

GELECEĐE YÖN VEREN KODLAMA BİLİMİ VE KODLAMA ÖĞRENMEDE KULLANILABİLECEK BAZI YÖNTEMLER¹

Doç. Dr. Alper AYTEKİN²

Öğr. Gör. Dr. Fatma SÖNMEZ ÇAKIR³

Yakup Bahadır YÜCEL⁴

İlknur KULAÖZÜ⁵

ÖZET

Geleceđe yön veren en önemli araçlardan biri olan kodlama, bugün gelinen noktada yabancı dil öğrenmek kadar gerekli ve önemli bir unsurdur. Bilişimin etkisini giderek artırdığı günümüzde kodlama öğrenmenin gerekliliği de giderek artmaktadır. Teknoloji çağı olarak da adlandırılan 21.yy da bir şeyler üretebilmek adına kodlama öğrenmeye küçük yaşlarda başlamak gelecekte gerek iş imkânları gerekse ekonomiye katkı anlamında çeşitli avantajlar sağlayabilecektir. Kodlama, yaşadığımız dönemin dijitalleşmesi sürecinde etrafımızda olup biteni anlamak adına da önemli bir alandır.

Kodlama; karar verme aşamasında doğru karar verilmesine yardımcı olan ve yüksek yaşam standartlarına ulaşılmasını sağlayan bir araçtır. Bu araç; dijital birçok ürünü bilinçli bir şekilde tüketmek aynı zamanda faydalı ürünler üretebilmek için gereklidir. Hangi yaşta olursa olsun kodlama öğrenmek ya da kodlama mantığına sahip olabilmek geleceğe hazırlanmak adına büyük bir yatırım olacaktır. Böylece bilişim uygulamalarını tüketen değil üreten toplumun temelleri atılabilecektir. Ayrıca kodlama bilgi ve becerisine sahip olmak; mevcut veya ortaya çıkabilecek bir problemin en kısa yoldan nasıl çözülebileceğini belirlemek matematik, fizik, sağlık, üretim vb. birçok alanda da beceriler kazanılması bakımından oldukça önemlidir. Pek çok gelişmiş ülkede eğitimin önemli bir parçası haline gelmiş olan kodlama eğitiminin çok küçük yaşlarda başlaması gerektiği düşünülmektedir. Gelecekte yerli yazılımların başarısından söz edebilmek aynı zamanda teknoloji çağının bir parçası olabilmek için ülkemizde de erken yaşlarda kodlama mantığının çocuklara kazandırılması gerekmektedir.

Bu çalışmada kodlama yapabilmeyenin faydalarına değinilerek kodlama öğrenmenin gerekliliği vurgulanmıştır. Kodlama öğretici olarak özellikle de çocukların oyun oynayarak kodlamayı öğrenebileceği Scratch, Code.org, Google Blockly gibi açık kaynaklı platformlar ele alınmış, bu platformlar kodlamayı yeni öğrenmek isteyenlerin veya çocuklarına kodlama öğretmek isteyen ebeveynlerin faydalanabilmesi için incelenerek sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kodlama, Programlama, Kodlamada Açık Kaynaklar, Oyun ile Kodlama

¹ Bu makale 5-7 Mayıs 2018 tarihleri arasında Antalya'da düzenlenen ASEAD III. Uluslararası Sosyal Bilimler Sempozyumu'nda sunulan bildiriden geliştirilmiştir.

² Bartın Üniversitesi, İİBF, Yönetim Bilişim Sistemleri, aytekin@bartin.edu.tr

³ Bartın Üniversitesi, İİBF, Yönetim Bilişim Sistemleri, fsonmez@bartin.edu.tr

⁴ yakupbahadiryucel@gmail.com

⁵ ilknurkulaozu@gmail.com

CODING SCIENCE DIRECTED TO FUTURE AND SOME METHODS TO BE AVAILABLE AND CODING LEARNED

ABSTRACT

Coding, one of the most important tools that guide the future, is as necessary and important as learning a foreign language at the point reached today. The need for coding learning is increasing day by day as the influence of information is increasing. Beginning at a young age to learn coding in order to be able to produce something in the 21st century, which is also called as technology age, future business opportunities can provide various advantages in terms of contribution to the economy. Coding is an important field in order to understand what is going on around us during the digitalization of the period we live in.

Coding; is a tool that helps make the right decision at the decision-making stage and helps achieve high living standards. This tool; consuming many digital products consciously is necessary to be able to produce beneficial products at the same time. No matter what age it is, it will be a great investment to prepare for the future to learn coding or to have the power of coding. Thus, the basis of the producing society can be discarded rather than consuming its computing practices. In addition to having the knowledge and skills of coding; to determine how to solve a problem that may be present or emerging from the shortest path, such as mathematics, physics, health, in many venues it is very important to acquire skills. It is thought that coding education, which has become an important part of education in many developed countries, should begin at very young ages. In the future, in order to be able to talk about the success of the domestic software and to be a part of the technology age at the same time, it is necessary for the country to have children in the early years of coding.

This study emphasizes the necessity of coding learning by mentioning the benefits of coding. As a coding tutorial, open-source platforms such as Scratch, Code.org, and Google Blockly, which children can learn to play by playing games, are discussed and presented for the benefit of parents who want to learn coding or who want to teach coding to their children.

Keywords: Coding, Programming, Open Source in Coding, Coding with Game

GİRİŞ

Tüm dünyada, özellikle de gelişmiş ülkelerde kodlama öğrenme, eğitim açısından çok konuşulan konular içinde yer almaktadır. Kodlamanın ne olduğu, eğitimde yararlarının neler olduğu, kodlama eğitiminin çocuklara ve yetişkinlere ne gibi avantajlar sağladığı, bu öğrenimin hangi seviyede başlaması gerektiği gibi birçok soru kodlama konusunda cevaplanması gereken sorulardır.

Kodlama yapabilmek çağımızda ve önümüzdeki dönemlerde ihtiyaçlara yönelik hareket edebilmek adına bir ihtiyaçtan ziyade bir zorunluluk olarak görülmeye başlanmıştır⁶. 21.yy da bireylerde olması gereken araştırma yapmak, bilgi edinmek, yaratıcı olmak, kariyer ve kişisel becerilerin yanında kodlama yapabilmek de yer almaktadır⁷. Kodlama mantığının küçük yaşlarda kavranması sayesinde yeni fikirler bulma, bulunan fikirleri uygulamaya geçirme, hatalar ile karşılaşılması durumunda hataları bularak çözüm üretme ve takım halinde çalışabilme yani iş birliğinde bulanabilme kabiliyetleri artabilecektir⁸. Literatürde yer alan çalışmalara bakıldığında, kodlama yapabilmek 21.yy'da edinilmesi gereken birçok beceriye sahip olmayı kolaylaştırmakta ve bu becerilerin geliştirilmesini sağlamaktadır⁹. Kodlama yapan birçok kişi yapmış olduğu ilk kodlama uygulamasının istediği şekilde çalışması durumunda bir mutluluk yaşamaktadır. Çünkü kendinden bir şeyler katarak uygulamayı başarı ile sonuçlandırmıştır. Bireyler başarılı oldukça kendilerini yeni çözümler üretmeye, sonuçları görerek daha iyisini yapmayı hedeflemeye ve daha da iyilerini yapmaya isteklendirirler. Son zamanlarda yapılmış olan çalışmalar ile kodlama becerisine sahip olmanın, karşılaşılan problemlere çözüm üretme becerisini artırdığı ve yapılan hataların rahatlıkla farkına varılarak çözüme ulaştırıldığına değinilmektedir. Dahası özel bir ilgi veya yeteneği olan kişilerin kendilerini geliştirme açısında da kodlama yapmaya erken yaşlarda başlaması önem arz etmektedir¹⁰.

Çocuklara ilgi duydukları alanda kendilerini geliştirmeleri için fırsat verildiğinde elde ettikleri becerilerle pratiklik kazanmaktadırlar. Bu becerilerin erken yaşta kazanılması sayesinde çocukların daha hızlı yol alması ve böylece küçük yaşlarda büyük gelişmeler gösterebilmesi öngörülmektedir. Fakat, günümüzün çocukları teknolojiye ilgi duyarken, onlara bu teknolojinin nasıl üretilceğine dair ipuçları verilmemektedir. Bu durum resme ilgisi olan bir çocuğu müzeye götürerek resimlere bakmasına izin verip, ona kalem kağıt vermemek gibidir.

⁶ SAYIN, Zehra. ve SEFEROĞLU, S. Sadi. “Yeni Bir 21. Yüzyıl Becerisi Olarak Kodlama Eğitimi ve Kodlamanın Eğitim Politikalarına Etkisi”, XVIII. Akademik Bilişim Konferansı, Sayfa: 1-7.

⁷ KEÇECİ, Gonca. ALAN, Burcu. KIRBAĞ ZENGİN, Fikriye. “Eğitsel Bilgisayar Oyunları Destekli Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutum Ölçeği: Geçerlilik Ve Güvenirlik Çalışması”, Education Sciences (NWSAES), Cilt:11, Sayı:3, Sayfa:184-194.

⁸ DEMİRER, Veysel. SAK, Nurcan. “Dünyada Ve Türkiye'de Programlama Eğitimi Ve Yeni Yaklaşımlar”, Eğitimde Kuram ve Uygulama, Cilt:12, Sayı:3, Sayfa:521-546.

⁹ WILLIAMS, Lawrence. CERNOCHOVA, Miroslava. “Literacy from Scratch”, X World Conference on Computers in Education, Page:17-27.

¹⁰ YECAN, Esra. ÖZÇINAR, Hüseyin. TANYERİ, Tayfun. “Bilişim Teknolojileri Öğretmenlerinin Görsel Programlama Öğretimi Deneyimleri”, Elementary Education Online, Cilt:16, Sayı:1, Sayfa:377-393.

Ayrıca çocukları hedef alan tüketim kültürü onları düşünmekten ve kendilerini geliştirmekten alıkoymaktadır. Böyle bir durumda ebeveynlere düşen görevler, çocuklarının teknolojiyi izlemeleri yerine onlara işin arka planını göstererek kodlama dünyasına adım atmaları için teşvik etmek olacaktır. Çocukların zamanlarını tüketen değil üreten olarak geçirmeleri için onları bilgisayar bilimlerine yönlendirmek gerekmektedir. Tüm bu yönlendirmelerin çocukların seviyelerine göre öğrenebileceği kodlama eğitiminden geçtiği savunulmaktadır.

Eğitmcilerin veya ebeveynlerin anlayışı ve kodlama öğrenme farkındalığı, çocukların kodlamayı öğrenmesi açısından oldukça önemlidir. Çocukların yapmış oldukları kodlama ile eğlenmesi, kodlama öğrenmeyi ve kodlamayı ilgi çekici bulması ders dışında yapmış oldukları etkinlikler ile beceri ve kazanımlar elde etmesini sağlayacaktır. Bu bakımdan çocukların eğlenerek kodlama öğrenebileceği ve eğlenceli etkinlikler yapabileceği birçok açık kaynaklı platform bulunmaktadır.

Çalışmada öncelikle kodlamanın ne olduğu, kodlama dilleri, kodlamanın faydaları ve gerekliliğinden bahsedilmiştir. İlerleyen bölümlerde ise kodlama öğrenme yöntemlerinden bazıları tanıtılmıştır. Çalışma konu ile ilgili sonuç ve öneriler ile tamamlanmıştır.

1. KODLAMA

Kodlama, bilgisayar yazılım programının ilk adımıdır. Kodlama kelime anlamıyla belirli şartlara ve düzene göre yapılması istenen işlemlerin tamamı anlamına gelmektedir. Kodlama bilgisayar ya da elektronik devre ve mekanizma ile oluşan düzeneklere bir işlemi yaptırmak için yazılan komutlar dizininin bütünü veya bir kısmı olarak tanımlanmaktadır¹¹. Yeniçağın alfabesi olarak önemi her geçen gün artan kodlamanın, yazılımlar üretmek, uygulamalar oluşturmak ve web sitesi yapmak gibi çağımızın bilgi ve iletişim teknolojilerini yönlendiren alanların temeli olarak öne çıktığı görülmektedir¹².

Geleneksel kodlama dillerinin yapısal olarak karmaşık olmasından dolayı öğrenilmesi zor olabilmektedir. Son zamanlarda kodlama yapabilmeyi nispeten kolaylaştıran, kullanıcı dostu ve birçok görsel özellikleri bulunan Scratch, Google Blockly ve Code.org gibi açık kaynak platformları, çocuklar ve kodlama öğrenmeye yeni başlayan bireyler için geliştirilmiştir.

1.1. Kodlama Dilleri

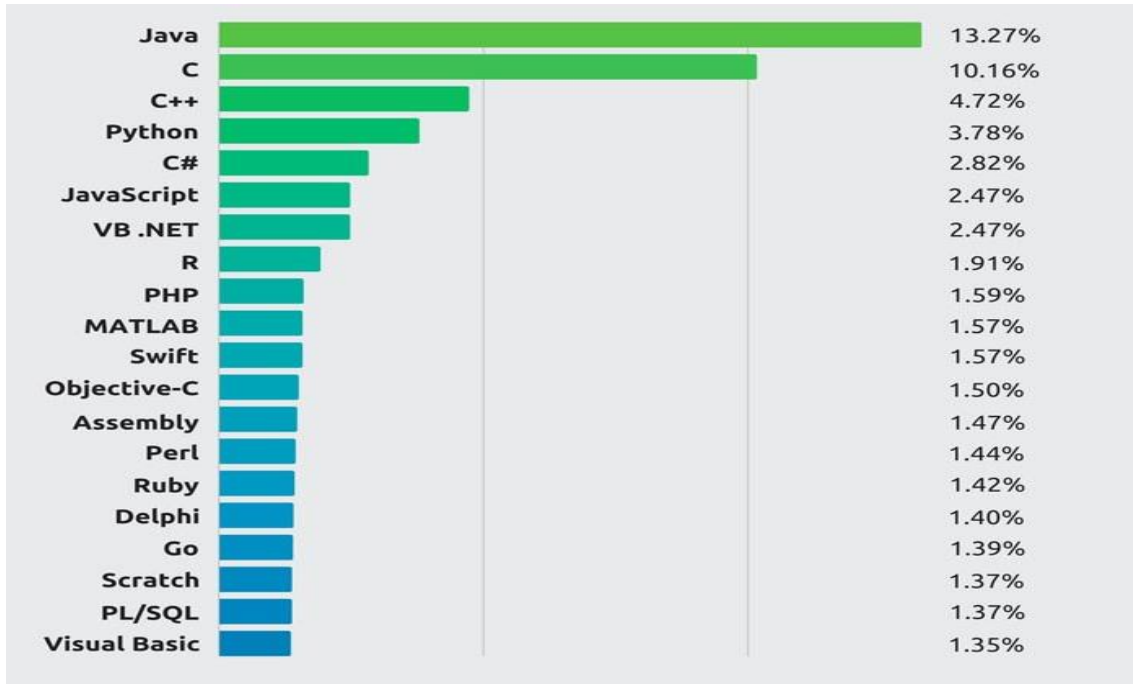
Kodlama öğrenmeye başlarken ilk olarak hangi amaç ile kodlama öğrenmek istenildiği belirlenmelidir. Kodlama öğrenmede karşılaşılan zorluklar büyütülmemeli ve ilk başlarda basit kodlama teknikleri öğrenilmelidir. Kodlamanın temel dilleri olan C, C++, Java dilleri gibi dillerin öğrenilmesi diğer başka dilleri öğrenmede kolaylık sağlayabilecektir.

¹¹ “Kodlama Nedir?”, *Nedir Kimdir Bilgilen*, Web, <http://www.nedirkimdirbilgilen.com/2017/12/kodlama-nedir-nasl-yaplr-yararlar.html> [Erişim Tarihi: 7 Haziran 2018].

¹² “Kodlama Nedir? Neden Önemlidir?”, *Fidanay Koçluk*, Web, <https://www.fidanaykoçluk.com/blog/kodlama-nedir-neden-onemlidir> [Erişim Tarihi: 7 Haziran 2018]

Kodlama Dillerinin Özellikleri¹³:

- **İfade Gücü:** Kodlama dili kullanıldığında bu dilin ifadelerini gerçek anlamlarıyla kullanılmasıyla ilgilidir. Bir Türkçe eğitmeni veya bir kimyacı kodlama dilini kullanırken kendi alanıyla ilgili terimleri kullanmak isteyebilir.
- **Veri Türleri ve Yapıları:** Kodlama dilinin ihtiyaçları karşılamasıyla ilgili beklenen bir özelliktir.
- **Giriş-Çıkış Kolaylığı:** Dosyaların erişimi ve karmaşıklığıyla ilgili işlemleri kasteden bir özelliktir.
- **Taşınabilirlik:** Yazılmış bir kodun, diğer bir sistemde sorunsuzca derlenebilmesidir.
- **Alt Programlanabilirlik:** Kodlamanın küçük kodlamalardan oluşturulmasıdır. Böylelikle kod sıkıştırılarak daha kısa hale gelebilir. Kod kısa hale geldiğinde algılama daralabilir. Test imkanı artabilir. Kodun tekrar kullanılması basitleştirilebilir.
- **Verimlilik:** Düzenlenen kodun çabuk ve sıkıntısız çalışmasıdır.
- **Okunabilirlik:** Kodun hızlı bir şekilde anlaşılmasıdır. Kodu yazan programcının kodu açık bir şekilde yazarak işlevini hızlı yerine getirebilmesidir.
- **Esneklik:** Kodun programlayıcı sınırlandırmamasıdır.
- **Öğrenme Kolaylığı:** Kodun günlük konuşma diline yakın olmasıdır. Dilin kolaylığı ve açıklığı gibi ölçüler o dilin daha kolay öğrenilmesine yardımcı olur.
- **Genellik:** Kodun istenilen tüm alanlarda kullanılmasıdır.



Şekil 1: 2018'in En Çok Kullanılan Kodlama Dilleri¹⁴

¹³ "Programlama Dilleri", *Algoritma & Yazılım*, Web, <http://algoritma-programlama.blogspot.com/2013/11/programlama-dilleri.html> [Erişim Tarihi: 6 Haziran 2018].

¹⁴ "TIOBE Index for May 2018", *TIOBE*, Web, <https://www.tiobe.com/tiobe-index/> [Erişim Tarihi: 9 Haziran 2018].

2018 yılı verilerine göre dünyada en çok kullanılan programlama dilleri Şekil 1’de verilmiştir. Listenin başında yer alan bu dillerden bazılarının özellikleri aşağıdaki gibidir.¹⁵

Java: Akıllı tv’ler için geliştirilmiş olan Java dili 1991 yılında ortaya çıkmıştır. Dünyada en popüler dil olmayı başarmış ve bu başarısını 90’lı yıllar boyunca korumuştur. Dünyadaki büyük firmalar, gelişme sağlamak için işlerinde ve internet uygulamalarında Java dilini kullanmışlardır. Java dilinde bir özelliğin kullanılması ve kod satırı haline getirilmesi diğer dillere göre daha kolaydır. Buradaki kolaylık ifadesi dilin yazımındaki basitlik değildir. Dil bir bütün olarak pek çok işi başarabilecek şekilde kullanılmaktadır.

C: En eski programlama dili olan C, 1970 yılında tasarlanmıştır. 1978 yılında C kodlama dili yayınlanmıştır. C dili kendinden sonra ortaya çıkan tüm dillerin temeli olmuştur. C dili, gömülü sistemlerde yoğunlukla kullanılmıştır. Dünyada en çok kullanılan sistem kodlama dili C ve türevleridir. Günümüzde kullandığımız tüm elektronik cihazların en az bir parçası C programlama diliyle yazılmıştır. C dilinin büyük özelliklerinden biri makine diline çevrilebilir bir dil olmasıdır. C++, C# dilleri de C dilinden üretilmiştir.

Python: 1989 yılında geliştirilmiştir. Python dilinin kolay okunabilmesi dilin en önemli özelliği olmuştur. Python’un popülerliği son 15 yılda artış göstermektedir. Böylece popüler diller arasında yerini almıştır. Günümüzde birçok teknolojiye de kullanılmaya devam edilmektedir. Python’ın söz diziminin temiz ve basit olması sayesinde hem program yazmak, hem de başkası tarafından yazılmış bir programı okumak, başka dillere kıyasla çok kolaydır¹⁶

1.2. Kodlama Öğrenmenin Faydaları

Kodlama, gelişen ülkelerde yeni okuryazarlık türü olarak gündemde yer almaktadır. Yazı yazarken düşünce ifade edebilme özelliği kodlama için de geçerlidir. Kodlama yapabilmek düşünceleri ifade etme biçimi olarak anlatılabilir. Kodlama yapabilme yeteneği, yeni iş fırsatları yaratmak, kariyer sahibi olmak, dünyayı şekillendirebilen teknolojileri ve yazılımları geliştirerek teknolojiye önde olmayı sağlayabilir.

Çocukların kodlama eğitimi alması herkes için gerekli görülen ve bilişimsel düşünme olarak tanımlanan problemlerin çözüme ulaştırılmasını, sistem tasarımı yapabilmeyi ve insan davranışlarının anlaşılabilmesini ayrıca algoritmik düşünebilme becerilerini geliştirmektedir.^{17,18} Çocuklar kodlama öğrenerek problem çözme, olaylar arasındaki ilişkiyi görme, analitik düşünme gibi becerileri kazanarak avantajlar elde edebileceklerdir.

¹⁵ “Programlama Dilleri”, *Geleceğin Bilişimcisi*, Web, <http://www.geleceginbilisimcisi.com/kodlama-nedir-programlama-ve-2018in-en-populer-programlama-dilleri/> [Erişim Tarihi: 3 Haziran 2018].

¹⁶ “Python Hakkında”, https://belgeler.yazbel.com/python-istihza/python_hakkinda.html#python-nedir [Erişim Tarihi: 12.06.2018].

¹⁷ TAYLOR, Marilyn. HARLOW, Ann. FORRET, Michael. “Using a Computer Programming Environment and an Interactive Whiteboard to Investigate Some Mathematical Thinking”, *Procedia Social and Behavioral Sciences* 8, Page: 561-570.

¹⁸ WING, Jeannette M. “Computational Thinking”, *Communications Of The Acm*, Volume:49, Issue:3 Page:33-35.

Bu ise çocukların sadece kodlama alanında değil tüm alanlarda ve normal yaşantılarında da büyük fark yaratmasını sağlayacaktır. Kodlama öğrenmenin neden ve ne zaman başlaması gerektiği sorusunun “neden” bölümünün cevabı kodlama öğrenmenin sağladığı temel avantajlar ile rahatlıkla açıklanabilir. Çocukların kod yazması sadece yaptıkları ve yapacakları mesleklerde değil hayatlarının tamamında rakiplerinin önüne geçmelerini sağlamaktadır. Kodlama öğrenmenin çocuklara sağladığı faydaları özetle şu şekilde sıralayabiliriz:¹⁹

- ✓ Çözümleme becerisi kazandırmaktadır.
- ✓ Olay ve durumlar arasındaki örüntüleri anlamlandırmayı sağlar.
- ✓ Yaratıcı bir şekilde düşünebilmeye destek olur.
- ✓ Problemleri çözebilme becerisini artırır.
- ✓ Sistemli düşünebilmeyi sağlamaktadır.
- ✓ Bilgisayarların ve makinaların iş yapma mantığının anlaşılmasına yardımcı olur.

Kodlamanın temellerinin öğretilmesi sayesinde çocukların problemlere çözüm bulma becerileri önemli derecede artabileceği dibi anı zamanda çocukların gelecekteki kariyerleri içinde çok önemli bir rolü vardır. Örneğin Mark Zuckerberg kod yazmayı çok küçük yaşta öğrenmeye başlayarak ve bu becerisiyle dünyaca duyulan ve kullanılan Facebook’u kurmuş ve kodlama bilmenin önemini sergilemiştir. Aynı zamanda dünyaca ünlü bir bilişimci olan Bill Gates’in ilk programını 13 yaşında yazmış olması kodlamanın önemini gösteren bir diğer örnektir.

2. KODLAMA ÖĞRENMENİN GEREKLİLİĞİ

Günümüzde ülkelerin kalkınma düzeyini belirleyen ekonomik gelişmeler, dijital ekonomi olarak adlandırılan ekonomi ile yer değiştirmektedir. Bu yüzden kodlama yapabilmek öğrencilere ve birçok alanda çalışanlara yetkinlik sağladığı için kodlama yapabilmek becerisinin önemini günden güne artırması beklenmektedir.²⁰ Yaşanılan dünyanın nasıl işlediğini öğrenmemiz için kodlama öğreniminin büyük oranda önemlilik ve avantaj sağladığı konusunda tüm uzmanlar aynı görüşe sahiptir. Dijital ekonomiye yönelik becerilerin geliştirilmesi sayesinde dünyadaki dijital dönüşüm hızı yakalanabilecek ve ekonomik büyüme ile ülke refah düzeyi artırılacaktır. Bu dijital ekonomi stratejilerinin gerçekleştirilmesinin ön koşulu dijital becerilerin artırılması olarak görülmektedir²¹. Küresel işgücü öneminin artması ve küreselleşme gibi sebepler ile eğitim-öğretimde teknoloji kullanımı artmakta ve teknolojiye dayanarak çalışmalarının yaygınlaştığı görülmektedir.

¹⁹ OLUK, Ali. KORKMAZ, Özgen. OLUK, Hayriye Ayşe. “Scratch’ın 5. Sınıf Öğrencilerinin Algoritma Geliştirme ve Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkisi”, Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, Volume:9, Issue:1, Page:54-71.

²⁰ “Digital transformation”, European Commission, Web, http://ec.europa.eu/growth/industry/policy/digital-transformation_en [Erişim Tarihi: 10 Haziran 2018].

²¹ “Shaping the Digital Single Market”, Digital Single Market, Web, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/shaping-digital-single-market> [Erişim Tarihi: 10 Haziran 2018].

Günümüzde ve önümüzdeki dönemlerde ülke ekonomisinin güçlenmesi ve kalkınmasında kodlama yapabilmenin hem eğitim de hem de ülke kalkınma planlarında daha önemli hale geleceği düşünülmektedir.

Yapılan çalışmalara bakıldığında kodlama eğitimi, 21.yy da öğrencilerin edinmesi gereken problem çözme, yaratıcılık, algoritmik düşünme, bilişsel düşünme gibi birçok temel beceriyi kazandırabilmekte ve bu becerilerin gelişmesini kolaylaştırmaktadır²². Bu sebepten dolayı kodlama eğitimi sadece yazılım veya program yazmak isteyenler için değil tüm öğrenciler için gerekli ve önemli olarak görülmelidir.

Gelişen dünyanın her alanında programlanabilir cihazlar bulunmaktadır. Literatürde teknolojiye “ilerleme” yerine teknolojinin “hızına yetişme” terimi kullanılmaya başlamaktadır. Artık gelişmeler her gün değil her saat her dakika olarak ortaya çıkmaktadır. Bu gelişmelerle birlikte kendi istekleri doğrultusunda kendi programlarını, cihazlarını üreten ve tasarlayan gençler yetiştirilmek istenmektedir²³.

Değişen isteklere ve üretim şekillerine uyum sağlamak ve üretken teknoloji dünyasının etkin bir üyesi haline gelmek için kodlama dilini bilmek zorunlu hale gelmiş durumdadır. Endüstrileşen ülkelerde eğitim programları değiştirilerek yeni sanayi devrimi olan Endüstri 4.0’ a daha hazır bir şekilde geçmek için kodlama öğrenmenin gerekli olduğu benimsenmiştir. Kodlama öğrenmenin yeni teknolojiye bir adım öne çıkaracağı bilincine inanılmaktadır. Öyle ki teknolojinin bu hızlı ilerleyişi kodlamayı daha önemli bir hale getirmektedir. Örneğin; kodlama öğrenmenin ve bilgi teknolojilerinin büyük ölçüde artmasını delil olarak göstererek, birçok eğitim sistemi gerekli çalışmaları uygulamaya başlamaktadır. Endonezya’dan Nijerya’ya kadar birçok ülkede kodlama müfredata resmi bir şekilde dahil edilmektedir. Kodlama ‘yeni okuryazarlık’ adı altında gündemde olmaya devam etmektedir. Estonya ve Birleşik Krallık çocuklara yönelik kodlama ile ilgili dersleri zorunlu hale getirmiştir. 20’ye yakın Avrupa Ülkesi kodlama öğrenimini müfredata dahil etmiş durumdadır²⁴.

Çocuklar ilerideki yaşamlarında hangi mesleği seçmek isterlerse istesinler kendilerinden teknolojiye hakim olarak meslek seçimi yapmaları beklenmektedir. Neden kodlama sorusunun cevapları ise aşağıdaki gibi olabilir²⁵:

- ✓ Kodlamanın yenilikleri harekete geçirmesi,
- ✓ Kodlamanın temel ve önemli bir beceri olması,
- ✓ Kodlama öğrenmenin çocuklarda yaratıcılığı geliştirmesi,

²² SHIN, Seungki. PARK, Phanwoo. BAE, Youngkwon. “The Effects of an Information-Technology Gifted Program on Friendship Using Scratch Programming Language and Clutter”, International Journal of Computer and Communication Engineering, Volume:2, Issue:3, Page:246-249.

²³ “Kodlamaya Nereden Başlamalı?”, *Eğitimde Teknolojinin Kullanımı*, Web, <https://www.egitimbilisim.net/kodlama-e287itimi.html> [Erişim Tarihi: 9 Haziran 2018].

²⁴ “Öğrenmek için kod ve kodlamayı öğrenme”, *Teknologat*, 19 Nisan 2017, Web, <https://www.teknologat.com/ogrenmek-icin-kod-ve-kodlamayi-ogrenme/> [Erişim Tarihi: 7 Haziran 2018].

²⁵ “Geleceğin Yazılımcılarını Yetiştiriyoruz”, *Bilge Adam Akademi*, Web, <http://www.bilgeadam.com/akadem/Pdfs/Kodlama.pdf> [Erişim Tarihi: 6 Haziran 2018].

- ✓ Projelerde yer alınabilmesi,
- ✓ Kodlamayla birlikte özgüveninde beraberinde gelişmesi,
- ✓ Kodlamanın birçok alanda da başarı sağlaması,
- ✓ Çocuklar için gerekli diğer birçok alanda da öğrenme yeteneğini desteklemesi.

3. KODLAMA ÖĞRENMEDE YÖNTEMLER

Küçük yaşlardaki çocuklara kodlama mantığını öğretmek için hazırlanan birçok uygulama bulunmaktadır. Bu uygulamalar eğlenceli olduğu kadar sürükleyici de olmaktadır. Hazırlanan bu uygulamalarla çocukların en temelden başlayarak adım adım problemleri çözmeleri için istenilen şartları sağlaması beklenmektedir. Bu konuda birçok ücretsiz ders videoları sunan online siteler bulunmaktadır. Bu siteler kodlama mantığını anlamak ve öğrenmek için çocuklara yardım sağlamaktadır. Özellikle çocukların kodlama mantığını öğrenmesi için etkileşimli olarak oyun oynamaya, animasyonlar ve simülasyonlar yapmaya imkan veren Code.org, Scratch, CodeMonkey, Google Blockly gibi açık kaynak kodlu, ücretsiz birçok kodlama eğitimi veren platform bulunmaktadır.

Geliştirilen görsel kodlama yapıları sayesinde küçük yaşta öğrenciler geleneksel programlama dillerinin sahip olduğu karmaşık kod yapılarını öğrenmeden de kodlama ve uygulamalar yapabilmektedir²⁶. Bu yapılardaki amaç öncelikli olarak kodlamanın kendisini öğretmek değil, daha önce bahsedilmiş olan diğer becerilerin kazanılmasını ve geliştirilmesini sağlayarak öğrencilerin motivasyonunu artırmaya yöneliktir.

3.1. Açık Kaynaklar

Son zamanlarda kar amacı gütmeyen birçok kuruluş ilgi çekici ve yenilikçi eğitim yaklaşımları ile kodlama eğitimi vermeye yönelik araçlar tasarlamıştır.

Bloklara dayalı şekilde görsel olarak tasarlanmış kodlama araçları, çocuklara küçük yaşlarda kodlama öğretmenin en yaygın yolu olarak görülmektedir. Kaplancalı ve Demirkol'a göre; bir araştırmada 9. Sınıfta Scratch dersi alan 10. Sınıf öğrencilerinin Java veya C# öğrenirken döngüleri daha iyi ve daha hızlı öğrendikleri sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada incelenmiş olan yapıların tamamı web üzerinde herhangi bir tarayıcıda çalışan açık kaynak kodlu araçlardır. Kullanımları ve erişilmeleri kolay olmasından dolayı çocuklara kodlama eğitimi verilmesi sürecinde kolaylık sağlayabilmektedirler.

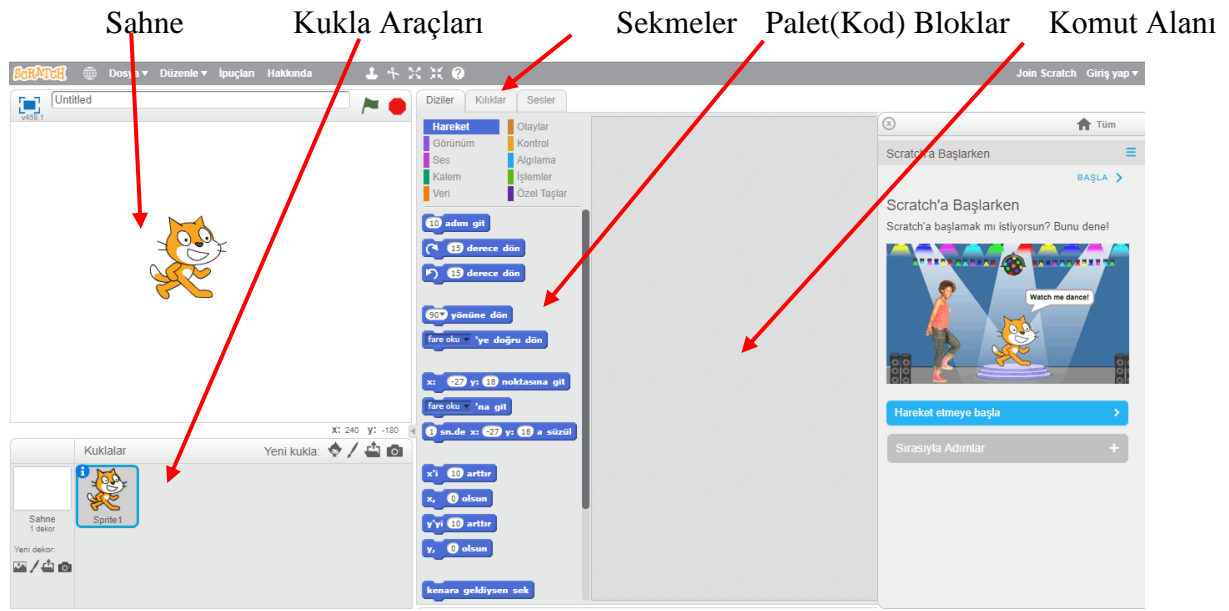
3.1.1. Scratch

Scratch 2005'de Mitchel Resnick tarafından Massachusetts Teknoloji Enstitüsü(MIT) Medya Laboratuvarı'nda tasarlanmış ve geliştirilmiş hemen her yaşta insanın kullanabileceği bir platformdur. Platformun arayüzü sayesinde kullanıcılar herhangi bir kod yazmaya gerek duymadan hazır olan kod bloklarını sürekli bırak şeklinde birbirine yapıştırarak projeler oluşturabilmektedir.

²⁶ RESNICK, Mitchel. MALONEY, John. MONROY-HERNANDEZ, Andrés. RUSK, Natalie. EASTMOND, Evelyn. BRENNAN, Karen. MILLNER, Amon. ROSENBAUM, Eric. SILVER, Jay. SILVERMAN, Brain. KAFAL, Yasmin. "Scratch: Programming for All", Communications Of The Acm, Volume:52, Issue:11, Page:60-67.

Özellikle algoritma öğrenmede zorluk yaşayanlara kolaylıklar sağlamaktadır. Basit ve kullanıcı dostu olarak tasarlanmış arayüzü sayesinde herhangi bir web tarayıcısı ile okulda ve evde projeler oluşturulabilmekte ve projeler diğer Scratch kullanıcıları ile paylaşılabilir. Paylaşılan bir proje incelenebilmekte, düzenlenebilmekte ve geliştirilebilmektedir. Bu sayede paylaşılan bir proje bir başkasının yeni proje oluşturmaya yönelik fikir verebilmektedir.²⁷

Scratch'de resim öğeleri, sunular, oyunlar, animasyonlar, müzik gibi birçok öğe ile projeler yapılabilmesi sayesinde farklı alanlardaki derslerde kullanım olanağı bulunmaktadır. İleri seviye olarak ise komut ve kontroller ile elektronik devreler veya gerçek nesnelere kontrol edilebilmektedir. Scratch platformunun uygulama ekranının arayüz görseli Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2: Scratch Uygulama Ekranı²⁹

Bu ekranda şekilde de görülebileceği gibi sahne, kukla araçları, kullanışlı sekmeler, hazır yazılmış palet (kod) blokları ve kod bloklarının sürüklenip bırakılacağı ve çalışma durumunun kontrol edildiği komut alanı yer almaktadır.

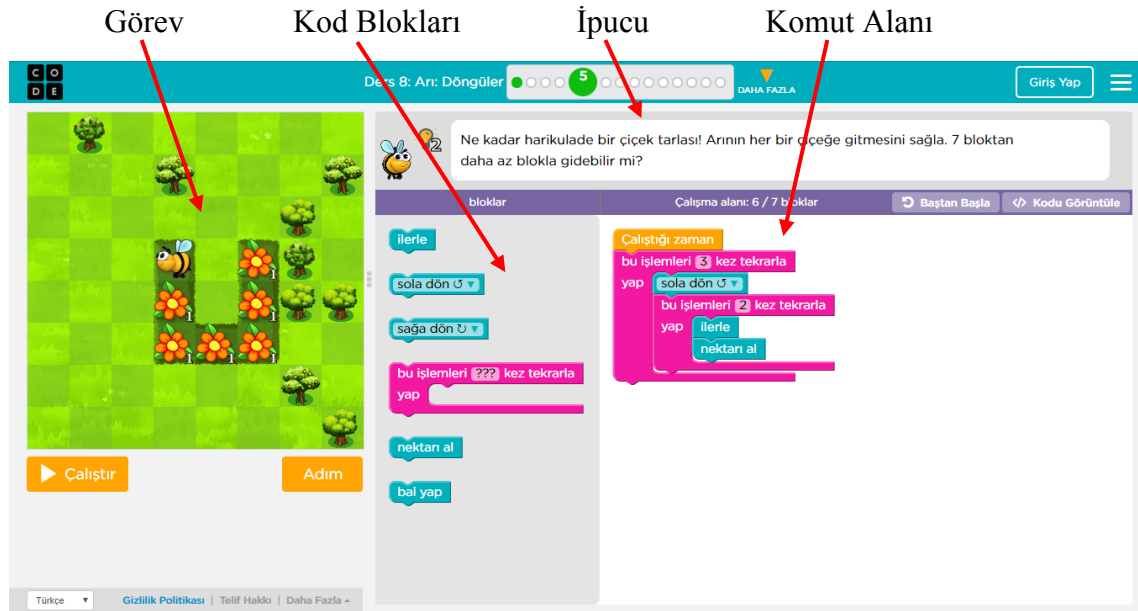
²⁷ “Scratch Eğitimi Ders Notları”, TÜBİTAK Bilişim ve Bilgi Güvenliği İleri Teknolojiler Araştırma Merkezi Ulusal Elektronik Ve Kriptoloji Araştırma Enstitüsü Matematiksel Ve Hesaplamalı Bilimler Birimi, Web, <http://uekae.bilgem.tubitak.gov.tr/sites/images/scratch-kitabi.pdf> [Erişim Tarihi: 1 Haziran 2018]

²⁸ “Neden Kodlama?”, Kodlama Atolyesi, Web, <http://kodlamaatolyesi.com/neden-kodlama/> [Erişim Tarihi: 8 Haziran 2018].

²⁹ “Scratch Project Editor”, Scratch, Web, https://scratch.mit.edu/projects/editor/?tip_bar=home [Erişim Tarihi: 10 Haziran 2018].

3.1.2. Code.org

Code.org uygulaması Hadi Partovi ve Ali Partovi tarafından 2013 yılında kurulmuştur. Bill Gates ve Mark Zuckerberg'in de desteklediği kar amacı güdülmeyen bir platformdur. 7 yaş ve üstündeki çocuklara programlamayı sevdirmeye amacıyla geliştirilmiş bir uygulamadır. Hedef kodlamayı çocuklara oyun oynayarak öğretmektir. Bu platformu kullanan çocuklar temel algoritmik becerileri kazanabilmektedir. Code.org uygulamasında çocuklara sadece kod yazılımı değil aynı zamanda döngü kurmaları öğretilmekte, problem çözme yeteneklerini geliştirerek sistem üzerindeki çalışmalara ufak eklentiler yaparak katkı sağlamaları istenmektedir. Kız çocukları için Elsa, erkek çocuklar için ise Minecraft adlı iki çizgi film karakteri oluşturulmuş ve çocuklardan bu karakterleri kullanarak blok komutlarla ileri geri gitmeleri, sağa sola döndüren komutları kullanarak onları yönlendirmeleri istenmektedir. Bu platformda daha birçok karakter bulunmaktadır. Böylelikle çocukların hem eğlenerek hem de öğrenerek uygulama üzerinde kodlamayı öğrenmeleri sağlanmaktadır³⁰.



Şekil 3: Code.Org Uygulama Ekranı³¹

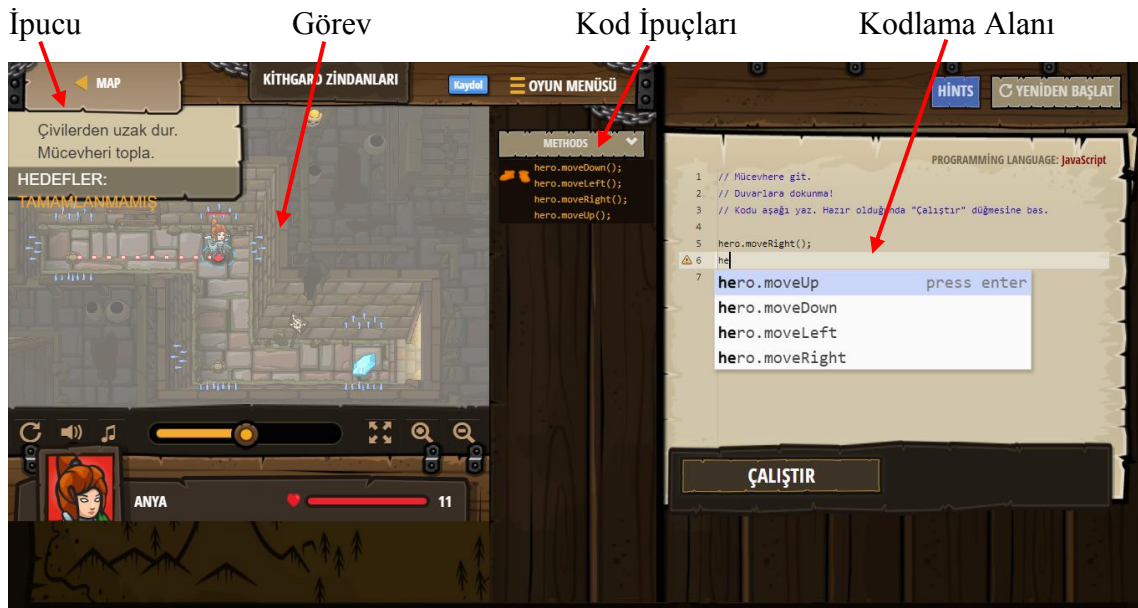
Şekil 3'te Code.org uygulama ekranı arayüz görseli sunulmuştur. Yerine getirilmesi gereken görevler, görevlerin gerçekleştirilmesi için kullanılacak ipuçları ve kod blokları ile sürükleyip bırak ile oluşturulan komut alanı uygulamada yer almaktadır.

³⁰ KAPLANÇALI, Uğur Tevfik. DEMİRKOL, Zafer. "Teaching Coding to Children: A Methodology for Kids 5+", International Journal of Elementary Education, Volume:6, Issue:4, Page:32-37.

³¹ "Code Studio'da Öğrenin", Code, Web, <https://studio.code.org/s/course2/stage/8/puzzle/5> [Erişim Tarihi: 10 Haziran 2018].

3.1.3. CodeCombat

CodeCombat, JavaScript, Python ve Lua dilinin öğretimi için hazırlanmış bir oyundur. Online oynanan bu oyun strateji belirlemeyi geliştiren bir oyundur. Oyunda Türkçe dil seçeneği de bulunmaktadır. Oyunun sloganı ‘oyun oynayarak kodlamayı öğren’ şeklindedir. Oyun geliştirildiğinde 9 yaşındaki çocukları hedeflemiştir ancak ilerleyen zamanlarda her yaştaki kullanıcılara uygun hale getirilerek oyuncuların seviyelerine göre ayarlanmıştır. CodeCombat oyunu çevrimiçi olarak online bir şekilde oynanan bir oyun haline gelmiştir.³²



Şekil 4: Codecombat Uygulama Ekranı³³

Şekil 4’te CodeCombat platformuna ait bir uygulama ekranı gösterilmektedir. Tamamlanması gereken görevler bu görevler için aynı zamanda da kodlar için ipuçları ve kodlama alanından oluşan bir uygulamadır.

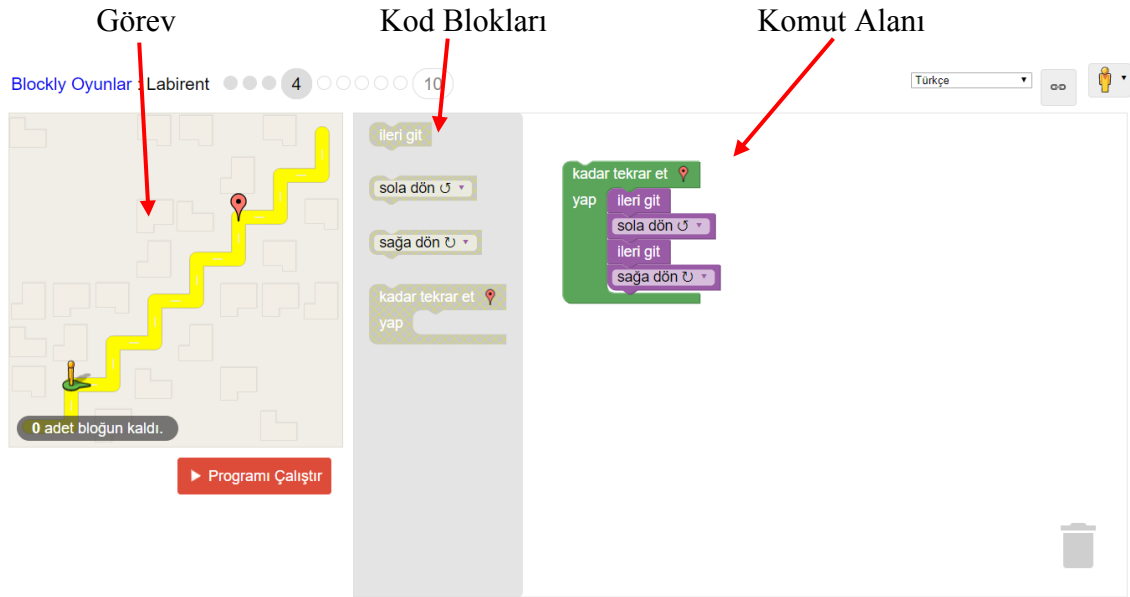
3.1.4. Google Blockly

Uygulama görsel bir şekilde kodlama öğrenilmesini sağlayan bir Google kütüphanesidir. Haziran 2012’de oluşturulmuş olan Google Blockly oyunu sayesinde JavaScript öğrenilebilmektedir. Diğer uygulamalara benzer şekilde sürekle bırak olarak yapılan kodlama sonrası görev başarı ile tamamlanırsa ekranda JavaScript kodlaması görülmekte ve bir sonraki aşamaya geçilmektedir. Kodlamayı çocuklara sevdiren bir arayüzü bulunmaktadır. Buradaki uygulamalar online olarak yapılmaktadır. Uygulama zaman ve mekandan bağımsız olarak çalışma olanağı sunar.

³² “Oyun Oynayarak Python Öğren! – CodeCombat”, *PythonTürkiye*, Web, <https://www.python.tc/oyun-oyunarak-python-ogren-codecombat/> [Erişim Tarihi: 8 Haziran 2018].

³³ “Learn how to code by playing a game”, *CodeCombat*, Web, <https://codecombat.com/play/level/dungeons-of-kithgard?> [Erişim Tarihi: 10 Haziran 2018].

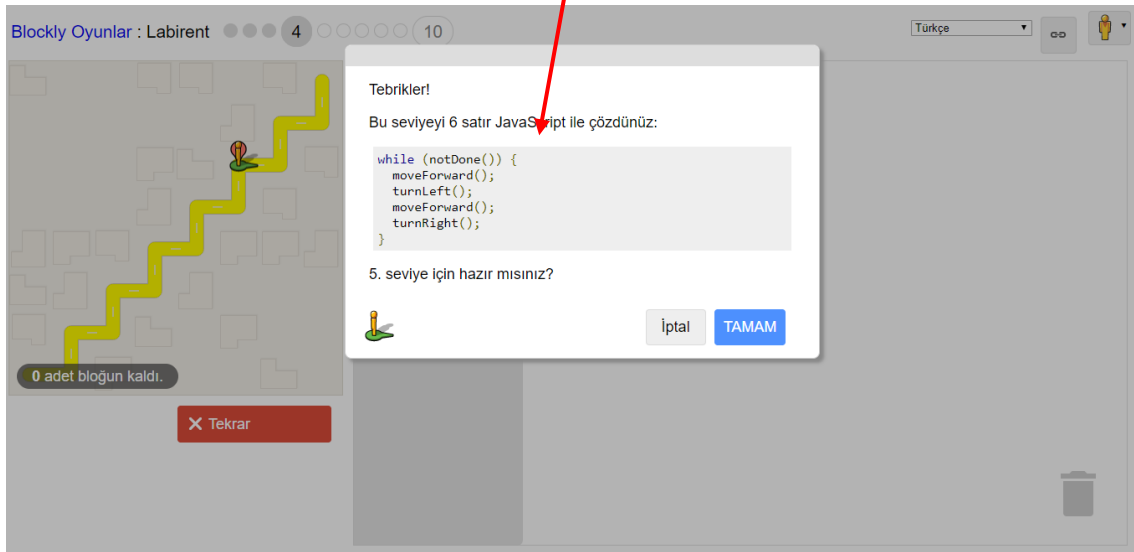
Bu platformda yapılan çalışmalara kolaylıkla erişim sağlanmaktadır. Uygulamada en basit seviyeden zor seviyelere doğru giden etkinlikleri yapma imkanı bulunmaktadır³⁴.



Şekil

Şekil 5: Google Blockly Uygulama Ekranı³⁵

JavaScript Dilinde Kod Satırları



Şekil

Şekil 6: Google Blockly Kod Gösterme Ekranı³⁰

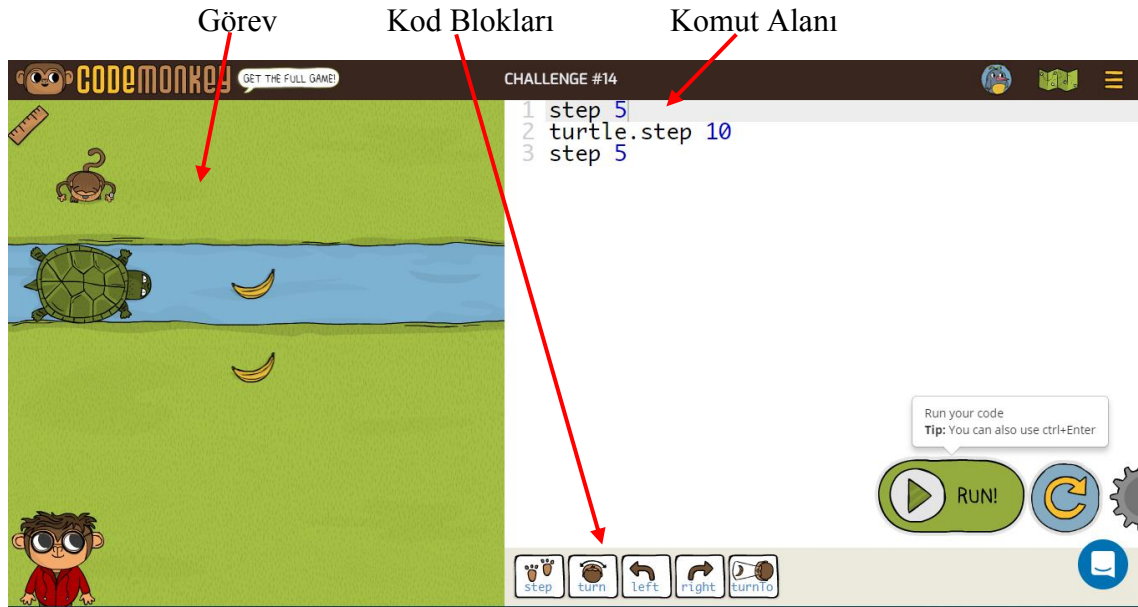
³⁴ “Google Blockly İle Çocuklar İçin Kodlama”, *Esmâ Çukurbaşı Çalışır*, 8 Eylül 2016, Web, <https://esma-calisir.com/2016/09/08/google-blockly-ile-cocuklar-icin-kodlama/> [Erişim Tarihi: 9 Haziran 2018].

³⁵ “Blockly Oyunlar:Labirent”, *Google Blockly*, Web, <https://blockly-games.appspot.com/maze?lang=tr&level=4&skin=0> [Erişim Tarihi: 10 Haziran 2018].

Şekil 6’da Google Blockly uygulama ekranı verilmiştir. Arayüz görselinde görevler, kod blokları ve komut alanı yer almaktadır. Eğer görev gereken şekilde tamamlanırsa Şekil 5’te verilen kod ekranı açılır ve JavaScript dilinde komut satırı görülür.

4.1.5. CodeMonkey

CodeMonkey uygulaması kodlama öğrenmek isteyen herkese kod yazmayı sade ve basit bir biçimde öğretmeyi amaçlamaktadır. Oyunun amacı oyundaki karaktere engellere takılmadan muzları toplatmaya yardımcı olmaktır. Burada kullanıcılar kod yazma mantığını, analitik düşünmeyi ve problemlere çözüm bulma kolaylığını öğrenebileceklerdir. Kullanıcılara kodlama alt yapısını daha basit bir şekilde öğretmek amacıyla CoffeeScript kodlama dili kullanılmaktadır. CoffeeScript kodlama dili, JavaScript için düzenleme yapılabilen ve kodlamayı geliştirmeyi sağlayan bir araç olarak kullanılmıştır. Bu dilin seçilmesindeki amaç dilin daha basit okunarak kolay programlanabilmesi olmaktadır³⁶.



Şekil 7: Codemonkey Uygulama Ekran Görüntüsü³¹

3.1.6. Diğer Açık Kaynaklar

Çalışmada açıklanan ve kısaca bahsedilen açık kodlu kaynaklara benzer ve farklı özelliklere sahip Kodable, The Foos, Tynker, App Inventor gibi birçok uygulama bulunmaktadır. Bu uygulamaların ortak özellikleri ise çocukların ilgisini çekerek kodlama yapmalarını sağlamak ve 21.yy becerileri olarak adlandırılan problem çözme, analitik düşünme, yaratıcılık vb. becerilerin kazanılma imkânı vermektir. Uygulamalar kişisel özelliklere bağlı olarak kodlama öğrenmek isteyenlere farklı seçenekler sunmaktadır. Bu tür uygulamaların sayısının önümüzdeki dönemlerde de gelişerek artması beklenmektedir.

³⁶ “CodeMonkey ile kodlama daha anlaşılır, daha eğlenceli”, *Kodlamaker*, 28 Ekim 2015, Web, <http://www.kodlamaker.com/?p=433> [Erişim Tarihi: 10 Haziran 2018].

SONUÇ VE ÖNERİLER

Kodlama yapabilmek son zamanlarda, düşünmek ve üretmek gibi terimlerin yeni karşılığı olarak gündeme gelmektedir. Kod yazabilen kişiler, hikayeler, oyunlar, animasyonlar oluşturabilmektedir. Kodlama, iş bulmak isteyenler için de pek çok olanak sağlamaktadır. Birçok alanda programlama yapabilen bireylere ihtiyaç artmaktadır. Bu sebeple kodlama öğrenmenin önemi de aynı oranda artış göstermektedir. Bu amaç kapsamında pek çok ülkede eğitim müfredatları değiştirilerek kodlama eğitimi verilmeye başlamıştır. Code.org, Scratch gibi uygulamaların, bu alanda yapılmış çalışmaların birçok politika yapıcılar tarafından desteklendiği gözlemlenmiştir. Tüm bunların yanı sıra kodlama öğrenmenin birçok nedenleri de bulunmaktadır. Öğrencilerin kodlama öğrendikleri süreç içerisinde birçok alanda da avantaj sağladığı görülmektedir. Öğrenciler kodlamayla sadece sürecin nasıl işlediğini, nasıl yapıldığını öğrenmemekte aynı zamanda da Türkçe, matematik gibi birçok alanda öğrenme için kodlamayı kullanmaktadır. Matematiği öğrenebildikleri gibi sorun çözümlenmeyi, projeler tasarlamayı, düşünceler arası iletişimi sağlayabilmeyi de öğrenebilmektedirler. Bu tür beceriler bütün mesleklerden ayrı olarak herkesin sahip olması gereken beceriler olarak görülebilmektedir.

Tasarlanan kodlama araçlarına bakıldığında amaç küçük yaşlardaki çocukların geleneksel kodlama dillerinin karmaşık yapılarından dolayı zorlanmalarının önüne geçerek, eğlenceli biçimde uygulamalar yapabilmelerini sağlamaktır. Araçlar, çocukların veya kodlamaya yeni başlayanların seviyelerine göre kodlamayı direkt olarak öğretmek yerine eğlenceli uygulamalar ile ilgi çekmek ve motivasyonu artırmaya yönelik tasarlanmıştır. Kodlamaya yeni başlayanlar için anlaşılması kolay, sade arayüzleri ve eğlenceli görsel kodlama araçları algoritma veya mantıksal düşünme açısından zayıf olanların öğrenmesini zevkli ve eğlenceli hale getirmektedir.

Kodlama eğitiminin faydalarına bakıldığında çocukların küçük yaşlardan itibaren problem çözmek, projeler tasarlamak ve yeni fikirler üretmek gibi herkesin edinmesi gereken temel becerileri kazanabilmeleri ve geliştirebilmeleri için ebeveynlerin ve eğitimcilerin farkındalığı oldukça önemlidir. Kodlama öğrenmeye yönelik geliştirilen açık kaynaklar, üretmenin ve düşünmenin geliştirilmesinde yeni bir yol olarak görülmektedir. Kullanıcılar bu araçlar ile etkileşimli uygulamalar, animasyonlar, oyunlar ve simülasyonlar geliştirebilmektedir. Temel becerilerin kazanılması, iş imkânlarının dijital becerilere bağlı olarak artış sağlaması ve işgücünde bilgisayar bilimcilerine ihtiyacın giderilmesi için kodlama yapabilmek önemli olmaktadır.

Araştırılan açık kaynaklara ve literatüre bakıldığında birçok temel becerinin kazanılması için kodlama derslerinde bu kaynaklardan yararlanılabilir. Bu sayede geleneksel kodlama dillerinin öğrenilmesindeki zorluklar aşılabilecek ve öğrenciler algoritma ve programlama mantığını daha kolay kavrayabileceklerdir. Araçların oyun oynayarak kodlama öğretmesi motivasyonu artırabilir ve kullanıcıların yeni fikirler ve projeler geliştirmesini sağlayabilecektir. Açık kaynakların kodlama dışındaki derslerde de kullanılabilir uygulamalar sunması öğrencilerin zorlandıkları ve ilgileri olmayan derslerde de kullanılarak derslerin ilgi çekici hale gelmesi sağlanabilecektir.

Onuncu Kalkınma Planında; düşünebilme, algılayabilme, sorun çözebilme yeteneği gelişmiş, milli kültürü özümseyen, paylaşmaya ve iletişime açık, bilime ve teknolojiyi kullanabilen ve teknoloji üretimine yatkın, bilgi toplumları için gerekli temel bilgi ve becerilere sahip, üretebilen ve mutlu bireyler yetişmesi Türk Eğitim Sisteminin temel amacı olarak belirtilmiştir³⁷. İçinde bulunulan bilgi çağında kodlama eğitimi bu amaç doğrultusunda önemli bir araç haline gelmiştir. Bu çalışmada kodlama eğitimin önemine dikkat çekilmek istenmektedir. İlerleyen zamanlarda kodlama eğitiminin, tüm dünyadaki eğitim müfredatlarında daha fazla yer alacağı öngörülmektedir. Ülkemizin de bu gelişmeye uyum sağlaması, çağın ekonomik ihtiyaçlarını karşılayacak yetişmiş insan gücünü sağlayabilmesi ve öğrencilerin çağın ihtiyaçları doğrultusunda eğitim alabilmeleri için öğretim programlarında bu konuya daha fazla yer vermesi gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- DEMİRER, Veysel. SAK, Nurcan. (2016). “Dünyada Ve Türkiye’de Programlama Eğitimi Ve Yeni Yaklaşımlar”, Eğitimde Kuram ve Uygulama, Cilt:12, Sayı:3, Sayfa:521-546.
- KAPLANÇALI, Uğur Tefvik. DEMİRKOL, Zafer. (2017). “Teaching Coding to Children: A Methodology for Kids 5+”, International Journal of Elementary Education, Volume:6, Issue:4, Page:32-37.
- KEÇECİ, Gonca. ALAN, Burcu. KIRBAĞ ZENGİN, Fikriye. (2016). “Eğitsel Bilgisayar Oyunları Destekli Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutum Ölçeği: Geçerlilik Ve Güvenirlik Çalışması”, Education Sciences (NWSAES), Cilt:11, Sayı:3, Sayfa:184-194.
- OLUK, Ali. KORKMAZ, Özgen. OLUK, Hayriye Ayşe. (2018). “Scratch’ın 5. Sınıf Öğrencilerinin Algoritma Geliştirme ve Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkisi”, Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, Volume:9, Issue:1, Page:54-71.
- RESNICK, Mitchel.MALONEY, John. MONROY-HERNANDEZ, Andrés. RUSK, Natalie. EASTMOND, Evelyn. BRENNAN, Karen. MILLNER, Amon. ROSENBAUM, Eric. SILVER, Jay. SILVERMAN, Brain. KAFAL, Yasmin. (2009). “Scratch: Programming for All”, Communications Of The Acm, Volume:52, Issue:11, Page:60-67.
- SAYIN, Zehra. SEFEROĞLU, S. Sadi. (2016). “Yeni Bir 21. Yüzyıl Becerisi Olarak Kodlama Eğitimi ve Kodlamanın Eğitim Politikalarına Etkisi”, XVIII. Akademik Bilişim Konferansı, Sayfa:1-7.
- SHIN, Seungki. PARK, Phanwoo. BAE, Youngkwon. (2013). “The Effects of an Information-Technology Gifted Program on Friendship Using Scratch Programming Language and Clutter”, International Journal of Computer and Communication Engineering, Volume:2, Issue:3, Page:246-249.

³⁷ “Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018)”, Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığı, Web, http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Kalkinma%20Planlar/Attachments/12/Onuncu_Kalkinma_Planı.pdf [Erişim Tarihi: 10 Haziran 2018].

- TAYLOR, Marilyn. HARLOW, Ann. FORRET, Michael. (2010). “Using a Computer Programming Environment and an Interactive Whiteboard to Investigate Some Mathematical Thinking”, *Procedia Social and Behavioral Sciences* 8, Page: 561-570.
- WILLIAMS, Lawrence. CERNOCHOVA, Miroslava. (2013). “Literacy from Scratch”, *X World Conference on Computers in Education*, Page:17-27.
- WING, Jeannette M. (2006). “Computational Thinking”, *Communications Of The Acm*, Volume:49, Issue:3 Page:33-35.
- YECAN, Esra. ÖZÇINAR, Hüseyin. TANYERİ, Tayfun. (2017). “Bilişim Teknolojileri Öğretmenlerinin Görsel Programlama Öğretimi Deneyimleri”, *Elementary Education Online*, Cilt:16, Sayı:1, Sayfa:377-393.

İNTERNET KAYNAKLARI

- “Blockly Oyunlar:Labirent”, *Google Blockly*, Web, <https://blockly-games.appspot.com/maze?lang=tr&level=4&skin=0> [Erişim Tarihi: 10 Haziran 2018].
- “Code Studio’da Öğrenin”, *Code*, Web, <https://studio.code.org/s/course2/stage/8/puzzle/5> [Erişim Tarihi: 10 Haziran 2018].
- “CodeMonkey ile kodlama daha anlaşılır, daha eğlenceli”, *Kodlamaker*, 28 Ekim 2015, Web, <http://www.kodlamaker.com/?p=433> [Erişim Tarihi: 10 Haziran 2018].
- “Digital transformation”, *European Commission*, Web, http://ec.europa.eu/growth/industry/policy/digital-transformation_en [Erişim Tarihi: 10 Haziran 2018].
- “Geleceğin Yazılımcılarını Yetiştiriyoruz”, *Bilge Adam Akademi*, Web, http://www.bilgeadam.com/aka_demi/Pdfs/Kodlama.pdf [Erişim Tarihi: 6 Haziran 2018].
- “Google Blockly İle Çocuklar İçin Kodlama”, *Esma Çukurbaşı Çalışır*, 8 Eylül 2016, Web, <https://esma.calisir.com/2016/09/08/google-blockly-ile-cocuklar-icin-kodlama/> [Erişim Tarihi: 9 Haziran 2018].
- “Kodlama Nedir?”, *Nedir Kimdir Bilgilen*, Web, <http://www.nedirkimdirbilgilen.com/2017/12/kodlama-nedir-nasl-yaplr-yararlar.html> [Erişim Tarihi: 7 Haziran 2018].
- “Kodlama Nedir? Neden Önemlidir?”, *Fidanay Koçluk*, Web, <https://www.fidanaykoçluk.com/blog/kodlama-nedir-neden-onemlidir> [Erişim Tarihi: 7 Haziran 2018].
- “Kodlama Nedir?”, *Bilgisayar Bilimi*, Web, <http://bilgisayarbilimi.net/kodlama-nedir/> [Erişim Tarihi: 8 Haziran 2018].
- “Kodlamaya Nereden Başlamalı?”, *Eğitimde Teknolojinin Kullanımı*, Web, <https://www.egitimbilisim.net/kodlama-e287itimi.html> [Erişim Tarihi: 9 Haziran 2018].

- “Learn how to code by playing a game”, *CodeCombat*, Web, <https://codecombat.com/play/level/dungeons-of-kithgard?> [Erişim Tarihi: 10 Haziran 2018].
- “Neden Kodlama?”, *Kodlama Atolyesi*, Web, <http://kodlamaatolyesi.com/neden-kodlama/> [Erişim Tarihi: 8 Haziran 2018].
- “Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018)”, *Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığı*, Web, http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Kalkinma%20Planlar/Attachments/12/Onuncu_Kalkinma_Planı.pdf [Erişim Tarihi: 10 Haziran 2018].
- “Oyun Oynayarak Python Öğren! – CodeCombat”, *PythonTürkiye*, Web, <https://www.python.tc/oyun-oyunarak-python-ogren-codecombat/> [Erişim Tarihi: 8 Haziran 2018].
- “Öğrenmek için kod ve kodlamayı öğrenme”, *Teknolugat*, 19 Nisan 2017, Web, <https://www.teknolugat.com/ogrenmek-icin-kod-ve-kodlamayi-ogrenme/> [Erişim Tarihi: 7 Haziran 2018].
- “Programlama Dilleri”, *Algoritma & Yazılım*, Web, <http://algoritma-programlama.blogspot.com/2013/11/programlama-dilleri.html> [Erişim Tarihi: 6 Haziran 2018].
- “Programlama Dilleri”, *Geleceğin Bilişimcisi*, Web, <http://www.geleceginbilisimcisi.com/kodlama-nedir-programlama-ve-2018in-en-populer-programlama-dilleri/> [Erişim Tarihi: 3 Haziran 2018].
- “Scratch Eğitimi Ders Notları”, *TÜBİTAK Bilişim ve Bilgi Güvenliği İleri Teknolojiler Araştırma Merkezi Ulusal Elektronik Ve Kriptoloji Araştırma Enstitüsü Matematiksel Ve Hesaplamalı Bilimler Birimi*, Web, <http://uekae.bilgem.tubitak.gov.tr/sites/images/scratch-kitabi.pdf> [Erişim Tarihi: 1 Haziran 2018].
- “Scratch Project Editor”, *Scratch*, Web, https://scratch.mit.edu/projects/editor/?tip_bar=home [Erişim Tarihi: 10 Haziran 2018].
- “Shaping the Digital Single Market”, *Digital Single Market*, Web, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/shaping-digital-single-market> [Erişim Tarihi: 10 Haziran 2018].
- “TIOBE Index for May 2018”, *TIOBE*, Web, <https://www.tiobe.com/tiobe-index/> [Erişim Tarihi: 9 Haziran 2018].
- “Python Hakkında”, https://belgeler.yazbel.com/python-istihza/python_hakkinda.html#python-nedir [Erişim Tarihi: 12.06.2018].