



Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
Mustafa Kemal University Journal of the Faculty of Education
Yıl/Year: 2021 ♦ Cilt/Volume: 5 ♦ Sayı/Issue: 7, s. 277-296

ÖĞRETMENLERİN MAKER HAREKETİ VE ROBOTİK KODLAMA FAALİYETLERİNDE YAŞADIĞI SORUNLAR VE ÖNERİLERİ

Serhat SÖNMEZ

serhatsonmez25@gmail.com

Orcid: 0000-0002-0441-3588

Dr. Öğr. Üyesi Yunis ŞAHİNKAYASI

Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, yunnus2001@yahoo.com

Orcid: 0000-0002-1355-5369

Özet

Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de Maker Hareketi (MH) ve Robotik Kodlama (RK) faaliyetleri yapan öğretmenlerin demografik bilgileri ile bu faaliyetlerde yaşanan sorunları ve bunların çözümlerine yönelik önerilerini incelemektir. Çalışma karma araştırma modelindedir. Çalışmanın birinci aşamasında MH ve RK faaliyetlerinde bulunan öğretmenlerin demografik bilgileri ve bu faaliyetlere ilişkin görüşleri çevrimiçi anketle toplanmıştır. Bu aşamanın örnekleme, MH ve RK faaliyetleriyle ilgili Maker Öğretmen sertifikasına sahip ve konuyla ilgili etkinliklere öğrencileriyle birlikte katılan 97 gönüllü öğretmendir. Araştırmanın ikinci aşamasında, ankete katılan öğretmenlerden seçilen gönüllü altı öğretmenin bu faaliyetlere yönelik görüşleri yüz yüze görüşmelerle toplanmıştır. Uygulanan anketteki açık uçlu sorulara verilen yanıtlar ve yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmeler içerik analiziyle çözümlenmiştir. Sonuçlar, bu faaliyetleri çoğunlukla meslekte yeni öğretmenlerin yaptığını, MH ve RK faaliyetlerinin öğrencilere olumlu katkıları olduğunu ve onların etkin katılımlarını sağladığını, onların özgüven ve başarı duyguları yaşamalarına yardımcı olduğunu ortaya çıkarmıştır. Öğretmenler bu faaliyetlerden haz aldıklarını ve mesleki doyuma ulaştıklarını, ancak faaliyetlerde maddi sorunlar başta olmak üzere Türkçe kaynak, malzeme ve uygun çalışma ortamı yetersizliği nedeniyle sorunlar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Milli Eğitim Bakanlığı’nın bu faaliyetleri denetlemesi, mali ve hizmet içi eğitimlerle desteklemesi ve öğretim programlarıyla daha fazla bütünleşmesi öğrencileri 21. yüzyıla daha iyi hazırlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Maker Hareketi, Robotik Kodlama, öğretmen görüşleri

TEACHERS’ PROBLEMS IN MAKER MOVEMENT AND ROBOTIC CODING ACTIVITIES AND THEIR SUGGESTIONS

Abstract

The purpose of this study is to investigate demographics of teachers conducting Maker Movement (MM) and Robotic Coding (RC) activities in Turkey and their suggestions for solutions on problems encountered in these activities and their suggestions to solutions. The study has mixed method research model. In the first phase of the study, demographic information of teachers who carry out MM and RC activities and their opinions on these activities were collected through an online questionnaire. The sample of this phase is 97 volunteer teachers engaged in MM and RC activities, have a Maker Teacher certificate and participate in related activities with their students. In the second phase of study, views of six volunteer teachers selected from teachers, participated in the survey, about these activities were collected through face to face interviews. The answers given to open-ended questions in applied questionnaire and semi-structured interviews were analyzed with content analysis. The results indicated that those who carry out these activities are mostly new teachers in profession, MM and RC activities have positive contributions to students and enable students to participate effectively, and help them experience feelings of self-confidence and success. It was stated that teachers enjoyed these activities and had job satisfaction, but they experienced problems due to financial problems, especially lack of Turkish resources, materials and suitable working environment in these activities. The Ministry of National Education's supervision and support these activities with financial and in-service training and their more integration with curriculum will prepare children better for the 21st century.

Key words: Maker movement, robotic coding, teacher views

Giriş

Maker Hareketi (MH), teknoloji ile “kendin yap” kültürünün birleşmesinden oluşan, dünyada hızla yayılan bir akımdır. MH'nin yayılması 2005 yılında Dale Dougherty tarafından kendin yap kültürünü yaymak amacıyla çıkarılmaya başlanan “Make” dergisi ile olmuştur. Ardından düzenlenen Maker Faire etkinlikleriyle MH'ne olan ilgi giderek artmış ve dünya geneline yayılmıştır. MH kapsamında bir kişi kendine Maker diyorsa o kişi Maker'dır (Dougherty, 2012). Elektronik devre ve motorlarla yapılmış bir model araba, 3 boyutlu yazıcı tarafından basılan ve üretilen süs eşyaları, takılar, oyuncaklar gibi her türlü ürün, aslında Maker kapsamı veya ruhu ile yapılan MH kabul edilebilir. MH aktif katılımı, tasarım yapma, üretme ve yenilikçi olma gibi kültürlerin birleşiminden oluşur(Makers Türkiye, 2017).

Özellikle endüstri 4.0'ın 2011 yılında hayatımıza girmesiyle nesnelere interneti, bulut bilişim, yapay zekâ, otonom araçlar ve robotik uygulamalar gündeme daha yoğun olarak gelmiş ve bu alanlarda yapılan çalışmaların yoğunluğu artmıştır. Buna paralel olarak robot teknolojileri günümüzde laboratuvar ortamından günlük hayata girerek tıp, askeri, mühendislik gibi alanlarda kullanılmaya başlamıştır (Yolcu ve Demirer, 2018). Son yıllarda robotik uygulamalar eğitim alanında da geniş bir kullanım alanı oluşturan özellikle STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), programlama, makine, elektrik-elektronik gibi farklı disiplinlerde ve derslerde bir öğretim aracı olarak kullanılmaktadır (Foss, Wilcoxon ve Rasmus, 2019). Hatta örgün eğitimdeki okul içi robotik uygulamalarla birlikte okul dışında da çeşitli etkinliklerde (kurs, atölye, yarışma, şenlik, proje vb. çalışmalarında) eğitsel robotik uygulamalar yapılmaktadır. Bu konuda hazır setler ile öğrencilerden yaratılmış problemlere çözüm getirmesi istenerek öğrencilerin konularla ilgili ilgi ve meraklarının artırılması sağlanmıştır. Böylece, öğrenciler motive edilmiş ve verimlilik artırılmıştır. Dolayısıyla, eğitsel robotik uygulamalar ve bunların kodlama çalışmaları önemini ve etki alanını artırmıştır (Talan, 2020).

Eğitim alanındaki maker faaliyetlerinin yürütüldüğü alanlar en genel anlamıyla maker eğitiminin yapıldığı ve ürünlerin oluşturulduğu ortamlar olarak nitelendirilebilir. Eğitsel olmayan maker alanları daha çok yetişkinler için birer hobi alanı olarak görülürken, eğitsel maker alanları temel olarak yapılandırmacı öğrenme anlayışın yer aldığı yaparak ve yaşayarak öğrenme etkinlikleri çerçevesinde ortaya bir ürün çıkarılan ortamlardır. Eğitsel maker alanlarında öğrenciler, öğrenme ortamına aktif olarak katılır, öğrenmek için çaba harcar ve diğer arkadaşlarıyla paylaşımlarda bulunarak ortaya bir ürün çıkarır. Bu üretim sürecinde öğrencilerin uygulamalı etkinliklerle kendi tasarımlarını yaparken onların eleştirel düşünme becerileri de gelişir. MH ve Robotik Kodlama (RK) eğitimi alan çocukların takım çalışması ve problem çözme becerileri gelişir, proje temelli düşünme becerisinin gelişmesiyle birlikte bilime olan istek ve merakları artar. Çocuklar her şeyden önce algoritmik ve tasarım odaklı düşünmeyi keşfeder. Bu açıdan bakıldığında MH ve RK, bireyin ilerdeki mesleği ne olursa olsun ona kattığı takım çalışması, algoritmik ve tasarım odaklı düşünme becerileri açısından tüm çocuklar için gereklidir (Öztürk, Gökoğlu ve Çakıroğlu, 2017).

Dünyaya paralel olarak ülkemizde de son yıllarda MH büyük yayılım göstermiş ve etki alanı bulmuştur. Özellikle ilki 2014 yılında İstanbul'da yapılan Maker Faire'de kendi yaptıkları ürünleri sergileyen makerlar aracılığı ile MH daha fazla ve hızlı yayılmaya başlamıştır. Başta özel okulların tamamına yakınında Maker eğitimi verilmeye başlanmıştır. Bu eğitimler sırasında kullanılan Arduino, Littlebits, Makeblock mBot, Lego WeDo 2.0, Lego Mindstorms Ev3, Vex IQ ve Vex V5 gibi kolay programlanabilir ürünler öğrencilerin kolay bir şekilde hayallerini gerçekleştirmelerine yardımcı olur. MH ve RK eğitimleri üç yaşından itibaren tüm yaş gruplarına uygulanır. Bu eğitimlere özellikle 21. yy. becerilerinin kazandırılmasına yaptığı katkıdan dolayı hem eğitimciler hem de veliler tarafından oldukça önem verilir. Kodlama yalnızca bilgisayar birimleri ile sınırlı kalmayıp, disiplinler arası etkileşimler açısından da çok önemlidir. Çocuklara erken yaşlarda

algoritmik düşünme becerileri kazandırarak, onların çeşitli alanlarda problemler ile karşılaşma durumlarında yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerini kullanmalarını kolaylaştırır. Çocuğunu özel okullara kaydettiren veliler "Maker ve Robotik Kodlama" eğitimi veren okulları öncelikli olarak tercih eder.

Tüm bunların yanında MH çok yeni bir konu olduğu için Martin (2015)'in de belirttiği gibi bu alanda bazı boşluklar vardır ve bu boşluklar ancak yapılacak yeni çalışmalarla giderilebilir. MH ve RK çalışmalarının sağlıklı ilerleyebilmesi için öğretmenlerin konuyla ilgili bilgi ve becerileri ile tutumları kilit rol oynar. Dougherty (2012) de MH ve RK kapsamında eğitimler vermenin püf noktasının kendisi maker olan öğretmenler bulmak olduğuna dikkat çeker. Bu noktadan hareketle bu çalışma MH ve RK eğitimleri sürecinde öğretmenlerin deneyim ve gözlemlerine odaklanır ve dayanır. Bu araştırmanın amacı, MH ve RK faaliyetleri yapan öğretmenlerin kişisel ve demografik bilgilerinin, bu faaliyetlerde karşılaştıkları sorunları ve bu sorunların çözümüne yönelik önerilerini ortaya çıkarmaktır.

Araştırmanın soruları şöyledir:

- 1) MH ve RK faaliyetlerini yapan öğretmenlerin kişisel ve demografik özellikleri nelerdir?
- 2) Okullarda yürütülen maker faaliyetlerinin öğrencilere katkıları konusunda öğretmenlerin görüşleri nelerdir?
- 3) Okullarda yürütülen maker faaliyetlerinde öğretmenlerin karşılaştığı sorunlar ve bunların çözümüne yönelik önerileri nelerdir?

Yöntem

Araştırma, karma yöntem yaklaşımlarından açıklayıcı sıralı desen kullanılarak yapılmıştır. Bu desen, iki aşamalı olup nicel aşamada araştırma evreninden nicel sonuçlara ulaşılmasını, nitel aşamada ise derinlemesine nitel açısama yoluyla bulguların zenginleştirilmesini ve detaylandırılmasını kapsar (Creswell, 2017). Ayrıca karma yöntem kullanılarak yapılan araştırmaların veri çeşitlemesi, araştırmanın güvenilirliği ve geçerliliğini yükseltir.

Araştırmanın Nicel Kısmı

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evreni, MH ve RK faaliyetlerini okullarında aktif olarak uygulayan Türkiye'deki tüm öğretmenlerdir. MH ve RK eğitimlerini belirli bir bölgede aktif olarak uygulayan öğretmen sayısı sınırlı olduğundan ve daha fazla öğretmene ulaşım daha genellenebilir ve temsil edilebilir veriler elde etmek için bir il veya bölge değil, tüm Türkiye'deki öğretmenler araştırmaya dâhil edilmiştir. Araştırmanın örnekleme, amaçlı örnekleme yoluyla Maker Öğretmen Sertifikasına sahip, VRC (Vex Robotics Competition), FLL (First Lego League) ve FRC (First Robotic Competition) etkinliklerine öğrencileriyle birlikte katılan öğretmenlerden oluşur. Bu etkinliklere katılım gösteren öğretmenlerin seçilmesinin nedeni, bunların robotik ve kodlama alanında her yıl farklı tema ile düzenlenen saygın ve nitelikli yarışmalara katılmalarıdır.

Veri Toplama Aracı

Öğretmenlerin uygulamış oldukları MH ve RK eğitimlerinde yaşadığı sorunları belirlemek için konuyla doğrudan ilgili alanyazından ve özellikle Akbaba (2017)'nin kullandığı görüşme rehberinden faydalanarak MH ve RK Üzerine Öğretmen Görüşleri Anketi çevrimiçi uygulamak üzere araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Anket dört bölümden oluşur. İlk bölümde katılımcıların görev yaptığı iller, cinsiyetleri, medeni durumları, alanları, lisans mezuniyet yılları, göreve başlama yılları, bildiği programlama dilleri, maker eğitimlerinde kullandıkları programlama dilleri, MH ile ilgilenme süreleri, maker eğitimi alma durumları ve aldılarsa nerede, ne kadar süreli olduğu gibi kişisel ve demografik verileri toplanmıştır. İkinci bölümde katılımcılara ilgili faaliyetler sırasında sorunlarla karşılaşp karşılaşmadığı sorulmuştur. Sorunlarla karşılaşan katılımcılar detaylı ifade edebilecekleri üçüncü bölüme yönlendirilirken sorunlarla karşılaşmayanlar dördüncü

bölüme yönlendirilmiştir. Üçüncü bölüme yönlendirilen ve sorun yaşayan katılımcıların yanıtları idari, maddi, öğrenci/veli kaynaklı, iş kazası gibi sondalarla açık uçlu olarak toplanmıştır. Dördüncü ve son bölümde katılımcılara düzenlemiş oldukları maker faaliyetlere yönelik belirtmek istedikleri görüş, düşünce ve önerileri ve konuyla ilgili yüz yüze görüşmeye gönüllü katılma istekleri sorulmuştur. Son bölümde katılımcılar düzenledikleri faaliyetlerle ilgili görüş, düşünce ve önerileri detaylıca ifade etmişler ve görüşmeye katılma/katılmama isteklerini belirtmişlerdir.

Veri Çözümleme

Bu çalışmada kişisel ve demografik verilerin çözümlemesi için istatistik paket programında frekans, yüzde, ortalama gibi betimsel istatistik analizleri yapılmıştır.

Araştırmanın Nitel Kısmı

Katılımcılar

Araştırmanın nitel kısmı açık uçlu anket sorularını ve görüşme yöntemini içerir. Araştırmanın çevrimiçi anketinde yüz yüze görüşmeye katılabileceğini belirten ve e-posta adreslerini veren 34 öğretmen arasından seçilen 6 öğretmenle yüz yüze yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşülenler seçilirken görev yaptıkları il dikkate alınmıştır. Ayrıca devlet okullarında görev yapan öğretmenlerin destekleme ve yetiştirme kurslarında robotik ve kodlama eğitimi verme durumuna; özel okullarda görev yapanların ise robotik ve kodlama kulüpleri veya kurslar aracılığıyla eğitim verme durumuna ve fuar veya yarışmalara öğrenci hazırlamış olma durumuna da dikkat edilmiştir. Görüşülen öğretmenlerden ikisi Bilişim Teknolojileri, üçü Fen Bilimleri ve biri Teknoloji ve Tasarım öğretmenidir. Katılımcıların ikisi devlet okulunda, dördü özel okulda ve üçü İzmir’de, üçü ise Adana’da görev yapmaktadır. Böylece MH ve RK alanlarında faaliyet gösterilen farklı okul türlerinden ve alanlardan bakış açısıyla konunun kapsamlı ele alınması sağlanmıştır.

Görüşme Rehberi

Görüşmeler için 11 sorudan oluşan yarı-yapılandırılmış görüşme rehberi hazırlanırken yapı ve kapsam geçerliğinin sağlanması için ilgili literatürden, özellikle Akbaba (2017)’dan yararlanılmıştır. Ayrıca, görüşme rehberi hazırlanırken aktif olarak okullarında eğitim veren uzman öğretmenlere ve üniversitedeki akademisyenlere danışılmıştır.

Veri Çözümleme

Anketteki açık uçlu sorular ile görüşmelerden elde edilen veriler Microsoft Word programlarında içerik analizi ile çözümlenmiştir. Öncelikle anketteki açık uçlu sorular analiz edilmiş ve ortaya çıkan temaların daha derinlemesine sorgulanması için altı gönüllü öğretmenle yapılan görüşmelerin ses kayıtları metne dönüştürülmüştür. Görüşme metinleri birkaç kez okunduktan sonra metindeki konu dışı kısımlar çıkarılıp içerik analizine hazır hale getirilmiştir. Görüşme verileri soru ve katılımcı bazında tabloya yerleştirilip içerik analizine başlanmıştır. Veriler iki aşamalı kodlanarak temalar, alt temalar belirlenmiş ve bir kod listesine ulaşılmıştır. Öğretmenler G1, G2, G3...G6 olarak kodlanmıştır.

Veri Toplama Süreci

Çalışmada veri iki aşamada toplanmıştır. İlk aşamada ulaşılabilen tüm öğretmenlere çevrimiçi anket uygulanmıştır. Anket, öğretmenlerin kişisel ve demografik bilgilerine ve vermiş oldukları MH ve RK faziletlerinde yaşadıkları deneyimlere odaklanmıştır. “Google Formlar” kullanılarak hazırlanan çevrimiçi anket, “anket-makerprojeleri.com” adresine yüklenmiştir. VRC, FLL ve FRC etkinliklerine öğrencileri ile katılan öğretmenler ve Maker Öğretmen Sertifika programına katılan öğretmenler ilgili Facebook ve WhatsApp grupları üzerinden araştırmanın veri toplama sürecine davet edilmiştir. Çevrim içi ankete Türkiye genelinde 32 farklı ilden toplam 97 öğretmen katılmıştır.

Veri toplama sürecinin ikinci aşaması, öğretmenlerle yapılan yüz yüze görüşmelerdir. Öğretmenlere uygulanan anketin son sorusunda öğretmenlere yüz yüze görüşmeye katılıp katılmama istekleri sorulmuş ve katılmak isteyenlerden iletişim için e-posta adreslerini yazmaları istenmiştir. Öğretmenlerden 34'ü görüşmeye katılabileceğini belirtmiş ve e-posta adreslerini vermişlerdir. Bu öğretmenlerden seçilen 6 öğretmen ile yarı-yapılandırılmış görüşme rehberi kullanılarak yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler, görüşülenlerin kendini rahat ifade edebilmesi için bire bir ve yüz yüze gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerden ikisi öğretmenin atölyesinde, dördü ise önceden belirlenen sessiz ve sakin bir ortamda gerçekleşmiştir. Veri kaybı olmaması için görüşülenlerden izin alınarak görüşmeler ses kayıt cihazıyla kaydedilmiş ve gerektiğinde notlar alınmıştır.

Bulgular

Nicel Bulgular

Demografik Bulgular

Bu araştırma anketine Türkiye'nin bütün coğrafi bölgelerindeki 32 farklı ilden 97 katılımcı yanıt vermiştir. Katılımcılar daha çok İstanbul, Amasya, Adana, İzmir ve Şanlıurfa illerindedir. Tablo 1'de araştırmaya katılan öğretmenlerin cinsiyet, medeni durum ve alan dağılımları verilmiştir. Ankete katılan 97 öğretmenin 45'i erkek, 52'si kadındır. Öğretmenlerin kadın-erkek oranı birbirine yakındır. Öğretmenlerin 54'ü evli, 42'si bekâr olup bir kişi medeni durumunu belirtmemiştir. Anket verilerine göre MH ve RK ile ilgili çalışmalarda Bilişim Teknolojileri, Teknoloji ve Tasarım, Fen Bilimleri ve Matematik alanlarındaki öğretmenlerin ağırlıklı olması, özellikle STEM çalışmalarının bu alanlarda yapılmasıyla doğrudan ilgilidir. Ankete yanıt veren öğretmenlerin % 81.4'ü bu alanlardandır. Bu durum, RK, MH ve STEM çalışmalarının iç içe ilerlediğini de gösterir.

Tablo 1: Ankete katılan öğretmenlerin cinsiyet, medeni durum ve alan dağılımı

		f	%
Cinsiyet	Erkek	45	46.4
	Kadın	52	53.6
Medeni Durum	Evli	54	55.7
	Bekâr	42	43.3
Alan	Bilişim Teknolojileri	52	53.6
	Fen Bilimleri	10	10.3
	Teknoloji ve Tasarım	10	10.3
	Matematik	7	7.2
	Görsel Sanatlar	2	2.1
	İngilizce	2	2.1
	Tarih	2	2.1
	Fizik	2	2.1
	Mekatronik Mühendisliği	2	2.1
	Sınıf Öğretmenliği	1	1
	Okul Öncesi	1	1
	Türkçe	1	1
	PDR	1	1
	Sosyal Bilgiler	1	1
	Din	1	1
	Biyoloji	1	1
Elektrik Elektronik Teknolojisi	1	1	

Bu alanlar dışında kalan alan öğretmenlerinin katılım oranı oldukça düşüktür. Öte yandan, ankete katılanların 17 farklı alandan olmasına dayanarak sözel ve sayısal alandan öğretmenlerin MH ve RK eğitimine ilgi duyduğu söylenebilir. Bu durum, Dougherty (2012) tarafından ortaya atılan "Bir kişi kendine maker diyorsa o kişi maker'dır" görüşünü destekler.

Ankete katılan öğretmenlerin mezuniyet yılları incelendiğinde (Tablo 2), mezuniyeti üzerinden az zaman geçen öğretmenlerin, çok zaman geçen öğretmenlere oranla daha fazla MH ve RK ile ilgili faaliyetlerle ilgilendiği görülür.

Tablo 2: Ankete katılan öğretmenlerin mezuniyeti sonrası geçen yıl dağılımı

Yıl (1-8)	f	Yıl (9-16)	f	Yıl (17 +)	f
1	3	9	5	17	1
2	6	10	1	18	3
3	2	11	4	20	1
4	10	12	5	22	2
5	18	13	4	24	2
6	8	14	2	32	1
7	4	15	2	35	1
8	9	16	3		
Toplam (Σf)	60		26		11
%	62		27		11
Mezuniyet sonrası geçen yıl					
N		97			
Ortalama		8.93			
Medyan		7.00			
Mod		5.00			
Standart Sapma		6.46			

Tablo 2’de görüldüğü gibi MH ve RK faaliyetlerini okullarda yürütenler en sık mezuniyetleri üzerinden 5 yıl geçen öğretmenlerdir. Mezuniyetleri üzerinden en çok 8 yıl geçen öğretmenlerin (% 62) MK ve RK çalışmalarıyla en çok ilgilenenler olduğu görülür.

Bu bulguya paralel olarak öğretmenlerin mesleki kıdem durumlarına bakıldığında MH ve RK çalışmalarıyla en fazla mesleğinde 4 yılını geride bırakan öğretmenlerin ilgilendiği görülür (Tablo 3). Mesleki kıdemi 5 yıl ve altında olan öğretmenler % 48.5’lik bir oranla MH ve RK ile ilgilenen öğretmenlerin neredeyse yarısını ve mesleki kıdemi 10 yıl ve altında olan öğretmenler % 74.2 ile neredeyse dörtte üçünü oluşturur. Buna göre, MH ve RK faaliyetleri ile ilgilenen her 10 öğretmenden neredeyse 5’i meslekteki deneyimi 5 yıl ve daha az olan öğretmenlerdir. Bu da mesleki hayatının başında olan öğretmenlerin MH ve RK çalışmalarıyla daha fazla ilgilendikleri anlamına gelir.

Tablo 3: Öğretmenlerin kıdem durumları

Kıdem	f	%	Toplamlı %	Kıdem	f	%	Toplamlı %
1 yıl	6	6.2	6.2	13 yıl	3	3.1	86.6
2 yıl	9	9.3	15.5	15 yıl	1	1.0	87.6
3 yıl	6	6.2	21.6	16 yıl	2	2.1	89.7
4 yıl	17	17.5	39.2	17 yıl	1	1.0	90.7
5 yıl	9	9.3	48.5	18 yıl	2	2.1	92.8
6 yıl	6	6.2	54.6	19 yıl	1	1.0	93.8
7 yıl	6	6.2	60.8	20 yıl	1	1.0	94.8
8 yıl	9	9.3	70.1	21 yıl	2	2.1	96.9
9 yıl	2	2.1	72.2	22 yıl	1	1.0	97.9
10 yıl	2	2.1	74.2	32 yıl	1	1.0	99.0
11 yıl	6	6.2	80.4	37 yıl	1	1.0	100.0
12 yıl	3	3.1	83.5				

Tablo 4’te öğretmenlerin kullanmayı bildiği programlama dili sayısı incelendiğinde MH ve RK çalışmaları kapsamında eğitim veren öğretmenlerden %28.9’u sadece bir programlama dili biliyorken, aktif kullanılan programlama dili sayısına bakıldığında daha fazla programlama dili bilseler bile çalışmalarını tek bir programlama dili ile yapan öğretmen sayısı katılımcıların

%45.4'üdür. Bildiği programlama dillerinden 2 tanesini kullanan öğretmenlerin oranı %25.8 iken 3 tanesini kullanan öğretmenlerin oranı ise %21.6'dır. Öğretmenlerin %93.8 gibi büyük bir kısmı 3 veya daha az programlama dili ile çalışmalarını yürütmektedir.

Tablo 4: Bilinen ve aktif kullanılan programlama dili sayısı

		<i>f</i>	%	Toplamlı %
Bilinen programlama dili sayısı	1	28	28.9	30.4
	2	15	15.5	46.7
	3	16	16.5	64.1
	4	7	7.2	71.7
	5	15	15.5	88.0
	6	8	8.2	96.7
	7	3	3.1	100.0
	Cevap vermeyen	5	5.2	
Toplam	97	100.0		
Aktif Kullanılan programlama dili sayısı	1	44	45.4	45.8
	2	25	25.8	71.9
	3	21	21.6	93.8
	4	4	4.1	97.9
	6	2	2.1	100.0
	Cevap vermeyen	1	1.0	
Toplam	97	100.0		

Bu durum iki şekilde yorumlanabilir. İlki, öğretmenler daha çok aşına oldukları programlama dilleriyle MH ve RK çalışmalarını yürütür. İkincisi ise MH ve RK çalışmaları maliyetli bir alan olduğu için çalışmalar ağırlıklı olarak Arduino veya öğretmenin çalıştığı kurumun temin etmiş olduğu robotik kitleri aracılığıyla yürütülür. Dolayısıyla, Arduino ile çalışan öğretmen Arduino IDE, S4A veya Mblock, Mbotlar ile çalışan öğretmen Mblock; Vex IQ ile çalışan öğretmenler Vex Code IQ Blocks gibi kullanılan robotik setine özgü programlama dili kullanıcıları ve bu sebeplerden dolayı kullanılan programlama dili sayısı sınırlıdır.

Ankette öğretmenlerin ne kadar süreyle MH ve RK faaliyetlerine ilişkin çalışma yürüttükleri sorulmuş olup yanıtlar yıl ve ay biçiminde toplamıştır. Veri analizini kolaylaştırması açısından tüm yanıtlar ay olarak hesaplanmış ve Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5: Öğretmenlerin MH ve RK faaliyetleri yapma süreleri

	<i>f</i>	%	Toplamlı %
0 ay	8	8.2	8.2
1 ay	4	4.1	12.4
2 ay	1	1.0	13.4
3 ay	1	1.0	14.4
5 ay	1	1.0	15.5
6 ay	2	2.1	17.5
8 ay	1	1.0	18.6
12 ay	19	19.6	38.1

14 ay	1	1.0	39.2
18 ay	1	1.0	40.2
19 ay	1	1.0	41.2
20 ay	2	2.1	43.3
24 ay	25	25.8	69.1
30 ay	1	1.0	70.1
36 ay	15	15.5	85.6
42 ay	1	1.0	86.6
43 ay	1	1.0	87.6
48 ay	6	6.2	93.8
60 ay	5	5.2	99.0
84 ay	1	1.0	100
Toplam	97	100.0	

Tablo 5 incelendiğinde 1 yıl ve daha az süreyle çalışma yapan öğretmenler, katılımcıların %38.1'ini, 2 yıl ve daha az süreyle çalışan öğretmenler katılımcıların %69.1'ini, 3 yıl ve daha az süreyle çalışan öğretmenler ise katılımcıların % 85.6'sını oluştur. Beş yıl ve daha uzun süredir çalışma yapan 6 öğretmenlerin oranı ise sadece %6.2'dir. Bu, MH ve RK çalışmalarının son yıllarda popüler hale geldiği ve artmaya devam ettiği gerçeğini destekler.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin maker eğitimi alıp almadıklarına dair sorulan soruya 37'si evet, 60'ı hayır yanıtını vermiştir. Eğitim alınan birim sorusuna ise 15 öğretmen Maker Öğretmen Sertifika Programı kapsamında, 5 öğretmen farklı üniversitelerde, 1 öğretmen çevrim içi ortamda eğitim aldığını belirtmiş, diğer öğretmenler ise bilişim alanında faaliyet gösteren özel kurum ve çeşitli dernekler vasıtasıyla eğitim aldığını belirtmiştir.

Tablo 6'da katılımcıların MH ve RK eğitimi aldıkları süreleri gösterir. Öğretmenlere yönelik eğitimlerin en sık 40 saatlik programlar üzerinden gerçekleştiği ve ortalama eğitim süresi hesaplandığında ise 35 saat olduğu görülür.

Tablo 6: Alınan MH ve RK eğitiminin süresi

Eğitim Süresi	f
8 saat	3
12 saat	1
16 saat	2
20 saat	2
24 saat	2
30 saat	2
32 saat	2
40 saat	17
44 saat	1
64 saat	1
120 saat	1

Ankette katılımcılara MH ve RK faaliyetlerinde sorunlarla karşılaşmış karşılaşmadıkları da sorulmuştur. Tablo 7'de görüldüğü gibi katılımcıların %58.8'i problemlerle karşılaştıklarını

belirtmiştir. Bu durumda, katılımcıların çoğunluğu okullardaki bu faaliyetlerinde sorunlarla karşılaşmıştır.

Tablo 7: MH ve RK faaliyetlerinde problemle karşılaşma durumu

Sorunla karşılaşma	f	%
Evet	57	58.8
Hayır	40	41.2
Toplam	97	100.0

Nitel Bulgular

Anketteki Açık Uçlu Sorulara Verilen Yanıtlar

Bu bölümde anketteki açık uçlu sorularda idari, maddi, öğrenci/veli kaynaklı, iş kazası bakımından sorunlarla karşılaştığını belirten 57 öğretmenin yanıtlarının analiz sonuçları sunulmuştur.

İdari sorunlar, 57 öğretmenden 33'ü tarafından ifade edilmiştir. Tablo 8 incelendiğinde, 10 öğretmen idarecilerin BT ve Yazılım dersini değersiz gördüklerini ve yeterli destek vermediklerini dile getirmiştir. Altı öğretmen, idarecilerin konu hakkında bilgisiz oldukları ve konunun gerekli olduğuna inanmadıklarını bildirmiştir. Beş öğretmen malzeme ve gerekli alt yapının sağlanmadığını, 3 öğretmen ise resmi olarak okulda bu konuda kurs açılmamasını idari sorun olarak belirtmiştir. Bir öğretmen tarafından belirtilen bir başka dikkat çeken sorun ise idarecilerin öğretmene yapamayacağı, başaramayacağı algısının hissettirmesi olmuştur. Bu veriler, MH ve RK faaliyetlerinde öğretmenler idarecilerin desteğine ihtiyaç duyduğunu gösterir. İdarecilerin MH ve RK konularında bilinçlendirilmelerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Tablo 8: Öğretmenlerin karşılaştıkları idari sorunlar

Öğretmen Görüşü	f
Yeterli maddi ve manevi destek verilmemesi, dersin değersiz görülmesi	10
İdarecilerin bilgisizliği ve gerekli olduğuna inanmaması	6
Malzeme ve gerekli alt yapının sağlanmaması	5
Resmi olarak bu alanda kurs açılmaması	3
Yarışmalara katılamamak	1
Öğretmenin yapmak istedikleri ile idarecilerin beklentisi arasında fark olması	1
İdarecilerin öğretmenin yapamayacağı/başaramayacağı algısı	1
Kalabalık sınıflar	1
İdarecilerin her duyduğunu uygulamak istemesi	1
Zaman yetersizliği	1

“Maddi sorunlar nelerdir?” sorusuna 57 öğretmenden 37’sinin verdiği yanıtların analizi Tablo 9’da verilmiştir. On altı öğretmen MH ve RK çalışmalarını yürütürken maddi olarak yalnız kaldıklarını belirtmiştir. On beş öğretmen ise gerekli materyallerin sağlanmadığını ve malzemelerin temin edilmediğini bildirmiştir. Beş öğretmen ise robotik ve maker malzemelerinin pahalılığını dile getirmiştir. Bu bağlamda, MH ve RK çalışmalarının daha sağlıklı ilerleyebilmesi için gerekli materyallerin temin edilmesi gerekir. Gerekli materyallerin sağlanarak öğretmenlerin yaşadığı maddi yetersizlik hissini aşılması önemlidir.

Maddi sorunlara dair verilen cevaplar şöyledir: “Gerekli materyalleri elde edemiyoruz.”, “Gerekli materyallerin sağlanmıyor.”, “Kit ve malzemeler robotik-maker kategorisi için aşırı

pahalı.”, “Devlet okulunda maddi imkânlar yetersiz olduğu için gerekli altyapı ve malzemelerin temin edilmesi zor ve bazen imkânsız.”, ve “Tüm malzemeleri kendi cebimden ya da sponsor velilerden karşılamam bir sorun, idare hiç yardımcı olmuyor, çünkü gereksiz görüyor”.

Tablo 9: Öğretmenlerin karşılaştıkları maddi sorunlar

Öğretmen Görüşü	f
Öğretmenlerin maddi olarak yalnız kalması	16
Gerekli materyallerin sağlanmaması/temin edilememesi	15
Robotik-Maker malzemelerinin pahalı olması	5
Öğrenciler malzeme temin ettiğinde sorun yaşanmıyor	1

“Öğrenci/Veli kaynaklı sorunlar nelerdir?” sorusuna 57 öğretmenden 31’i yanıt vermiştir. Yanıtların analizi Tablo 10’da verilmiştir. Öğrenci ve veli kaynaklı sorunlar incelendiğinde 8 öğretmenin öğrenci ilgisizliği ve çalışmalar için öğrencilerin yeterli zaman ayıramamasını dile getirmiştir. Altı öğretmen ise merkezi öğrenci yerleştirme sınavlarında, bilişim teknolojileri alanında soru çıkmaması nedeniyle MH ve RK faaliyetlerinin önemsenmediğini ifade etmiştir. Konuya dair bir başka önemli veri 5 öğretmen tarafından belirtilen velilerin konuya dair farkındalığı bulunmamasıdır. İki öğretmen ise ilgili öğrenciler olduğunu fakat velilerin bilinçsizliği nedeniyle destek vermediklerini belirtmiştir. Bu veriler incelendiğinde MH ve RK çalışmalarının etkili ve verimli olması için velilere yönelik farkındalık oluşturma ve bilinçlendirme çalışmaları yapılması gerekir.

Öğrenci/Veli kaynaklı sorunlara dair ankete katılımcılar özetle şu cevapları vermiştir: “Bilişim Teknolojileri dersi merkezi sınavlarda soru çıkmıyor.”, “Öğrenciler çok istekli ancak veliler bu konuda bilinçli olmadığı için öğrenciye destek vermiyor.”, “Öğrenci çalışmak istiyor ama veli üniversite kaygısı ile çocuğun çalışmasını hem istiyor hem de istemiyor, arada kalıyor.”.

Tablo 10: Öğrenci/veli kaynaklı sorunlar

Öğretmen Görüşü	f
Öğrenci ilgisizliği/yeterli zaman ayırmama	8
Merkezi sınavlarda bilişim teknolojileri alanında soru çıkmaması	6
Velilerin konunun farkında olmaması	5
İlgi olması ancak maddi kısıtlamalar çerçevesinde ilerleme	4
Öğrencilerin bilgisayar kullanım becerilerinin düşük olması	3
Öğrencilerin istekli olması, fakat velilerin bilinçsizlik nedeniyle destek vermemesi	2
İletişim problemi	1
Velilerin yüksek beklentisi varken, öğrencilerin ders kaynatma düşüncesi	1

“İş kazası kaynaklı sorunlar nelerdir?” sorusunu 57 öğretmenden 17’si yanıtlamıştır. Yanıtlar Tablo 11’de özetlenmiştir. Dört öğretmen malzemeler ile ilgili yeterli eğitim verildiğinde sorun yaşanmadığını belirtmiştir. Sorun yaşandığını belirten öğretmenlerden 4’ü sıcak silikon ve maket bıçağı kullanımı nedeniyle, 3’ü yetersiz önlemler nedeniyle, 2’si devre tasarımı ve montaj sırasında, 1’i ise pil patlaması nedeniyle sorun yaşandığını belirtmiştir. Üç öğretmen ise alınan önlemlere rağmen küçük kazalar yaşandığını belirtmiştir. Bu bilgiler doğrultusunda olası kazaları önlemek için atölye ortamında gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir.

İş kazası kaynaklı sorunlar ankete katılan öğretmenler şöyle özetlemiştir: “Devre tasarımı ve montaj esnasındaki güvenlik tehditleri var.”, “Yapım aşamasındaki kesici aletlerin kullanım hataları olabilir.” ve “Malzemelerle ilgili eğitim iyi verildiğinde pek sorun yaşanmıyor”.

Tablo 11: İş kazası kaynaklı sorunlar

Öğretmen Görüşü	f
Malzemelerle ilgili yeterli eğitim sayesinde sorun yaşanmaması	4
Sıcak silikon ve maket bıçağı kullanımına bağlı sorunlar	4
Önlemlere rağmen küçük kazalar yaşanması	3
Yetersiz önlemler nedeniyle sorunlar yaşanması	3
Devre tasarımı ve montaj sırasındaki güvenlik tehditler	2
Pil patlaması	1

“Diğer sorunlar nelerdir?” sorusuna 57 öğretmenden 17’si yanıt vermiştir. Yanıtların analizi Tablo 12’de sunulmuştur. Öğretmenler, en çok idarecilerin maddi ve manevi olarak destek vermediklerini belirtmişlerdir. Bu yanıtlar, “İdari sorunlar nelerdir?” sorusuna gelen yanıtlarla birlikte değerlendirildiğinde, okul idarecilerine yönelik MH ve RK çalışmalarının gerekliliğini anlatmanın, bilinçlendirme çalışmalarının yapılmasının ne kadar önemli olduğu bir kez daha görülür. Dört öğretmen atölye ortamının ve bilgisayar dersliklerinin yetersizliğini vurgulamıştır. Öğretmenlere yönelik düzenlenen hizmet içi eğitimlerin yetersiz oluşu, RK bilgisi eksik kişilerin eğitim düzenlemesi ve paylaşımcı bir hareket olarak başlayıp pazarlama hareketine dönüşmesi diğer önemli sorunlar arasındadır. Bu sorunlar bir arada değerlendirildiğinde, MH ve RK eğitimine bazı standartlar getirilmesinin gerekliliği öne çıkmaktadır.

Tablo 12: Faaliyetler sırasında karşılaşılan diğer sorunlar

Öğretmen Görüşü	f
İdarecilerin maddi ve manevi olarak desteklememesi	5
Atölye ortamlarının/bilgisayar dersliklerinin yetersiz oluşu	4
Eğitimde çeşitlilik olmazsa sürecin monotonlaşması	2
Öğretmenlere yönelik eğitimlerin yetersiz olması	1
Yetersiz/RK bilgisi eksik kişilerin eğitim düzenlemesi	1
Uygulama setlerinin çok pahalı olması	1
RK ve MH çalışmalarının zaman alması nedeniyle yavaş ilerlemesi	1
Öğretmenin çalışması için yeterli zamanı olmaması	1
Paylaşımcı bir hareket olarak başlayıp pazarlama hareketine dönüşmesi	1
Bir problemi çözmeye yönelik eğitimler düzenlenmemesi	1

Görüşme Bulguları

Bu bölümde okullarında MH ve RK eğitimi veren altı öğretmen ile yapılan yarı-yapılandırılmış birebir yüz yüze görüşmelerden elde edilen bulgular vardır. İçerik analizi sonucunda aşağıdaki altı tema ve bunların alt temaları belirlenmiştir.

MH ve RK çalışmalarının yaygınlaşması ve ilk uygulamalara bakış

Birinci temada MH ve RK çalışmalarına yönelik öğretmenlerin bakış açıları ile bu çalışmalara ilk kez nasıl başladıkları ve görev yaptıkları okullarda nasıl başladıkları incelenmiştir. G1, G2, G3, G5 ve G6’nın MH ve RK çalışmalarını olumlu buldukları görülürken, katılımcılar doğru uygulamaların önemini vurgulamışlardır. Görüşülen öğretmenlerden biri MH uygulamalarının hızla yayılmasına rağmen, özel okulların yarısındaki yanlış uygulamalara, uygulamalardaki bilinçsizliğe ve doğru uygulamaların önemine şöyle dikkat çekmiştir:

Hızla yayılıyor ama bilinçsiz bir yayılma da maalesef söz konusu. Hazır uygulamalar üzerinden veya hazır programlar üzerinden sadece parçaları birleştirerek veya hazır

kit alınıp sadece birkaç tuşa basarak veya birkaç kod değiştirerek yapılan işlere de MH deniyor ki bu da yanlış bir şey bence. Çünkü maker dediğiniz şey olayı yapma, baştan sona yapma, hani düzenleme, içerisini hem mekanik olarak hem kodlama olarak işin içerisini düzenleme söz konusu olması lazım. Şu anda hızlı bir şekilde özel sektörde ilerlemesine rağmen bazı kurumlarda hatta bazı değil hemen hemen kurumların yarısında yanlış bir şekilde hızla ilerliyor ki bu da MH'ni olumsuz yönde etkileyen durumlardan birisi diye düşünüyorum (G4).

İlk alt tema, öğretmenlerin MH ve RK kavramlarıyla ilk kez nasıl tanıştıkları ve bu konuda ilk kez ne zaman çalışma yapmaya başladıklarıdır. G1, G2, G5 ve G6'nın MH ve RK ile ilk tanışmalarının öğretmenlere yönelik olarak bu konularda düzenlenen eğitimlerle olduğu ve bu eğitimler sonrasında çalışmalarını okullarına taşıdıkları görülmüştür. G3 ve G4 ise meslek hayatına başladıklarında MH ve RK ile tanıştıklarını belirtmiştir.

İkinci alt tema, MH ve RK çalışmalarını öğretmenlerin görev yaptıkları okullarda kimin başlattığı ve başlama şeklidir. G2, G4 ve G6 görev yapmakta oldukları okullarda çalışmalarını kendilerinin başlattığını belirtirken, G3 ve G5 çalışmaları okulun başlattığını belirtmiştir. Ayrıca veriler incelendiğinde G1, G2 ve G6, MH ve RK eğitimi aldıktan sonra bu çalışmalarını başlattıklarını ve almış oldukları eğitimi aktif kullanma isteklerini dile getirmişlerdir.

MH ve RK faaliyetleri sırasında duyulan ihtiyaçlar

İkinci tema, MH ve RK faaliyetleri sırasında duyulan ihtiyaçlardır. Öğretmenler en fazla malzeme ihtiyacı duyduklarını dile getirmiş, bunu Türkçe kaynakların sınırlı oluşu nedeniyle yerli kaynak ihtiyacı izlemiştir. Öğretmenlerden G1, G2 ve G6 kodlama bilgisi ve uygulamaya ilişkin deneyim eksikliği çektiklerini dile getirirken, G1 ve G5, temel elektronik bilgisi ihtiyacı duyduklarını dile getirmişlerdir. G1 ayrıca uygulamalar için yeterli bilgisayar ve malzemelere sahip olmadığını ve bunlara duyduğu ihtiyacı belirtmiştir. Konuya ilişkin öğretmen görüşlerinden bazıları şöyledir:

En çok kodlama bilgisi anlamında çok fazla eksikim vardı, o anlamda eksikliğini tamamlamaya ihtiyaç duydum. Ayrıca tabii ki elektronik devrelerle ilgili çok fazla haşır neşir olmadığım için, işte bu nasıl olacak ne olacak ben becerebilir miyim endişesi vardı. Tabii işin içine girdikçe yavaş yavaş onlar kaybolmaya başladı (G1).

Kaynak, kesinlikle en çok kaynağa ihtiyaç duydum. Neden kaynak, çünkü yeni proje fikirleri olsun veya bu yeni proje fikirlerinin işte devre şeması veya kodlaması olsun bunlarda çok sıkıntı çektik. Aklımıza yeni proje gelebilir, herkesin gelebilir ama bunun devresini kurmak veya kodunu yazmak ciddi emek isteyen ve zor bir iş (G4).

G4, kitap ve internet gibi başvuru kaynakları konusunda yaşanan sıkıntıların öğretmenin çalışmalarındaki karşı tutkuyu zaman zaman söndürdüğünü, hayal kırıklığına yol açtığını belirtmiştir.

MH ve RK faaliyetlerinde yaşanan zorluklar

Üçüncü tema olarak MH ve RK faaliyetlerinde yaşanan zorluklar incelenmiştir. Zorluklar teması maddi zorluklar ile bilgi ve uygulama eksikliği olarak üç alt tema altında toplanmıştır. Görüşülen öğretmenlerden G1, G3 ve G4 çalışmalar sırasında maddi zorluklar yaşadıklarını belirtirken, G1 aynı zamanda yetersiz sayıda bilgisayar ve malzemeyle çalışmalarını yürüttüğünü, "1 bilgisayar, 3 Arduino seti ve 12 öğrenci ile çalışmalarını yürütüyoruz." diyerek belirtmiştir. G4 ise sürekli yeni proje üretme baskısı altında olduğunu ve yeni projeler üretmenin zaman alan ve emek isteyen zorlu bir süreç olduğunu belirterek bu durumun yaşadığı baskıyı dile getirmiştir.

G1, G2 ve G5 öğrencilerin temel kodlama bilgisi eksikliğine dikkat çekmiştir. Bu konuda bir öğretmen şu şekilde görüş belirtmiştir:

Çocukların bilgisayar dersi ve kodlamaya dair, hani basit düzeyde kodlamaya dair hiçbir bilgisi yok, bir Scratch programı dahi uygulanamıyor çünkü okulda bilgisayar

laboratuvarı dahi yok, akıllı tahta yok, çocuklar çok yabancılar hani belki onları bilselerdi şimdi biraz daha kolay ilerliyor olurduk (G1).

G3 ve G6 yeni projelerde devre kurulumu sırasında bilgi ve uygulama eksikliğine dayalı zorluklar yaşadıklarını belirtmiştir. Bu konuda bir öğretmen şunları ifade etmiştir:

Zorlanma şöyle, çocuklara şimdi biz kodları veriyoruz, çocuklar gerekli bağlantıları, kodlamaları yapıyorlar ama bazen bütün şeyler kodlamalar bağlantılar doğru olmasına rağmen proje çalışmıyor sonuç vermiyordu. Orada ben sıkıntı yaşadım, çünkü ben çevrimiçi eğitim aldığım için çevrimiçi eğitimde de aldığım bilgiler kısıtlı olduğu için, çocuk bütün her şeyi yaptım atıyorum buzzer çalışmıyor diyor. Bütün bağlantılar doğru, kodlamalar doğru bakıyorsun niye olmuyor işte orada küçük bir şeyde eksiklik var onu da ben gözden geçiriyorum o da beni zorluyor mesela (G6).

Yukarıdaki görüş hem elektronik bilgisi ve uygulama eksikliğini dile getirmiş hem de bu ifadeyle öğretmenlere yönelik MH ve RK eğitimlerinin sadece çevrimiçi platformlarda verilmesinin olumsuz sonuçlarını göstermiştir. Bu bulguya dayalı olarak öğretmenlere yönelik düzenlenen MH ve RK eğitimlerinin mutlaka yüz yüze ve uygulamalı bir aşamasının da olması gerekir.

MH ve RK ile ilgili Tepkiler

Dördüncü tema olarak MH ve RK çalışmalarıyla ilgili gelen tepkiler, öğrenci tepkileri ve veli tepkileri alt temalarıyla incelenmiştir. Öğrenci tepkileri olarak öğretmenlerden G1, G3, G4 ve G6, öğrencilerin bu tür çalışmalara merak duyduklarını, tutku ve istekle çalışmaları sürdürdüklerini belirtmiştir. Ayrıca G1 ve G6 öğrencilerin bireysel çalışmalarla ilerleme kaydettiklerini de vurgulamıştır. Konuya dair bir öğretmen belirttiği görüşüyle öğrencilerin heyecanını şöyle ifade etmiştir:

Çok güzel dönütler aldık. Zaten gönüllü öğrenciler olduğu için bu işi severek yapıyorlar. Öğrenciler sürekli öğretmenim haftaya ne yapacağız, haftaya öğreneceğimiz şey ne diye sordular ve öğrenciler okulda yapmış olduğumuz çalışmaları ben söylememe rağmen kendileri evde tekrar yapıp video atıyorlardı bana. Ben böyle bir şey istemedim ama öğrenciler öğrendiklerini evde uygulayıp öğretmenim bakın bugün yaptığım şeyi ben tekrar evde yaptım deyip videoya bana fotoğrafla dönüş yaptılar. Çok isteklilerdi ve memnun kaldılar (G6).

Öğrenci tepkilerine dair bir diğer önemli konu ise kendi isteğiyle çalışmalara katılan öğrencilerin motivasyonu yüksekken, arkadaşı MH ve RK çalışmalarına katıldığı için bu çalışmalara katılan öğrencilerin motivasyonunun düşük olmasıdır. G2 bunu şöyle ifade etmiştir:

Öğrenciler süreçten çok sonuç odaklı. Kendi isteyerek, ilgisiyle gelen öğrencilerde motivasyon yüksek ve o öğrenciler araştırmayı, uğraşmayı seviyor. Ancak arkadaşı kursa/kulübe geldiği için gelen öğrenciler de var ve bu öğrencilerde motivasyon düşük, onlar hemen sonuç istiyor ve çok uğraşmıyorlar (G2).

G3, öğrencilerin ortaya bir ürün çıkarınca çalışmaları daha çok sevmeye başladıklarını, G4 ise lise seviyesindeki öğrencilerle nitelikli projeler yapılabildiğini belirtmiştir. G5 ise, "Öğrenci Youtube'a yazıyor mesela Arduino projeleri diye, Youtube'da sekiz bacaklı bir robot yapmışlar mesela, onu görüyor çocuk hocam bunu yapabilir miyiz diyor ama daha led yakmayı bilmiyor" sözleriyle öğrencilerin RK bilgisi temelini tam oturmadan internette videolarda gördüğü üst düzey projeleri yapmak istediklerini dile getirmiştir. Bu durum, öğrencilerin MH ve RK çalışmalarına ilgi duyduklarını ancak nitelikli projeler için yeterli hazır bulunuşluk seviyesine gelmeyi sabırla bekleyemedikleri şeklinde yorumlanabilir.

MH ve RK eğitimi ile ilgili tepkiler teması kapsamında ikinci olarak veli tepkileri alt teması incelenmiştir. Öğretmenlerden G1, G2, G4, G5 ve G6 çalışmaların velilerin hoşlarına gittiğini, heyecanlı olduklarını ve ilgi gösterdiklerini belirtmiştir. Bu konuda G2 velilerden aldıkları olumlu dönütleri şöyle ifade etmiştir:

Çok güzel dönütler aldık. Fen öğretmeniyim, Fen dersimizde Caretta Carettalar ile ilgili bir ödev vardı, bunu robotikle bağdaştırarak işledik. Veliler çok sevdi. Ayrıca yılsonunda oluşturduğumuz projelerle sergi yapmıştık, veliler sergiden ve ortaya çıkan ürünlerden çok memnun kaldı (G2).

G1, velilerin yapılan etkinliklerin videolarını istediklerini belirtmiştir. Öte yandan G3 bazı velilerin öğrencilerin hazır bulunmuşluğunun uygun olmadığı abartılı beklentileri olduğunu, velilerin gerçek dışı beklentilerinin öğrencilerin motivasyonuna ve kaygı düzeylerine olumsuz etkileri olduğunu şu şekilde belirtmiştir:

Şöyle, bazıları [veliler] evet bu konuda bilgililer gayet istekliler, bazıları da olayı gerçekten gözlerinde çok büyütüyor ve bir anda çocuklarının ciddi anlamda bir ürün çıkartmalarını istiyorlar. Hani ne bileyim atıyorum biz çocuklarla en başta basit olarak bir zil devresi yaparken bir anda akıllı ev sistemi yapmasını istiyorlar çocuktan, o da çocuğu afallatıyor. Hani ben yapamıyorum, başaramıyorum, başarısız oluyorum düşüncesine sevk ediyor. Hani, o yüzden bazen veliler işi abartıyor diyebilirim (G3).

G5 ise ilgili velilerin heyecanına rağmen, öğrencilerin çalışmalarını takip etmeyen ilgisiz velilerin varlığına şu sözlerle dikkat çekmiştir.

Veliler çok heyecanlandı. Şey olarak çok heyecanlandı, haberlerde falan da çok fazla çıkmaya başlayınca MH, MH diye, işte bizim okulda 5 yıldan beri yaptığımız dersten bir haber olan velinin gelip bize bunu sorduğu oldu. Okulumuzda var mı, kodlama-robotik eğitimi var mı diye sorduklarında 5 yıldır yapıyoruz dediğimizde nasıl bizim haberimiz olmaz dedikleri oldu (G5).

MH ve RK faaliyetlerinin yansımaları

Beşinci tema olarak MH ve RK faaliyetlerinin yansımaları incelenmiştir. Tema, MH ve RK çalışmalarının öğrenciler ile öğretmenlere yansımaları olarak iki alt temaya ayrılmış, bu alt temalarda kendi içerisine olumlu yansımalar ve olumsuz yansımalar olarak ikiye ayrılmıştır. İlk olarak MH ve RK faaliyetlerinin öğrencilere yansımaları incelenmiştir. Öğrencilere olumlu yansımaları alt temasında G1, G2, G4, G5 ve G6, MH ve RK faaliyetlerinin öğrencilerin diğer derslerine olumlu yansıdığını belirtmişlerdir. Görüşülen öğretmenlerden biri öğrencilerin öğrendiği bilgileri başka bir derse nasıl aktardığını şu şekilde belirtmiştir:

Teknoloji ve Tasarım derslerinde öğretmenleri proje ödevi verdiğinde ya da hangi projeleri yapalım diye fikir yürüttüklerinde direkt olarak Arduino ile bir şeyler yapmak istediklerini, o tür projelere yöneldiklerini söyledi kendi öğretmenleri (G1).

G1 ve G3, MH ve RK faaliyetlerinin daha fazla sevildiğini ve bu tür faaliyetlerin öğrencilerce daha fazla talep edildiğini belirtmiştir. G1, “Öğrenciler bu tür uygulamaların olduğu dersleri çok daha fazla talep ediyorlar. Çünkü somut olarak uyguluyorlar” sözleriyle öğrencilerin ilgisini ve bu ilginin nedenini dile getirmiştir. G1 ve G4, MH ve RK faaliyetlere katılan öğrencilerin özgüvenlerinin arttığını ve başarı duygusu yaşadığını belirtmiştir. G2, kısa süreli çalışmalarda öğrencilerin yüksek ilgi gösterdiğine değinmiştir. G6, öğrenciler arası tatlı rekabet ortamı oluşturduğunu belirtirken, G3 ve G5 yaratıcı düşüncenin gelişmesine katkı sağladığını belirtmiştir.

Öğrencilere olumsuz yansımaları alt temasında G2, uzun süreli çalışmaların öğrencilerce çok sevilmediğini belirtmiştir. G2 bu durumu “Kısa süreli çalışmalarda aktif katılım söz konusu ve derse ilgi oldukça yüksek. Uzun olan araştırma ve çalışmalar çok fazla sevilmiyor.” sözleriyle dile getirmiştir. G2, etkinlikler sırasında yaşanan bir kazanın diğer öğrencilerde yarattığı tedirginliği, “bir çalışma sırasında led patladı ve parçası öğrencinin gözüne geldi. Zarar vermedi ama öğrencide ve bu olaya şahit olan diğer öğrencilerde bir korku ve tedirginlik oluştu” sözleriyle belirtmiştir. Bu noktada devre çalıştırılırken olası kazaları önlemek için güvenlik önlemlerinin alınması (örneğin gözlük vb. giyilmesi) gerekir.

İkinci olarak MH ve RK faaliyetlerinin öğretmenlere yansımaları incelenmiştir. Öğretmenlere olumlu yansımaları alt temasında görüşülen öğretmenlerden G3 ile G5 çocuklarla

birlikte bir şeyler başarmanın mesleki hazzı ve özgüvenlerini arttırdığını belirtmiştir. Öğretmenlerden biri konu ile ilgili olarak şöyle demiştir:

Çocuklarla beraber bir şeyleri başardıkça daha mutlu olmaya başladım. Evet, öğretmenliği seviyorum ama çocuklarla bir şeyleri paylaştıkça, bir şeyleri başardıkça, daha faydalı olduğunu görüp, bu mesleğin bana daha çok haz verdiğini hissetmeye başladım (G3).

G2, “Bir kere etrafa bakış açım değişti. Etrafı gözlemlemeye ve bazı şeylerin çalışma mantığını çözmeye ve bunu eğitimlerimde örnek vererek kullanmaya başladım” demiştir. G5 ve G6, çalışma kapsamlarının genişlediğini ve MH ve RK ile derslerinde etkinlik çeşitliliği sağlayarak derslerini zenginleştirdiklerini belirtmiştir. G1, bu eğitimler sayesinde çocuklara daha fazla katkı sağlayabildiğini belirterek, “iyi ki bu alanda kendimi geliştirmeyi seçtim” demiştir. G4 ise bu çalışmaların programlama bilgisinin taze kalmasını sağladığını belirtmiştir.

Öğretmenlere olumsuz yansımaları alt temasında G1, G3 ve G6, MH ve RK faaliyetlerinin başta ürkütücü geldiğini ve korkunç bulduklarını, nasıl yapacaklarına dair çok fazla fikir sahibi olmadıklarını belirtmiştir. Konuya dair G1, “Öncesinde çok çok uzaktım. Ve çok ürkütücü geliyordu açıkçası ve bu anlamda merak ediyordum ama dışarıdan ne yapacağım, nasıl yapılır hiçbir fikrim yoktu” demiştir. G3 ise, “İlk başlarda gerçekten gözüm çok korkmuştu. Hani yapabilir miyim düşüncesi vardı” demiştir. G6 diğer öğretmenlerin birlikte proje yapılmak istendiğinde çok karmaşık, ben bunu yapamam vb. tepkilerle çalışma yapmak istemediklerini belirtmiştir. Görüşülen öğretmenlerden biri projeler çalışmayınca öğretmenin yaşadığı stres hakkında şunları ifade etmiştir:

Olumsuz etkisi ne oluyor, bir şey olmadığı zaman strese girmeye başlıyorsunuz, bir şeyi istediğiniz bir durum söz konusu olmadığı zaman strese girmeye başlıyorsunuz. Bu da bazen migreni olan insanlarda baş ağrısı yapıyor [gülerek]. Gecelere kadar araştırma yapıp uykusuz kaldığım da olmuştur (G3).

Türkiye’de uygulanan MH ve RK faaliyetlerinin niteliği ve iyileştirme önerileri

Altıncı tema olarak Türkiye’de uygulanan MH ve RK faaliyetlerinin niteliği ve iyileştirme önerileri ele alınmıştır. İlk olarak MH ve RK faaliyetlerinin niteliği incelenmiştir. Öğretmenlerden G4 ve G6 bu faaliyetlerin henüz başlangıç seviyesinde olduğunu, istenilen noktada olmadığını belirtmiştir. Konuya dair G6, çalışmaların özgün kodlama içermediğine işaret etmiştir:

Nitelik de başlangıç seviyesinde bence çünkü şu anda biz hani Arduino’da evet yapıyoruz ama üretim çok fazla yok gibi bence. Hani verilen bir kod var o kodu uyarlıyoruz. Üretkenlik yok, varsa bile çok düşük bir seviyede (G6).

G1, G4 ve G5 özel okulların reklamlarında MH ve RK faaliyetlerini sıklıkla kullandıklarını ama faaliyetlerin niteliğinin düşük olduğunu belirtmiştir. Öte yandan G2, MH ve RK kapsamında yapılan faaliyetlerin niteliğini iyi bulduğunu belirtmiş ve özel okulların yapılan çalışmaları reklamlarına taşımalarının bu konulara eğilimi arttırdığını belirtmiştir. G3, MH ve RK faaliyetleri niteliğinin yetersiz olduğunu, daha iyi olabileceğini belirtmiştir. Görüşülen öğretmenlerden bir başkası ise özel okullar ile devlet okulları arasında uygulama açısından bulunan farklılıkları şu şekilde dile getirmiştir:

İki tane farklı uç boyut var, birincisi bu anlamda gerçekten verimli çalışan bazı özel okulların çok ileri düzey çalışmalar yapabildiği; diğer bir uç nokta çok dezavantajlı devlet okullarında çocukların Arduino’nun A’sını bile duymamış oldukları... (G1).

İkinci alt tema olarak Türkiye’de uygulanan MH ve RK faaliyetlerini iyileştirme önerileri incelenmiştir. G1, G2 ve G6 Milli Eğitim Bakanlığının ders içeriklerini yeniden düzenleyerek MH ve RK faaliyetlerine daha çok yer vermesi gerektiğini belirtmiştir. G3, G4 ve G5 öğretmen ve velilerin RK hakkında bilgilendirilmeleri gerektiğini söylerken, G1 ve G4 MH ve RK’nın ne olduğunun tüm öğretmen ve idarecilere anlatılması gerektiğini belirtmiştir. G1, “İdareciler bu anlamda bilgilendirilebilir, kesinlikle... Arduino ve RK dediğimizde o ne ki diyen bir sürü idareci ve öğretmen

mevcut. En azından bilgilendirme anlamında bu yapılabilir.” demiştir. Görüşülenlerden biri doğru uygulamanın ve alt yapının önemine şu sözleriyle vurgu yapmıştır:

Eğitim sistemimiz içerisinde MEB’in çok ciddi anlamda bu konuya yer ayırması gerekiyor. Genelde yapılan işler bizde yapmış olmak için yapılıyor, bu öyle olmaması gerekiyor. Gerçekten uygulamaya dönük uzun vadeli eğitimler verilmesi gerekiyor. Okullara bu konuyla ilgili yeterli altyapı hazırlanması gerekiyor (G1).

Öğretmenler hem açık uçlu anket sorularında hem de görüşmeler sırasında öğretmenlerin maddi olarak desteklenmesi gerektiğini ve bu faaliyetlerindeki çalışmalarıyla uğraşabilecekleri gerekli zamanın yaratılmasının önemine değinmiştir. Öğretmenlerden biri bu konuyla ilgili olarak şunları ifade etmiştir:

Okulların biraz daha maddi olarak bu alanla ilgilenen maker öğretmenleri desteklemesi ve öğretmenlerin bu alanda çalışırken biraz daha serbest bir zaman dilim içerisinde çalışması mesela geçen seneden söyleyeyim size 38 saat derse girerken haftada aynı zamanda MH’yle ilgilenmem istendi ki bu çok zor zaten haftada 40 saat süremiz var, bunun da 38 saatinde derse giriyorum 2 saatinde de MH’yle ilgilenmem gerekiyor (G4).

G4 ve G5, özel okulların gerçekçi olmayan reklamlarının engellenmesi gerektiğini belirtmiştir. G3 ve G5, Arduino ve maker atölyeleri kurulabileceğini, zümreler arası işbirliğinin desteklenebileceğini ifade etmiştir. G5, meslek liselerinde verilen programlama derslerinin daha nitelikli hale getirilebileceğini belirtirken, G6 ise öğretmen ve öğrencilere yönelik düzenlenen eğitimlerin bakanlıkça düzenlenerek ilgi çekici ve cazip hale getirilmesi gerektiğini; özellikle bu alanda çalışma yapacak çok fazla öğretmen olmadığını, disiplinler arası çalışma yapmak istendiğinde diğer öğretmenlerin çok istekli olmamalarına vurgu yaparak belirtmiştir.

Tartışma ve Sonuç

MH ve RK faaliyetlerinin yaklaşık 15 yıl önce başladığı ve hızlanarak arttığı görülür. Bu çalışmadaki ankete katılan öğretmenlerin %70.1’inin, meslekte 5 yıl ve daha az mesleki deneyime sahip olması, ülkemizde bu faaliyetlere son yıllarda başladığını ve artan bir eğilim olduğunu gösterir. Bu sonuç Yolcu ve Demirel (2017)’in 2012-2017 yılları arasında yaptığı RK araştırmaları ile Schad ve Jones (2020)’un 2000-2018 yılları arasında yaptığı MH araştırmaların meta-analiziyle örtüşür. Ayrıca bu çalışma kapsamında yarı-yapılandırılmış görüşme rehberi ile birebir ve yüz yüze yapılan görüşmelerde katılımcıların “2018 yılında TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarı ile çalışmaya başladım” (G1) ve “Çalıştığım okul 2014-2015 yılında bu çalışmaları başlatınca”(G5) gibi ifadeleriyle ülkemizde bu tür çalışmalara son yıllarda başladığı anlaşılır. Bu durum, özellikle ülkemiz için MH ve RK faaliyetlerinin son yıllarda başladığını ve giderek arttığını gösterir.

Bu çalışma, özellikle MH ve RK faaliyetleri yapan öğretmenlerin maddi sıkıntılar nedeniyle, donanım ve malzeme tedariki sorunu yaşadıklarını ortaya koymuştur. Bu faaliyetler kapsamında kullanılan malzemelerin bir kısmı tek kullanımlıken, bir kısmı zaman içerisinde yıpranır, farklı proje çalışmalarında farklı özelliklere sahip malzemeler gerekir. Gereken malzemelerin pahalılığı nedeniyle zor temin edilmesi yapılan çalışmaların ilerlemesini ve çalışmaların yaygınlaşmasını engeller. Devlet okullarında görev yapan öğretmenlerin bu sorunu TÜBİTAK 4006 bilim fuarı bütçesi gibi olanaklarla belirli oranda aşabilmesi ve özel okullarda ise velilerden tahsil edilen kırtasiye ödenekleriyle aşılabilmesi katılımcılar tarafından önerilmiştir. Gerçekten, MEB ve TÜBİTAK gibi kurumlar bu çalışmalara daha fazla maddi destek sağlarsa, bu sorunlar daha kolay aşılabılır. Bu sorunun çözümü için MH ve RK ile uğraşan öğretmenlere senelik belirli bir bütçe sağlanabilir veya gerek devlet okullarında gerekse özel okullarda bu çalışmaları yapan öğretmenlere faturalandırmak ve öğrencilerle kullandığını belgelemek kaydıyla kendisinin temin ettiği malzemelerin tutarları ödenebilir. Böylece öğretmenler bu faaliyetlere devam edebilir. Öz Yıldız, Talaslıoğlu ve Yıldırım (2020) robotik, kodlama ve elektronik ile ilgili uygulamada bulunan öğretmen görüşlerini incelediği çalışmalarında laboratuvar, teknik altyapı ve malzemelerinin Milli

Eğitim Müdürlüklerince sağlanmasının önemini vurgulamıştır. Benzer olarak, YEĞİTEK (2019b) de bu faaliyetlerde kullanılan malzemeler için okullara destek verilmesi gerektiğini önermiştir.

Bu çalışmaya katılan bütün katılımcılar idareci, öğretmen ve velilerin büyük bir kısmının MH ve RK hakkında bilgi ve becerilerinin sahibi olmadığını, konuyla ilgili çalışmalarına destek bulmakta zorlandıklarını, bunun da ilgili faaliyetlerin yaygınlaşmasının önüne geçtiğini belirtmiştir. Bu sorunu aşabilmek için hafta sonları, ara tatiller veya yaz tatillerinde öncelikle görev yapan idareci ve öğretmenlere yönelik hizmet içi eğitimler düzenlenebilir, aday öğretmenlere hizmet öncesi eğitimler düzenlenebilir ve velilere yönelik bilgilendirici toplantılar düzenlenebilir. YEĞİTEK (2019a)'in yayınladığı raporda -"Bilişimle Üretim Eğitimi ve Eğitim Teknolojileri Koordinatörleri Çalıştayı Sonuç Raporu"- eğitim teknolojileriyle ilgili eğitimlerin (STEM, kodlama, robotik) ehil olmayan kişilerce ve amaca uygun yapılmaması çalışmaya katılan katılımcılar tarafından sorun olarak bildirilmiştir. İlgili çalışmada katılımcıların bu soruna çözümü bu tür eğitimlerin YEĞİTEK tarafından hazırlanması ve verilmesi yönündedir. Ancak bu çözüm önerisine, bu eğitimlerin YEĞİTEK genel müdürlüğünün çalışma alanı kapsamında olmadığı veya diğer genel müdürlüklerle ortak çalışmayı gerektirdiği ifade edilmiştir. Dolayısıyla, bu tür hizmet içi eğitimler tek bir çatı altında toplanamamıştır. Bu sorunun çözümüne yönelik ilgili eğitimlerin YEĞİTEK koordinesinde ülke çapında yürütülmesi için ilgili paydaşlar (TEGM, OÖGM, DÖGM ve İMEM) tarafından birlikte tasarlanması, hazırlanması ve uygulanması önerilmiştir. Öz Yıldız, Talaslıoğlu ve Yıldırım (2020) da öğretmenlerin benzer şekilde konuyla ilgili hizmet içi eğitimlerin Milli Eğitim Müdürlüklerince verilmesini bekledikleri sonucuna varmıştır. YEĞİTEK (2019b) raporunda bilişim teknolojileri öğretmenleri için düzenli hizmet içi eğitim verilmesini ve kodlama eğitiminin yetiştirme-destekleme kurslarına dâhil edilmesini önermiştir.

Katılımcılar, konuyla ilgili Türkçe kaynakların çok sınırlı olduğunu, yabancı kaynaklara erişimde ve bunları anlamada zorlandıklarını vurgulamışlardır. Kaynakların genellikle İngilizce olduğu göz önüne alındığında, bu faaliyetlerde ilerleyebilmenin yabancı dil yeterliliğine bağlı olduğu söylenebilir. Katılımcılar, MEB tarafından ilgili kaynakların Türkçeye çevrilmesini veya öğretmenlerin dil yeterliliklerinin hizmet içi eğitimlerle geliştirilmesini önermişlerdir. Faaliyetlerdeki çalışmalar genellikle yurt dışı kaynaklara dayanarak yürütüldüğü için proje kod ve şemaların hatalı veya eksik olması veya çevrilmesi nedeniyle projelerde sorunlar yaşandığı ifade edilmiştir. Burada önemli olan önerilen her iki çözümün yerine getirilebilmesidir. Yani, konuyla ilgili temel bilgilerin (elektronik, programlama, kodlama, robotik vs.) öğretmenlere Türkçe kaynaklarla ve hizmet içi eğitimlerle kazandırılması ve öğretmenlerin konuyla ilgili bilgilerini yenilemeleri için yeterli düzeyde yabancı dil (İngilizce) bilgisine sahip olmalarını sağlamaktır. Bu bağlamda, konuyla ilgili e-çerik geliştirilebilir ve öğretmenler temel bilgileri edinirken buradan faydalanabilir. Bu soruna Eğin ve Deniz Arıkan (2020) da bilişim teknolojileri öğretmenlerinin kodlama öğretimine ilişkin görüşlerini araştırdıkları çalışmalarında değinmişler ve çözüm olarak öğrenci çalışma kitapları ile öğretmen kılavuz kitaplarının hazırlanmasını ve güncel tutulmasını önermişlerdir. Buna benzer olarak, YEĞİTEK (2019b) de kodlama eğitimiyle ilgili öğrenci ders kitabı ve öğretmen kılavuz kitaplarının basılı olarak öğrenci ve öğretmenlere dağıtılmasını önermiştir. YEĞİTEK (2019a), konuyla ilgili paydaşların (okul yöneticileri ve veliler) kodlama konusunda bilinçlendirilmelerinin gerektiğini ve Eğitimde Bilişim Ağının kodlama eğitimiyle ilgili daha fazla e-çerik sağlaması gerektiğini vurgulamıştır.

Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi programına kodlama konusu 2012 yılından itibaren algoritma ve programlama ve yazılım üniteleri dâhil edilmiştir. İlgili ders programının özel amaçları arasına öğrencilerin problem çözme ve bilgi-işlemsel düşünme becerileri edinmeleri ve geliştirmeleri 2017 yılında dâhil edilmiştir. Ancak, katılımcılar bu uygulamaların sadece bilişim teknolojileri ve yazılım dersiyle sınırlı kalmasını sorun olarak görmüşler ve bunların müfredattaki uygun diğer derslerle bütünleştirilmesi gerektiğini veya seçmeli ders olarak müfredata eklenmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Bu öneriler, disiplinler arası ileri düzey uygulamaların yapılmasına

imkân verir. Bu bağlamda, MEB'e bağlı YEĞİTEK konuyla ilgili yayınladığı araştırma raporunda, "Kodlama Eğitiminin Değerlendirilmesi Araştırması", bu faaliyetlerin diğer derslerle bütünleştirilmesini önermiştir (YEĞİTEK, 2019b).

Kaynakça

- Akbaba, C. (2017). *Okullarda maker ve STEAM eğitim hareketlerinin incelenmesi*. Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Creswell, J. W. (2017). *Karma yöntem araştırmalarına giriş*. Pegem Akademi, ISBN: 9786053184720, Ankara.
- Dougherty, D. (2012). The maker movement. *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, 7(3): 11-14.
- EğİN, F., ve Arıkan, Y. (2020). Bilişim Teknolojileri Öğretmenlerinin Kodlama Öğretimine İlişkin Görüşleri: Manisa Örneği. *Ege Eğitim Dergisi*, 21 (2), 57-75. DOI: 10.12984/eegefd.747629
- Foss, A., Wilcoxon, C. ve Rasmus, J. (2019). The academic and behavioral implications of robotics in the classroom: An elementary case study. *Technology & Innovation*, 20(3), 321-332. doi: 10.21300/20.3.2019.321
- Makers Türkiye, (2017). HYPERLINK "http://makersturkiye.com/maker-hareketi-nedir" <http://makersturkiye.com/maker-hareketi-nedir>. Erişim tarihi: 25 Haziran 2021.
- Martin, L. (2015). The promise of the maker movement for education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (JPEER)*, 5(1): 30-39.
- Öz Yıldız, R., Talaslıoğlu, S., ve Yıldırım, M . (2020). Determination of Situations of Extra-curricular Practices Carried About Robotics, Coding and Electronics. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi* , (8) , 193-208. DOI: 10.21733/ibad.714338
- Öztürk, M., Gökoğlu, S., ve Çakıroğlu, Ü. (2017). Öğrenme Sürecinde Yeni Bir Yaklaşım: Üreten Hareketi. *Eğitim Teknolojileri Okumaları 2017*, 437-450.
- Schad, M., ve Jones, W. (2020). The Maker Movement and Education: A Systematic Review of the Literature. *Journal of Research on Technology in Education*, 52, 65 - 78.
- Talan, T. (2020). Eğİtsel robotik uygulamaları üzerine yapılan çalışmaların incelenmesi. *Yaşadıkça Eğİtim*, 34(2), 503-522.
- YEĞİTEK. (2019a). *Bilişimle Üretim Eğİtimi ve Eğİtim Teknolojileri Koordinatörleri Çalıştayı Sonuç Raporu*. Retrieved from https://yegitek.meb.gov.tr/bilisimle_uretim_calistay_raporu.pdf
- YEĞİTEK. (2019b). *Kodlama Eğİtiminin Değerlendirilmesi Araştırması*. Retrieved from https://yegitek.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_03/26131559_kodlamaegitiminde_Yerlendirilmesiarastirmasi.pdf
- Yolcu , V., ve Demirer, V. (2017). Eğİtimde robotik kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalara sistematik bir bakış. *SDU International Journal of Educational Studies*, 4(2): 127-139.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

If a person calls himself Maker within the scope of MM, that person is the Maker (Dougherty, 2012). A model car made with electronic circuitry and motors, 3D printer printed by and manufactured ornaments, jewelry, any items such as toys, actually made with Maker scope or spirit MM acceptable. MM consists of a combination of cultures such as active participation,

design, production and innovation (Makers Türkiye, 2017). The teamwork and problem-solving skills of children who receive MM and Robotic Coding (RC) training develop, and their desire and curiosity for science increase with the development of project-based thinking skills. Above all, children can explore algorithmic and design-oriented thinking. From this point of view, MM and RC are necessary for all children in terms of teamwork, algorithmic and design-oriented thinking skills that the individual adds to him regardless of his/her future profession.

The areas where maker activities in the field of education are conducted can be described as environments where maker training is carried out and products are created in the most general sense. While non-educational maker areas are mostly seen as playgrounds for adults, educational maker areas are basically environments where constructivist learning takes place and a product is created within the framework of learning by doing and living activities. In the educational maker spaces, students actively participate in the learning environment, make an effort to learn, and create a product by sharing with other friends. In this production process, students' critical thinking skills improve as they make their own designs with applied activities.

In parallel with the world, MM has spread widely in our country in recent years and has spread an area of influence. MM started to spread more and more rapidly, especially through the makers who exhibited their own products at Maker Faire, the first of which was held in Istanbul in 2014. Maker training has started to be given in almost all private schools. Easily programmable products such as Arduino, Littlebits, Makeblock mBot, Lego WeDo 2.0, Lego Mindstorms Ev3, Vex IQ and Vex V5 used during these trainings help students realize their dreams easily.

The purpose of this study is to investigate demographics of teachers conducting Maker Movement (MM) and Robotic Coding (RC) activities in Turkey and their views about problems encountered in these activities and their suggestions to solutions.

Method

This study has mixed method research model. In the first phase of the study, demographic information of teachers who actively carry out MM and RC activities and their opinions on these activities were collected through an online questionnaire. The sample of this stage is 97 volunteer teachers engaged in MM and RC activities, have a Maker Teacher certificate and participate in various activities with their students. In the second phase of research, opinions of six volunteer teachers selected from teachers who participated in the survey, about these activities were collected through semi-structured interviews. The answers given to open-ended questions in applied questionnaire and interviews were analyzed with content analysis.

Results and Discussion

Some suggestions can be made based on results of the study. First, teachers who engage in MM and RC activities experience equipment and material problems due to financial difficulties. This problem is overcome by means of TÜBİTAK 4006 science fair budget for teachers working in public schools, and at private schools it is overcome by stationery expenses collected from parents. If more financial support is provided by institutions such as the ministry of national education (MONE) and TÜBİTAK, these problems can be overcome. In addition, while some of materials used within scope of MM and RC studies are disposable, some of them wear out over time; different projects require materials with different properties. Due to high cost of required materials, it prevents progress of studies and spread of studies. In order to solve this problem, a certain annual budget can be provided to the teachers dealing with MM and RC, or the teachers who work in public schools and private schools can be paid for the materials provided by them, provided that they invoice them and document their use with the students. Thus, teachers' MM and RC studies continue.

Secondly, almost all of the teachers who gave their opinions stated that most of the administrators, teachers and parents did not have information about MM and RC, causing

difficulties in finding support for their studies on the subject and preventing it from becoming widespread. In order to overcome this problem, first, in-service trainings for administrators and teachers can be organized and parents can be informed. Weekends, breaks or summer holidays can be used for these trainings.

Thirdly, the low quality of trainings and products produced within scope of MM and RC studies, the fact that many institutions use these studies as an advertising tool and they do not organize highly qualified trainings. At this point, the public and private schools where these studies are conducted should be inspected by MONE, the process should be examined and what has been done on the subject should be examined. In addition, MONE should prepare and implement legal regulations (regulations, directions, etc.) for the planning, execution and supervision of these studies. In addition, MONE should bring a certain quality standard to these activities, which it integrates with its curricula, and should follow the relevant practices.

According to results, those who carry out these activities are mostly new teachers in profession. It has been reported that MM and RC activities have positive contributions to students and enable students to participate effectively, and help them experience feelings of self-confidence and success. It was stated that teachers enjoyed these activities and had job satisfaction, but they experienced problems due to financial problems, especially lack of resources, materials, equipment and suitable working environment in these activities. The Ministry of National Education's supervision and support of these activities and their more integration with curriculum will prepare children better for the 21st century.