

Received / Makale Geliş Tarihi 01.01. 2024
Published / Yayınlanma Tarihi 29.02.2024
Volume / Issue (Cilt/Sayı)-ss/pp 11(104), 503-514

Research Article /Araştırma Makalesi
10.5281/zenodo.10775059

Oktay Karaman

<https://orcid.org/0009-0008-2896-7359>
MEB, Diyarbakır / TÜRKİYE

Şükrü Yılmaz

<https://orcid.org/0009-0000-4804-8212>
MEB, Diyarbakır / TÜRKİYE

Şeyhmus Erdal

<https://orcid.org/0009-0008-4934-0491>
MEB, Diyarbakır / TÜRKİYE

Cemal Ay

<https://orcid.org/0009-0001-0025-6618>
MEB, Diyarbakır / TÜRKİYE

Mehmet Yüksel

<https://orcid.org/0009-0009-6886-5311>
MEB, Diyarbakır / TÜRKİYE

Osman Özkan

<https://orcid.org/0009-0008-4224-4595>
MEB, Diyarbakır / TÜRKİYE

Gökhan Çilenti

<https://orcid.org/0009-0002-0596-4338>
MEB, Diyarbakır / TÜRKİYE

Serhat Yaman

<https://orcid.org/0009-0003-6858-1104>
MEB, Diyarbakır / TÜRKİYE

Eğitim Öğretim Sistemlerinde Kodlama Eğitimleri ve Robotik Programlama

Coding Trainings and Robotics Programming in Education and Training Systems

ÖZET

Ülkelerin kalkınması, ekonomik olarak bağımsız olması ve devamlarını sağlamaları yetiştirecekleri insanların sahip olacağı özelliklerle doğrudan orantılıdır. Toplumların geleceği yetiştirecekleri yaratıcı insanlar ve bunların üreteceği ürünlere bağlıdır. Bu yaratıcı insanların ve üretecekleri özgün yapıtları için de erken yaşta tespit edilmeleri çok önem arz etmektedir. Bundan dolayıdır ki her ülkenin en önemli sistemlerinin başında eğitim sistemleri gelmektedir. Eğitim sistemleri çağın gereklerini karşılayacak şekilde düzenleyen ülkeler yaratıcı yeteneklerine sahip öğrencileri erken yaşta tespit edip, bu çocuklarda yaratıcı düşünme özelliğini çok daha kolay geliştirebilmektedirler. Öğrencilere verilecek kodlama ve programlama eğitimlerinin amacı mühendis ya da bilim insanı yetiştirmekten çok, bu eğitimlerini gerekliliğinin anlatılması ve üretken olma konusunda bilinçlendirmeleri olmalıdır. Bu çalışmada kodlama, kod yazma, programlama ve yazılım ile ilgili genel tanımlar yapılmış ve öğrenciler açısından önemine dair betimsel analiz yöntemi kullanılarak yüksek lisans tezleri ve bilimsel makaleler incelenmiştir. Verilerin analizi sonucu elde edilen bilgiler, bulgular bölümüne yazılmıştır. Tespit edilen bulgulara göre, kodlama ve programlama eğitimlerinin her ülke geleceği için önemli bir yere sahip olduğu, erken yaşlarda bu eğitimlere başlanması gerektiği, çocuklarda problem çözme yeteneği, olaylara farklı bir açıdan bakma özelliği kazandırdığı, akademik başarıyı arttırdığı, işbirlikçi öğrenme, derslere karşı motivasyon ve ilginin arttığı görülmüştür. Bununla birlikte, okullarda yetersiz atölyelerin olduğu, araç gereç eksiklikleri, teknolojik alt yapı ve öğretmen eğitimleri konusunda sorunların yaşandığı sonuçlarına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kod Yazma, Programlama, Yazılım.

ABSTRACT

The development of countries, their economic independence and their survival are directly proportional to the characteristics of the people they will raise. The future of societies depends on the creative people they raise and the products they produce. It is very important to identify these creative people and the original works they will produce at an early age. For this reason, education systems are among the most important systems of every country. Countries that organize their education systems to meet the needs of the age can identify students with creative abilities at an early age and develop creative thinking skills in these children much more easily. The purpose of coding and programming training to be given to students should be to explain the necessity of this training and to raise their awareness about being productive, rather than to train engineers or scientists. In this study, general definitions about coding, coding, programming and software were made, and master's theses and scientific articles were examined using the descriptive analysis method regarding their importance for students. The information obtained as a result of the analysis of the data was written in the findings section. According to the findings, coding and programming training has an important place for the future of every country, these trainings should be started at an early age, it provides children with problem-solving skills, the ability to look at events from a different perspective, increases academic success, collaborative learning, motivation and motivation for lessons. It has been observed that interest has increased. However, it was concluded that there were insufficient workshops in schools, lack of equipment, problems with technological infrastructure and teacher training.

Keywords: Writing Code, Programming, Software

1. GİRİŞ

Günümüz dünyasında teknoloji çok hızlı ilerleme katdetmekte ve hergün yeni teknolojik araç gerçeler üretilmektedir. Akıllı teknolojik aletler, insana benzer robotlar, yapay zeka dünyası vb.'leri bu teknolojik üretimlerden sadece bazıları. Dünyada bu kadar hızlı değişim ve dönüşümler olurken, insanların bunlardan etkilenmemesi, yaşamına bunlara göre düzenlememesi mümkün değildir. Sağlıkta ekonomiyeye, ulaşımdan eğitime birçok alanda yaşanan bu hızlı gelişmeler günlük hayatımızı da etkilemektedir. Eğitim sistemleri de bu hızlı değişimlerden payını almakta ve bizleri ister istemez kendi döngüsünün içine almaktadır.

Gelişen teknolojiye bağlı olarak ortaya çıkan yenilikler, kişilerin dünyadan beklentilerinin de değiştirmektedir. Bu kadar gelişim ve değişimin yaşandığı toplumlarda, insanlardan beklenen; eleştirel düşünmesi, problemleri çözmeleri, yaratıcı fikirler ortaya koymaları, sorunlara analitik bir bakış açısıyla bakmaları ve bu becerileri sahip olmalarıdır. Bu bilgi ve becerilerin küçük yaşlarda insalrda geliştirilmesi için de eğitim öğretim ortamları ile öğrenme alanlarının buna uygun olarak dizyan edilmesi ihtiyacı doğmuştur. Eğitimciler, hızla gelişen bu teknolojinin nimetlerinden faydalanmak ve öğrencileri de bu gelişimlerden yararlandırmak için eğitim sistemlerini baştan düzenlemeye, farklı modeller ve sistemler üzerinde çalışmaya başlamışlardır (İşman, 2011). Gelişmelere bağlı olarak mobil araçlar, akıllı tahtalar, dijital öykü ve hikayeler, dijital puzzler, hologramlar ve oyunlar eğitim sistemlerinin içine girmiştir. Tüm bu gelişmelere bağlı olarak eğitim sistemlerinin son zamanlarda gösterdiği bir diğer yenilik kodlama eğitimleridir.

Kodlama kavramı aslında son zamanlarda kullanılan bir kavram değildir. Literatürde “programlama” olarak kullanılmaktadır. Programların oluşumunu sağlayan komut dizgelerinin bir araya gelmesidir. Programlama; herhangi bir sorunun insan ve bilgisayarın yardımıyla çözüme kavuşturulması için komutları bir araya getirildiği süreçlerken; kodlama ise elektronik sistemler ya da bilgisayarlara bu sorunların çözümünde yardım sağlayacak komutları oluşturmaktır. Programlara örnek olarak; Java, C#, C++ vb. program komutları kastedilirken, kodlama da, Mblock, Scratch gibi kodlama yöntemleri kastedilmektedir. Kodlama veya programlama eğitimi ile birlikte öğrencilerin program yazma becerileri gelişir. Programlama eğitimleri sayesinde öğrencilerin, problem çözme, algoritma oluşturma, yaratıcı düşünme ve üretme becerileri gelişerek, çağın teknoloji ihtiyaçlarına uyum sağlanmış olur. Eğitim sistemlerinde gittikçe artan bir öneme sahip olan kadlama eğitimi, 21. yüzyıla uygun öğrencilerin yetiştirilmesi için üzerinde durulması gereken bir süreçtir. Kodlama ve programlama tüm çalışma alanlarda kullanılmaya başlandığından, nitelikli insan gücü yetiştirmek için bu eğitimlerin ilkokul çağından itibaren eğitim sistemlerinin içine entegr edilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır (Sayın & Seferoğlu, 2016).

Robotik kodlamanın tanımına bakıldığında, kodların bir araya getirilmesi ve oluşturulan komutlardan bir ürün veya çıktının oluşturulması sürecidir. Bir diğer tanıma göre ise, öğrencilerin öğrenme ortamlarında robotları kullanması olarak tanımlanmaktadır (Alismis, 2013). Kodlama eğitim, karmaşık ve zor bir sürece sahiptir. Bundan dolayı da küçük yaştaki öğrenciler bu eğitim sırasında birtakım zorluklar yaşayabilmektedirler. Bu zorlukların ortaya çıkmasıyla birlikte, üretici firmalar, eğitimi kolaylaştıracak ve eğlenceli hale getirecek çözümler üretmeye başlamışlardır. Özellikle küçük yaş gruplarına hitap eden eğlenceli ve zevkli kodlama araçlarını geliştirmişlerdir. Bunların başında; CodeMonkey, Mblock, Code Academy, Khan Academy ve Scratch gibi blok tabanlı kodlama araçları gelmektedir (Demirer ve Sak, 2016). Bu basit kodlama araçları sayesinde çok küçük öğrenciler bile, kodlama uygulamalarını ortaya koyabilmektedir. Aslında kodlama eğitimi sadece belirli konularda ortaya bir program koyma değildir. Bunun yanında öğrencinin problemlere farklı bakış açılarından bakmalarına sağlayarak, yaratıcı düşünmelerine ve lendilerine özgü çözümler üretmelerine de olanak sağlar. Bu araştırmanın amacı, günümüzde giderek yaygınlık kazanan robotik kodlama eğitimleri ile ilgili yapılan çalışmaların incelenmesi, eğitim öğretimin tüm kademelerinde uygulanmasının getireceği yararların ortaya konması ve öğrenme alanlarında etkili ve verimliliğinin ortaya konması amaçlanmıştır.

2. LİTERAÜR

2.1. Robotik Kodlama Tarihi Gelişimi

Kodlama ve buradan hareketle programlamanın tarihi yakın zamanda olsa da aslında bilgisayarlardan önce gelir ve tahmini olarak ilk kod ve program oluşumu 1842'lere kadar dayanır. Ada Lovelace 1840 yılında program fikrini ortaya atarak fitili ateşleyen ilk insandır. Lovelace, makinelerde kodlarını okunacağı delikli kartları oluşturarak, bir hesaplama yöntemi geliştirmiştir. Bilgisayarların bulunması ve

kullanımı bu icatlardan neredeyse yüzyıl sonra olmuştur. Alman Konrad Zuse, bilgisayarlar için ilk program kodlarını 1943 ile 1945 yılları arasında yazmıştır. Plankalkül adı verilen bu program geliştirilmesine rağmen hiç kullanılmamıştır. Bilgisayarların icadı, ikinci dünya savaşı zamanına denk gelmektedir. İlk bilgisayar olan ENIAC (Elektronik Sayısal Entegratör ve Bilgisayar) hesaplamaları çözümlenmek için bulunmuştur. İlk bilgisayarın icadından sonra Grace Hopper adlı ABD'li bir general ilk derleyici olan A-0 Sistemini geliştirdi ve bu icat kodlamanın temelini oluşturdu. IBM'de mühendis olarak çalışan John Backus, bulduğu The Fortran (Formül Çevirisi) programı, bilimsel hesaplamalarda kullanılan ilk program dilidir. Program dillerinin bu gelişimlerini LISP (listeler için) ve COBOL (mesleki kullanım için) izlemiştir. Ardından geliştirilen ALGOL (Algorithmic Oriented Language) dili ile algoritma kavramı alanyazına girmiştir. Soğuk savaş dönemi bile program dillerinin gelişimine engel olamış ve ard arda Simula 67, C, UNI, Macintosh ve Adobe Photoshop program dilleri, SQL (Structured Query Language), C++ , Objective-C. NeXTSTEP, Dbase, Eiffel, Mathematica, Perl ve Tcl/Tk dilleri bulundu. 1990 ve 2000' li yıllara gelindiğinde internet tüm dünyada yeni bir çığır açtı. Web ile birlikte komut dosyası dillerinde gelişimler ortaya çıktı. Bu yeni çıkan diller sayesinde basit ve küçük programlar üretilmeye başlandı. Bu dönemde ortaya çıkan dillerden bazıları; Python (1991), PHP, JavaScript, Java (1995), Ruby (1993), C# (2000)' dir. Günümüzde kullanılan programların çoğu bu dönemde yazılan programlardan oluşmaktadır. Günümüzde internet alt yapısındaki değişimlere bağlı olarak mal ve hizmetlerin üretimi ile tüketilen herşey artık algoritmanın kontrolü altında yapılmakta ve kontrol edilmektedir.

Robotik kodlama eğitimi birçok Avrupa ve Asya ülkesinde müfredatta yerini almıştır (Kanbul ve Uzunboylu, 2017). Çoğu ülkede bu eğitimler okul öncesi çağına kadar indirgenmiştir. Ülkemizde ise robotik kodlama eğitimleri 2010 yılı itibari ile uygulamaya konmuştur (MEB, 2018). Kodlama eğitimi uygulamaları, Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi altında ortaokullardaki öğrenci gruplarıyla yapılmaktadır. Bu ders, 5 ve 6. sınıflarda zorunlu olarak verilirken; 7 ve 8. Sınıflarda seçmeli ders olarak okutulmaktadır (Saygıner ve Tüzün, 2017). İlkokullarda bu eğitimlerin verilmesi için de üzerine araştırmalar devam etmektedir.

2.2. Kodlama Öğrenmenin Öğrenci Açısından Gerekliliği

Gelişmiş toplumlarda ekonominin gelişimine bağlı olarak artan kalkınma düzeyi iel birlikte ekonomi yerini dijital ekonomiye bırakmaktadır. Bu dijitalleşme ile birlikte kodlama ve kodlama eğitimi ülkelerin eğitim sistemlerinde önemli bir unsur haline gelmiştir. Dijital ekonomiye geçişte bu alana dair becerilerin öğrenilmesi, bu özelliklere sahip nitelikli iş gücünü yetiştirilmesi ile dijital dünyanın hızı, ekonomik büyümesi ve refahı kazanılmış olacaktır. Bunun içinde eğitim sistemlerinin baştan kurgulanması, dijital becerilere sahip öğrencilerin yetiştirilmesi, küreselleşen dünyada söz sahibi olunmasını sağlayacaktır. Kodlama eğitimi sadece dijital ekonomiye değil aynı zamanda tüm iş alanlarına nitelikli işgücü yetiştirme konusunda büyük bir öneme sahiptir. Bu eğitim ile birlikte öğrencilerde dijital çağın gerektirdiği özelliklerin yanında, problem çözme becerisini geliştirme, bilimsel ve bilişsel düşünme, algoritma tasarlama ve yaratıcılık gibi birçok özelliği de beraberinde geliştirmektedir. Bundan dolayı da sadece kodlama veya programlama çalışmalarına istekli öğrenciler değil tüm öğrencilerin almaları gereken bir eğitim olarak görülmelidir. Dünyanın içinde bulunduğu çağda teknolojinin saniye saniye geliştiği dönemde öğrencilerin kodlama eğitiminden uzak durmaları ya da bu eğitimlerin müfredat kapsamına alınmaması, ülkenin her alanda geride kalmasına neden olacaktır. Günümüz gençliği, hızla değişen dünyada ihtiyaç duydukları araç- gereç ve makineleri kendilerince tararlama ve programlama eğilimi içindedirler. Çünkü gelişen teknolojinin bir parçası olmak ve bu alanlarda söz sahibi uğraşı içine girmişlerdir. Hal böyleyken bu öğrencilerin teknolojide akranlarına göre bir adım daha önde olma istekleri gayet normaldir. Ülkelerin bu alandaki atılımlarına bakıldığında; Endonezya'dan Nijerya'ya kadar birçok ülke kodlama eğitimlerini eğitim sistemlerinin bir parçası haline getirmişlerdir. Estonya ve Birleşik Krallık, kodlama eğitimlerini müfredatlarında zorunlu ders kapsamına almışlardır. Bunun yanında birçok Avrupa ülkesi de kodlama eğitimlerini öğrenciler için vazgeçilmez bir ders olduğunu ifade etmişlerdir. çocuklara yönelik kodlama ile ilgili dersleri zorunlu hale getirmiştir. Kodlama ile birlikte yeni bir dijital okuryazarlık kavramı ortaya çıkmış ve ülkeler bunun gerisinde kalmamak için eğitim sistemlerini gözden geçirme zorunluluğu hissetmişlerdir.

Wing'e (2006) göre ülkelerin bu görüşlerde olmasının başlıca etmenleri şunlardır:

- Kodlama ile yeni ürünlerin geliştirilmesi,
- Kodlamanın temel ve önemli becerileri öğrencilerde açığa çıkarması,

- Kodlama eğitimi ile yaratıcılığın gelişmesi,
- Hazırlanan projelerde görev alarak sorumluluk bilincini geliştirmesi,
- Kodlama eğitimi sayesinde özgüvenin kazanılması,
- Çocuklar için gerekli diğer birçok alanda da öğrenme yeteneğini desteklemesi.

İçerisinde bulunan ve hızlı bir değişim gösteren bu çağın teknolojik özellikleri dikkate alındığında okullarda kodlama eğitiminin olması bir zorunluluk haline gelmiştir (Sayın ve Seferoğlu, 2016). Teknolojik gelişimlerden haberdar olmak, ortaya çıkan ürünleri kullanmak ve bunları bilmek çağın gerisinde kalmamak için yeterli değildir. Bunlarla birlikte teknolojiyi kullanmak, bilgileriyle yeni ürünler üretmek ve ortaya çıkarmak da gerekliliktir (Kafai & Burke, 2014).

Öğrencilere kodlama eğitimi verilirken amaç, öğrencilerin mühendis ya da bilim adamı olmamalı aksine, kodlamanın önemi, gerekliliği, bu özelliklere sahip olduğunda çağa ayak uydurabileceği ve kendine ait ürünler üretebileceği vurgusu olmalıdır (Çetin ve Toluk, 2017). Öğrenciler kodlama eğitimleri sayesinde kendi oyununu üretmeli, kendi sistemini kurmalı, kendi animasyonunu planlamalı ve özgün oyuncaklar üremelidir. kendi oyunlarını üretip oynamalı, kendi sistemlerini, animasyonlarını oluşturmalı ve kendi oyuncaklarını üretmelidirler. Çünkü hızla tüketim toplumuna dönüşen dünyada üreten ülkeler ayakta kalabilecektir.

2.3. Kodlama Eğitiminin Yararları

Gelişen ülkeler için kodlama eğitimleri teknolojiye ilerlemiş ülkeleri yakalamak için bulunmaz bir fırsattır. Dijital okuryazarlık olarak da adlandırılan kodlama eğitimi, tıpkı bir yazar gibi düşünceler, uygulamaya geçmektedir. Aslında kodlama yapmak, düşünceleri ifade etmenin bir diğer yoludur. Kodlama yapabilen bir nesil için yeni iş fırsatları ortaya çıkmakta, kariyerinde yükselme şansı yakalanmakta, toplumlara yön verecek teknolojileri ve programları geliştirme sayesinde herkesten önde olma olanakları elde edilmektedir. Kodlama yapabilen çocuklar, akranlarına göre büyük farklar ortaya koyabilmektedir. Özellikle mesleklerinde ilerlemeleri açısından rakiplerinin önüne geçebilmektedirler. Bu yararlarının yanında kodlama eğitiminin diğer faydaları ise şunlardır:

- Olaylara bakış açısını değiştirerek, çözümlene yeteneğini kazandırır.
- Farklı olaylar arasında bağlantı kurmasına yardımcı olur.
- Problemlere çözüm üretme konusunda yaratıcılık özelliğini geliştirir.
- Olaylara hem genel hem de özel bir bakış açısı ile yaklaşımı sağlayarak, sistemli düşünebilme becerisi sağlamaktadır.
- Bilgisayar ve makinaların programlama mantığının kavranmasını sağlar.

Kodlamanın eğitim ile birlikte kodlamanın temellerinin öğrenilmesi, problem çözme becerilerinin gelişmesi, yaratıcı düşünme seviyesinin yükseltilmesi ve bu sayede olaylara basit çözümlerin bulunması sağlanmış olacaktır.

2.4. Kodlama Eğitimleri, Robotik Kodlama ve Programlama

Okulların ve içindeki öğrencilerin çağa ayak uydurabilmeleri, mevcut teknolojiden azami derece faydalanabilmeleri, karşılaştıkları sorunlara çözüm üretebilmeleri ve temel becerilerini geliştirebilmeleri ancak bu teknoloji dünyasına girerek öğrenmeyle olur. Kodlamanın bulunmasıyla, program yapmak, bunlarla hayatı kolaylaştıracak icatlara imza atmak ve yeni ortaya koyulan ürünlerle insanlığa hizmet etmek öğrencilere verilmesi gereken kodlama eğitiminin ne kadar önemli olduğunun bir diğer göstergesidir. Kodlama eğitimini alan öğrenciler, bir sonraki aşamada bu kodlama ile direktif verebilecekleri robotları inşa etmeye başlarlar. Kodlama ve robotik kavramları birbiryle örüntülü interaktif ders türleridir. Okulda yeni bilgilerle donatılan öğrenciler, öğrendikleri bilgilerle eğitici animasyonlar hazırlayabilir, öğrencilerini pekiştirecek ürünler ortaya koyabilmektedirler. Robotik kodlama derslerinde yeterli beceriyi kazanmış öğrenciler, çok boyutlu düşünme, algoritma oluşturma, yeni ürünleri tasarlama ve kendini gerçekleştirme özelliklerine sahip olurlar. Tüm bunların gerçekleşmesi, bu eğitime ayrılacak zaman dilimlerinin uzunluğu ile doğrudan ilintilidir. Robotik uygulamalar için önce kodlama eğitimi, ardından da programlama eğitimlerinin alınmış olması gerekir. Program hazırlama da algoritmaya bağlıdır. Günümüz yüzyılında bilgisayarlı düşünme biçimi oldukça yaygınlaşmıştır. Bilgisayarlı düşünme biçiminin geliştirilmesi, kodlama eğitimi ile programlama eğitimlerinin alınmasına

bağlıdır. Kodlamanın temelinde soyut ve metin tabanlı kavramların çokluğu öğrenci için öğrenmeyi güçleştirmektedir. Bunun için ülkeler kodlama eğitimlerinin daha basit yöntemlerle anlatma yollarına gitmektedirler. Bugün dünyada kodlama eğitimlerinin anlaşılmasını kolaylaştıran code.org, scratch vb. birçok blok tabanlı kodlama uygulamaları kullanılmaktadır (Kalelioğlu ve Gülbahar, 2014). Bu uygulamalar sayesinde öğrenciler, bilgisayar programlamayı çok daha hızlı öğrenebilmektedirler. Robotik kodlama eğitimleri sayesinde öğrenciler, soyut yazılım süreçlerini daha iyi kavrar ve yazdıkları kodların donanımlarda nasıl çalışabileceğini gözlemleyebilmektedirler. Bundan dolayı da öğrenme ortamlarında öğretmenler, kodlama eğitimleri sırasında öğrenmenin daha iyi gerçekleşebilmesi için donanım desteklerinden faydalanırlar. 21. Yüzyılda öğrenilmesi elzem konuların başında gelen kodlama eğitimleri, bilgi-işlemsel düşünme becerilerinin gelişmesine olanak sağlar. Bu sayede öğrenciler öğrendikleri kodlama ile elektronik devreleri birleştirerek robotik kodlamayı öğrenmiş olurlar. Robotik kodlama ile akıllı makinelerin çalışma mantıkları da çözümlenmiş olmaktadır.

2.5. Türkiye'de Robotik Kodlama Eğitimi ile İlgili Çalışmalar

Ülkemizde bilişim teknolojileri araçları, 1984 yılında alan uzmanı akademisyenler ve Milli Eğitim Bakanlığından oluşturulan bir komisyon marifetiyle eğitim sistemimize girmiştir (MEB Ortöğrt. Bil. Eğt. İht. Kom. Raporu, 1984). Atılan bu ilk adım, kodlama eğitiminin okullardaki başlangıcı olarak kabul görmektedir. Ancak dünyadaki teknolojik gelişmelerin hızlı bir şekilde olması, bu yazılım ve kodlamaların sektör halini alması ile ülkemizde, bu alanda yetiştirilmiş nitelikli işgücü açoğına sebebiyet vermiştir. Bunun farkına varan siyasal iktidar ve yöneticiler, bu ihtiyacın karşılanması adına eğitim politikaları ile müfredatlarda değişikliğe gitmek için önlem alma yoluna gitmişlerdir. İlk olarak üniversitelerin bünyesinde bu eğitimlerin verilmesi için eğitim sistemleri iel müfredatta çeşitli düzenlenmeler yapılmıştır.

Avrupa ülkelerindeki kodlama, programlama ve robotik kodlama gelişmelerinin hızlı yaşanması, ülkemizdeki idarecilerinde bu gelişmelerden geri kalmamak adına robotik kodlama eğitimlerinin eğitim sistemi içine entegrasyonu noktasında adımlar atmışlardır. Yapılan ilk iş müfredatın değiştirilerek düzenlenmesi olmuştur. 2010 yılında ortaokulların ders programlarında değişikliğe gidilerek, bilişim teknolojileri dersi ile 5, 6. sınıflarda zorunlu ders olarak; 7 ve 8. sınıflarda seçmeli ders olarak okutulmaya başlanmıştır (MEB-TTKB, 2015). 2012 yılında Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinin müfredatı yenilenerek, kazanımları bilişim teknolojileri sayesinde iletişim kurma, teknoloji okur yazarlığı, araştırma yapma, bilgiyi yapılandırma, problem çözme, işbirlikçi yaklaşım ve kendini ifade olarak belirlenmiştir. Bu öğretim programı sayesinde; gelişen teknolojiden haberdar, bununla güçlü bir iletişim kuran, sorumluluk sahibi dijital bir vatandaşlık ve yeteneklerinin farkında olan öğrencilerin yetiştirilmesi amaçlanmıştır (TTKB, 2012).

2015-2018 yılları için hazırlanan Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planı ile hem kamuda hem de özel sektörde sivil toplum kuruluşlarıyla işbirliğe gidilerek, yazılım programlarına ilişkin eğitimlerin çok küçük yaşlardan itibaren verilmesi kararı alınmıştır (BTS, 2015). 2012-2013 eğitim öğretim yılında bilişimde teknolojileri dersi, bilişim teknolojileri ve yazılım dersi olarak isim değişikliğine gidilerek, programlama ve algoritma kavramlarında müfredat kapsamına alınması sağlanmıştır. Böylelikle beşinci sınıftan başlayarak, öğrencilerin tümüne temel kodlama ve programlama eğitimleri verilmeye başlanmıştır (BTE Derneği, 2013).

Eğitim sistemi içinde programlama eğitimlerinin önemine vurgu yapmak ve daha çok kişiyi bu konuda eğitmek için Milli Eğitim Bakanlığı, sivil toplum kuruluşları, üniversiteler ve özel sektörle birçok projeyi uygulamaya koymuşlardır. Bunların başında EBA portalı gelmektedir. EBA portalı sayesinde öğrenci ve öğretmenler, kendilerine özgü programlar yazabilir ya da başkaları tarafından yazılmış programların kodlarına erişerek düzeltmeler yapabilmektedirler. öğrenciler ve öğretmenler Millî Eğitim Bakanlığı bünyesinde geliştirilen EBA Portalı üzerinden orijinal programlar yazabilir veya başkaları tarafından yazılmış bir programın kod satırlarına erişerek iyileştirmeler yapabilir. Türkiye Bilişim Derneği, çok sayıda üniversitenin desteğiyle “Bilgisayar Programlama Çocuk Oyunağı” adlı bir etkinlik hazırlamıştır. Bu etkinliğin amacı, öğretimin tüm kademelerindeki öğrencilerin kendi programlarını hazırlamalarına ve bu işin göründüğünden daha kolay olduğunu göstermektir (TBD, 2014). Avrupa konseyinin teşvik ettiği ve desteklediği “AB Kod Haftası” etkinliklerine Türkiye, 2014 yılından itibaren katılmış, 932.000 kişiye ulaşılmış ve toplamda 7700 etkinlik yapılmıştır (Yeğitek, 2019). Programlama ve kodlama eğitimlerinin görünürlüğünü arttırmak için yapılan bir diğer proje ise, “Yarını Kodlayanlar” adlı proje çalışmasıdır. Bu projede asıl amaç, tüketicilerin teknolojiyi sadece kullanan olarak değil aynı zaman da üreten olarak da önünün açılması hedeflenmiştir (Hatisaru, 2016). Daha çok 7-14 yaş grubu için tasarlanan proje ile 1800 öğrenciye Scratch kodlama eğitimleri verilmiştir (Yüzak, 2016). Bir başka operatör şirketi tarafından

“Zekâ Küpü” projesi uygulamaya konulmuştur. Bu projeyi diğ rlerinden farklı kılan ise, akranlarına göre daha üst zeka seviyede olan BİLSEM  ğrencilerine uygulanmış olmasıdır. 7 kentte 2000  ğrenci ile 2016 yılında başlayan projede heryıl tekrarın yapılarak 10.000 öğrenciye ulaşılmıştır (Zek k p , 2016). Bunların dışında da kodlama ve programla eğitimlerinin daha fazla kişiye ulaŐması adına birçok proje daha uygulanmıştır. Bilişim Garaj Akademisi tarafından 7-8 yaş, 9-12 yaş ve 13-16 yaş öğrencilere, kodlama, 3D tasarım, ve robotik kodlama eğitimlerinin verildiği programdır. Bu projede hedef, programlar sayesinde problem  zme becerilerinin öğrencilere kazandırılmasıdır (Demirer ve Sak, 2016). Kodlama becerisine yönelik olarak uygulamalar geliŐtirilmiŐtir. Ayrıca EBA üzerinden öğrencilerin, kodlamayı oyunlaŐtırarak daha kalıcı öğrenmesine olanak sağlayan uygulamalar da bulunmaktadır. Bu uygulamaların başında EBA Cody uygulamasıdır. Yine Gençlik ve Spor Bakanlığı tarafından vizyon 2023 hedeflerine ulaŐma adına “Kod Adı 2023” projesi yürütülmüŐtür. Bu proje sayesinde öğrencilere robotik kodlama eğitimi, alhoritma geliştirme, web ve mobil uygulama programları oluşturma eğitimi öğretilmiŐtir.

2.6. Dünyada Kodlama ve Robotik Kodlama İle İlgili Yapılan  alıŐmalar

Teknolojide meydana gelen hızlı deđiŐimler beraberinde yazılım programlarının sayısında artıŐı getirmiştir.  lkeler yazılım programlarını geliştirerek, ülke ekonomisine katkı getirecek bir gücün sahibi olmak istemiŐlerdir. Endüstri 4.0 uygulamasıyla birlikte, insanlardan beklenen özelliklerde de deđiŐimler görülmüştür. Kaba gücü ile saatlerce hatta günlerce sürdürülen iŐler yerini 21. Yüzyılda bunları çok daha kısa sürede yapabilen makinelere bırakmıŐtır. Bunun sonucu olarak da kod yazabilen, program geliŐtirebilen ve bunlarla çeşitli elektronik alaetler yapabilen insanlara olan ihtiyaç artmıştır (European Commission, 2015). Artan bu işgücü ihtiyacı için, ülkeler eğitim sistemlerinde kodlama ve programlama eğitimlerine ağırlık vermeye başlamışlardır. Erken yaşta kodlama eğitimlerinin verilebilmesi için müfredatlarında deđiŐikliklere gitmişlerdir. Avrupa’ da kodlama eğitimlerine olan ilgi 2013 yılından itibaren başlamıştır. Sermaye bakımından çok g c l  firmalar bu alanlara yatırımlar yapmaya başlamışlardır. Avrupa’ da birçok ülke bu eğitimiye yatırımlar yaparak, müfredatlarına entegre etmişlerdir. Bu ülkelerin başında Fransa, Macaristan, Bulgaristan, Çekya, İngiltere, Portekiz, Danimarka, Polonya ve Belçika gelmektedir. Kodlama ve programlama eğitimlerinin müfredatlardaki isimleri ülkeden ülkeye deđiŐiklik göstermektedir. Belçika’da “bilimsel düşünce ve programlama” olarak adlandırılırken, Bulgaristan’da “algoritmik problem  zme ve programlama”, Estonya’da “programlama”, İspanya’da “programlama, algoritma ve robotik” ve İngiltere’de “computing” olarak isimlendirilmektedirler. (Balanskat & Engelhardt, 2014).

Avustralya’da kodlama eğitimi ve robotik kodlama 2015 yılında hazırlık sınıfından 10. sınıfa kadar zorunlu hale getirilmiŐtir. Avustralya Eğitim Bakanlığı 5 yaŐından itibaren robotik kodlama ilişkin temel eğitim programlarını müfredatlarına entegre etmişlerdir. Öğrenci 7 yaŐına geldiğinde kodlama ait tüm temel bilgileri öğrenmiş düzeye gelmektedir (Kahraman, 2015).

Birleşik Krallık ‘ta kodlama ve robotic programla eğitimlerinin müfredatta zorunlu hale gelmesi 2013 yılında olmuştur. Hatta 2014 yılı tüm ülkede “Kodlama Yılı” olarak ilan edilmiŐtir ( zdemir, 2015). Okullarda kodlama ve programlama eğitimi 3 ana yaş kategorisine ayrılmıŐtır. 5-6, 7-11 ve 12-14 yaş gruplarına göre temel düzeye kodlama programlarının verilmesi öngörülmüŐtür. Birinci yaş grubunda (5-6 yaş grubu), algoritmayı öğretmek, ikinci yaş grubunda (7-11 yaş grubu) daha gelişmiş programlar kodlamak ve  c nc  yaş grubunda (12-14 yaş grubu)  ğrencilerden ikiden fazla programı üretebilmeleri eğitimi verilmiştir ( ndeŐ, 2016).

Fransa’da kodlama eğitimlerinin okullarda anaokul düzeyinden başlanarak verilmesi kararı 2015 yılında olmuştur. Fransa’da bu eğitimin okul öncesi düzeyinde vermeye başlanmasının asıl amacı; öğrencilerde sezgisel ve görsel düşünme becerisini bu yaşta geliŐtirmektir. Ayrıca  ğrencilerin görmüŐ oldukları tüm elektronik cihaz ve alaetlerin insanlar tarafından programlandığı bilgisayarın aŐılanmasıdır.

Macaristan’da kodlama ve programlama eğitimlerinin sadece erkeklere özgü olmadığını göstermek için “Programmer Girls” projesi oluŐturulmuŐtur. sürdürülmektedir. Proje ortaokullarda okuyan kızlara uygulanmıştır. Amaç oratokul  ğrencilerienie kodlama eğitimi ile programlama süreçlerini öğretmektir (Euronews, 2015).

Estonya da kodlama eğitim için “ProgeTiger” programları oluŐturulmuŐtur. Bu programda  ğrencilerin BİT’e olan meraklarını arttırmak, robotik kodlama ve programlamaya dikkatlerini çekmek için uygulamaya konmuştur (HITSA, 2018). Bu proje özellikle erken yaşta kodlama eğitiminin verilmesi ve öğrencilerin bu yaşta kodlama eğitimine önem vermeleri için tasarlanmıŐtır (Olson, 2012).

İrlanda’da da 5-17 yaş arasındaki öğrencilerin kodlama eğitimlerinde beklenen düzeye gelmeleri için 2011 yılında CoderDojo programını kullanmaya başlamıştır. İrlanda’ nın ardından, İspanya, İngiltere, Fransa gibi Avrupa ülkeleri de aynı programı kullanmaya başlamışlardır. İngiltere’de bunun dışında Code Club adında öğrencilerin okul bitiminden sonra gidebilecekleri kulüpler kurulmuştur. Bu program İngiltere ile birlikte yaklaşık 100 ülkede uygulanmıştır. 2016 yılı itibari ile Finlandiya da kodlama eğitimlerinin kendi okul müfredatlarında kullanmaya başlamıştır. Finlandiya da diğer ülkelerde olduğu gibi kodlama eğitimlerine ilkökul çağındaki öğrencilerden başlamıştır. Polonya ise programlama ile ilgili yeni bir bilgisayar müfredatı 2016 yılında okullarında uygulama başlamıştır. Avrupa ülkelerinin yanı sıra ABD ve Asya ülkeleri de kodlama ve programlama eğitimleri için birçok proje ortaya koymuşlardır. ABD’ de özellikler “Code.org” ve “kodlama saati” gibi çalışmalar çok aktif bir şekilde okul müfredatlarında uygulama konulmuştur. Ayrıca ABD’ de bu programlar dışında öğrencilerin kodlama karşı ilgilerini arttırmak ve merak uyandırmak için “Kodlama Olimpiyatları” adında bir proje de ortaya konmuştur (USA Computing Olympiad, 2015). ABD’nin eyaletlerinin büyük bir çoğunluğunda ve yaklaşık 120 şehrindeki okulların müfredatlarına bilgisayar bilimleri adında ders konulmuştur. Kodlama eğitimlerinin ileri düzeylerde verilmesi için çok sayıda atölye açılmış ve binlerce öğretmen görev verilmiştir. Silikon vadisinde bulunan çok büyük şirketler bu çalışmalara gönüllü olarak destek vermişlerdir (Şimşek, 2018). ABD’ de 2013 yılında Code.org platformunun kurulmasıyla binlerce öğrenci ve öğretmene bu etkinliklere katılma fırsatı verilmiştir (Code.org, 2018). Bu portal sayesinde her yıl aralık ayında düzenlenen ‘kodlama saati’ etkinliğine ABD’deki öğrencilerle birlikte birçok ülkeden binlerce öğrenci katılımcı olarak kod yazma deneyimleri yaşamışlardır (Hour of Code, 2018).

Kanada’da eğitim sistemine bakıldığında kodlama eğitimlerinin ortaokulların 6. Sınıfında başladığını görmekteyiz. Kanada’ da kodlama eğitimlerinin müfredata girişi 2017 yıldır ve bu yıl itibari ile zorunlu ders kapsamına girdiği görülmektedir (Şimşek, 2018). Programlama eğitimlerinin ortaokuldan başlamasından sonraki süreçte bu eğitimlerin okul öncesinden, lise bitimine kadar devam ettirilmesi kararı alınmıştır.

Güney Kore, kodlama eğitimlerinin kendi öğretim kademelerinde 2017 yılından itibaren zorunlu hale getirmiştir.

Hindistan’da kodlama eğitimlerine bakıldığında liselerde seçmeli ders olarak uygulanırken, ilkökul ve ortaokullarda ise zorunlu ders kapsamına alınmıştır. Okullarda verilen kodlama eğitimlerinin içeriğinde, temel html, işletim sistemleri, yazılım ve donanım eğitimleri bulunmaktadır.

Çin hükümeti, kodlama eğitimlerinin okul öncesi döneminde verilmesi için karar almış ve okul öncesinde kart oyunları ile temel kodlama eğitimlerini başlatmıştır (Özkaya, 2016).

Ülkelerin kodlama eğitimine ilişkin uygulamaya koydukları ulusal, bölgesel ve okul düzeyine ilişkin verileri Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Ülkelerin Kodlama Eğitimi Entegrasyon Düzeyleri

	Ulusal	Bölgesel	Okul Seviyesi	Başlangıç Yılı
Avusturya	X			
Belçika		X		
Bulgaristan	X			
Çek Cumhuriyeti			X	
Danimarka	X			2014
Estonya	X		X	
Finlandiya	X	X	X	2016
Fransa	X			2016
Macaristan	X			1995
İrlanda	X		X	2014
İsrail	X			1976
Litvanya	X		X	1986
Malta	X			1997
Polonya	X			1985
Portekiz	X			2012
Slovakya	X		X	1990
İspanya	X	X		2015

Kaynak: 21. Yy. Becerilerinden Robotik Ve Kodlama Eğitiminin Türkiye Ve Dünyadaki Yeri

3. YÖNTEM

Literatür taraması; “Bir konuya dair daha önce yapılan araştırmalarla ortaya konulması ve bu bilgilerin belli bir amaca uygun olarak incelenmesi ve değerlendirilmesidir. Buna paralel olarak, belli bir konu hakkında akademik olarak güvenilir, yetkin kişiler tarafından yayınlanmış olan çalışmaların incelenmesidir.” (Corbin & Strauss, 2008). Yani literatür taraması; herhangi bir konu hakkında ortaya

konulmuş çalışmaların bütünüdür. Bu çalışmada kodlama, programlama ve robotik kodlamanın, öğrenciler açısından önemi hakkında çalışma yapılmış, bu konuyla ilgili yazılmış olan bilimsel makaleler ve yüksek lisans tezleri incelenmiştir. Bu çalışma ile Türkiye ve diğer ülkelerin müfredatlarında işlenen kodlama eğitimlerinin öğrencilere sağladığı faydalar, gelişen teknolojiye bağlı olarak değişen nitelikli işgücü ihtiyacı ve bu özelliklerin kazandırılması için eğitimde atılması gereken adımlar üzerinde durulmuştur. Araştırmada kod yazma, robotik kodlama ve programlama eğitimlerine dikkat çekilmesi ve öğrencilerde bu konuya dair merak uyandırılması hedeflenmektedir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada nitel araştırma desenlerinden biri olan ‘olgu bilim’ deseni kullanılmıştır. Farkında olduğumuz veya yabancı olduğumuz bir olguyu derinlemesine ve detaylı ile öğrenmek amacı ile yapılan çalışmalarda kullanılan bu yöntem “olgu bilim” analizi olarak adlandırılır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu çalışmada kodlama, programlama ve robotik kodlama eğitimlerinin okullardaki uygulama biçimleri ve ülkelerin robotik kodlamaya ilişkin çalışmaları olgu bilim yöntemiyle değerlendirilmiştir.

3.2. Verilerin Toplanması

Kodlama ve programlama eğitim ile ilgili yüksek lisans tezleri, hakemli ulusal ve uluslararası dergilerde yayınlanmış olan araştırma makaleleri incelenmiş, kod yazma, robotik kodlama ve bunlardan hareketle program oluşturma konuları hakkında bilgilendirme yapılarak, ülkelerin eğitim sistemlerinde kodlama eğitimlerinin karşılaştırılması üzerine genel bir değerlendirme yapılarak okuyuculara sunulmuştur.

3.3. Verilerin Analizi

Bu çalışma için betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Araştırması yapılan bilimsel makaleler ile yüksek lisans tezlerinin genel bir değerlendirme yapılarak, çalışmada kodlama, programlama ve robotik kodlama eğitimlerinin okullardaki uygulama biçimleri hakkında bir sonuca ulaşılmaya çalışılmıştır. Betimsel analiz, önceden belirlenmiş bir çerçeveye bağlı olarak nitel verilerin işlenmesi, bulguların tanımlanması ve tanımlanan bulguların yorumlanması adımlarını içeren analiz yaklaşımıdır.

4. BULGULAR

Kodlama ve programlama eğitimlerinin okullarda kullanılma durumları, müfredatlardaki yeri ve öğrenci açısından önemine ait araştırma sonuçlarına ortaya çıkan bulgulara göre;

Eğitsel Robotik Kodlama Dersi Veren Öğretmenlerin Öğretim Programındaki Kazanımları adlı yüksek lisans tezine göre, öğrencilerin erken dönemde bu eğitim ile tanıştırılması, onların zihinsel gelişimleri ve derslerde başarılı olma şanslarını arttırdığı, robotik kodlama eğitimlerinin aksatılmadan düzenli bir şekilde müfredatta yer alması, öğrencilerin problem çözme, hayal etme ve özgüven kazanma konusunda bu eğitimlerin zorunlu hale getirilmesi gerektiği, öğretmenler açısından bakıldığında meslekteki kıdem arttıkça bu dersin öğrenciler açısından daha olumlu olduğu ve faydalarının arttığı, robotik kodlama eğitimlerinin devlet okullardan çok özel okulların müfredatlarında yer aldığı, bu durumdan dolayı devlet okullarındaki öğrencilerin kendi akranlarına göre daha geride kaldığı, devletin kendi okullarında da bu eğitim zorunlu kılması eşitlik ilkesinin yerine gelmesini sağlayacağı, müfredatta konulan bu dersin çoğu zaman araç geç yetersizliği ve fiziksel koşulların olumsuz olmasından dolayı tam anlamıyla öğretilmediği, bunun için devlet okullarında bu eksikliklerin giderilmesi için hükümetlere iş düştüğü, bu derse ait müfredatın programları belirlenirken öğretmen görüşlerinin yeterince alınmadığı, bu yüzden de kazanımların yetersiz kaldığı, robotik kodlama derslerinin ortaokullarda verilmeye başlandığı, bu yaş grubu için geç bir süreç olduğu ve bu eğitimlerin ilkokullarda verilmeye başlanmasının daha doğru olacağı sonuçlarına varılmıştır (Akdoğan, 2020).

İlkokul Öğrencilerinin Robotik Okuryazarlık Eğitimine Yönelik Görüşlerinin Değerlendirilmesi adlı makaleye göre, ilkokul 4. sınıf öğrencilerine uygulanan robotik okuryazarlık eğitimine ilişkin iki aşamalı bir değerlendirme yapılmış ve iki görüş ortaya çıkmıştır. İlk aşamada öğrencilere, drama, bulmaca, kare kod ve sanat etkinliklerine ait bir uygulama yapılırken, ikinci aşamada robotik kodlama etkinliklerine yer verilmiştir. Öğrencilerin ilk aşamadaki etkinlikleri eğlenceli zevkli ve kolay buldukları görülürken, ikinci aşamadaki kodlama etkinliklerini zor buldukları ancak süreç içinde öğrencilerde fikir değişikliklerinin olduğu, kodlama eğitimlerini kolay buldukları, öğrenmeye daha fazla hevesli oldukları, benzer etkinliklere katılmada daha meraklı ve istekli olacakları ve robotik kodlama çalışmalarına ilgi ve motivasyonlarının yüksek olduğu sonuçlarına varılmıştır (Gümüş, 2019).

İlkokulda Temel Algoritma ve Kodlama Eğitimine Yönelik Bir İhtiyaç Analizi adlı çalışmaya göre, Kodlama eğitiminin öğretim kademesinin hangi evresinde verilmesi gerektiği ile ilgili öğretmenlerin ikiye

ayrıldığı, bir kısım öğretmenin kodlama eğitimlerinin ilkokullarda verilmesi gerektiği görüşünü savunduğu, geri kalan kısmının ise okul öncesinde verilmesi gerektiği yönünde görüş belirttikleri, ilkokuldaki görüşü savunanların temel dayanak noktalarının, öğrencilerde problem çözme açısından alternative çözüm yolları sunması olduğu; okul öncesinde eğitimlerin verilmesini savunan öğretmenlerin temel dayanaklarının ise, akıl yürütme becerileri geliştirdiği ve analitik düşünmenin önünü açtığı olduğu, verilecek olan kodlama eğitimlerinde içerik ile ilgili öğretmenlerin, öğrencilerin mevcut düzeylerine uygun, motive edici özelliklere sahip, oyuna dayalı, basitten karmaşığa, somuttan soyuta doğru, alternative içeriklere sahip ve eğlenceli olması gerektiği, öğrenme-öğretme süreçlerine ilişkin öğretmen görüşlerinin, eğitim yapılacak olan sınıfların bilgisayarlı ve bilgisiz yapılacak olan eğitimlere olanak sunması, planlanacak olan etkinliklerin dikkat çekici, bireysel veya grup çalışmasına uygun olması, sınıf oturma düzeninin U şeklinde olması gerektiği sonuçlarına ulaşılmıştır (Bozpolat ve Topdası, 2022).

Kodlama Eğitiminin İlkokul Öğrencileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi adlı yüksek lisans tezine göre, Kodlama eğitimine dair temel kavramlar yaşça daha küçük olan çocuklara öncelikle çeşitli oyunlar, drama, bulmacalar, kâğıt, kalem vb. araçlar yardımıyla öğretilmeye başlandığı, bilgisayarın olmadığı öğrenme ortamlarında algoritma öğrenimi için etkinliklerin yapılarak kodlama eğitiminin temellerinin oluşturulmaya çalışıldığı, somut etkinlikler üzerinden basitten karmaşığa doğru eğlenceli oyunlarla öğrencilerin derse karşı olan ilgilerinin artırıldığı, hem bilgisayarlı hem de bilgisiz ortamlarda yapılan etkinliklerin daha çok problem çözme becerilerinin gelişimine olanak sağlayacak şekilde planlandığı, bu etkinlikler sayesinde öğrencilerin ilerleme kaydettikleri, kodlama ve programlama mantığını kavrayan öğrencilerin, diğer derslerde akranlarına göre daha başarı gösterdikleri, kodlama eğitimi ortamlarında görsel programlama araçlarının kullanılmasının öğrenmeyi hızlandırdığı, öğrencilerin kendi ürünlerini oluşturmada daha istekli davrandıkları, kodlama eğitimlerinde basitten karmaşığa, somuttan soyuta doğru bir planlama yapıldığından öğrencilerin öğrenmeye dair zorluklar ve sıkıntılar yaşamadığı, öğrenme ortamlarında bilgisayarın kullanılmasının öğrenmeyi kalıcı hale getirdiği, ürettikleri ürünleri deneme fırsatı sunduğu, etkileşimli olmasından dolayı anında dönüt sağlamasına olanak verdiği, öğrencilerin kendi üretimleri olan oyunları oynamasının gelecekteki hayatlarına üretmeye devam etmelerine ve programlama alanında kendilerini geliştirmelerine fırsat sunduğu sonuçlarına ulaşılmıştır (Tağci, 2019).

Okul Öncesi ve İlkokul Yöneticilerinin Kodlama Eğitimi Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi adlı yüksek lisans tezine göre, yöneticilerin kodlama eğitimi dendiğinde en çok programlama, yazılım ve robotik kodlama hakkında cevap verdiklerini, okul yöneticilerinin büyük bir çoğunluğunun kodlama eğitimi hakkında bilgi sahibi oldukları, bilgi sahibi olan yöneticilerin genellikle kurslara giderek eğitim aldıkları, kodlama eğitimlerinin öğrenciler için bir zorunluluk olduğu, öğrencilerin çağa ayak uydurmak ve çağın gereklilikleriyle donatılması konusunda bu eğitimlerin mutlaka verilmesi gerektiği yönünde görüş bildirdikleri, bu eğitimlerin okul öncesi veya en geç ilkokul düzeyinde müfredata eklenmesi, eğitimlerin önce bilgisiz ortamlarda öğrencilere uygun eğlenceli oyunlarla ve etkinliklerle başlaması gerektiği, sonrasında bilgisayarların olduğu öğrenme ortamlarında kodlama ve programlama eğitimlerine devam edilmesinin çocuklarda problem çözme ve zihinsel gelişimlerine katkı sunacağı, bu sayede öğrencilerin sosyale beceri kazanma ve üretme duygusunun gelişeceği, bu eğitimlerin planlanmasında yaşanabilecek zorlukların başında fiziksel ortam ihtiyaçları ile araç gereç ve materyal eksikliği olacağı, alanında yetişmiş nitelikli öğretmen bulma konusunda bir takım sıkıntılar yaşanacağı, Milli Eğitim Bakanlığının kodlama eğitimi ile ilgili ders, müfredat, materyal, tanıtım, atölye oluşturma ve öğretmen eğitimlerini öncelik yapması gerektiği sonuçlarına ulaşılmıştır (Ünsal, 2019).

Robotik ve Kodlama Eğitiminin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Yaratıcı Düşünme Becerilerine Etkisi adlı araştırma makalesine göre, kodlama eğitimleri ile robotik kodlama öğrencilerin yaratıcı düşünme becerileri üzerine olumlu etkiler yaptığı ve bunun alanyazındaki diğer araştırmalarla uyumlu olduğu, kodlama eğitimlerinin sözel yaratıcılık özelliklerinin gelişimine çok fazla katkı sağlamadığı ve neredeyse hiç etki etmediği, robotik kodlama eğitimlerinin öğrencilerin şekilsel yaratıcılık özelliklerini arttırdığı ve yine bu durumun alanyazınla örtüştüğü, yaratıcı düşünme becerisinin öğrencilerde geliştirilmesine bağlı olarak algoritmik düşünme becerilerinin de geliştirilmesi gerektiği, müfredatlarında bu eğitimlere yer veren okullar ile vermyene okullar arasında akademik olarak ortaya çıkan farkların araştırılarak ülke geneline yayılması önemli olacağı, okul öncesinde bu eğitimi almaya olanağı olmayan öğrenciler için kendi ev ortamlarında eğitim alabilecekleri portallere ulaşmalarının sağlanması ve bununla ilgili ailelerin eğitilmesi gerektiği sonuçlarına ulaşılmıştır (Haymana ve Özalp, 2020).

Türkiye’de İlkokul Düzeyinde Gerçekleştirilen Robotik Uygulamalarıyla İlgili Araştırmaların Sistemik Derlemesi adlı makaleye göre, kodlama eğitimlerinin öğrencilere sağladığı faydaların, üst

düzyer düşünme becerisini geliştirme, derse karşı ilgi ve motivasyonun artırma, algoritmik düşünme becerisi, bilimsel süreç becerileri ve bilişsel becerilerin gelişim olarak yazılabileceği, kodlama sırasında akranların grup olarak çalışmalarının işbirlikçi öğrenme ortamlarına zemin hazırladığı, öğrencilerin duyuşsal gelişimlerine katkı sağladığı, bunlarla birlikte birtakım zorlukların yaşandığı, özellikle öğrenme alanlarının teknolojik alt yapılarda eksikliklerin olduğu, yeterli araç gereç ve materyalin olmadığı, küçük yaş grubu öğrencilerinde ince kas gelişiminin tamamlanmasından kaynaklı birleştirme ve montaj işlerinde aksaklıkların olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır (Yumbul ve Bayraktar, 2022).

5. SONUÇ

Günümüzde gelişen ve dur durak bilmeyen teknolojik gelişmelerin eğitim öğretim ortamlarındaki öğrenciler tarafından çağın gereklerine uygun olarak öğrenilmesi çok önemlidir. Endüstri alanında sanayi devriminin gerçekleşmesiyle birlikte nitelikli insan gücüne olan rağbette artmıştır. Endüstrinin ihtiyaç duyduğu kaliteli çalışan özelliklerinin kazandırılması da eğitim alanında değişim ve yeniliklerin takip edilmesi ve bunların öğrencilere kazandırılması ile mümkün olabilmektedir. Kodlama eğitimleri ile birlikte robotik araçların ortaya konması sayesinde problem çözme becerilerinin gelişmesi ve öğrencilerin sorunlara karşı yaratıcılığının ortaya çıkması birbirini olumlu yönde etkilemiştir. Gelecekte hangi meslek gruplarına taleplerin artacağı belli değildir. Ancak teknolojinin hızlı ilerlemesi, akıllı cihazların günlük hayatımızda çok kullanılmaya başlanması ile birlikte kodlama ve programlama becerilerine sahip bireylere olan ihtiyacında olacağı ortadadır. Dijital dünyadaki tüm aletlerin programlanabilir özelliklerinden dolayı ülkelerinin her alanda gelişim kat etmeleri kodlama ve programlama eğitimlerinin öğrencilere küçük yaş grubundan itibaren verilmesine bağlıdır. Çağımızın ihtiyaç duyduğu en önemli insan modeli üreten insanlardır. Ülkelerin devamlılığı bu üretkenliğin sonraki nesillerde kazandırılmasına bağlıdır. Tüm bu gelişmelerden hareketle ülkemizin de geleceği ve kalkınması, bu özelliklerle donatılmış üretken, yaratıcı ve problem çözme becerisine sahip bireylerin yetiştirilmesiyle mümkündür. Çağ, teknoloji çağı olduğu için okullarımızda kodlama, programlama ve yazılım alanında öğrencilerin yetiştirilmesi gerekir. Eğitim kademelerinde ne kadar küçük yaş grubunda bu eğitimlere başlanırsa, öğrencilerin kod yazma bunlardan programlar ve yazılımlar üretmesi o kadar kolay olacaktır. Kodlama eğitimleri sayesinde öğrenciler teknoloji okuryazarlığını öğrenirler. Teknoloji okuryazarı olan bireyler kendilerine ait ürünler ortaya koyabilmektedir. Sayısal düşünmenin yanında analitik düşünce sistemlerini de geliştirerek, daha küçük yaşlardan itibaren bilişsel beceri sahibi olabilirler. Çocuklar, teknolojik aletleri oyun olarak gördüklerinden bunlarla çalışmaktan keyif ve zevk alırlar. Bu da kodlama eğitimlerine olan isteklerini ve meraklarını artırır. Öğrenme ortamlarının daha eğlenceli hale gelmesine olanak sunar. Kodlama ve programla eğitimleri ile öğrenciler basitten karmaşığa, soyuttan somuta doğru öğrenmeyi gerçekleştirdikleri için zorlanmaz ve sıkılmazlar. Öğrendikleri bilgileri günlük hayatta yaparak yaşarak öğrendiklerinden yorumlama düzeyleri yükselmektedir. Tüm bu verilerden hareket yapılması gereken kodlama eğitimlerinin ilkokullara hatta okul öncesi eğitime kadar indirgenmesi, basit blok kodlamalardan başlanarak, öğrencilerin ilgi ve meraklarının bu yöne kaymasına yardımcı olunması, müfredatın buna uygun olarak tekrardan planlanması, öğretmenin eğitimlerinin daha düzenli ve tertipli yapılması, okulların ve sınıfların fiziksel alt yapılarında iyileştirmelerin yapılması, gerekli araç gereç ve materyallerin eksikliklerinin giderilmesi nitelikli bir insan gücü yetiştirilmesi açısından çok daha doğru olacaktır.

5.1. Öneriler

Kodlama, robotik kodlama ve programlama eğitimlerinin gelişip yaygınlaşması için okullarımızda öğrenci ve öğretmenlerimiz ile ilgili aşağıda yazılan önerilerin yapılması durumunda ülkemizin her alanda kalkınmasının önü açılacaktır.

Robotik kodlama eğitimlerinin özel okullarla birlikte, devlet okullarında da küçük yaş grubundan itibaren verilmesi,

1. Teknoloji çağının gerisinde kalmamak ve öğrencilerin çağın gereksinimiyle donatılması ancak bu bilgilere sahip öğretmenlerle olacaktır. O yüzden Milli Eğitim Bakanlığının yapması gereken işlerin başında öğretmenlere yönelik kaliteli içeriklere sahip hizmetiçi eğitim seminer ve kurslarının düzenlenmesi,
2. Teknolojileri öğretmenlerinin yanında diğer branş öğretmenlerinin dekodlama eğitimlerine tabi tutulmaları ve bu aldıkları eğitimleri kendi derslerine entegre etmeleri,
3. Okullardaki bulunan bilişim atölyelerinin alt yapı ve fiziki koşullarının iyileştirilmesi, eksik materyallerin tamamlanması, atölye olmayan okullara ise atölyelerin kurulması, kodlama, programlama ve yazılım alanında kalifiye insanların yetişmesine katkı sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Akdoğan, E.E. (2020). *Eğitsel Robotik Kodlama Dersi Veren Öğretmenlerin Öğretim Programındaki Kazanımları*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi], Uludağ Üniversitesi Eğitim Bil. Enstitüsü.
- Alimisis, D. (2013). Educational robotics: Open questions and new challenges. *Themes in Science and Technology Education*, 6 (1), 63–71.
- Balanskat, A., ve Engelhardt, K. (2014). *Computing our future: Computer programming and coding priorities. school curricula and initiatives across Europe*. European Schoolnet.
- BTE Derneği (2013). Ne oldu, ne oluyor, ne olacak? http://www.bte.org.tr/belge/ne_oldu_ne_oluyor_ne_olacak_BTE_derneği.
- Bozpolat, E. & Topdağı, M. (2022). İlkokulda Temel Algoritma ve Kodlama Eğitimine Yönelik Bir İhtiyaç Analizi. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(3), 933-957.
- Corbin, J., & Strauss, A. (2008). *Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage
- Çetin, İ. & Toluk Uçar, Z. (2017). *Bilgi İşlemsel Düşünme Tanımı ve Kapsamı*. Y. Gülbahar (Ed.), Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya (ss. 41-74) içinde. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Demirer, V. & Sak, N. (2016). Programming Education and New Approaches Around The World and in Turkey / Dünyada ve Türkiye’de Programlama Eğitimi ve Yeni Yaklaşımlar. Eğitimde Kuram Ve Uygulama. *Dergipark*, 12(3), 521-546.
- European Commission (2014). *Coding- The 21st Century Skill*. European Commission.
- Euronews (2015). Avrupa’da bilgisayar programlama dersleri ilköğretim müfredatına giriyor. <https://tr.euronews.com/2015/09/03/avrupa-da-bilgisayar-programlama-dersleri-h2125.html>.
- Gümüş, İ., (2019). *İlkokul Öğrencilerinin Robotik Okuryazarlık Eğitimine Yönelik Görüşlerinin Değerlendirilmesi*. Academia.edu.
- Hatisaru, S. (2016). Vodafone’dan çocuklara kod yazma dersi. *Milliyet*. <https://www.milliyet.com.tr/yazarlar/songul-hatisaru/vodafone-dan-cocuklarkod-yazma-dersi-2241732>.
- Haymana, İ., & Özalp, D. (2020). Robotik ve Kodlama Eğitiminin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Yaratıcı Düşünme Becerilerine Etkisi. *İstanbul Aydın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 247-274.
- HITSA, (2018). *Information Technology Foundation for Education (HITSA)*. ProgeTiger Programme.
- Hour of Code, (2018). *Hour of Code Sık Sorulan Sorular*
- İşman, A. (2011). *Uzaktan Eğitim*. Pegem Akademi.
- Kanbul, S. & Uzunboylu, H. (2017). Importance of coding education and robotic applications for achieving 21st-century skills in north cyprus. *International Journal Of Emerging Technologies In Learning (IJET)*, 12(1), 130-140.
- Kahraman, B. (2015). Avustralya’da ilkokullarda programcılık eğitimi. <http://www.webtekno.com/sektorel/avustralya-da-ilkokullardaprogramcilik-egitimi-veriliyor-h10859.html>.
- Kafai, Y. B. & Burke, Q. (2014). *Connected code: Why children need to learn programming*. Cambridge: Mit Press.
- MEB-TTKB, (2015). *Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Programı*. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2018). Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi (ilkokul 1, 2, 3 ve 4. sınıflar) öğretim programı. <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/2018813171732131-42018>
- Milli Eğitim Gençlik ve Spor Bakanlığı (1984). *Ortaöğretimde bilgisayar eğitimi ihtisas komisyonu raporu*.
- Olson, P. (2012). Why Estonia has started teaching its first-graders to code. [Çevrim-içi: <https://goo.gl/qx6aN4>].
- Öndeş, Ö. (2016, 29 Şubat). İngiltere ve ABD’de kodlama eğitimi. *Hürriyet*. Web: <http://www.hurriyet.com.tr/egitim/ingiltere-ve-abdde-kodlama-egitimi-40061604.html>

- Özdemir, A. (2015). Kodlama dersi gelişmiş ülkelerin okullarında en önemli ders oldu. <http://www.kpsscfafe.com.tr/egitim-haberleri/kodlama-dersi-gelismis-ulkelerin-okullarinda-en-onemli-ders-oldu-h50358.html>.
- Özkaya, M. (2016). Erken Çocukluk Döneminde Kodlama Eğitimi: Ülkelerin Eğitim Programlarının Karşılaştırmalı İncelenmesi. 25. *Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*, Antalya.
- Sayın, Z., & Seferoğlu, S. S. (2016). Yeni bir 21. Yüzyıl becerisi olarak kodlama eğitimi ve kodlamanın eğitim politikalarına etkisi. *Akademik Bilişim Konferansı*, 3–5.
- Saygıner, Ş. ve Tüzün, H. (2017). İlköğretim düzeyinde programlama eğitimi: Yurt dışı ve yurt içi perspektifinden bir bakış. *XIX. Akademik Bilişim Konferansında sunulmuş bildiri*, Aksaray, Türkiye, 7-8 Şubat 2017.
- Şimşek, E. (2018). *Programlama Öğretiminde Robotik Ve Scratch Uygulamalarının Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ve Akademik Başarılarına Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Tağci, Ç. (2019). *Kodlama Eğitiminin İlkokul Öğrencileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Afyon Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon.
- Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, (2012). *Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi* (5, 6, 7 Ve 8. Sınıflar).
- TBD. (2014). *Türkiye Bilişim Teknolojileri (BT) Sektörü 2014 Değerlendirme Raporu*.
- USA Computing Olympiad, (2015). *USA Computing Olympiad*.
- Ünsal, L. (2019). *Okul Öncesi ve İlkokul Yöneticilerinin Kodlama Eğitimine Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi (Bağcılar İlçesi Örneği)*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yeğitek, (2019). AB Kod Haftası Katılım Raporu 2018. <http://codeweekturkiye.eba.gov.tr/wp-content/uploads/2019/03/tr2018codeweek.pdf>.
- Yıldırım A ve Şimşek H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. (9. Baskı). Seçkin Yay.
- Yumbul, E., & Bayraktar, S. (2022). Türkiye’de İlkokul Düzeyinde Gerçekleştirilen Robotik Uygulamalarıyla İlgili Araştırmaların Sistematik Derlemesi. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(22), 383-404.
- Yüzak, Ö (2016). Kodlama yapacak çocuk yetiştirecek. <http://www.cumhuriyet.com.tr/haber/ekonomi/529954/Kodlama_yapacak_cocuk_yetisecek.html.
- Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- Zekaküpü (2016). Türkcell Zekâ Küpü Projesi. <<http://www.zekakup.com>