanma süreci için gerekli etik kurul izinleri alınmıştır. Bu doğrultuda Trakya Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu tarafından 13.01.2021 tarihinde 2021/01 oturumlu E-29563864-050.04.04-7331 sayılı belge alınmıştır.

### 3. Bulgular

Araştırmada Robotik ve kodlama eğitimi başarısı olarak düşük ve yüksek düzeyde olan ortaokul öğrencilerinin işbirlikli öğrenme tutum düzeyi açısından anlamlı bir farkın olup olmadığını tespit etmek için bağımsız örneklem t-testi yapılmıştır. Analiz sonucunda Robotik ve kodlama eğitiminden yüksek düzeyde başarılı olan öğrencilerin işbirlikli öğrenmeye yönelik tutum puanları ( $\bar{X}=3,69$ ), düşük düzeyde başarılı olanlara ( $\bar{X}=3,46$ ) göre anlamlı derecede daha yüksektir ( $p<0,05$ ). Böylelikle, araştırmanın 1.hipotezi (H1) doğrulanmıştır. Bulgular Tablo 3' te gösterilmektedir.

Tablo 3. Robotik ve Kodlama Başarı Düzeylerine göre İşbirlikli Öğrenme Tutum Düzeylerine ait Analiz Sonuçları

Değişken	Başarı Durumu	N	Ort.	Std. Sapma	sd	p
İşbirlikli Öğrenme Tutum Düzeyi	Yüksek Başarı	191	3,69	,578	281	,00**
	Düşük Başarı	92	3,46	,646		

\*  $p<0,05$ , \*\* $p<0,01$ .

Araştırmada robotik ve kodlama eğitimi başarısı olarak düşük ve yüksek düzeyde olan ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerisi algı düzeyleri açısından anlamlı bir farkın olup olmadığını tespit etmek için bağımsız örneklem t-testi yapılmıştır. Analiz sonucu göstermiştir ki; Robotik ve kodlama eğitiminden yüksek düzeyde başarılı olan öğrencilerin problem çözme envanterinden aldıkları puan ( $\bar{X}=3,84$ ), robotik eğitiminden düşük düzeyde başarılı olanlara ( $\bar{X}=3,64$ ) göre anlamlı derecede daha yüksektir ( $p<0,05$ ). Bulgular sonucunda, Robotik ve kodlama eğitiminden yüksek başarı elde eden öğrencilerin problem çözme becerisi algılarının, diğer öğrencilere daha yüksek olduğu söylenebilir. Böylelikle, araştırmanın 2. hipotezi (H2) doğrulanmıştır Bulgular Tablo 4'te gösterilmektedir.

Tablo 4. Robotik ve Kodlama Başarı Düzeylerine göre Problem Çözme Düzeylerine ait Analiz Sonuçları

Değişkenler	Başarı Durumu	N	Ort.	Std. Sapma	sd	p
Problem Çözme Becerisi Algı Düzeyi	Yüksek Başarı	191	3,84	,600	281	,01*
	Düşük Başarı	92	3,64	,651		

\*  $p<0,05$ , \*\* $p<0,01$ .

Araştırmada Robotik ve kodlama eğitimi başarısı olarak düşük ve yüksek düzeyde olan ortaokul öğrencilerinin kişilik tipleri açısından anlamlı bir farkın olup olmadığını ortaya koymak için bağımsız örneklem t-testi yapılmıştır. Analiz sonuçları incelendiğinde anlamlı bir şekilde Robotik ve kodlama eğitiminden yüksek düzeyde başarılı olan öğrencilerin ( $\bar{X}=3,96$ ), düşük düzeyde başarılı olan öğrencilere ( $\bar{X}=3,71$ ) göre dışadönüklük kişilik tipi düzeyinin daha yüksek olduğu görülmüştür ( $p<0,05$ ). Ayrıca, Robotik ve kodlama eğitiminde düşük düzeyde başarılı olan öğrencilerin Nörotizm düzeyinin ( $\bar{X}=2,92$ ), yüksek düzeyde başarılı olanlara ( $\bar{X}=2,68$ ) göre anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ). Yumuşak başlılık, Özdenetim ve Deneyime açıklık kişilik tipleri açısından ise Robotik ve kodlama eğitiminden yüksek ve düşük düzeyde başarılı öğrenciler arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir ( $p>0,05$ ). Bulgu sonucunda kişilik tiplerinin ortaokul öğrencilerinin Robotik ve kodlama eğitimi performansında rol aldığı söylenebilir. Böylelikle, araştırmanın 3. hipotezi (H3) "Dışadönüklük

ve Nörotizm” değişkenleri için doğrulanırken, “Yumuşak başlılık, Özdenetim ve Deneyim açıklık” değişkenleri için doğrulanmamıştır. Bulgular Tablo 5’te gösterilmektedir.

Tablo 5. Robotik ve Kodlama Başarı Düzeylerine göre Kişilik Tiplerine ait Analiz Sonuçları

Değişkenler	Başarı Durumu	N	Ort.	Std. Sapma	sd	p
Dışadönüklük	Yüksek Başarı	191	3,96	,911	281	,04*
	Düşük Başarı	92	3,71	,900		
Yumuşak başlılık	Yüksek Başarı	191	3,90	,799	281	,25
	Düşük Başarı	92	4,01	,668		
Özdenetim	Yüksek Başarı	191	3,99	,792	281	,61
	Düşük Başarı	92	3,94	,813		
Nörotizm	Yüksek Başarı	191	2,68	,923	281	,04*
	Düşük Başarı	92	2,92	,979		
Deneyime açıklık	Yüksek Başarı	191	3,98	,868	281	,35
	Düşük Başarı	92	3,88	,953		

\* p<0,05, \*\*p<0,01.

#### 4. Tartışma ve Sonuçlar

Ortaokul öğrencilerinin Robotik ve kodlama eğitimi başarıları üzerinde işbirlikli öğrenme tutumu, problem çözme beceri algısı ve kişilik özelliklerinin etkisinin incelenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmanın bulguları incelendiğinde; Robotik ve kodlama eğitiminden yüksek düzeyde başarılı olan ortaokul öğrencilerinin işbirlikli öğrenmeye yönelik tutum düzeyinin anlamlı derecede daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bulguyu destekler şekilde alanyazında tutumlar ve algıların, öğrencilerin robotik ve işbirlikli öğrenme yaklaşımının yoğun kullanıldığı STEM alanlarındaki performanslarıyla önemli ölçüde ilişkili olduğu görülmektedir (Maltese ve Tai, 2011; Knezek vd., 2013; Wiebe vd., 2018). Kaya ve Gökalp (2021) tarafından yürütülen bir çalışmada da işbirlikli öğrenme yöntemi ile geleneksel öğrenme yöntemi karşılaştırılmış olup işbirlikli öğrenme yönteminin matematik dersindeki akademik başarıyı arttırmada daha etkili olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Aynı çalışmada öğretmenlerin gözlemleri sonucunda işbirlikli öğrenme ortamında tüm öğrencilerin daha aktif rol oynadıkları, öğrencilerin birbirlerini motive ettiği, birlikte öğrenmelerinin sağlandığı, dolayısıyla öğrenme isteğinin arttığı, sınıf içi enerjinin ve öğrencilerin mutlu olduğu ifade edilmiştir. Müzik eğitiminde işbirlikli öğrenme yöntemi ile ilgili bir çalışmada ise benzer şekilde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin performans, akademik başarı, derse ve müziğe yönelik tutumları üzerinde olumlu etkileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Kılbaş, Halvaşi ve Bağcı, 2022). Farklı bir alan olan Fen bilgisi dersinde de işbirlikli öğrenme yaklaşımı kullanılarak konuların öğretildiği öğrencilerin, başarı testinden aldıkları puanların, geleneksel öğretim yöntemi ile öğrenim gören öğrencilere göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu rapor edilmiştir (Ajaja ve Eravwoke, 2010). Görüldüğü gibi işbirlikli öğrenme yöntemiyle herhangi bir bilim dalında öğrenim gören öğrencilerin akademik başarı puanları, geleneksel yöntemler ile öğrenim gören öğrencilere göre anlamlı derece daha yüksektir. Robotik ve kodlama eğitimi öncesinde bir ortaokul öğrencisinin akademik hayatında işbirlikli öğrenme yöntemiyle karşılaşabilme ihtimali ve işbirlikli öğrenme yönteminin uygulandığı eğitim ortamlarına karşı olumlu tutum geliştirme olasılığı düşünüldüğünde bu olumlu tutumun, işbirlikli öğrenme, takım çalışması ve grup etkileşiminin yer aldığı Robotik ve kodlama eğitiminde başarısının da etkenlerinden biri olduğu düşüncesi ağır basmaktadır. Bu doğrultuda çalışmanın H1 hipotezinin doğrulandığı ve ortaokul öğrencilerinin işbirlikli yöntemle yönelik tutumunun robotik ve kodlama eğitimi başarısında bir olumlu etmen olduğu söylenebilir.

Ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerisi algısı ile Robotik ve kodlama eğitimi başarısı arasındaki bulgular incelendiğinde Robotik ve kodlama eğitiminden yüksek düzeyde başarılı olan ortaokul öğrencilerinin problem çözme beceri algısı düzeyinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bulguyu destekler şekilde problem çözme becerisini yeterli olarak algılayan öğrencilerin kişilerarası ilişkilerde daha girişken, daha olumlu benlik algısına sahip oldukları ve akademik açıdan daha etkin çalışma yöntemleri ve durumları sergiledikleri görülmüştür (Şahin, Şahin ve Heppner, 1993). İlhan, Gemcioğlu ve Poçan (2021) tarafından yürütülen çalışmada ise ortaokul öğrencilerinin problem çözmeye yönelik algıları ile matematik başarısı arasındaki ilişki incelenmiştir. Bulgular sonucunda ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerisine yönelik algıları ve matematik tutumları ile matematik başarısı arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Yine robotik uygulamalarının yoğun kullanıldığı STEM’e yönelik algı ile problem çözme becerisi algısı arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmada, öğrencilerin problem çözme becerilerinin artmasının STEM öğretimine yönelik daha olumlu tutuma sahip olmalarını sağladığına işaret etmiştir (Öner ve Yıldız, 2019). Olumlu tutumun o konuyla ilgili başarının bir unsuru olduğu bilindiğine göre çalışmada problem çözme beceri algısının yüksek olması, Robotik ve programlama tutumunun da yüksek olmasına ve bu etkenden dolayı robotik ve kodlama eğitim başarısının da yüksek olma ihtimalini ortaya koymaktadır. Farklı eğitim alanlarında yürütülen çalışmalarda da benzer sonuçlar görülmektedir. Arıcı (2015)



tarafından yürütülen ve müzik alanında yapılmış bir çalışmada, armoni dersinde akademik başarı notları yüksek olan öğrencilerin problem çözme becerilerinin de yüksek olduğu görülmüştür. Problem çözme beceri algısının öğrenci başarısındaki rolü açısından bir çalışmada yine benzer şekilde programlama öğretiminde problem çözme becerilerinin önemli olduğu tespit edilmiştir. Aynı çalışmada öğrencilerin ifadelerinden ortaya çıkarılan programlama süreci ve aşamaları ile alanyazındaki problem çözme aşamalarının benzer içeriğe sahip olması bu sonucun oluşmasının temel sebebi olduğu üzerinde durulmuştur (Abdüsselam, Güntepe ve Durukan, 2021). Robotik ve kodlama eğitiminde izlenen müfredat ve uygulamalar belirli problem çözme sürecini içermektedir. Bu bilgi açısından ortaokul öğrencilerinin matematik gibi problem çözmeye dayalı derslerde geliştirdikleri problem çözme becerilerinin, Robotik ve kodlama eğitimi gibi daha eğlenceli ve grupla yapılan aktivitelerdeki problemleri çözmeye önemli rolü olduğunu düşündürmektedir. Bu açıdan çalışmada problem çözme becerisi anlamında yeterli olan ve algısının yüksek olduğu öğrencilerin Robotik ve kodlama eğitiminde başarılı olması beklenen bir sonuçtur. Bu doğrultuda çalışmanın H2 hipotezinin doğrulandığı ve ortaokul öğrencilerinin problem çözme beceri algısının ortaokul öğrencilerinin Robotik ve kodlama eğitimi başarısına olumlu bir katkısı olduğu söylenebilir.

Ortaokul öğrencilerinin kişilik tipleri ile Robotik ve kodlama eğitimi başarısı arasındaki bulgular incelendiğinde Robotik ve kodlama eğitiminden yüksek düzeyde başarılı olan ortaokul öğrencilerinin dışadönüklük kişilik tipi düzeyinin anlamlı derecede daha yüksek ve Nörotizm kişilik tipi düzeyinin anlamlı derecede daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Fakat Yumuşak başlılık, Özdenetim ve Deneyime açıklık kişilik tipleri açısından Robotik ve kodlama eğitimi başarısına göre anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Bulguları destekler şekilde alanyazında Zengin (2016) tarafından yürütülen çalışmada Robotik ve kodlama eğitiminin, problem çözme, işbirlikli çalışma, algoritmik düşünme ve yaratıcılık gibi becerileri kazandırmasının yanı sıra derse yönelik tutum, motivasyon, dışadönüklük ve girişken olma gibi becerilerde kazandırdığı belirtilmektedir. Bu tür eğitim ve eğitim ortamlarının dışadönüklük düzeyine olumlu katkı sağladığı düşünüldüğünde Robotik ve kodlama eğitimi başlangıcında dışadönüklük seviyesi yüksek olan bireylerin yüksek başarı elde edebileceği beklenen bir sonuç olarak görülmektedir. Ayrıca, dışadönüklük düzeyi yüksek olan kişilerin, kendilerine ön plana çıkarmaktan çekinmemesi ve çok kolay iletişim kurabilme özellikleri sayesinde takım çalışması bir nevi işbirlikli öğrenme temelli projelerde daha ön planda oldukları söylenebilir. İletişim bağlamında alanyazın incelendiğinde dışadönüklük tipindeki bireylerin sosyal ağlardaki iletişim etkileşimini başarılı bir şekilde kullandıkları fakat Nörotizm kişilik tipindeki bireylerin kaygılı yapılarından dolayı sosyal ağ sitelerindeki iletişimde başarısız oldukları ifade edilmektedir (Hojat, 1982; Batıgün-Durak ve Kılıç, 2011). Robotik ve kodlama eğitimi ortamları, öğrencilerin iletişimden, etkileşimden ve birlikte çalışmalarından elde edilecek kazanımlar için önemli olduğu görüşüne göre dışadönüklük kişilik özellik taşıyan bireylerin daha başarılı, nörotik özellik taşıyan öğrencilerin başarısız ya da daha az başarılı olacağı sonucuna varılabilir. Bu doğrultuda H3 hipotezi “Dışadönüklük ve Nörotizm” değişkenleri için doğrulanırken, “Yumuşak başlılık, Özdenetim ve Deneyim açıklık” değişkenleri için doğrulanmamıştır. Sonuç olarak, “Dışadönüklük ve Nörotizm” kişilik tiplerinin Robotik ve kodlama eğitimi başarısında bir faktör olduğu söylenebilir.

Araştırma sonucunda, Robotik ve kodlama eğitiminden yüksek düzeyde başarılı olan ortaokul öğrencilerinin dışadönüklük düzeyinin yüksek ve Nörotizm düzeyinin düşük olduğu, aynı zamanda işbirlikli öğrenmeye yönelik tutumları ile problem çözme beceri algılarının daha yüksek olduğu söylenebilir. Sonuçlar doğrultusunda Robotik ve kodlama eğitimi alacak bireylerin problem çözme beceri algısı, işbirlikli öğrenmeye yönelik tutum ve kişilik özelliklerinin önceden tespit edilmesi, bu eğitimin başarısı için önemli etmenler olduğu görülmektedir. Ayrıca Robotik ve kodlama eğitimi için hazırlanan ortamların ve öğretim yaklaşımlarının eğiticiler tarafından öğrencilerin özelliklerine göre dizayn edilmesi ve yürütülmesi, Robotik ve kodlama eğitiminden elde edilebilecek faydaları arttıracak niteliktedir. Fakat Robotik ve kodlama eğitimi alan öğrencilerin yüksek başarı elde etmesi ve problem çözme gibi becerilerin kazanımları için öğrenme istekleri, teknoloji destekli ebeveyn sahip olma, özgüven, tutum, ilgi, öğretmen rehberliği ve işbirlikli öğrenmeye yatkınlık gibi farklı faktörlerinde önemli olduğu unutulmamalıdır (Küçük ve Şişman, 2017; Sümer vd., 2019). İleride yürütülecek çalışmalarda farklı kişilik tipindeki öğrencilerin Robotik ve kodlama eğitimindeki problem çözme beceri algısı ve işbirlikli öğrenmeye yönelik tutum düzeyleri ile Robotik ve kodlama eğitimi başarısı arasındaki ilişkilerde öğrencilerin eğitime katılım niyetleri ve motivasyonun rolü üzerinde durulabilir.

## 5. Sınırlılıklar

Araştırma verileri, Covid-19 pandemisi nedeniyle 2018-2019 eğitim-öğretim yılı bahar dönemi ile 2020-2021 eğitim-öğretim yılı güz dönemi arasında toplanmıştır. Araştırmacı tarafından veri toplama sürecine yüz yüze başlanmıştır. Fakat Covid-19 pandemisi nedeniyle veri toplama süreci kesintiye uğramış, eğitim-öğretim uzaktan öğrenme yöntemi devam etmeye başlayınca veri toplama süreci Google formlar ile çevrimiçi olarak kaldığı yerden devam etmiştir. Fakat bu aradaki kesinti yüzünden 2018-2019 eğitim-öğretim yılında yüz yüze toplanan veriler zaman aşımına uğramıştır. Bu nedenle yüz yüze toplanan veriler araştırmaya sokulmamıştır. Böylelikle veriler, 2020-2021 eğitim-öğretim yılı güz dönemi arasında ortaokulda eğitim gören ve “Bilişim teknolojileri ve yazılım” dersi kapsamında Robotik ve kodlama eğitimi alan ortaokul öğrencileri ile sınırlandırılmıştır. Ayrıca daha önce belirtildiği gibi veriler, 2020 yılı mart ayı itibarı ile ülkemizde de etkisini gösteren küresel Covid19 salgını sebebi

yüzünden yüz yüze toplanamamış, Google Formlar aracılığı ile toplanmıştır. Bu açıdan araştırmaya katılabilecek ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin, internet erişimi, bilgisayar sahibi olma, telefon sahibi olma gibi durumları, araştırma formunu cevaplamak üzere ulaşılabilen öğrenci sayısını ve anketlerin cevaplanma sürecini sınırlandırmıştır.

### **Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı**

Çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

### **Yazarların Makaleye Katkı Oranları**

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamıştır.

### **Çıkar Beyanı**

Çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.

# THE EFFECT OF COOPARATIVE LEARNING ATTITUDES, PROBLEM-SOLVING SKILLS PERCEPTIONS AND PERSONALITY TYPES ON SECONDARY SCHOOL STUDENTS' SUCCESS IN ROBOTICS AND CODING EDUCATION: A CAUSAL-COMPARATIVE RESEARCH

## Extended Abstract

One of the recent advancements in educational technology, robots designed for educational purposes have found their way into classrooms recently (Mutlu, Forlizzi, & Hodgins, 2006; Felicia & Sharif, 2014). Due to their capacities of reproducibility, digital data, flexibility and interaction alongside human-like appearances; robots contribute to a positive learning environment (Chang et al., 2010). In addition, the use of robots in education provides students with enjoyable, interactive and interesting learning experiences (Alimisis, 2013). Therefore, it has been observed that the use of robots in education positively affects students' motivation and learning skills (Chang et al., 2010; Chen & Wang, 2011; Klassner & Anderson, 2003; Mitnik, Nussbaum, & Recabarren, 2009). Furthermore, the act of programming such robots and instruction in this technical domain, which is referred to as robotics and coding education, is seen as a teaching method that improves the 21st-century skills of students today. In the literature, it is stated that robotics and coding education contributes to the development of students' problem-solving and cooperative learning levels, increases their motivation towards science learning and motivates them to be active learners (Nourbakhsh et al., 2005; Resnick & Silverman, 2005; Chen, Quadir & Teng, 2011; Highfield, 2010; Wei et al., 2011). A glance at the literature reveals that studies in this domain mostly focus on understanding the contributions of robotics and coding education to students (Strawhacker & Bers, 2015; Çam, 2019; Sade, 2020; Abueita et al., 2022; Çam & K1Y1C1, 2022). The focus of this study, however, is to particularly examine the cooperative learning attitudes, problem-solving skills perceptions and personality traits of students who are high achievers in robotics and coding education. In this manner, it might be possible to predict the benefits and success that can be obtained from robotics and programming education in educational institutions, and to gain a better understanding of which characteristics will be displayed by high achiever students. As a result of the literature review carried out in this direction, no study was found to determine the factors affecting the success of secondary school students in robotics and coding education. This finding increases the importance of the study. In this context, the aim of the study is to examine the effects of cooperative learning attitude, problem solving skill perception and personality traits on the success of secondary school students in robotics and coding education.

A causal-comparative method was used in this study. Causal-comparative research is a type of research conducted to determine the causes of an existing situation/event, the variables that are thought to be effective on these reasons, or the results of an effect (Büyüköztürk et al., 2008). In this study, the participants were selected on the basis of the convenience sampling method. In convenience sampling, participants are selected from units that are close and easy to access due to limitations such as easily accessible sample, money and time etc. (Yıldırım & Şimşek, 2016). The study group consists of 283 students studying at the secondary school level of four private schools operating in the Marmara, Thrace, Mediterranean and Central Anatolia regions. In addition, it was a selection criterion that all participants received prior training in robotics and coding.

When the findings were examined, it was seen that the attitude levels towards cooperative learning of the secondary school students who achieved a high level of success in robotics and coding education were higher than those that did not. Similarly, it has been determined that the problem-solving skill perceptions of secondary school students who are highly successful in robotics and coding education are higher than those that are not. Finally, it was determined that students who were highly successful in robotics and coding education had a personality type displaying high extraversion and low neuroticism. As a result of the findings, it can be said that the increase in students' attitudes towards cooperative learning and perception levels of problem solving skills may lead to an increase in the success of robotics and coding education. In addition, it can be said that the extraversion and neuroticism levels of secondary school students have a role in terms of personality types in achieving a high level of success in robotics and coding education.

**Keywords:** Robotics, Coding, Cooperative Learning, Problem-solving, Information Communication Technologies

## Kaynakça

- Abdüsselam, M. S., Güntepe, E. T., ve Durukan, Ü. G. (2021). Problem Çözme Süreci ve Öz-Yeterlik Algısı Üzerinden Programlama Öğretiminin İncelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(31), 149-173. <https://doi.org/10.35675/befdergi.758137>.
- Abueita, J. D., Al Fayez, M. Q., Alsabeelah, A., & Humaidat, M. A. (2022). The Impact of (STEAM) Approach on the Innovative Thinking and Academic Achievement of the Educational Robot Subject among Eighth Grade Students in Jordan. *Journal of Educational and Social Research*, 12(1), 188-188. <https://doi.org/10.36941/jesr-2022-0016>.
- Açıkgöz, K. Ü. (1992). *İşbirlikli öğrenme kuram araştırma uygulama*. Uğural Matbaası.
- Açıkgöz, K. Ü. (2000). *Etkili Öğrenme ve Öğretme*. Kanyılmaz Matbaası.
- Ağgül, Ö., Yıldız, E., Yürüsoy, Ş., ve Şimşek, Ü. Elektriğin İletimi Ünitesinin Öğretiminde İşbirlikli Deney Yöntemi ve Animasyon Tekniğinin Etkisinin İncelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 12(2), 1073-1086. <https://doi.org/10.24315/tred.957933>.
- Ajaja, O. P., & Eravwoke, O. U. (2010). Effects of cooperative learning strategy on junior secondary school students achievement in integrated science. *The Electronic Journal for Research in Science & Mathematics Education*, 14(1), 1-18.
- Aldemir, C., & Bayraktaroğlu, G. (2004). Determining effect of personality on voter behavior using five factor personality inventory. *Journal of Faculty of Business*, 5(2), 129-147.
- Alimisis, D. (2013). Educational robotics: Open questions and new challenges. *Themes in Science and Technology Education*, 6(1), 63-71.
- Alkan, A. (2019). Özel Yetenekli Öğrencilerin Programlama Dili Öğretiminde Kodu Game Lab Yazılımının Problem Çözme Becerileri Düzeyine Etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (50), 480-493. <https://doi.org/10.21764/maeuefd.486061>.
- Arıcı, İ. (2015). Müzik öğretmenliği anabilim dalı öğrencilerinin armoni dersindeki akademik başarıları ile problem çözme becerileri algıları arasındaki ilişki. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 1(3), 671-679.
- Avgın, S. S., ve Uygun, B. (2021). Fen Eğitiminde İşbirlikli Öğrenme Kuramı, Buluş Yoluyla Öğrenme Stratejisi ve Yapılandırmacı Yaklaşım Basamaklarının Akademik Başarı Üzerinde Etkisinin Karşılaştırılması. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(1), 1-16. <https://doi.org/10.33437/ksusbd.695473>.
- Baek, Y., Yang, D., & Fan, Y. (2019). Understanding second grader's computational thinking skills in robotics through their individual traits. *Information Discovery and Delivery*. <https://doi.org/10.1108/IDD-09-2019-0065>.
- Bal, E. ve Balcı, Ş. (2020). Akıllı cep telefonu bağımlılığı: kişilik özellikleri ve kullanım örüntülerinin etkinliği üzerine bir inceleme. *Erciyes İletişim Dergisi*, 7(1), 369-394. <https://doi.org/10.17680/ercivesiletisim.654569>.
- Barnett, T., Pearson, A. W., Pearson, R., & Kellermanns, F. W. (2015). Five-factor model personality traits as predictors of perceived and actual usage of technology. *European Journal of Information Systems*, 24(4), 374-390. <https://doi.org/10.1057/ejis.2014.10>.
- Batugün-Durak, A., ve Kılıç, N. (2011). İnternet Bağımlılığı ile Kişilik Özellikleri, Sosyal Destek, Psikolojik Belirtiler ve Bazı Sosyodemografik Değişkenler Arasındaki İlişkiler. *Türk Psikoloji Dergisi*, 26(67), 1-10.
- Bers, M.U., Flannery, L., Kazakoff, E.R., & Sullivan, A. (2014). Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum. *Computers & Education*, 7(2), 145-157. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.10.020>.
- Blanchard, S., Freiman, V., & Lirrete-Pitre, N. (2010). Strategies used by elementary school children solving robotics-based complex tasks: Innovative potential of technology. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 2851-2857. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.427>.
- Bono, J. E., Boles, T. L., Judge, T. A., & Lauver, K. J. (2002). The role of personality in task and relationship conflict. *Journal of personality*, 70(3), 311-344. <https://doi.org/10.1111/1467-6494.05007>.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*, Pegem Akademi Yayıncılık.
- Calo, R. (2012). Robots and privacy. In P. Lin, G. Bekey, & K. Abney (Eds.), *Robot Ethics: The Ethical and Social Implications of Robotics* (187-202). MIT Press.
- Chamorro-Premuzic, T., & Furnham, A. (2003). Personality traits and academic examination performance. *European journal of Personality*, 17(3), 237-250. <https://doi.org/10.1002/per.473>.
- Chang, C. W., Lee, J. H., Chao, P. Y., Wang, C. Y., & Chen, G. D. (2010). Exploring the possibility of using humanoid robots as instructional tools for teaching a second language in primary school. *Journal of Educational Technology and Society*, 13(2), 13-24.
- Chen, N. S., Quadir, B., & Teng, D. C. (2011). *A Novel approach of learning English with robot for elementary school students*. In International Conference on Technologies for E-Learning and Digital Entertainment (309-316). Springer, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-23456-9\\_58](https://doi.org/10.1007/978-3-642-23456-9_58).
- Chen, G. D., & Wang, C. Y. (2011). *A survey on storytelling with robots*. In International Conference on Technologies for E-Learning and Digital Entertainment (pp. 450-456). Springer, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-23456-9\\_81](https://doi.org/10.1007/978-3-642-23456-9_81).
- Cohen, L., & Manion, L. (1994). *Research Methods In Education* (Fourth Edition), Routledge.
- Costa Jr, P. T., Busch, C. M., Zonderman, A. B., & McCrae, R. R. (1986). Correlations of MMPI factor scales with measures of the five factor model of personality. *Journal of personality Assessment*, 50(4), 640-650. [https://doi.org/10.1207/s15327752jpa5004\\_10](https://doi.org/10.1207/s15327752jpa5004_10).
- Cress, U., Rosé, C., Wise, A. F., & Oshima, J. (Eds.). (2021). *International handbook of computer-supported collaborative learning*. Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-65291-3\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-65291-3_1).
- Cüceloğlu, D. (1993). *İnsan ve Davranışı*. Remzi Kitabevi.

- Çalışkan, E. (2020). Code. org etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerine ve programlama öz-yeterliliklerine etkisinin incelenmesi. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 9(2), 114-124.
- Çam, E. (2019). *Robotik destekli programlama eğitiminin problem çözme becerisi, akademik başarı ve motivasyona etkisi*. (Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Çam, E., & Kıyıcı, M. (2022). The impact of robotics assisted programming education on academic success, problem solving skills and motivation. *Journal of Educational Technology and Online Learning*, 5(1), 47-65. <https://doi.org/10.31681/jetol.1028825>.
- Demirel, Ö. (2001). *Öğretimde yenilikler. Öğretimde planlama ve değerlendirme*. (Edt. Mehmet Gültekin). Anadolu Üniversitesi Açık öğretim Fakültesi Yayınları.
- Demirci, M. K. , Özler, D. E., ve Girgin, B.(2007). Beş faktör kişilik modelinin işyerinde duygusal tacize (mobbing) etkileri – hastane işletmelerinde bir uygulama. *Journal of Azerbaijani Studies*, 10 (3-4), 13-39.
- Devaraj, S., Easley, R. F., & Crant, J. M. (2008). Research note—how does personality matter? Relating the five-factor model to technology acceptance and use. *Information systems research*, 19(1), 93-105. <https://doi.org/10.1287/isre.1070.0153>.
- Elias, M. J. (2003). *Academic and social-emotional learning* (Vol. 11). International Academy of Education.
- Erdoğan, N., & Esen, M. (2011). An investigation of the effects of technology readiness on technology acceptance in e-HRM. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 24, 487-495. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.09.131>.
- Genç, M., ve Şahin, F. (2015). İşbirlikli öğrenmenin başarıya ve tutuma etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(1), 375-396. <https://doi.org/10.17522/nefmed.21278>.
- Goldberg, L. R. (1992). The development of markers for the Big-Five factor structure. *Psychological assessment*, 4(1), 26-42. <https://doi.org/10.1037/1040-3590.4.1.26>.
- Günay, E. (2002). *Geleneksel Öğretim Yöntemleri İle İşbirlikli Öğrenmenin Öğrenci Başarısı ve Hatırda Tutma Üzerindeki Etkileri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Heba, E. D., & Nouby, A. (2008). Effectiveness of a blended e-learning cooperative approach in an Egyptian teacher education programme. *Computers & Education*, 51(3), 988-1006. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.10.001>.
- Highfield, K. (2010). Robotic toys as a catalyst for mathematical problem solving. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 15(2), 22-27.
- Hojat, M. (1982). Loneliness as a function of selected personality variables. *Journal of Clinical Psychology*, 38, 137- 141. [https://doi.org/10.1002/1097-4679\(198201\)38.1](https://doi.org/10.1002/1097-4679(198201)38.1).
- Horzum, M. B., Ayas, T., ve Padır, M. A. (2017). Beş faktör kişilik ölçeğinin Türk kültürüne uyarlanması adaptation of big five personality traits scale to Turkish culture. *Sakarya University Journal of Education*, 7(2), 398-408. <https://doi.org/10.19126/suje.298430>.
- Huang, D., Leon, S., Hodson, C., La Torre, D., Obregon, N., & Rivera, G. (2010). *Preparing Students for the 21st Century: Exploring the Effect of Afterschool Participation on Students' Collaboration Skills, Oral Communication Skills, and Self-Efficacy*. Cresset Report, Graduate School of Education & Information Sciences. University of California.
- İlhan, A., Gemicioğlu, M., ve Poçan, S. (2021). Ortaokul öğrencilerinin matematik tutumu ve problem çözmeye yönelik algılarının matematik başarılarıyla ilişkisi. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 1-15. <https://doi.org/10.21666/muefd.734168>.
- Johnson, D.W., Johnson, R.T. & Holubec, E.J. (2016). *İşbirlikli öğrenme el kitabı*. A. Kocabaş (Çev. Ed.); A. Kocabaş, D. G. Erbil, T. Karaarslan (Çev.). Pegem Akademi.
- Kalelioğlu, F., & Gülbahar, Y. (2014). The Effects of Teaching Programming via Scratch on Problem Solving Skills: A Discussion from Learners' Perspective. *Informatics in education*, 13(1), 33-50.
- Kaya, C., ve Gökalp, M. (2021). İşbirlikli öğrenme yönteminin 6. Sınıf matematik dersi cebirsel ifadeler” konusunda öğrencilerin akademik başarılarına etkisi. *Elektronik eğitim bilimleri dergisi*, 10(20), 186-198.
- Kılbaş, M., Halvaşı, B., ve Bağcı, H. (2022). Müzik Eğitiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Kullanımının İncelenmesi. *Turkish Studies*, 17, 2. <https://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.58151>.
- Kıncal, R. Y., Ergül, R., ve Timur, S. (2007). Fen bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(32), 156-163.
- Kiper, A. (2016). The validity and reliability of the Turkish version of the Collaborative Learning Scale. *International Journal of Educational Research Review*, 1(2), 42-48. <https://doi.org/10.24331/ijere.309966>.
- Klassner, F., & Anderson, S. D. (2003). Lego MindStorms: Not just for K-12 anymore. *IEEE robotics & automation magazine*, 10(2), 12-18. <https://doi.org/10.1109/MRA.2003.1213611>.
- Knezek, G., Christensen, R., Tyler-Wood, T., & Periathiruvadi, S. (2013). Impact of Environmental Power Monitoring Activities on Middle School Student Perceptions of STEM. *Science Education International*, 24(1), 98-123.
- Koca, E., ve Koç, F. (2008). Çalışan kadınların giysi seçimleri ve renk tercihleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(24), 171-200.
- Koprowski, J. L. & Perigo, N. (2000). Cooperative learning as a tool to teach vertebrate anatomy. *The American Biology Teacher*, 62 (4), 282-284. [https://doi.org/10.1662/0002-7685\(2000\)062\[0282:CLAATT\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1662/0002-7685(2000)062[0282:CLAATT]2.0.CO;2).
- Kukul, V., ve Gökçearslan, Ş. (Eylül, 2014). *Scratch ile Programlama Eğitimi Alan Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi*. 8th International Computer & Instructional Technologies Symposium, Trakya University, Edirne.
- Kumpulainen, K., & Mutanen, M. (2000). *Mapping the dynamics of peer group interaction: A method of analysis of socially shared learning processes*. In *Social interaction in learning and instruction: The meaning of discourse for the construction of knowledge* (144-160). Pergamon Press.
- Küçük, S., & Şişman, B. (2017). Behavioral patterns of elementary students and teachers in one-to-one robotics instruction. *Computers & Education*, 111, 31-43. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.04.002>.
- Lai, A. F., & Yang, S. M. (September, 2011). *The learning effect of visualized programming learning on 6th graders problem solving and logical reasoning abilities*. In 2011 International Conference on Electrical and Control Engineering, pp.6940-6944. <https://doi.org/10.1109/ICECENG.2011.6056908>.

- Lam, S.Y., Chiang, J., & Parasuraman, A. (2008), The effects of the dimensions of technology readiness on technology acceptance: An empirical analysis. *Journal of Interactive Marketing*, 22(4), 19-39. <https://doi.org/10.1002/dir.20119>.
- Lee, K., Tsai, P. S., Chai, C. S., & Koh, J. H. L. (2014). Students' perceptions of self-directed learning and collaborative learning with and without technology. *Journal of Computer Assisted Learning*, 30(5), 425-437. <https://doi.org/10.1111/jcal.12055>.
- Maltese, A. V., & Tai, R. H. (2011). Pipeline persistence: Examining the association of educational experiences with earned degrees in STEM among US students. *Science Education*, 95(5), 877-907. <https://doi.org/10.1002/sce.20441>
- McCrae, R. R. & Costa, P. T (1990). *Personality in adulthood* (First edition). New York: Guilford press.
- McCrae, R. R., & Costa Jr, P. T. (1995). Trait explanations in personality psychology. *European Journal of Personality*, 9(4), 231-252. <https://doi.org/10.1002/per.2410090402>.
- MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2019). "Öğretim programlarında çocuğunuzu ne bekliyor?", <http://mufredat.meb.gov.tr/Veliler.aspx> adresinden 24.10.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Mills, M., & Stevens, P. (1998). *Improving Writing and Problem Solving Skills of Middle School Students*. Saint Xavier University & IRUSkylight Held-Based Masters Program Chicago, Illinois.
- Mitnik, R., Nussbaum, M., & Recabarren, M. (2009). Developing cognition with collaborative robotic activities. *Journal of Educational Technology & Society*, 12(4), 317-330. <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.12.4.317>
- Mutlu, B., Forlizzi, J., & Hodgins, J. (December, 2006). *A storytelling robot: Modeling and evaluation of human-like gaze behavior*. In 2006 6th IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots, pp. 518-523. [10.1109/ICHR.2006.321322](https://doi.org/10.1109/ICHR.2006.321322).
- Nourbakhsh, I. R., Crowley, K., Bhave, A., Hamner, E., Hsiu, T., Perez-Bergquist, A., ... & Wilkinson, K. (2005). The robotic autonomy mobile robotics course: Robot design, curriculum design and educational assessment. *Autonomous Robots*, 18(1), 103-127. <https://doi.org/10.1023/B:AURO.0000047303.20624.02>.
- Öner, G., ve Yılmaz, Y. Ö. (2019). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları ile STEM'e yönelik ilgi ve tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 8(3), 837-861. <http://dx.doi.org/10.30703/cije.574134>.
- Özbek, V., Alniaçık, Ü., Koç, F., Akkılıç, M. E., ve Kaş, E. (2014). Kişilik özelliklerinin teknoloji kabulü üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkileri: Akıllı telefon teknolojileri üzerine bir araştırma. *International Review of Economics and Management*, 2(1), 36-57. <https://doi.org/10.18825/irem.09956>.
- Parasuraman, A. (2000), Technology readiness index (TRI) a multiple item scale to measure readiness to embrace new technologies. *Journal of Service Research*, 2(4), 307-320. <https://doi.org/10.1177/10946705002400>.
- Rammstedt, B., & John, O. P. (2007). Measuring personality in one minute or less: A 10-item short version of the Big Five Inventory in English and German. *Journal of research in Personality*, 41(1), 203-212. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2006.02.001>.
- Resnick, M., & Silverman, B. (June, 2005). Some reflections on designing construction kits for kids. *In Proceeding of the 2005 conference on Interaction design and children*, pp. 117-122. <https://doi.org/10.1145/1109540.1109556>.
- Roslan, S., Hasan, S., Zaremohzzabieh, Z., & Arsad, N. M. (2021). Big Five Personality Traits as Predictors of Systems Thinking Ability of Upper Secondary School Students. *Pertanika Journal of Social Sciences & Humanities*, 29. <https://doi.org/10.47836/pjssh.29.S1.14>.
- Sade, A. (2020). *Kodlama öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin bilgisayarca düşünme becerilerine, matematik kaygı algılarına ve problem çözme algılarına etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Saygılı, G. (2010). *Öğretim teknolojilerinin fen ve teknoloji dersinde kullanımının ilköğretim öğrencilerinin problem çözme becerilerine öğrenme ve ders çalışma stratejilerine üst düzey düşünme becerilerine fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına ve ders başarısına etkisinin incelenmesi*. (Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Senemoğlu, N. (2000). *Gelişim, öğrenme ve öğretim: Kuramdan uygulamaya*. Gazi Kitabevi.
- Serin, O., Serin Bulut, N., ve Saygılı, G. (2010). İlköğretim düzeyindeki çocuklar için problem çözme envanteri'nin (ÇPÇE) geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 9(2), 446-458.
- Solmuş, T. (2004). İş yaşamı, denetim odağı ve beş faktörlük kişilik modeli. *Türk Psikoloji Bülteni*, 10, 196-205.
- Somer, O., Korkmaz, M., ve Tatar, A. (2002). Beş Faktör Kişilik Envanteri'nin Geliştirilmesi-I: Ölçek ve Alt Ölçeklerin Oluşturulması. *Türk Psikoloji Dergisi*, 17 (49), 21-33.
- Spolaôr, N., & Benitti, F. B. (2017). Robotics applications grounded in learning theories on tertiary education: A systematic review. *Computers & Education*, 112, 97-107. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.05.001>.
- Stevens, C.D. (2001). Selecting Employees for Fit: Personality and Preferred Managerial Style. *Journal of Managerial Issues*, 13 (4), 500-517. <https://www.jstor.org/stable/40604367>.
- Strawhacker, A., & Bers, M. U. (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(3), 293-319. <https://doi.org/10.1007/s10798-014-9287-7>.
- Sullivan, F., & Lin, X. (2012). The ideal science student: Exploring the relationship of students' perceptions to their problem solving activity in a robotics context. *Journal of Interactive Learning Research*, 23(3), 273-308.
- Sümer, O. N., Gülen, B., Aydın, K., Yeşiltepe, A., ve Gezgin, D. M. (Ekim, 2019). *9. Sınıfta Öğrenim Gören Lise Öğrencilerinin Robotik Tutumlarının İncelenmesi*. 7. Uluslararası Öğretim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi Sempozyumu, pp. 226-235, Antalya.
- Şahin, N., Şahin, N. H., & Heppner, P. P. (1993) The psychometric properties of the Problem Solving Inventory. *Cognitive Therapy and Research*, 17, 379-396. <https://doi.org/10.1007/BF01177661>.
- Şahin, Ş., Arseven, Z., Ökmen, B., Eriş, H. M., ve İlğan, A. (2017). İşbirlikli öğrenmeye yönelik tutum ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Kırıkkale üniversitesi sosyal bilimler dergisi*, 7(1), 73-88.

- Şenol, H., Bal, S., ve Yıldırım, H. İ. (2007). İlköğretim 6. Sınıf fen bilgisi dersinde duyu organları konusunun işlenmesinde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısı ve tutum üzerinde etkisi. *Kastamonu eğitim dergisi*, 15(1), 211-220.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). *Experimental designs using ANOVA* (Vol. 724). CA: Thomson/Brooks/Cole.
- Van Merriënboer, J. J. (2013). Perspectives on problem solving and instruction. *Computers & Education*, 64, 153-160.
- Verner, I. M., Perez, H., & Lavi, R. (2022). Characteristics of student engagement in high-school robotics courses. *International Journal of Technology and Design Education*, 32(4), 2129-2150. <https://doi.org/10.1007/s10798-021-09688-0>.
- Wei, C. W., Hung, I. C., Lee, L., & Chen, N. S. (2011). A Joyful classroom learning system with robot learning companion for children to learn mathematics multiplication. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(2), 11-23.
- Wiebe, E., Unfried, A., & Faber, M. (2018). The relationship of STEM attitudes and career interest. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(10). <https://doi.org/10.29333/ejmste/92286>.
- Wynn T. & Harris, J. (2012). Toward a STEM + Arts curriculum: Creating the teacher team. *Art Education*, 65(5), 42-47. <https://doi.org/10.1080/00043125.2012.11519191>
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (10. Baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, B. (2018). STEM uygulamalarına yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 42-53.
- Zengin, M. (2016). İlkokul, Ortaokul ve Lise Öğrencilerin Disiplinler arası Eğitim & Öğretiminde Robotik Sistemlerinin Kullanımına Yönelik Görüşleri. *Üstün Yetenekliler Eğitimi ve Araştırmaları Dergisi (UYAD)*, 4(2), 48-70.
- Zhao, H., & Seibert, S. E. (2006). The Big Five personality dimensions and entrepreneurial status: A meta-analytical review. *Journal of Applied Psychology*, 91(2), 259-271. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.91.2.259>
- Zhong, B., & Wang, J. (2022). Exploring the Non-significant Difference on Students' Cognitive Load Imposed by Robotics Tasks in Pair Learning. *International Journal of Social Robotics*, 14(1), 3-13. <https://doi.org/10.1007/s12369-021-00764-y>