

Scratch Yazılımı İle Programlama Öğretiminin Durumu: Bir Doküman İnceleme Çalışması¹

Şenol ÇATLAK²

Mehmet TEKDAL³

Fatih Çağatay BAZ⁴

Özet

Bilgisayar programlamayı öğrenmek, kodlamanın ötesinde öğrencilerin problem çözme, işbirlikli öğrenme, yaratıcı düşünme ve kritik düşünme gibi becerileri kazanmalarında önemli rol oynamaktadır. Ancak geleneksel programlama dillerinin karmaşık söz dizimi ve kullanıcı dostu olmayan arayüzleri gibi nedenlerden dolayı öğrencilerin programlamayı öğrenmeleri neredeyse imkânsız hale gelmektedir. Bununla birlikte, son yıllarda öğrenilmesi kolay, kullanıcı dostu ve görsel özelliklere sahip programlama araçlarının kullanılması ile programlama öğretiminin ilköğretim kurumlarında yaygınlaştırılabileceği, fikri araştırmacıları ve eğitimcileri cesaretlendirmiştir. Yapılan ön çalışmada, bu programlardan en popüler olanlarından birinin Scratch programı olduğu görülmüştür. Scratch programı, özellikle yeni öğrenenler için geliştirilen ve görselliği ön plana çıkaran bir ortam sunarak, programlama öğretimi kolaylaştırmaktadır. Bu nedenle bu yeni yazılımın kullanımı, programlama öğretiminin daha etkin olmasına yardımcı olabilir. Bu durum dikkate alınarak, bu çalışmada, Scratch yazılımının programlama öğretiminde kullanımı ile ilgili yapılan mevcut çalışmaları araştırmak üzere bir alanyazın taraması yapılmıştır. Doküman inceleme yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen bu çalışmada, farklı veri tabanlarının yanı sıra, web günlükleri ve basın yayın siteleri üzerinden alanyazın taraması yapılmış ve bu kapsamda 53 adet dokümana ulaşılmıştır. Bu dokümanlardan 21 tanesi çeşitli nedenlerden dolayı çalışmaya dahil edilememiş ve kalan 32 makale ile çalışma sürdürülmüştür. Yapılan ilk incelemede, Scratch ile yapılan çalışmalarda öne çıkan konular Problem Çözme, Yaratıcı Düşünme, Mantıksal Düşünme, Algoritma ve Programlama Öğretimi, Programlamaya İlişkin Öğrenci Görüşleri, Diğer Dillerle Karşılaştırma, Oyun Programlama, Simülasyon Geliştirme, Diğer Derslerde Kullanım ve Scratch Programının Tanıtılması şeklindedir. Araştırmanın bulgularına göre, Scratch yazılımının programlama öğretiminde etkili olduğu ve programlama öğrenimini zevkli ve daha anlaşılır hale getirdiği söylenebilir. Ayrıca programlama derslerine, özünde oyun teması barındıran Scratch yazılımı ile başlamanın derse olan ilgi ve motivasyon değişkenleri üzerinde olumlu etkilerine dair bulgulara ulaşılmıştır. Bu durumun gerekçeleri olarak, Scratch programlama ortamının kodlama bilgisi gerektirmeyen kullanıcı dostu arayüze sahip olması, kodlama yerine kod bloklarını sürükle - bırak yöntemi ile basit seviyede kullanım sunması, kullanıcıların kendilerine özgü materyaller geliştirebilmelerine olanak sağlaması ve programlama dillerini öğrenmek isteyen her seviye kullanıcıya kullanım imkânı sağlaması gösterilebilir. Elde edilen bulgular yorumlanarak; problem çözme, yaratıcı düşünme ve ürün oluşturma becerileri ile doğrudan ilişkili olan programlama öğretimi için özellikle ilköğretim okullarında ve Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi (BÖTE) bölümlerinde görselliği ön plana çıkaran yazılımların müfredata entegre edilmesine dair bir takım önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: 21. Yüzyıl Becerileri, Scratch Yazılımı, Programlama Öğretimi.

1. Giriş

Son dönemlerde, bütün dünyada öğrencilerin erken yaşlarda programlamayı öğrenmesi gerektiği görüşü sıklıkla dile getirilmektedir. Çünkü, 21.yüzyıl bireylerinde bulunması gereken; problem çözme, yaratıcılık, algoritmik ve bilgisayarca düşünme gibi temel beceriler programlama ve bilgisayar biliminin öğretilmesi ile kazandırılabilmektedir (Shin, Park ve Bae, 2013; Karabak ve Güneş, 2013; Monroy-Hernández ve Resnick, 2008). Alanyazın incelendiğinde, programlama eğitiminin küçük yaştaki bireylere katkısının incelendiği bir çalışmada; programlama eğitimi alan öğrencilerin farklı düşünme, yaratıcılık yetenekleri ile üst biliş ve yönlendirme yeteneklerinin programlama eğitimi almayan öğrencilerden daha yüksek olduğu bulunmuştur (Clements ve Gullo, 1984). Matematiksel ve Teknolojik düşünmenin geliştirilmesinde programlamanın etkisinin araştırıldığı bir diğer çalışmada ise; programlama eğitiminin matematiksel konuların öğretiminde, problem çözme stratejilerinin geliştirilmesinde, işbirlikçi, sistematik ve yaratıcı düşünme üzerine etkili olduğu bulunmuştur (Taylor, Harlow ve Forret, 2010). İlköğretim öğrencilerinin yaratıcılık düzeyleri üzerinde Scratch programının etkisinin araştırıldığı bir diğer çalışmada ise yine benzer sonuçlara ulaşılmış, Scratch programının öğrencilerin yaratıcılık becerisi ve alt temaları olan akıcı düşünme ve girişkenlik üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Kobsiripat, 2014).

Farklı dönemlerde yapılan araştırmaların bulgularına bakıldığında her dönemde programlama eğitiminin öğrencilerin yaratıcılık, algoritmik ve sistematik düşünme, problem çözme gibi bir takım becerileri

¹ Bu çalışma, 09 - 11 Eylül 2015 tarihlerinde Karadeniz Teknik Üniversitesi'nde gerçekleştirilen 3. Uluslararası Öğretim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi Sempozyumu'nda sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

² Arş. Gör., Mustafa Kemal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, senolcatlak@mku.edu.tr

³ Yrd. Doç. Dr., Çukurova Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, mtekdal@cu.edu.tr

⁴ Uzm., Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Sürekli Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi, fcbaz@adanabtu.edu.tr

kazanılmasına etkisi incelenmiş ve programlama eğitiminin bireyler ve kazanımlar açısından önemi her dönemde ifade edilmeye çalışılmıştır.

Programlama eğitiminin hedef kazanımlar üzerinde önemli etkilere sahip olduğu sürekli vurgulanan bir konu olmakla birlikte, verilen programlama eğitiminin şekli, programlama dili, hedef kitleye dair kullanılan platform açısından bir takım sorunları da beraberinde getirmektedir. Özellikle programlama ile yeni tanışan kullanıcılar için ortaya çıkan en büyük engelin, geleneksel programlama dillerinin yapılarındaki karmaşıklıktan dolayı öğrenilmelerinin zor olması görülmektedir. Bu sorunu gidermek için, öğrenilmesi kolay ve görselliği ön planda tutan Alice, Scratch, Microsoft Small Basic, Toontalk ve Stagecast Creator gibi programlama ortamları geliştirilmiştir.

Literatürde bu ortamların programlama öğretimindeki etkisini belirlemek için çok sayıda çalışma yapılmıştır. (Shin ve Park, 2014; Gülbahar ve Kalelioğlu, 2014; Ozoran, Cagiltay ve Topalli, 2012; Wang, Huang ve Hwang, 2014; Nam, Kim ve Lee, 2010). Elde edilen bulgular çerçevesinde en geniş kullanıcı kitlesine sahip olması, çok sayıda dil desteği ve basit arayüzü ile farklı yaş düzeylerine hitap ediyor olması gibi özelliklerinden dolayı bu çalışmada Scratch yazılımı incelemeye alınmıştır.

Scratch programlama ortamı, 2003 yılında Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) Medya Laboratuvarı'nda yer alan Lifelong Kindergarten grubunun bir projesi olup, özellikle 8-16 yaş grubu bireyler için tasarlanmış olsa da günümüzde hemen her yaştan insanların kullanabileceği görsel bir programlama ortamıdır. Her hangi bir kod yazmayı gerektirmeyen arayüzü sayesinde, kullanıcılar kod bloğunu bir yerden bir yere sürükleyerek projeler oluşturabilmekte ve özellikle de algoritma öğreniminde güçlük çekenler ya da programlamaya yeni başlayan kullanıcılar için büyük kolaylıklar sunmaktadır. Kullanıcı dostu ve basit arayüzü sayesinde milyonlarca insan evde, okulda, kütüphanelerde ya da sosyal merkezlerde Scratch projeleri oluşturabilmekte ve oluşturdukları projeleri dünyanın her tarafından Scratch kullanıcıları ile çevrimiçi ortamda paylaşabilmektedirler. 40' in üzerinde dil desteği ile 150' den fazla ülkedeki kullanıcılar birbirleriyle rahatlıkla iletişim kurabilmekte ve işbirlikçi projeler oluşturabilmektedir (Scratch About, 2015). Scratch programı açık kaynak kod hizmeti ile kullanıcılarına çevrimiçi ortamda paylaşılan bir projeyi inceleme, düzeltme ya da o çalışmayı geliştirme imkânı da sunmaktadır. Böylelikle ortamda paylaşılan bir proje diğer kullanıcılar için yeni bir ilham kaynağı olabilmekte ve kullanıcıları daha farklı olana yapmaya motive edebilmektedir.

Scratch programı, müzik, resim öğeleri, simülasyonlar, oyun, sunu, videolar, animasyonlar ve daha bir çok multimedya öğesi ile projeler oluşturmaya imkân sunması bakımından, farklı derslerde de kullanılabilir. Algoritma ve Programlama Öğretiminin haricinde, Matematik, Fen, Yabancı Dil, Sosyal Bilgiler gibi derslerde öğrenilmesi zor olan bir takım konular Scratch projeleri ile zevkli hale getirilebilir ve bu konular öğrencilere oyun oynayarak öğretilir.

Kurulumu ve kullanımı tamamen eğitim amaçlı olan Scratch yazılımı ile kullanıcılar elektronik devreleri ya da bir takım gerçek nesnelere kontrol edebilir, yeni komut ve kontroller geliştirebilir. Kullanıcılar PicoBoard olarak isimlendirilen elektronik bileşen ile Scratch programı arasında etkileşim kurarak devreye hükmedebilir. Örneğin ışık ya da ses sensörü sayesinde yazdıkları bir programı çalıştırdıklarında gerçek ortamda sesi işitebilir. Uygun devreler aracılığıyla ekrandaki bir karakteri konsoldaki düğmeler ile hareket ettirebilir. Programın bu ve buna benzer özellikleri sayesinde kullanıcılarda analiz, yaratıcılık, farklı düşünme, sistematik düşünme, problem çözme gibi bir takım becerilerin gelişmesi sağlanabilir.

Son yıllarda öğrenilmesi kolay, kullanıcı dostu ve görsel özelliklere sahip programlama dillerinin yaygınlaşması, programlama öğretiminin ilköğretim kurumlarında yaygınlaştırılabileceği fikri eğitimcileri ve araştırmacıları cesaretlendirmiştir. Bu bağlamda, bu çalışmanın amacı, Scratch programlama dili ile yapılan bilimsel çalışmaları incelemek ve sonuçları ilgili kesimlerle paylaşmaktır.

2. Yöntem

Bu çalışmada, Doküman İnceleme Yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem, araştırılması planlanan konular hakkında bilgi içeren yazılı ve sözlü materyallerin analizini kapsamaktadır.

Doküman incelemesi, araştırılması hedeflenen, olay veya olgular hakkında, bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsar. Doküman incelemesi, geleneksel olarak, tarihçiler, antropologlar ve dil bilimcilerin kullandığı bir yöntem olmakla birlikte, sosyologlar ve psikologlar da doküman incelemesi kullanarak önemli kuramların geliştirilmesine katkıda bulunmuşlardır (Şimşek, 2009).

2.1. Verilerin Toplanması

Çalışma verilerinin toplanması için son yıllarda Scratch Programlama konusunda yayınlanan makaleler araştırılmıştır. Makaleleri aramada Web of Science ve Google Akademik veri tabanları üzerinde tarama yapılmıştır. Ayrıca veri tabanlarının yanı sıra, web günlükleri ve basın yayın siteleri üzerinden de alanyazın taraması yapılmıştır.

“Scratch programming” ve “Scratch programlama” anahtar kelimeleriyle yapılan aramalar sonucunda toplam 53 adet çalışmaya ulaşılmıştır. Çalışmalar üzerinde yapılan ön inceleme sonucunda bulunan makalelerden 32 çalışma incelemeye alınmıştır. Çalışmadan çıkarılan makalelerin 20 tanesi Korece ve 1 tanesi de ispanyolca olduğu için bu araştırmalar değerlendirmeye alınmamıştır.

Makaleleri incelemek üzere araştırmacılar tarafından bir Makale Bilgileri Toplama Formu geliştirilmiştir. Daha sonra incelemeye dâhil edilen makaleler 3 araştırmacıya paylaştırılmış ve her araştırmacı makaleyi inceledikten sonra elde ettiği bilgileri bu forma yazmıştır. Makale bilgilerini toplama işlemi tamamlandıktan sonra her araştırmacı diğer araştırmacıların yaptığı çalışmalarını da kontrol ederek olası hataların önüne geçilmiştir.

3. Bulgular

Araştırmada incelenen çalışmalar ve bu çalışmaların amacı, yöntemi, incelenen temalar ve elde edilen sonuçlara dair genel yapı Tablo.1 de verilmiştir. Tablo.1 incelendiğinde, sonuçların neredeyse bütün çalışmalarda olumlu çıktığı, Scratch programının çalışmada incelenen alt temalar üzerinde büyük oranda olumlu etkisinin olduğu ifade edilebilir. Ardından, yıllara göre çalışmaların dağılımı, konu, düzey, örneklem sayısı, araştırma yöntemi ve öğrenme alanı gibi değişkenler bazında incelenmiştir. Elde edilen bulgular Grafiklerle verilmiştir.

Tablo 1

Araştırmada incelenen çalışmaların özellikleri

Problem Çözme [Sistemik ve Mantıksal Düşünme, Karar Alma, Planlama, Yaratıcılık] (P.Ç.) Farklı Derslerde Kullanımı (F.D.K.) Algoritma ve Programlama Öğrenimi (A.P.Ö.) Programa Dair Öğrenci Görüşleri (P.D.Ö.G.) Duyuşsal Özellikler [Motivasyon, Tutum, Öz güven] (D.Ö.)							İNCELENEN TEMALAR					
	Yazar	Konu	Araştırma Türü	Örneklem	Veri Toplama Tekniği	Çalışmanın Amacı	P. Ç.	F. D. K.	A. P. Ö.	P. D. Ö. G.	D. Ö.	SONUÇ
1	Seungki Shin & Phanwoo Park	A Study on the Effect Effecting Problem Solving Ability of Primary Students through the Scratch Programming	Nicel	46 6.Sınıf	Anket	Scratch programlamanın öğrencilerinin Problem çözme kapasitesine etkisini ölçmek	✓					Olumlu
2	Dongsoo NAM, Yungsik KIM & Taewook LEE	The Effects of Scaffolding-Based Courseware for The Scratch Programming Learning on Student Problem Solving Skill	Nicel	60 6.Sınıf	Test	Scratch programlama öğretimi için bir kurs hazırlamak ve bu kursun problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemek	✓		✓			Olumlu
3	Filiz Kalelioğlu & Yasemin Gülbahar	The Effects of Teaching Programming via Scratch on Problem Solving Skills: A Discussion from Learners' Perspective	Karma	49 5. Sınıf	Birden fazla ölçme aracı (Problem çözme envanteri & gözlem formu)	Scratch programlamanın 5. sınıf öğrencilerinin Problem çözme becerilerine etkisini araştırmak	✓			✓	✓	1-Nicel analiz sonucu: Nötr 2-Nitel: olumlu
4	Zülfü Genç & Songül Karakuş	Tasarımla Öğrenme: Eğitsel Bilgisayar Oyunları Tasarımında Scratch Kullanımı	Karma	109 Böte 2. Sınıf	Birden fazla ölçme aracı	Scratch kullanımına dair öğrencilerin deneyimlerini ve görüşlerini belirlemektir.	✓			✓		Olumlu
5	Sanjanaashree P, Anand Kumar M & Soman K.P	Language Learning for Visual and Auditory Learners Using Scratch Toolkit	-	- Lise Düzeyi	-	Scratch programının yabancı dil öğretmek için kullanılabilirliği		✓				Olumlu
6	Worarit Kobsiripat	Effects of the media to promote the scratch programming capabilities creativity of elementary school students	Nicel	60 ilk öğretimi Her Seviye	Test	Scratch programlamanın ilköğretim öğrencilerinin yaratıcılıkları üzerine etkisini araştırmak	✓					Olumlu

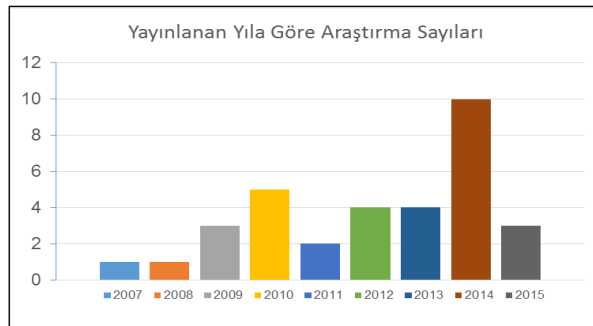
7	Merilyn Taylor, Ann Harlow, & Michael Forret	Using a Computer Programming Environment and an Interactive Whiteboard to Investigate Some Mathematical Thinking	Nicel	60 İlköğretim 9-10 yaş	Gözlem Formu	Matematiksel ve Teknolojik düşünmeyi geliştirmede Scratch kullanımının etkisi nedir?	✓					Olumlu
8	Luiz Carlos Begosso & Priscila Rodrigues da Silva	Teaching computer programming: a practical review	Nicel	10 11 – 13 yaş aralığı	Test	Çalışmanın amacı Scratch programlama ortamında problem çözümü ve mantıksal matematiksel düşünmeyi geliştirmeye odaklanmak.	✓		✓		✓	Olumlu
9	David J. Malan & Henry H. Leitner	Scratch for Budding Computer Scientists	Nicel	25 Üniversite Öğrencileri	Anket	Bilgisayar bilimi dersinde kullanılan Scratch programlama dili ile ilgili öğrenci görüşlerini belirleme			✓	✓		Olumlu
10	Hsiu-Ying Wang Iwen Huang Gwo-Jen Hwang	Effects of an Integrated Scratch and Project-based Learning Approach on the Learning Achievements of Gifted Students in Computer Courses	Karma	91 7. Sınıf	Birden fazla ölçme aracı	Scratch ile entegre bir proje tabanlı öğrenme ortamının öğrencilerin bilgisayar bilimi dersindeki başarısına etkisini araştırmak.	✓				✓	Olumlu
11	Vadim O. Dzhenzher	Computer Simulation at School: Scratch and Programming Language Choosing Criteria	Nicel	-	-	Çocuklara programlamayı öğretmek için kullanışlı bir programlama dili bulmak			✓			Olumlu
12	John Maloney, Mitchel Resnick, Natalie Rusk, Brian Silverman & Evelyn Eastmond	The Scratch Programming Language and Environment	-	8 – 16 yaş aralığı	-	Scratch programlama dilinin özelliklerini açıklamak			✓			Olumlu
13	Mitchel Resnick	Scratch: Programming for All	Nitel	-	Döküman	Scratch programlama dili özelliklerini ilköğretim seviyesine uygunluğu bağlamında açıklamak			✓			Olumlu
14	J.C. Olabe, M.A. Olabe, X. Basogain, I. Maiz & C. Castano	Programming and Robotics with Scratch in Primary Education	Nitel	- İlköğretim Öğrencileri	Döküman	Scratch ve WeDo desteği ile yapılandırıcı ve bilgisayarlı düşünmeyi açıklamak			✓			Olumlu
15	Stavros A. Nikou & Anastasios A. Economides	Transition in Student Motivation during a Scratch and an App Inventor course	Nicel	38 Ortalama 16,4 yaş	Birden fazla ölçme aracı	Scratch ve App inventor programlarını karşılaştırarak öğrencinin programlama öğrenimindeki motivasyonunda herhangi bir farklılığın olup olmadığını araştırmak.			✓		✓	Olumlu
16	Alexander Ruf, Andreas Mühlhling & Peter Hubwieser	Scratch vs. Karel – Impact on Learning Outcomes and Motivation	Nicel	56 12 – 13 yaş aralığı	Birden fazla ölçme aracı	İki farklı programlama ortamının kullanılabilirliğinin karşılaştırılması olarak araştırılması amaçlanmıştır.			✓	✓	✓	Olumlu
17	Quincy Brown, William Mongan, Dara Kusic, Elaine Garbarine, Eli Fromm, Adam Fontecchio	Computer Aided Instruction as a Vehicle for Problem Solving: Scratch Programming Environment in the Middle Years Classroom	Nicel	113 5 ve 6. sınıf	Birden fazla veri toplama aracı [Test, anket]	Öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde Scratch yazılımının kullanımı araştırılmış	✓					Olumlu

18	Dincer Ozoran Nergiz Ercil Cagiltay Damla Topalli	Using Scratch in introduction to programming Course for Engineering Students	Nicel	-	Anket	Mühendislik öğrencilerinin programla dersine giriş dersindeki performanslarına etkisini araştırmak amacıyla gerçekleştirilmiş				✓	✓	Nicel: olumlu
19	Daniela Giordano Francesco Maiorana	Teaching Algorithms: Visual Language vs Flowchart vs Textual Language	Karma Yöntem	23	Anket	Algoritma öğreniminde akış şemalarının mı yoksa görsel metinsel ifadelerin mi daha etkili olduğu araştırılmış	✓		✓			Nicel: Nötr Nitel: olumlu
20	Mona Rizvi Thorna Humphries	A Scratch-based CS0 Course for At-risk Computer Science Majors	Nicel	120 [Üniversite öğrencileri]	Anket	Çalışmanın amacı; tutum ve performansların iyileştirilmesidir	✓				✓	Nicel: Olumlu
21	Ching-san Lai Ming-horn Lai	Using Computer Programming to Enhance Science Learning for 5th Graders in Taipei	Nicel	96 [5. sınıf öğrencilerinden]	Test, Anket	Çalışmanın amacı; Taipei’de 5. sınıf öğrencileri için Scratch programlama dilinin Fen öğretiminde kullanılmasının etkisini değerlendirmektir.	✓			✓		Nicel sonuçlar: Olumlu
22	Serhat Bahadır KERT Tuba Uğraş	Programlama Eğitiminde Sadelik Ve Eğlence: Scratch Örneği	Nitel	-	Döküman	Bu çalışmanın amacı programlama eğitiminde sadelik ve eğlencenin önemini ele almak ve akademik bir proje çalışması olan Scratch yazılımının programlama eğitimindeki rolünü açıklayarak eğitim süreçlerine yönelik bir takım önerilerde bulunmaktadır.			✓	✓		Olumlu
23	Derya Karabak, Ali Güneş	Ortaokul Birinci Sınıf Öğrencileri İçin Yazılım Geliştirme Alanında Müfredat Önerisi	Nitel	-	Döküman	Türkiye’de, ortaokullarda seçmeli olarak okutulan ve belirli bir müfredatının olmamasından yola çıkarak Bilişim Teknolojileri ve Yazılım (BTY) dersi öğretim programı için bir müfredat önerisinde bulunmak amacıyla yapılan bir çalışma			✓	✓		Olumlu
24	Georgios Fesakis & Kiriaki Serafeim	Influence of the Familiarization with “Scratch” on Future Teachers’ Opinions and Attitudes about Programming and ICT in Education	Nicel	35	Anket	Bu çalışmanın amacı Scratch kullanımının öğretmen adaylarının (BİT) ve Bilgisayar programlama konusundaki görüş ve tutumlarına etkisini ortaya çıkarmaktır			✓	✓		Olumlu
25	Mohamad Amin Osman Mohamed Nordin Zakaria Siew Phaik Loke Alan G. Downe	Secondary Students’ Perfectionism and Their Response to Different Programming Learning Tools	Nicel	591	Anket	Bu çalışmada amaç, üç multimedya tabanlı programlama dilinin (Visual Basic Express, Scratch ve 2D-Programmable PyGame Based Computer Game) kullanılmasının öğrencilerin motivasyon ve başarı düzeylerine etkisini araştırmaktır			✓	✓	✓	Olumlu
26	Büşra Özmen Arif Altun	Undergraduate Students’ Experiences in Programming: Difficulties and Obstacles	Nitel	12	Görüşme	Üniversite öğrencilerinin programlama derslerindeki başarısızlıklarının nedenlerini ortaya koymak ve programlama sürecinde yaşadıkları zorlukları incelemek			✓			Olumlu

27	Mert Erekmekçi, Şehmus Fidan	Oyun Tasarım Platformları: Oyunun Eğitim ve Kültüre Etkisi	Nitel	-	-	Bu çalışma bilgisayar oyunları ve oyun geliştirme platformlarının bir kısmının özellikleri hakkında görüş oluşturmak, öğretimde bilgisayar oyunları kullanımını konusuna ışık tutmak amacıyla gerçekleştirilmiştir.	✓		✓		✓	Olumlu
28	Ana Pinto Paula Escudeiro	The Use of Scratch for the Development of 21st Century Learning Skills in ICT	Nitel	39	Gözlem, döküman	Scratch ile ürün oluşturan öğrencilerin yaratıcılık ve motivasyon düzeyleri üzerine bir etkisinin olup olmadığı	✓		✓		✓	Nitel: olumlu
29	Sandra Flanagan	Introduce Programming in a Fun, Creative Way	Nitel	-	Gözlem	Scratch ile proje geliştirme			✓	✓		Olumlu
30	Volkan Kukul, Şahin Gökçearsan	Scratch İle Programlama Eğitimi Alan Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi	Nicel	304	Ölçek (Problem çözme envanteri)	Bu çalışmanın amacı, ilk kez programlama dersi alan ilköğretim öğrencilerinde programlama öğretimi sonrasında öğrencilerin problem çözme becerilerinin incelenmesidir	✓					Nicel: Nötr
31	Christos Theodorou, Maria Kordaki	Super Mario: A Collaborative Game For The Learning of Variables in Programming	Nitel	-	Gözlem	Programlamada bir takım değişkenlerin oyun oynayarak ve işbirliği içerisinde kavranıp kavranamayacağı araştırılmış			✓			Olumlu
32	S. Nikiforos, C. Kontomaris, K. Chorianopoulos	MIT Scratch: A Powerful Tool for Improving Teaching of Programming	Nicel	-	Anket	Scratch programının programlama eğitimini zevkli ve anlaşılır kılıp kılmadığının araştırmak			✓	✓		Olumlu

3.1. Dergilerde Yayınlanan Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı

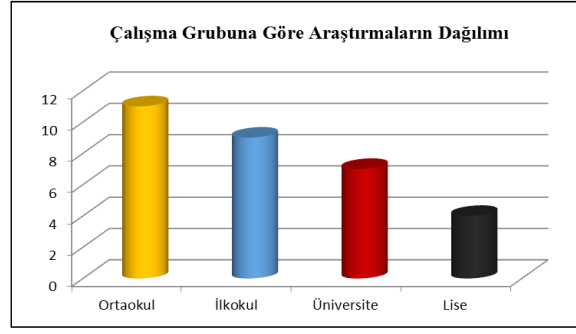
İncelenen çalışmaların yıllara göre dağılımları Şekil-1 de verilmiştir. Şekil 1'deki grafik incelendiğinde 2010 yılına kadar bu konuda fazla çalışmanın yapılmadığı, özellikle son yıllarda (2012-2015) Scratch yazılımına dair yapılan çalışmaların arttığı görülmektedir.



Şekil 1. Çalışmaların yayınlandığı yıllara göre dağılımları.

3.2. Çalışma Grubuna Göre Araştırmaların Dağılımı

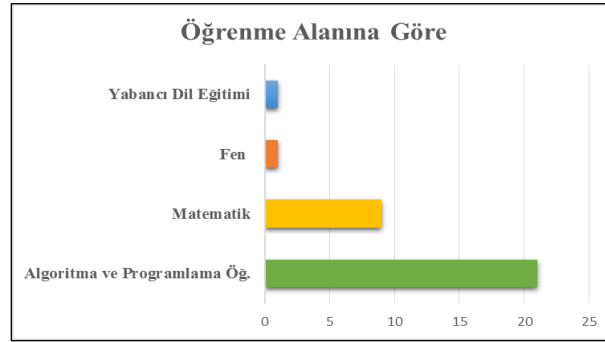
Çalışmalarda incelemeye alınan hedef kitlenin dağılımı Şekil-2' de verilmiştir. Şekil-2' deki grafiğe bakıldığında, çalışmaların en çok ortaokul düzeyinde (% 35) yapıldığı görülmektedir. Bu bulgu aynı zamanda Scratch programının hedef kitlesinin 8-16 yaş aralığını baz alarak geliştirildiği gerçeğiyle de örtüşmektedir.



Şekil 2. Araştırmaların gerçekleştirildiği grup düzeyleri

3.3. Farklı Derslerde Scratch Kullanımı

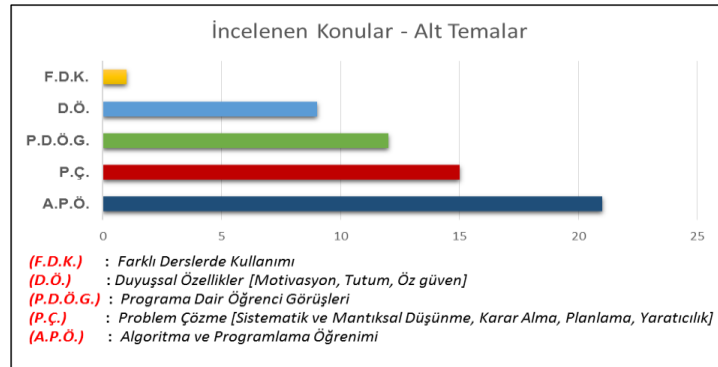
Scratch programının farklı derslere yönelik etkisinin araştırıldığı makalelerde elde edilen dağılım Şekil-3' de verilmiştir. Şekil-3' deki grafik incelendiğinde, Scratch yazılımının en çok 21 çalışma (%66) ile Algoritma ve programlama Öğretimi üzerindeki etkisinin araştırıldığı görülmektedir. Diğer 9 çalışmada (% 28) ise Matematiksel becerilerin ölçüldüğü tespit edilmiştir. Yabancı dil ve fen bilgisi gibi derslerde kullanımına yönelik alanyazında fazla bir çalışmaya ulaşılamamıştır.



Şekil 3. Farklı alanlarda Scratch' ın kullanımı

3.4. Araştırmada Ele Alınan Konulara Göre Dağılım

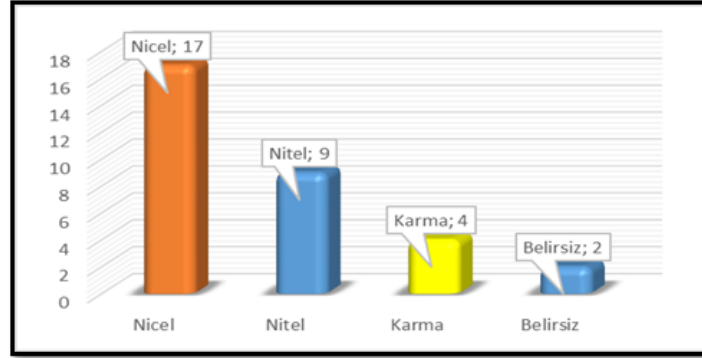
Araştırmalar problem çözme, algoritma ve programlama öğretimi, Scratch yazılımının farklı derslerde kullanımı, duyuşsal özellikler ve programlamaya dair öğrenci görüşleri olmak üzere 5 başlıkta toplanmış ve bu başlıklara dair alt temalar oluşturulmuştur. Problem çözme başlığı altında [Sistemik ve Mantıksal Düşünme, Karar Alma, Planlama, Yaratıcılık] becerileri, duyuşsal özellikler başlığı altında ise [motivasyon, tutum, özgüven] değişkenleri üzerinde Scratch yazılımının etkileri incelenmiş ve dağılım Şekil-4 ' te sunulmuştur. Şekil-4 ' teki grafik incelendiğinde, scratch programının, 21 çalışma ile en çok Algoritma ve Programlama Öğretimi üzerindeki etkisine bakıldığı ortaya çıkmıştır. Sonrasında ise, 15 çalışma ile problem çözme becerisi, 12 çalışmada öğrenci görüşleri, 9 çalışmada duyuşsal özellikler ve sadece 1 çalışmada da farklı derslerde kullanımına dair araştırmaların yapıldığı görülmektedir.



Şekil 4. Çalışmalardaki alt temalar.

3.5. Araştırma Paradigmalarına Göre Dağılım

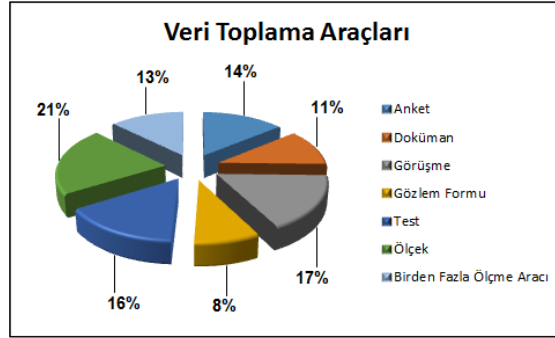
İncelenen araştırmaların paradigmalarına göre dağılımı Şekil 5'te verilmiştir. Şekil 5'teki grafik incelendiğinde çalışmalarda kullanılan araştırma yöntemlerinin (17 çalışma; % 53) nicel, (9 çalışma; %28) nitel, (4 çalışma; %13) karma yöntemle gerçekleştirilmiş olduğu tespit edilmiştir. 2 adet çalışmada ise yöntem tespiti yapılamamıştır.



Şekil 5. Çalışmalarda benimsenen paradigmalar.

3.6. Araştırmalarda Kullanılan Veri Toplama Teknikleri

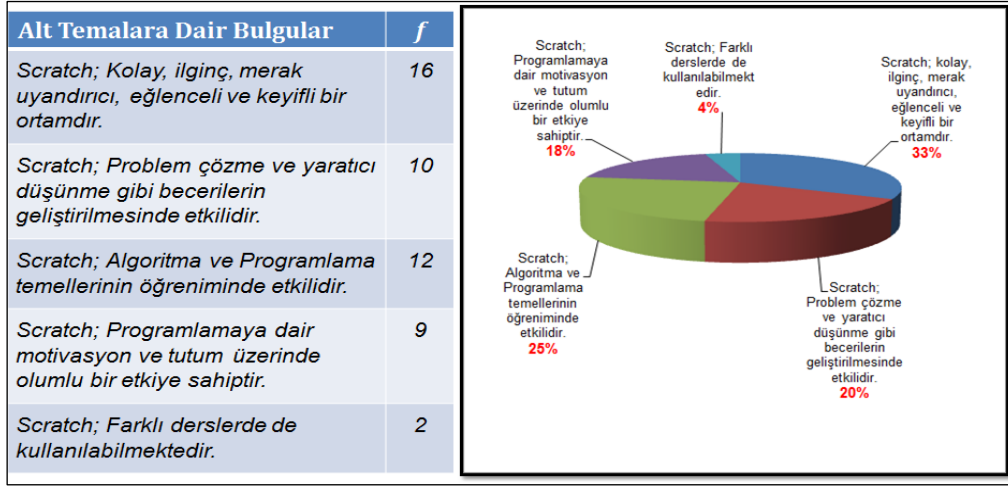
Araştırma yöntemleri çerçevesinde kullanılan veri toplama teknikleri Şekil-6 da verilmiştir. Şekil-6 daki grafiğe göre; en az (% 8) gözlem formu ve en çok da (% 21) ölçeklerin kullanıldığı tespit edilmiştir.



Şekil 6. Çalışmalarda kullanılan veri toplama araçları.

3.7. Alt Temalara Dair Bulgular

Araştırmalar çerçevesinde ele alınan değişkenlere dair bulguların yer aldığı tablo ve grafik Şekil-7 de verilmiştir. Çalışmaların analizi sonucunda elde edilen bulgulara bakıldığında; (16 çalışmada; % 33) Scratch kolay, ilginç, merak uyandırıcı ve keyifli bir ortamdır sonucuna ulaşılmış, (12 çalışmada; % 25) Scratch; algoritma ve programlama temellerinin öğretiminde etkili olduğu belirtilmiş, (10 çalışmada; % 20) Scratch'ın problem çözme ve yaratıcı düşünme gibi becerilerin geliştirilmesinde etkili olduğu, (9 çalışmada; % 18) motivasyon ve tutum değişkenleri üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu ve son olarak da (2 çalışmada; % 4) Scratch'ın farklı derslerde de kullanılabileceği ifade edilmiştir.



Şekil 7. Alt temalara dair bulgular.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, son yıllarda Scratch programlama dili ile gerçekleştirilen bilimsel çalışmaları kapsayan 32 makale doküman analizi yöntemi ile incelenmiştir. Bulgular, tablo ve grafiklere aktararak sunulmuştur. Bulgulara göre alanyazında yer alan birçok çalışmanın sonuçlarının örtüştüğü görülmektedir. İncelenen çalışmalarda, kullanıcıların programın arayüzünün sade, anlaşılır ve kod yazmayı gerektirmeden proje oluşturabilme imkânı sunuyor olmasından dolayı kolay ve keyifli olduğunu ifade ettikleri görülmektedir. Bu bulgu alanyazını da destekler niteliktedir. Scratch ile bilgisayar programlamayı herkes için daha kolay ve anlaşılabilir yapmak mümkündür (Resnick, Kafai ve Maeda, 2003; Genç ve Karkuş, 2011; Pinto ve Escudeiro, 2014; Flanagan, 2015).

Çalışmalar kapsamında algoritma ve programlama eğitiminde bir giriş dersi olarak önerilen Scratch programı ile yapılabilecek yazılımların, oyunların, hikâyelerin çoklu ortam öğeleri ile desteklenebilir olması, öğrenilmesi zor olan soyut kavramların daha kolay öğrenilmesini ve kavramlar arasındaki ilişkisel bağların daha güçlü kurulmasını sağlayabileceğine dair bulgulara ulaşılmıştır. Bu bulguya yönelik olarak, derslerde çoklu ortam öğelerinin kullanımına dair alanyazında yer alan birçok çalışmada, öğrenci başarısının arttığı ifade edilmiştir (Mayer ve Anderson, 1992; Klee ve Bayrhuber, 2002; Yaman, 2005). Benzer şekilde, sadece programlama derslerinde değil farklı derslerde de Scratch yazılımının öğrenci başarısı ve motivasyon düzeyi üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu ifade edilmiştir (Sanjanaashree, Kumar ve Soman, 2014; Ching-San ve Ming-Horng, 2012).

21.yüzyılda bireylerin sahip olması gereken becerilerin yaratıcı düşünme, problem çözme, iletişim ve işbirlikli çalışma, eleştirel düşünme gibi beceriler olduğuna dair alanyazında pek çok çalışma yer almaktadır (EARGED, 2011; Trilling ve Fadel, 2009; Pinto ve Escudeiro, 2014; Giordano ve Maiorana, 2014; Ananiadou ve Claro, 2009). Teknolojinin eğitime getirdiği yenilikçi çözümler, bu becerilerin geliştirilmesinde kolaylaştırıcı olabilmektedir. Özellikle son zamanlarda adını değişik ortamlarda sıklıkla duyduğumuz Kodlama eğitiminin, eğitimde büyük bir değişim sağlayacağı çoğu etkinliklerde ifade edilmektedir (hour of code, 2015; codeweek, 2015). Bu konuda yapılan birçok bilimsel çalışmanın sonuçlarına bakıldığında, kodlama eğitiminin 21.yüzyıl öğrenen standartları ile ilgili donanımları üzerinde olumlu katkıların olduğu bu çalışma kapsamında elde edilen sonuçlardan biri olmuştur. Yine bu bağlamda özellikle algoritma veya mantıksal düşünme konusunda zayıf olan kullanıcılarda kodlama mantığını geliştirmek için görsel ağırlıklı bir platform olan "Scratch" yazılımı bu çalışma kapsamında ele alınmış ve bu yazılımın sağladığı faydalardan yola çıkılarak ilgili kesimlere bir takım önerilerde bulunulmuştur.

5. Öneriler

Çalışma sonuçlarına göre şu önerilere yer verilebilir:

- Scratch Programı, özünde oyun olması sebebi ile dersleri eğlenceli bir formata dönüştürebileceğinden ve böylece motivasyonu artıracığından, ilkökul düzeyinde zorunlu/seçmeli bir ders olarak okutulabilir.
- Böte bölümlerinde özellikle de Algoritma ve Programlama kavramı ile ilk kez tanışan öğrenciler ya da algoritmada güçlük çekenler için bir giriş dersi olarak programa dahil edilebilir.
- Bu dil ile hemen her türlü çoklu ortam uygulaması geliştirilebildiği için programlama dışındaki diğer derslere de entegre edilerek kullanılabilir.
- Scratch ile gerçek elektronik devrelerin, nesnelerin programlanabilir (picoboard) olması ve kullanıcılarını üreten bireyler olmaya davet etmesi açısından özellikle ilkökul düzeyinde derslerde kullanımı, öğrencileri yaratıcı düşünmeye teşvik edebilir.

- Bu konuda çalışma yapacak diğer araştırmacılar için; Scratch programının farklı derslerde kullanımına dair yeni bir araştırma düzenleyebilir ya da aynı çalışmayı daha fazla makaleye erişerek tekrarlayabilirler.
- Scratch ile devre programlama konularında alanyazında fazla bir çalışmanın bulunamamış olmasından dolayı araştırmacılara bu konuda çalışma yapması önerilebilir.

The Status of Teaching Programming with Scratch: A Document Review Work

Extended Abstract

In addition of learning coding, computer programming also plays an important role in gaining the students' skills such as problem solving, cooperative learning, creative thinking and critical thinking. But, because of complex syntax of traditional programming languages and their unfriendly interfaces, learning of programming by students becoming almost impossible.

However, in recent years, easy to learn, user-friendly programming languages and the dissemination of visual features, the idea of programming education could be promoted in primary schools has encouraged researchers and educators. With the preliminary study, it has been seen that Scratch is one of the most popular programming language in this arena. Scratch programming language, especially developed for new learners, with facilitating the programming instruction by offering programming that creates a visual learning environment to the forefront, simplifies learning of programming. Therefore programming course with the use of this new software can help make teaches the programming more effective. With this respect, in this study, a literature study to investigate the available studies on the use of educational programming with the Scratch software has been done. This study was performed by using document analysis method. In addition to different databases, as well as, blogs and media sites and literature review carried out in this context and reached 53 documents. Because of some reasons 21 out of 53 papers excluded from this study and the research conducted with remaining 32 documents. With the first phase of document analysis, the major issues in studies with Scratch include Problem Solving, Creative Thinking, Logical Thinking, Teaching Algorithms and Programming, Student Perceptions About Programming, Comparison with Other Languages, Game Programming, Simulation Development, Using in other Lessons, and Promotion of Scratch Programming Language. According to the findings of this study, the Scratch programming software can be said to be effective for the teaching and learning of programming and makes programming fun and more understandable. In addition, by starting programming course with scratch that has game theme was reached the evidence of the positive effects on the interest to course and variables of motivation. As the reasons for this situation, it can be shown that the Scratch programming environment has the user-friendly interface that does not require knowledge of coding; instead of coding it provides the user to use a simple drag-drop method, enables them to develop their own materials and to provide any level of user to use the opportunity to learn the programming languages. When the findings are interpreted; it has shown that problem solving, creative thinking and product creation skills are directly related to programming instruction. Therefore, a number of suggestions to use programing with visual highlighting and especially integrate programming instruction into the curriculum in primary schools and in the Computer Education And Instructional Technology (CEIT) departments.

Keywords: 21st Century Skills, Scratch Software, Teach Programming.

Kaynaklar

- Ananiadou, K., & M. Claro (2009), 21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries. *OECD Education Working Papers, No. 41, OECD Publishing*. [Çevrim-içi: <http://dx.doi.org/10.1787/218525261154> , Erişim Tarihi: 14.09.2015].
- Begosso, L. C., & Da Silva, P. R. (2013). Teaching computer programming: A practical review. *In 2013 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (pp. 508-510). IEEE. [Çevrim-içi: <http://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/FIE.2013.6684875>, Erişim Tarihi: 14.09.2015].
- Brown, Q., Mongan, W., Kusic, D., Garbarine, E., Fromm, E., & Fontecchio A. (2013). Computer Aided Instruction as a Vehicle for Problem Solving: Scratch Programming Environment in the Middle Years Classroom. *Retrieved September, 22*. [Çevrim-içi: http://www.pages.drexel.edu/~dmk25/ASEE_08.pdf, Erişim tarihi: 15.08.2015].
- Clements, D. H., & Gullo, D. F. (1984). Effects of computer programming on young children's cognition. *Journal of Educational Psychology, 76*(6), 1051-1058. [Çevrim-içi:doi: 10.1037/0022-0663.76.6.1051, Erişim tarihi: 10.08.2015].
- Ching-San, L., & Ming-Horng, L. (2012). Using Computer Programming to Enhance Science Learning for 5th Graders in Taipei. *Paper presented at the Computer, Consumer and Control (IS3C), 2012 International Symposium on*. [Çevrim-içi:10.1109/IS3C.2012.45, Erişim tarihi: 10.08.2015].
- Dzhenzher, V. O. (2014). Computer simulation at school scratch and programming language choosing criteria. *Paper presented at the Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2014 IEEE*. [Çevrim-içi:10.1109/EDUCON.2014.6826174, Erişim tarihi: 10.08.2015].
- EARGED,(2011). MEB 21.yy Öğrenci Profili. [Çevrim-içi:http://www.meb.gov.tr/earged/earged/21.%20yy_og_pro.pdf , Erişim Tarihi: 14.09.2015].
- Erekmeççi, M., & Fidan, Ş. (2012). Oyunun Tasarım PlatformlarıI: Oyunun Eğitim ve Kültüre Etkisi. *Journal of Life Sciences, 1*(1). [Çevrim-içi: <http://www.yasambilimleridergisi.com/makale/pdf/1356289798.pdf> , Erişim Tarihi: 10.08.2015].
- Fesakis, G., & Serafeim, K. (2009). Influence of the familiarization with "scratch" on future teachers' opinions and attitudes about programming and ICT in education. *Paper presented at the Proceedings of the 14th annual ACM SIGCSE conference on Innovation and technology in computer science education, Paris, France*. [Çevrim-içi:10.1145/1595496.1562957, Erişim Tarihi: 11.08.2015].
- Flanagan, S. (2015). Introduce Programming in a Fun, Creative Way. *Teach Digital Citizenship and Literacy*. [Çevrim-içi: <http://goo.gl/NBWzVG> , Erişim Tarihi: 05.08.2015].

- Genç, Z., & Karakuş, S. (2011). Tasarımla Öğrenme: Eğitsel Bilgisayar Oyunları Tasarımında Scratch Kullanımı. *5th International Computer & Instructional Technologies Symposium (ICITS), Elazığ, Turkey*. [Çevrim-içi: <http://goo.gl/KX5Psz>, Erişim Tarihi: 11.08.2015].
- Giordano, D., & Maiorana, F. (2015). Teaching algorithms: Visual language vs flowchart vs textual language. *Paper presented at the Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2015 IEEE*. [Çevrim-içi:10.1109/EDUCON.2015.7096016, Erişim Tarihi: 08.08.2015].
- Gülbahar, Y., & Kalelioğlu, F. (2014). The effects of teaching programming via Scratch on problem solving skills: A discussion from learners' perspective. *Informatics in Education-An International Journal*, 13(1), 33-50. [Çevrim-içi:http://www.mii.lt/informatics_in_education/pdf/INFE232.pdf, Erişim Tarihi: 08.08.2015].
- Karabak, D., & Güneş, A. (2013). Ortaokul Birinci Sınıf Öğrencileri İçin Yazılım Geliştirme Alanında Müfredat Önerisi. [Çevrim-içi: <http://jret.org/FileUpload/ks281142/File/21.karabak.pdf>, Erişim Tarihi: 01.08.2015].
- Kert, S. B., & Uğraş, T.(2009). Programlama eğitiminde sadelik ve Eğlence: Scratch Örneği. *The First International Congress of Educational Research, Çanakkale, Turkey*. [Çevrim-içi:<https://goo.gl/pWxgng>, Erişim Tarihi: 01.08.2015].
- Klee, R., & Bayrhuber, H. (2002) Multimedia im Ökologieunterricht: Lernprozesse und Programmgestaltung. *Lehr - und Lernforschung in der Biologiedidaktik*, Band 1, Studienverlag, Innsbruck, S187,198. [Çevrim-içi:http://www.multimedialernen.at/materialien/IML_2004.pdf, Erişim Tarihi: 01.08.2015].
- Kobsiripat, W. (2015). Effects of the Media to Promote the Scratch Programming Capabilities Creativity of Elementary School Students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 227-232. [Çevrim-içi:10.1016/j.sbspro.2015.01.651, Erişim Tarihi: 12.08.2015].
- Kukul, V., & Gökçearslan, Ş. (2014). Scratch ile Programlama Eğitimi Alan Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi. 8. *Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu Edirne*. [Çevrim-içi:<https://goo.gl/6ucqn1>, Erişim Tarihi: 12.08.2015].
- Küçüköğlü, Ö. (2014). 21.yüzyıl becerileri için en etkin oluşumlar: “Kod okur-yazarlığı” ve “FLL”. [Çevrim-içi:<http://www.egitimdeteknoloji.com/21yuzyil-becerileri-kod-okur-yazarligi-ve-fll/>, Erişim Tarihi: 14.09.2015].
- Malan, D. J., & Leitner, H. H. (2007). Scratch for budding computer scientists. *In ACM SIGCSE Bulletin 39(1)*, pp. 223-227). ACM. [Çevrim-içi:<http://cs.harvard.edu/malan/publications/fp079-malan.pdf>, Erişim Tarihi: 12.08.2015].
- Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B., & Eastmond, E. (2010). The Scratch Programming Language and Environment. *Trans. Comput. Educ.*, 10(4), 1-15. [Çevrim-içi: doi: 10.1145/1868358.1868363, Erişim Tarihi: 02/08/2015].
- Mayer, R. E., & Anderson, R. B. (1992) The instructive animation: Helping students build connections between words and pictures in multimedia learning. *Journal of Educational Psychology*, 84, 444-452. [Çevrim-içi:<http://goo.gl/A3622x>, Erişim Tarihi: 02/08/2015].
- Monroy-Hernández, A., & Resnick, M. (2008). Empowering Kids to Create and Share Programmable Media. *interactions* 15,2, (pp. 50-53).[Çevrim-içi:<http://arxiv.org/pdf/1507.01282.pdf>, Erişim tarihi: 13.06.2015].
- Nam, D., Kim, Y., & Lee, T. (2010). The Effects of Scaffolding-Based Courseware for The Scratch Programming Learning on Student Problem Solving Skill. [Çevrim-içi: <http://www.icce2010.upm.edu.my/papers/c6/short%20paper/C6SP153.pdf>, Erişim tarihi: 20.06.2015].
- Nikiforos, S., Kontomaris, C., & Chorianopoulos, K. (2013). MIT Scratch: A Powerful Tool for Improving Teaching of Programming. *Conference on Informatics in Education*, 1-5 July 2013, Milano, Italy. [Çevrim-içi:<https://goo.gl/1IqzgN>, Erişim tarihi: 21.06.2015].
- Nikou, S. A., & Economides, A. A. (2014). Transition in student motivation during a scratch and an app inventor course. *Paper presented at the Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2014 IEEE*. [Çevrim-içi:10.1109/EDUCON.2014.6826234, Erişim tarihi: 21.06.2015].
- Olabe, J., Olabe, M., Basogain, X., & Castaño, C. (2011). Programming and robotics with Scratch in primary education. *Education in a Technological World: Communicating current and Emerging Research and Technological Efforts*, 356-363. [Çevrim-içi:<https://goo.gl/aafdDl>, Erişim tarihi: 21.06.2015].
- Osman, M. A., Zakaria, M. N., Loke, S. P., & Downe, A. G. (2012). Secondary students' perfectionism and their response to different programming learning tools. *Paper presented at the Humanities, Science and Engineering (CHUSER), 2012 IEEE Colloquium on*. [Çevrim-içi:10.1109/CHUSER.2012.6504380, Erişim tarihi: 21.06.2015].
- Ozoran, D., Cagiltay, N., & Topalli, D. (2012). Using Scratch In Introduction to Programming Course for Engineering Students. *In 2nd International Engineering Education Conference (IEEC2012) (pp. 125-132)*. [Çevrim-içi:<http://www.atilim.edu.tr/~nergiz/pp/b31.pdf>, Erişim tarihi: 21.06.2015].

- Özmen, B., & Altun, A. (2014). Undergraduate Students' Experiences in Programming: Difficulties and Obstacles. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 5(3), 9-27. [Çevrim-içi: <http://dx.doi.org/10.17569/tojqi.20328>, Erişim Tarihi: 10.09.2015].
- Pinto, A., & Escudeiro, P. (2014). The use of Scratch for the development of 21st century learning skills in ICT. *In Information Systems and Technologies (CISTI), 2014 9th Iberian Conference on (pp. 1-4)*. IEEE.. [Çevrim-içi:10.1109/CISTI.2014.6877061, Erişim Tarihi: 11.08.2015].
- Resnick, M., Kafai, Y., Maloney, J., Rusk, N., Burd, L., & Silverman, B. (2003). A Networked, Media-Rich Programming Environment to Enhance Technological Fluency at After-School Centers in Economically-Disadvantaged Communities. *Proposal to National Science Foundation*. [Çevrim-içi:<http://web.media.mit.edu/~mres/papers/scratch-proposal.pdf>, Erişim Tarihi: 10.09.2015].
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hern, S., & Kafai, Y. (2009). Scratch: programming for all. *Commun. ACM*, 52(11), 60-67. [Çevrim-içi: doi: 10.1145/1592761.1592779, Erişim Tarihi: 14.07.2015].
- Rizvi, M., & Humphries, T. (2012). A Scratch-based CS0 course for at-risk computer science majors. *Paper presented at the Frontiers in Education Conference (FIE), 2012*. [Çevrim-içi: doi:10.1109/FIE.2012.6462491, Erişim Tarihi: 14.07.2015].
- Ruf, A., Muhling, A., & Hubwieser, P. (2014). Scratch vs. Karel: impact on learning outcomes and motivation. *Paper presented at the Proceedings of the 9th Workshop in Primary and Secondary Computing Education, Berlin, Germany*. [Çevrim-içi: <https://goo.gl/5YqD3x>, Erişim Tarihi: 17.02.2015].
- Sanjanaashree, P., Kumar, M. A., & Soman, K. P. (2014). Language learning for visual and auditory learners using scratch toolkit. *In Computer Communication and Informatics (ICCCI), 2014 International Conference on (pp. 1-5)*. [Çevrim-içi: 10.1109/ICCCI.2014.6921765, Erişim Tarihi: 17.02.2015].
- Scratch About. (2015). [Çevrim-içi: <https://scratch.mit.edu/about/>, Erişim tarihi: 10.08.2015].
- Shin, S., & Park, P. (2014). A Study on the Effect affecting Problem Solving Ability of Primary Students through the Scratch Programming. [Çevrim-içi: http://onlinepresent.org/proceedings/vol59_2014/27.pdf, Erişim Tarihi: 20.07.2015].
- Shin, S., Park, P., & Bae, Y. (2013). The Effects of an Information-Technology Gifted Program on Friendship Using Scratch Programming Language and Clutter. *International Journal of Computer and Communication Engineering*, 2(3), 246. [Çevrim-içi:<http://www.ijcce.org/papers/181-J028.pdf>, Erişim Tarihi: 20.07.2015].
- Şimşek, H. (2009). Methodical Problem In The Researches of Educational History. *Journal of Faculty of Educational Sciences*, (42), 1, 33-51. [Çevrim-içi:<http://dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/40/1147/13450.pdf>, Erişim tarihi: 01.07.2015].
- Taylor, M., Harlow, A., & Forret, M. (2010). Using a computer programming environment and an interactive whiteboard to investigate some mathematical thinking. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 8, 561-570. [Çevrim-içi:10.1016/j.sbspro.2010.12.078, Erişim tarihi: 01.03.2015].
- Theodorou, C., & Kordaki, M. (2010). Super Mario: a collaborative game for the learning of variables in programming. *International Journal of Academic Research*, 2(4), 111-118. [Çevrim-içi:<http://goo.gl/wRdL9G>, Erişim Tarihi: 11.03.2015].
- Yaman, M. (2005) Solunum Zinciri Konusunda Simülasyonla Desteklenmiş Bir Bilgisayar Programının Öğrenme ve İlgiye Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 222-228. [Çevrim-içi:<http://dergipark.ulakbim.gov.tr/hunefd/article/download/5000048687/5000046007>, Erişim Tarihi: 13.09.2015].
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). 21st Century Skills: Learning for Life in Our Times. San Francisco. [Çevrim-içi:<https://goo.gl/uuPLN6>, Erişim Tarihi: 14.09.2015].
- Wang, H. Y., Huang, I., & Hwang, G. J. (2014). Effects of an Integrated Scratch and Project-Based Learning Approach on the Learning Achievements of Gifted Students in Computer Courses. *In Advanced Applied Informatics (IIAIAI), 2014 IIAI 3rd International Conference on (pp. 382-387)*. IEEE. [Çevrim-içi:<http://goo.gl/jxQfx0>, Erişim Tarihi: 01.08.2015].