

5. Sınıf Öğrencileriyle STEM Eğitimi Uygulamaları *

Gonca KEÇECİ¹, Burcu ALAN²,
Fikriye KIRBAĞ ZENGİN³

Geliş Tarihi: 08.12.2016

Kabul Ediliş Tarihi: 27.03.2017

ÖZ

Bu çalışma rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı eğlenceli fen etkinlikleri, kodlama eğitimi ve eğitsel oyun destekli kodlama öğreniminden oluşan STEM eğitimi uygulamalarının öğrencilerin kodlama öğrenimine olan tutumlarına etkisini belirlemek ve öğrencilerin uygulamalar ile ilgili duygu ve düşüncelerini tespit etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışma dört hafta süresinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 5. sınıfta eğitim gören 30 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın veri toplama araçları olarak eğitsel oyun destekli kodlama öğrenimine yönelik tutum ölçeği (EODKÖTÖ) ve öğrenci günlükleri kullanılmıştır. EODKÖTÖ' den elde edilen puanlar t-testi kullanılarak analiz edilmiştir. Gerçekleştirilen uygulamalar sonucunda öğrencilerin eğitsel bilgisayar oyunları destekli kodlama öğrenimine yönelik tutumlarında anlamlı bir artış olduğu bulunmuştur, ($t(29)=-2.971$, $p<.01$). Öğrenci günlükleri incelendiğinde; uygulama öncesinde zorlanacaklarını kodlamayı yapamayacaklarını düşünen öğrencilerin uygulama sonrasında çok zevkli ve kolay buldukları görülmüştür. Yapılan fen etkinlikleriyle ilgili öğrencilerin duygu ve düşüncelerini belirttikleri günlükler incelendiğinde ise; uygulamaların eğlenceli geçtiği ve etkinliklerin birçok öğrenci tarafından evlerinde aileleriyle birlikte tekrar yapıldığı görülmüştür.

Anahtar kelimeler: STEM eğitimi, kodlama, 5. sınıf öğrencileri

STEM Education Practices with 5th Grade Students *

ABSTRACT

This study was carried out to determine the effect of STEM practices which consists of fun science activities based on inquiry, coding and educational game-supported coding learning, on students' attitudes towards coding learning and the students' feelings and thoughts about the applications. The study was conducted for four weeks. The study group of the study is composed of 30 fifth grade students. In the study, the mixed method was used. The data of the study were collected using educational computer games assisted learning coding attitude scale (ECGLCAS) and student journal. The scores of ECGLCAS were analyzed using the related sample t test. As a result of the implemented practices, it has been found that there is a significant increase in the attitudes of the students, ($t(29)=-$

* Bu çalışmanın kısa özeti; 12. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 28-30 Eylül 2016, Trabzon'da sunulmuştur.

¹ Yrd. Doç. Dr., Fırat Üniversitesi, e- posta: gkececi@firat.edu.tr

² Yüksek Lisans, Fırat Üniversitesi, e-posta: burcualan@outlook.com

³ Prof. Dr., Fırat Üniversitesi, e-posta: fkgengin@firat.edu.tr

2.971, $p < .01$. When students' journals on science events are examined, it is often seen that they enjoy the majority, they did the applications again with their parents and want their lessons to always be entertaining.

Keywords: STEM education, coding, 5th grade students

GİRİŞ

Amerika Birleşik Devletleri' nin çeşitli reformlar sonucunda başlattığı STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) anlayışı Türkiye'de de araştırmalara konu olmaya başlamıştır (Çorlu, Capraro, ve Capraro, 2014; Altan, Yamak, ve Kırıkkaya, 2016; Gencer, 2017). Dünya da farklı şekillerde isimlendirilip, yorumlanan STEM eğitiminin Türkiye' deki yorumları arasında Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (BTMM) eğitimi (Çorlu, Adıgüzel, Ayar, Çorlu ve Özel, 2012) ve FeTeMM (Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik) eğitimi (Akgündüz, Aydeniz, Çakmakçı, Çavaş, Çorlu, Öner ve Özdemir, 2015) bulunmaktadır. STEM; bu alanlara ilgi duyan öğrencilere, bazı sorumluluklar veren, yenilikçi ve yaratıcı düşündüren, hata yapmayı sıkıntı olmaktan çıkartan, küçük yaşlardan başlayarak bilgisayar programlaması gibi teknolojik bilgilerle donatan, işbirliği anlayışı kazandıran ve girişimci birer birey olmaları yolunda cesaretlendiren bir anlayıştır. Fen, teknoloji, matematik ve mühendislik gibi disiplinler birbirlerinden bağımsız olarak işlenirken STEM anlayışıyla birlikte fenden, teknolojiden, matematikten ve mühendislikten anlayan bireylerin bu alanlardan en az iki tanesini bütünleştirerek yeni ürünleri ortaya çıkarması beklenmektedir (Çorlu, Capraro, ve Capraro, 2014). 21. yüzyıl gençlerinden beklenen becerilerin başında; yaratıcılık, eleştirel düşünme, işbirlikli çalışma ve problem çözme becerisi gelmektedir. Bu kazanımlar arasında öncelikli olan problem çözme becerisidir. Çünkü bireyler problem çözmek amacıyla; eleştirel düşünebilme, işbirlikli çalışabilme ve yaratıcılıklarını birlikte kullanacaklardır (Akgündüz ve diğ., 2015). Özellikle küçük yaşlarda problem çözme ve eleştirel düşünme becerisinin kazandırılması adına yakın zamanda yapılan araştırmalar programlama öğrenimini ön plana çıkarmaktadır (Çakıroğlu, Sarı ve Akkan, 2011; Akpınar ve Altun, 2014; Kalelioğlu ve Gülbahar 2014).

Programlama becerisi yalnızca bilgisayarda program yazmaktan ibaret değil, aynı zamanda kişilerin üst düzey düşünme becerilerini kullanmalarını gerektirmektedir. Bireyler programlama yaparak bilgisayar ve benzeri cihazları nasıl yönlendireceklerini öğrenirken aynı zamanda bir problemin nasıl çözüleceğini de öğrenmektedirler. Bireylerin bir probleme yönelik farklı bakış açıları ile bakma becerisi ve probleme yönelik en kestirme çözümü bulabilme yeteneği de gelişecektir. Böylelikle programlama bireylerin problem çözme, yaratıcı düşünebilme, sistematik düşünebilme ve olaylar arasındaki ilişkileri görebilme gibi yetiler kazandırmaktadır (Fesakis ve Serafeim, 2009).

Programlama ile ilgili yapılan çalışmalarda genellikle programlamanın öğrencilerde problem çözme, mantıklı düşünebilme ve yaratıcı düşünebilme gibi becerileri etkileyip etkilemediği üzerine araştırmalar yapılmıştır. Bu çalışmaların

sonucunda ise programlamanın öğrencilerde problem çözme, yaratıcı düşünme ve eleştirel düşünme gibi becerilerinde olumlu yönde artış olduğu gözlenmiştir (Liao ve Bright, 1991; Kaucic ve Asic, 2011). Ayrıca erken yaşlarda programlama yapan öğrencilerin üst düzey bilgisayar programlama dillerini yapmalarının daha kolay olduğu ve programlama eğitimi almayan öğrencilere oranla program yazmada daha başarılı oldukları gözlenmiştir (Yükseltürk ve Altıok, 2015).

Programlama geleneksel bir yöntemle anlatıldığı zaman öğrencilerin programlamaya olan bakış açıları değişmekte, yapamayacaklarına yönelik bir kaygı oluşmakta ve sadece uzman kişilerin programlama yapabileceğini düşünmektedirler. Bu olumsuzluklar dikkate alınarak küçük yaşlarda programlama eğitimine başlayan öğrencilerin programlamadan zevk almaları, eğlenmeleri ve anlaşılması zor olan yapıları seviyelerine göre indirgemek için Scratch, Small Basic, App Inventor ve Alice gibi görsel programlama dilleri geliştirilmiştir (Yükseltürk ve Altıok, 2015).

Görsel programlama dilleri ile ilgili yapılan çalışmalarda genellikle olumlu dönütler alınmıştır. Örneğin; Kelleher, Pausch ve Kiesler (2007) yaptığı bir çalışmada programlama dillerinden Alice' i kullanarak ortaöğretim öğrencilerine programlamayı öğretmeye çalışmıştır. Çalışmanın sonucunda ise uygulamalardan sonra öğrencilerin daha çok motive oldukları gözlenmiştir. Calder (2010) ise çalışmasında programlama dillerinden Scratch' i öğrencilerine kullanarak gözlem ve görüşme yapmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin özellikle matematiksel kavramları anlamalarında verimli ve motive edici olduğunu gözlemiştir.

Ülkemizde de son yıllarda görsel programlama dillerinin öğrenciler üzerindeki etkisine yönelik akademik çalışmalara rastlanmaktadır. Örneğin; Kalelioğlu ve Gülbahar (2014) yaptıkları çalışmada 5. sınıf öğrencileriyle Scratch programlama dilini kullanmalarının öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisini incelemiştir. Ayrıca öğrencilerin programlama dili hakkındaki görüşlerini de almışlardır. Çalışmaları sonucunda Scratch' in öğrencilerin problem çözme becerilerine katkısının olmadığı fakat tüm öğrencilerin programlamayı sevdiği daha da iyileştirmek istedikleri ve Scratch' ı kolay bulduklarına dair görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Yükseltürk ve Altıok (2015) yaptıkları çalışmada bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının bilgisayar programlama öğretimine yönelik görüşlerini incelemiştir. Çalışmaya 25 öğretmen adayı katılmıştır ve veriler anket yolu ile toplanmıştır. Adaylar programlama öğretimine yönelik olumlu görüşler bildirmiş ayrıca yapılacak benzer etkinlikler hakkında da önerilerde bulunmuşlardır. STEM uygulamaları sırasında mühendislik boyutunun geliştirilmesi aşamasında bu program dilleri kullanılabilir.

Ülkemizde programlama eğitimi ortaokul düzeyinde başlamaktadır (Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi (5, 6, 7 ve 8.

sınıflar) Öğretim Programı). Kodlama öğrenimi STEM uygulamaları sırasında kullanılabilir önemli bir araçtır. Böylelikle STEM uygulamaları açısından oldukça faydalıdır. STEM alanında son yıllarda ülkemizde yapılan çalışmalara bakılacak olursa; Yamak, Bulut ve Dündar (2014), tarafından yapılan çalışma da ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin fene karşı tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerine FeTeMM etkinliklerinin etkisini incelemiştir. 20 öğrenci ile yürütülen bu çalışma sonucunda FeTeMM etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç ve fene karşı tutumlarını olumlu yönde geliştirdiği tespit edilmiştir. Şahin, Ayar ve Adıgüzel (2014), tarafından yapılan çalışma ABD’de yürütülmüştür. Yapılan çalışmanın sonucunda ise yapılan FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin bu alana olan ilgilerini artırdığını, birbirlerinden öğrenmelerine yardımcı olduğunu, 21. Yüzyıl becerilerini kazandırdığını ve yeteneklerini geliştirdiği sonucuna varılmıştır. Baran, Canbazoglu Bilici ve Mesutoğlu (2015), tarafından yapılan çalışmada amaç TÜBİTAK destekli gerçekleştirilen “Genç Mucitler Geleceği Tasarlıyor: Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) Eğitimleri” projesindeki 6. sınıf öğrencileri tarafından gerçekleştirilen FeTeMM spotu etkinliği hakkında bilgi vermektir. Çalışma da öğrencilere internet bağlantısı olan bir bilgisayar laboratuvarında 160 dakika boyunca kendilerine verilen senaryolara göre mühendislik döngüsünü kullanarak televizyon programlarında gösterilebilecek bir FeTeMM spotu tasarımları istenmiştir. Öğrenciler ikiye bölünmüş ve FeTeMM spotu tasarlamış ve geliştirmişlerdir. Çalışma sonucunda ise öğrencilerin etkinlik değerlendirme formundaki açık uçlu sorulara verdikleri yanıtlar incelenmiştir. Etkinliğin teknoloji ve bilgisayar konularındaki becerilerini geliştirdiklerini düşündükleri sonucuna varılmıştır. Gülhan ve Şahin (2016), Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik Entegrasyonunun (STEM) ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisinin incelenmesi amaçladıkları çalışmalarında, bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarını geliştirdiği sonucuna varmıştır.

MEB tarafından 2013 de revize edilen fen bilimleri dersi öğretim programında araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi benimsenmiştir (İlköğretim Kurumları İlkokullar ve Ortaokullar Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, 2013). Benimsenen araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi ile birlikte öğrencilerin küçük birer bilim insanı gibi sürece dâhil olmaları beklenmektedir. Rehberli araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmede öğrenciler kendilerine yönlendirilen bilimsel odaklı soruları cevaplarken kanıtları kullanarak formüller oluştururlar ve bilimsel bilgiler doğrultusunda açıklamalar yaparak savunma yaparlar (NRC, 2000). Bu özellikler STEM anlayışında hedeflenen öğrenci profili ile benzerlik içermektedir. STEM anlayışı doğrultusunda öğrencilerin fen, teknoloji, matematik ve mühendislik disiplinlerinin en az iki tanesinin entegreli bir şekilde kullanılmasıyla öğrencilerin üretici birer birey olarak yetiştirilmesi hedeflenmektedir (Çorlu, Capraro, ve Capraro, 2014). Bu açıdan STEM eğitimi sırasında araştırma ve sorgulamaya dayalı fen öğreniminin kullanılmasıyla öğrencilerin diğer disiplinlerle iş birliği yapması kolaylaştırılabilir. Çünkü bilim insanları

karşılaştıkları olaylar karşısında yer yer fen, teknoloji, matematik ve mühendislik bilgilerini kullanarak çalışırlar. Bu çalışmada da STEM anlayışı bu şekilde yorumlanmıştır. Çalışmada etkinlikler planlanırken araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi ve kodlama öğrenimi uygulamaları içermesine dikkat edilmiştir. Süreç içerisinde araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme uygulamalarına katılarak bilim insanlarında olması beklenen yeteneklerle donatılmaya çalışılan öğrencilerden, verilen kodlama eğitimi sonrasında kendilerine sunulan algoritmaları tamamlamaları istenmiştir. Kodlama uygulamaları matematik bilgisi gerektirecek şekilde seçilmiştir.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışma rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı eğlenceli fen etkinlikleri, kodlama eğitimi ve eğitsel oyun destekli kodlama öğreniminden oluşan STEM eğitimi uygulamalarının öğrencilerin kodlama öğrenimine olan etkisini belirlemek ve öğrencilerin uygulamalar ile ilgili duygu ve düşüncelerini tespit etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

YÖNTEM

Çalışmada nitel ve nicel veri toplama araçlarının birlikte kullanıldığı Kısmen Karma Eşzamanlı Eşit Statülü Tasarım kullanılmıştır. Leech ve Onwuegbuzie (2009), tasarımı iki aşamadan oluşan nicel ve nitel bileşenlerin eşit ağırlığa sahip olduğu eş zamanlı uygulamalarda kullanılmasını önermiştir. Karma yöntemin kullanılması sürecinde hem nicel hem de nitel yaklaşımın bütün özellikleri derinlemesine bilinmeli ve tüm bu süreçte aktif olarak işe koşulması gerekmektedir (Çepni, 2014). Çalışmanın verileri eğitsel oyun destekli kodlama öğrenimine yönelik tutum ölçeği ve öğrenci günlükleri kullanılarak toplanılmıştır. Tutum ölçeğinden elde edilen veriler nicel olarak analiz edilirken, öğrenci günlükleri nitel olarak analiz edilerek sonuçlar ilişkilendirilmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Elazığ il merkezinde bulunan bir devlet ortaokulunda 5. sınıfta eğitim gören 30 öğrenci (18 kız, 12 erkek) oluşturmaktadır. Uygulamaların gerçekleştirildiği okul devlet okulu olup farklı sosyo ekonomik düzeyde öğrenci profiline sahiptir. Öğrenciler 5. sınıf oldukları için daha önce kodlama eğitimi görmemişlerdir ancak kodlama hakkında öğretmenleri tarafından verilen genel bir bilgi sahibidirler. Çalışma 2015-2016 eğitim öğretim yılının 2. döneminde dört hafta süresinde gerçekleştirilmiştir.

Uygulama

Rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı eğlenceli fen etkinlikleri, kodlama eğitimi ve eğitsel oyun destekli kodlama öğreniminden oluşan STEM uygulamalarının işlem basamakları Tablo 1 de belirtilmiştir.

Tablo1. Uygulama işlem basamakları

1.Adım	Ön Test (EODKÖTÖ)
2.Adım	Fen Etkinliği (Hadi Gücünü Göster, Burada Ne İşin Var)+ Günlükler
3.Adım	Kodlama Eğitimi + Flappy Bird Oyununun kodlanması+ Günlükler
4.Adım	Fen Etkinliği (Sıkıysa Patlat, Tahmin Et Bakalım)+ Günlükler
5.Adım	Kodlama Uygulaması (Karlar Donmuş Ülkesinde)+ Günlükler
6.Adım	Son Test (EODKÖTÖ)

Eğlenceli Fen Etkinlikleri

Öğrencilerin küçük birer bilim insanı gibi çevresini gözlemleyen, karşılaştıkları problemleri araştırıp elde ettikleri kanıtları açıklayan birer birey olmasına katkıda bulunmak amacıyla rehberli araştırma sorgulamaya dayalı eğlenceli fen etkinlikleri planlanmıştır. Öğrencilerin bu üst düzey becerileri geliştirilirse STEM anlayışında hedeflenen disiplin entegresinin kolaylaşacağına inanarak STEM eğitimi uygulamalarında araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin kullanılmasının faydalı olacağını düşünülmektedir. Ayrıca öğrencilerin rehberli araştırma sorgulama etkinliklerinin devamında katılacakları kodlama uygulamalarını gerçekleştirirken bilim insanı bakış açısıyla hareket ederek algoritmalarını tasarlamalarına katkı sağlayacağına inanılmaktadır. Bu çalışmada STEM anlayışı bu şekilde yorumlanarak rehberli araştırma sorgulama etkinlikleri ve kodlama uygulamaları etkinlikleri yaklaşık eş zamanlı olarak yürütülmüştür.

Rehberli araştırma ve sorgulama etkinlikleri eğlenceli olması, yaş grubu ve eğitim düzeyine uygun olmasına dikkat edilerek seçilmiştir. Etkinlikler iki grup halinde uygulanmıştır. Her etkinlik için 40 dk süre verilmiştir. 1. Grup etkinlikleri iki ders saatinde gerçekleştirilmiş olup etkinlik isimleri “Hadi Gücünü Göster, Burada Ne İşin Var” dır. 2. Grup etkinlikleri ise “ Sıkıysa Patlat, Tahmin Et Bakalım” dır. Etkinlikler sonrasında öğrencilerden izlenimleri hakkında günlük yazmaları istenmiştir.



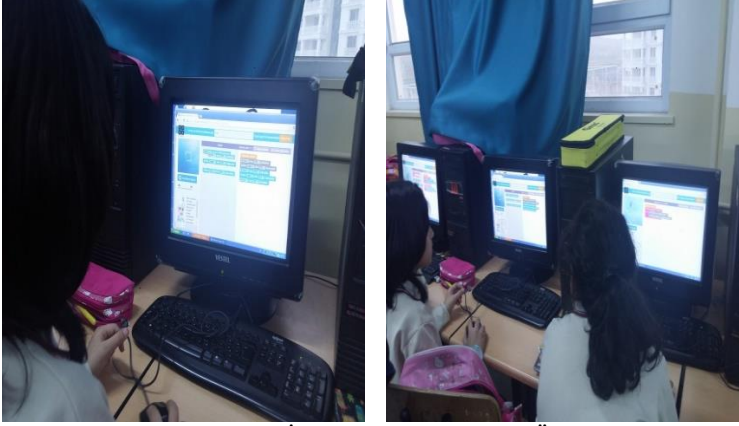
Şekil 1. Fen Etkinlikleri Uygulamasına İlişkin Fotoğraflardan Örnekler

Kodlama Eğitimi

STEM eğitimi Türkiye raporuna göre (İstanbul Aydın Üniversitesi, 2015), ülke ihtiyaçları ve eğitim politikaları göz önünde bulundurularak STEM eğitiminin, sanat/tasarım (STEM-ART, STEAM), girişimcilik (STEM-Entrepreneurship, STEM+E) ve programlama (STEM-Computing, STEM+C) gibi uygulamalarının yapılması önerilmektedir. MEB'in kodlama ile ilgili revize çalışmaları kodlama eğitiminin bakanlıkça ülke ihtiyacı olarak belirlendiğini göstermektedir (<http://www.meb.gov.tr/kodlamaegitimiicinakademisyenlerletoplantiyapildi/haber/10701/tr>. Erişim Tarihi: 23.03.2016). Bu çalışmada STEM eğitimi uygulamaları planlanırken bu gerekçeler göz önünde bulundurularak kodlama eğitimi ve uygulamaları yapılmasına karar verilmiştir. Kodlama (programlama) bilgisayar ve yazılım mühendisliklerinin ana dersleri arasında yer almaktadır. Bu açıdan STEM eğitimi uygulamalarında mühendislik boyutunun gelişimine katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Ayrıca seçilen kodlama uygulamalarının öğrenci seviyesine uygun, eğitsel oyun içeren, matematik ve fen bilgisi gerektiren uygulamalar olmasına dikkat edilmiştir.

Çalışmada “code.org” sitesindeki uygulamalardan yararlanılmıştır. Öğrencilere öncelikle kodlama hakkında genel bilgiler verilerek ardından uygulama kısmına geçilmiştir. Kodlama eğitiminin mantığını anlamaları için araştırmacı tarafından bütün öğrencilerin görebileceği şekilde seviyelerine uygun olarak seçilmiş “Flappy Bird” oyunu tanıtılmış ve örnek olması adına 1. aşama akıllı tahtada gerekli bloklar birleştirilerek tamamlanmıştır. Öğrencilerin de bireysel bilgisayarlarında 10 aşamadan oluşan “Flappy Bird” oyununu tamamlamaları istenmiştir. Öğrenciler kolaylıkla bütün aşamaları tamamlamıştır. Diğer uygulamada ise özellikle matematikte geometri bilgisini ve fen bilgisini içerisinde barındıran “Karlar Ülkesi-Donmuş” adlı oyun seçilmiştir. Öğrenciler verilen kodlama eğitimi sonrası 20 aşamadan oluşan bu oyunu tamamlamaya çalışmıştır.

“Flappy Bird” oyunu öğrencilere kodlamayı öğretebilmek için seçilmiş ve 10 aşaması da öğrencilerle birlikte tamamlanmıştır. 2. oyun olan “Karlar Ülkesi-Donmuş” oyunu ise içerisinde geometri bilgisi ve kar tanesinin oluşumu ve yapısı açısından fen bilgisi gerektirdiği için seçilmiş ve 3. aşamaya kadar öğrencilerle birlikte yapılmıştır. Geri kalan 17 aşamanın ise kendileri tarafından bireysel olarak tamamlanması istenmiştir. Bunun üzerine mevcudu 30 olan sınıfta; yedi öğrenci 6. aşama hariç diğer bütün aşamaları, 13 öğrenci 6. aşamaya kadar, üç öğrenci 6. ve 12. aşama hariç hepsini, altı öğrenci evlerinde bilgisayarları olmadığı için 3. aşamaya kadar ve bir öğrenci ise sıkıldığı için 15. aşamaya kadar tamamlayabilmişlerdir. Genel olarak öğrencilerin çoğunun 6. aşamada zorlandıkları ve geçemedikleri içinde bir diğer aşamaya başlamadıkları görülmektedir.



Şekil 2. Kodlama Uygulamasına İlişkin Fotoğraflardan Örnekler

Veri Toplama Araçları

Çalışmanın veri toplama araçları olarak eğitsel oyun destekli kodlama öğrenimine yönelik tutum ölçeği (EODKÖTÖ) ve öğrenci günlükleri kullanılmıştır.

Ortaokul öğrencilerinin eğitsel bilgisayar oyunları destekli kodlama öğrenimine yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla Keçeci, Alan ve Kırbağ Zengin (2016) tarafından geliştirilen ve 28 maddeden oluşan EODKÖTÖ, 5' li likert tipindedir. Ölçek; kodlama öğrenimine karşı istek, bilgisayar oyunlarının derslerde eğitim amaçlı kullanımı ve bilgisayarın sosyalleşmeye etkisi alt boyutlarından oluşmaktadır. Ölçeğin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı .833 olarak hesaplanmıştır. Kodlama uygulamalarının öncesinde ve sonrasında ölçek öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Öğrencilere ölçeği tamamlamaları için 40 dk süre verilmiştir.

Çalışmanın veri toplama araçlarından bir diğeri öğrenci günlükleridir. Öğrencilerin aldıkları eğitimin niteliği ile ilgili bilgi edinmek amacıyla öğrenci günlüklerinden faydalanılabilir (Erduran Avcı, 2008). Öğrencilerin yaptıkları gözlemleri, edindikleri izlenimleri, çözmeye çalıştıkları problemleri not ettikleri günlükler araştırmacı tarafından değerlendirme aracı olarak kullanılabilir.

Çalışmada öğrencilerden rehberli araştırma sorgulamaya dayalı eğlenceli fen etkinlikleri, kodlama eğitimi ve kodlama uygulamaları sonrasında günlüklerini evde yazmaları istenmiştir. Öğrencilere günlüklerinde gerçekleştirilen uygulamalar sırasında edindikleri izlenimler, karşılaştıkları problemler, çözüm sırasında yaşadıkları ve gözlemleri yazmaları gerektiği açıklanmıştır. Ayrıca etkinlikler ile ilgili öneri, duygu ve düşünceleri de yazabilecekleri belirtilmiştir.

Verilerin Analizi

Öğrenci günlükleri içerik analizi ile değerlendirilmiştir. Öğrenci günlükleri öğrencilerin kodlama öğrenimi ve eğlenceli fen etkinlikleri ile ilgili duygu ve düşüncelerini kapsayan iki tema altında toplanmıştır. SPSS 23 paket programı kullanılarak nicel verilerin normallik varsayımını karşıladığı ve parametrik analiz için uygun olduğu görülmüştür. Bu yüzden çalışmanın nicel verileri t-testi ile analiz edilmiştir. Çalışmada p değerine ek olarak etkinin büyüklüğü hakkında bir tahmin eklenmesi için etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü hesaplanmasında $r = \sqrt{t^2 / (t^2 + SD)}$ formülü kullanılarak, t testi için etki büyüklüğü “r” olarak ifade edilmiştir (www.acikders.org.tr/dersler/sbay-tonta/sbay.../sbay-10-cikarimsal-istatistikler-I.pptx, Erişim Tarihi:28.02.2017).

BULGULAR

Bu çalışmada öğrencilerle rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı eğlenceli fen etkinlikleri, kodlama eğitimi ve eğitsel oyun destekli kodlama öğreniminden oluşan bir dizi STEM uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın verileri nitel ve nicel olarak analiz edilmiştir. Verilerin analizleri aşağıda verilmiştir.

Öğrencilerin Eğitsel Bilgisayar Oyunları Destekli Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutumlarına İlişkin Elde Edilen Bulgular

Ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin Eğitsel Bilgisayar Oyunları Destekli Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutum ölçeğinden aldıkları öntest-sontest puanları için gerekli incelemeler yapılarak parametrik analiz edilmesine uygun olduğu görülmüştür. Öntest- sontest puanları ilişkili örnekleme t testi kullanılarak analiz edilmiştir. İlişkili örnekleme t testi analizine ilişkin bulgulara Tablo2’de yer verilmiştir.

Tablo 2. EODKÖTÖ Öntest ve Sontest Ortalama Puanlarının T-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p	r
Öntest	30	93.76	2.60	29	-2.971	.006	0.48
Sontest	30	103.33	2.11				

Tablo 2 incelendiğinde öğrencilerin eğitsel bilgisayar oyunları destekli kodlama öğrenimine yönelik tutumlarında anlamlı bir artış olduğu görülmektedir, ($t(29)=-2,971$, $p<.01$, $r=0.48$). Öğrencilerin uygulama öncesi kodlama öğrenimine yönelik puanlarının ortalaması $\bar{X} =93.76$ iken; uygulama sonrasında $\bar{X} =103.33$ e yükseldiği görülmektedir.

Tablo 3. EODKÖTÖ ait alt boyutların Öntest ve Sontest Ortalama Puanlarının T-Testi Sonuçları

		N	\bar{X}	S	sd	t	p	r
Kodlama öğrenimine karşı istek	Öntest	30	49.50	1.34	29	-1.041	0.306	0.19
	Sontest	30	51.66	1.41	29			
Bilgisayar oyunlarının derslerde eğitim amaçlı kullanımı	Öntest	30	29.66	1.70	29	-2.385	0.024	0.40
	Sontest	30	35.10	1.50	29			
Bilgisayarın sosyalleşmeye etkisi	Öntest	30	15.13	0.50	29	-1.585	0.124	0.28
	Sontest	30	16.56	0.69	29			

Tablo 3 incelendiğinde, kodlama öğrenimine karşı istek ($t(29)=-1.041$, $p>.05$, $r=0.19$) ve bilgisayarın sosyalleşmeye etkisi ($t(29)= -1.585$, $p>.05$, $r=0.28$) faktörlerinde anlamlı bir artış görülmemektedir. Ancak bilgisayar oyunlarının derslerde eğitim amaçlı kullanımı faktöründe anlamlı bir artış görülmüştür, ($t(29)= -2.385$, $p<.05$, $r=0.40$).

Öğrenci Günlüklerinden Elde Edilen Veriler

Çalışmanın nitel verileri öğrenci günlükleri kullanılarak elde edilmiştir. Öğrenciler üç aşamadan oluşan uygulamalar boyunca duygu ve düşüncelerini günlük şeklinde yazmışlardır. Öğrenci günlükleri öğrencilerin kodlama öğrenimi ve eğlenceli fen etkinlikleri ile ilgili duygu ve düşüncelerini kapsayan iki tema altında toplanmıştır.

Öğrencilerin fen etkinlikleriyle ilgili günlükleri incelendiğinde genellikle çoğunluğun çok keyif aldığı, eve gittiklerinde aileleriyle birlikte tekrar yaptıkları, derslerinin hep böyle eğlenceli geçmesini istemeleri gibi düşüncelere sahip oldukları görülmüştür. Öğrencilerin fen etkinlikleriyle ilgili duygu ve düşünceleri belirten cümlelerden bazıları şunlardır:

Öğrenci 3. Deneylerin hepsi çok eğlenceliydi. Ben çok eğlendim. O patates deneyini hiç düşünmemiştim. Çünkü bir pipetin nasıl patatesin içine girebileceği hiç aklıma gelmedi. Çok keyifliydi. Arkadaşlarımın da çok keyif aldığını düşünüyorum. Patates deneyini evde de yaptım. Annem babam ve ablamdan çok güzel yanıtlar aldım.

Öğrenci 5. Patatese pipet batırma deneyi çok hoşuma gitti. Çünkü çok eğlenceliydi. İlk başta pipetin patatesi delemeyeceğini zannettim ama deldi. Benim söylediğim fikirler olmadığı için biraz üzüldüm ama çok güzel bir deneydi.

Öğrenci 8. Yumurta deneyi bilgilerimi artırmama yardımcı oldu. Isı alan maddelerin geniştiğini öğrendim.

Öğrenci 13. Ben yapılan deneylerin hepsinden çok keyif aldım. Bütün deneyler çok güzeldi. Bu deneyler benim için artıydı. Deneylerle derslerin eğlenceli geçeceğini öğrendim.

Öğrenci 14. Fen derslerimizin böyle geçmesini istedim. Ve bu deneyleri ilk kez yaptık. Ben en çok patates pipet deneyini sevdim. Eve gittiğimde annemle de yaptık. Ve çok zevk aldım.

Öğrenci 17. İlk deneyde (patates pipet) bu kadar zor görünen ama küçük bir şey yapmakla bu zor işi başarmak değişik bir duyguydu.

Öğrenci 23. Arkadaşlarımın fikirleri hoşuma gitti. Kendi fikrimin işe yarayacağını sanmıştım ama olmadı. Cevap ise çok ilginçti asla aklıma gelmeyecek bir fikirdi. Çok eğlendim. Keşke fen dersimiz hep böyle zevkli ve eğlenceli geçse.

Öğrenci 28. Ben en çok yumurta deneyini sevdim. Kocaman yumurtanın küçücük erlenden geçmesi biraz tuhaftı.

Öğrencilerin kodlama öğrenimi ile ilgili duygu ve düşünceleri temasına göre günlükler incelendiğinde ise; uygulama öncesinde zorlanacaklarını kodlamayı yapamayacaklarını düşünen öğrencilerin uygulama sonrasında çok zevkli ve kolay buldukları görülmüştür. Öğrencilerin tamamına yakını uygulamaların devam etmesini istemiştir. Öğrencilerin kodlama öğrenimi ile ilgili duygu ve düşünceleri belirten cümlelerden bazıları şunlardır:

Öğrenci 2. Kodlama yapmayı ilk defa öğrendim. Çok zordur diye düşünmüştüm ama o kadar zor değilmiş çok eğlendim.

Öğrenci 5. Flappy Bird oyununu annemin telefonunda oynuyordum. Ama bir gün kendimin de oyunu yapabileceğimi düşünmezdim. Keyifliydi keşke daha çok oyun yapsaydık.

Öğrenci 12. Perşembe günü code.org sitesinden oyun oynadık. Flappy Bird oyununun 10 aşamasını da tamamladım. Ama karlar donmuş ülkesinde oyununda 6. Aşama hariç 15. Aşamaya kadar gelebildim.

Öğrenci 17. Code.org sitesinden iki tane oyun yaptık. Çok keyifliydi. En çok açıları yapmakta zorlandım. Ama oyunları oynarken çok zevk aldım. Evde başka oyunları da yaptım.

Öğrenci 18. Flappy Bird oyununu okulda tamamladım. Diğer oyunu ise evde de yapmaya çalıştım. 20 aşamayı 6. ve 15. aşama hariç hepsinin tamamladım. Yaparken ablamda yardım etti.

Öğrenci 24. Öğretmenler beraber oyun yapacağız dediklerinde çok şaşırmıştım. Code.org sitesindeki oyunları yapmayı bize öğrettiler. Yapamayacağımı düşünmüştüm ama o kadarda zor değilmiş.

Öğrenci 30. Bilgisayarım olmadığı için oyunların aşamalarını geç tamamladım. Ama zevkliydi.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada ortaokul 5. sınıf öğrencileri ile rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı eğlenceli fen etkinlikleri, kodlama eğitimi ve eğitsel oyun destekli kodlama öğreniminden oluşan bir dizi etkinlik gerçekleştirilmiştir. Bu etkinlikler aşağıda belirtilen gerekçeler ile STEM eğitimi uygulamaları olarak adlandırılmıştır.

STEM anlayışında kabul edilen disiplinlerin (fen, teknoloji, matematik, mühendislik) en az iki tanesinin entegreli bir şekilde yürütülmesi ile gerçekleştirilir (Çorlu, Capraro, ve Capraro, 2014). Bu çalışmada gerçekleştirilen kodlama uygulamaları matematik ve fen bilgisi içeriğine sahip olan uygulamalardan seçilmiştir. Öğrenciler kodlama yaparken birer mühendis gibi algoritmaları tasarlamış ve bu süreçte matematikte geometri bilgilerini kullanmışlardır. Bu durumda en az iki disiplinin entegrasi söz konusudur.

STEM eğitiminin girişimcilik, sanat/tasarım ve kodlama gibi farklı disiplinlerle kullanımı söz konusudur (Akgündüz ve diğ., 2015). Programlama, STEM-Computing, STEM+Computing Partnerships, STEM+C gibi isimlerle STEM çalışmalarında kullanılmaktadır (Mishra, Cellante ve Igoche, 2016; https://www.nsf.gov/funding/pgm_summ.jsp?pims_id=505006, Erişim Tarihi:10.12.2016). Bu çalışmada programlama ayrı bir disiplin olarak yer almamakla birlikte mühendislik boyutunun içerisinde kabul edilerek kullanılmıştır.

Çalışmada STEM eğitimi uygulamaları planlanırken seçilen kodlama uygulamaları öğrencilerin fen, matematik ve mühendislik disiplinlerinin birlikte kullanılmasına yönelik seçilmiştir. Ancak öğrenciler direk kodlama uygulamalarına başlatılmamıştır. Öğretim ortamları uygun bir şekilde planlanması yeterli görülmeyip, öğrencilerin küçük birer bilim insanı gibi karşılaştıkları sorunlarda, kanıtları kullanarak cevaplar oluşturmaları, denemeler yapmaları, formüller oluşturmaları, bilimsel bilgiler doğrultusunda açıklama ve savunma yapmaları için rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı fen etkinlikleri ile süreç desteklenmiştir. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan STEM Eğitim Raporu (2016)'na göre ders içerikleri ve öğrenme ortamlarının STEM eğitimine uygun hale getirilmesi için öğrencileri sorgulamaya, araştırma yapmaya, ürün geliştirmeye ve buluş yapmaya yönlendirecek şekilde düzenlenmesi önerilmektedir. Bu çalışmada da rehberli araştırma sorgulamaya dayalı eğlenceli fen etkinlikleri kodlama uygulamalarıyla yaklaşık olarak eş zamanlı yürütülmüştür. MEB'in STEM eğitim raporunda yapılan ankette katılımcılar, "*Sorgulamaya dayalı öğrenci merkezli STEM eğitiminin ülkemiz ekonomisinin gelişmesi için eğitim sistemine entegre edilmesi gereklidir*" maddesine %93,75 gibi yüksek oranda katılmışlardır. Bu durum çalışmanın gerekçesini kuvvetlendirmiştir.

Çalışmada bireylere disiplinler arası bir bakış kazandırmak ve sahip oldukları soyut bilgileri somut hale dönüştürerek hayata geçirmeleri hedeflenmiştir. Öğrenciler gerek rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinde gerekse kodlama öğrenimi sırasında kodları oluştururken karşılaştıkları problemlere yönelik çözüm yolları aramışlardır. Gerçekleştirilen uygulamalar sonucunda öğrencilerin eğitsel bilgisayar oyunları destekli kodlama öğrenimine yönelik tutumlarında anlamlı bir artış olduğu bulunmuştur, ($t(29)=-2,971$, $p<.01$, $r=.48$). Ölçek alt boyutları incelendiğinde ise, kodlama öğrenimine karşı istek

($t(29)=-1.041$, $p>.05$, $r=.19$) ve bilgisayarın sosyalleşmeye etkisi ($t(29)= -1.585$, $p>.05$, $r=.28$) faktörlerinde anlamlı bir artış görülmemektedir. Ancak bilgisayar oyunlarının derslerde eğitim amaçlı kullanımı faktöründe anlamlı bir artış görülmüştür, ($t(29)= -2.385$, $p<.05$, $r=.40$). Özellikle öğrencilerin bilgisayar oyunlarının derslerde eğitim amaçlı kullanımı tutumunun olumlu yönde artması teknolojik uygulamaların derslerde kullanımına önem verilmesi gerektiğini düşündürmüştür. Öğrencilerin kodlama öğrenimi ile ilgili duygu ve düşünceleri temasına göre günlükler incelendiğinde ise; uygulama öncesinde zorlanacaklarını kodlamayı yapamayacaklarını düşünen öğrencilerin uygulama sonrasında çok zevkli ve kolay buldukları görülmüştür. Öğrencilerin tamamına yakını uygulamaların devam etmesini istemiştir. Bu durumda nicel ve nitel veriler birbirini desteklemiştir. Programlamaya olumlu tutum geliştiren öğrencilerin uygulamaların artmasıyla birlikte problem çözme becerilerinin de artacağına inanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda kodlamaya küçük yaşlarda başlayan öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinde artış olduğu gözlenmiştir (Resnick, Kafai, Maloney, Rusk, Burd ve Silverman, 2003; Kausic ve Asic, 2011; Kobsiripat, 2015).

Yapılan fen etkinlikleriyle ilgili öğrencilerin duygu ve düşüncelerini belirttikleri günlüklerinde ise; uygulamaların çok eğlenceli geçtiğini, rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı yapılan etkinliklerin birçok öğrenci tarafından evlerinde aileleriyle birlikte tekrar yapıldığı şeklindedir. Öğrencilerin ödev verilmediği halde gerek fen etkinliklerini gerekse kodlama uygulamalarını evde tekrar yapmak istemeleri STEM uygulamalarının ne kadar faydalı olduğunu göstermiştir. Makinaların dahi yapamadığı işleri yapan nesillerin; matematik, fizik, kimya ve biyoloji gibi ana bilimlerin ortaya koymuş olduğu bilgileri alarak, mühendislik ve teknoloji ile harmanlayarak hayata değer katacak yenilikler, üretkenlikler ortaya çıkaran, okulda öğrendikleri bilgileri hayata uygulayabilen, günlük hayatta karşılaştıkları problemlere çözüm üretebilen bireyler olarak yetişmeleri bütün ülkelerin ortak hedefidir. Okullarda fen, matematik, bilgisayar derslerini ayrı öğretmenler birbirine bağımsız şekilde işlemektedir. Bu çalışmada da görüldüğü gibi disiplinler arasında ilişki ne kadar artırılırsa hedeflenen öğrenci profiline ulaşmak bir o kadar kolay olacaktır. Öğretmenlerin birbirleriyle ortaklaşa yapabileceği etkinliklerin artırılmasıyla bu hedeflere ulaşılabileceği düşünülmektedir.

Öneriler

STEM eğitimi planlanırken araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi ile birlikte yürütülmesi önerilmektedir. Özellikle erken yaşlardan itibaren sorgulamaya dayalı öğrenci merkezli STEM eğitimi çalışmaları arttırılmalıdır. MEB'in önerdiği gibi STEM eğitimiyle ilgili sorgulama, araştırma yapma, ürün geliştirme, buluş yapma ve tasarım yarışmaları düzenlenebilir.

Kodlama STEM eğitiminde kullanılması zevkli ve teknolojiye meraklı öğrenciler için eğlenceli olacaktır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, 5. sınıf öğrencileriyle de rahatlıkla kodlama uygulamaları yapılabileceği şeklindedir.

MEB tarafından yapılması düşünülen revize çalışmalarında yaş sınırının daha erkene çekilmesi önerilmektedir. Öğrenciler etkili bir kodlama eğitimi uygulamalarına katıldığı takdirde; fen, teknoloji, matematik ve mühendislik boyutlarının hepsinin dâhil olduğu etkileşimler de bulunabileceklerdir.

KAYNAKLAR

- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M.S., Öner, T. ve Özdemir, S. (2015). STEM Eğitimi Türkiye Raporu "Günün Modası mı Yoksa Gereksinim mi?" *İstanbul Aydın Üniversitesi, STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi*.
- Akpınar, Y. ve Altun, Y. (2014). Bilgi toplumu okullarında programlama eğitimi gereksinimi. *İlköğretim Online*, 13(1), 1-4.
- Altan, E. B., Yamak, H., ve Kırıkkaya, E. B. (2016). Hizmetöncesi öğretmen eğitiminde FETEMM eğitimi Uygulamaları: Tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2).
- Baran, E., Canbazoğlu Bilici, S. ve Mesutoğlu, C. (2015). Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) Spotu Geliştirme Etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(2), 60-69.
- Çakıroğlu, Ü., Sarı, E. ve Akkan, Y. (2011). The View of the Teachers about the Contribution of Teaching Programming to the Gifted Students in the Problem Solving. *Paper presented at 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium (22-24 September)*, Fırat University, Elazığ.
- Calder, N. (2010). Using Scratch: An Integrated Problem-Solving Approach to Mathematical Thinking. *Australian Primary Mathematics Classroom (APMC)*, 15(4), 9-14.
- Çepni, S. (2014). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş* (Geliştirilmiş Yedinci Baskı), Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Corlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). FeTeMM Eğitimi ve Alan Öğretmeni Eğitimine Yansımaları. *Eğitim Ve Bilim*, 39(171).
- Çorlu, M.A., Adıgüzel, T., Ayar, M.C., Çorlu, M.S., ve Özel, S. (2012, Haziran). *Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (BTMM) eğitimi: disiplinler arası çalışmalar ve etkileşimler*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi kongresi'nde sunulmuş bildiri, Niğde.
- Erduran Avcı, D. (2008). Using Students' Diary on Science and Technology *Education. Eurasian Journal Of Educational Research*, 30, 17-32.
- Fesakis, G. ve Serafeim, K. (2009). Influence of the Familiarization with Scratch on Future Teachers' Opinions and Attitudes about Programming and ICT in Education. In proceedings of the 14th Annual ACM SIGCSE Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (ITiCSE-2009), pp. 258-262, Vol II, ACM, New York, NY, USA.
- Gencer, A. S. (2017). Fen eğitiminde bilim ve mühendislik uygulaması: Fırıldak Etkinliği. *Journal of Inquiry Based Activities*, 5(1), 1-19.
- Gülhan, F., ve Şahin, F. (2016). Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. *International Journal of Human Sciences*, 13(1), 602-620.
- <http://www.meb.gov.tr/kodlama-egitimi-icin-akademisyenlerle-toplantı-yapildi/haber/10701/tr>. Erişim Tarihi: 23.03.2016
- İlköğretim Kurumları İlkokullar ve Ortaokullar Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (2013). Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

- Kalelioğlu, F. ve Gülbahar, Y. (2014). The Effects of Teaching Programming via Scratch on Problem Solving Skills: A Discussion from Learners' Perspective. *Informatics in Education*, 13(1), 33–50
- Kaucic, B. ve Asic, T. (2011). Improving introductory programming with Scratch? In Proceeding of the 34th MIPRO International Conference, pp. 1095–1100, Opatija, Croatia.
- Keçeci, G., Alan, B., ve Kırbag Zengin, F. (2016). Eğitsel Bilgisayar Oyunları Destekli Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutum Ölçeği :Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışması. *Education Sciences (NWSAES)*, 1C0661, 11(3), 184-194
- Kelleher, C., Pausch, R. ve Kiesler, S. (2007). Storytelling Alice motivates middle school girls to learn computer programming. *ACM, San Jose, California, USA*
- 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
- Liao, Y.C. ve Bright, G.W. (1991). Effects of computer programming on cognitive outcomes: A meta-analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 7(3), 251-268.
- Mishra, S., Cellante, D.ve Igoche, D. (2016). Is the Integration of the STEM Disciplines with Computing Occurring at the Secondary School Level in K-12 School System? An Exploratory Study. *Issues in Information Systems*, 17(1),253-259.
- National Research Council (2000). Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning. Washington, DC: National Academy Press.
- National Science Foundation. STEM + Computing Partnerships (STEM+C). http://www.nsf.gov/funding/pgm_summ.jsp?pims_id=505006, Erişim Tarihi:10/12/2016.
- Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Bilişim Teknolojileri Ve Yazılım Dersi(5, 6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı (2012). Millî Eğitim Bakanlığı Talim Ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. <http://tkb.meb.gov.tr/program2.aspx> adresinden 06.06.2016 tarihinde erişilmiştir.
- Resnick, M., Kafai, Y., Maloney, J., Rusk, N., Burd, L. ve 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*.
- Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri, Çıkarımsal İstatistikler: Parametrik Testler I. www.acikders.org.tr/dersler/sbay-tonta/sbay.../sbay-10-cikarimsal-istatistikler-I.pptx, Erişim Tarihi:28.02.2017
- STEM Eğitimi Raporu (2016). Millî Eğitim Bakanlığı. Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK), Ankara.
- Şahin, A., Ayar, M.C. ve Adıgüzel, T. (2014). Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik İçerikli Okul Sonrası Etkinlikler ve Öğrenciler Üzerindeki Etkileri. *Educational Sciences: Theory ve Practice*, 14(1), 297-322.
- Yamak, H., Bulut, N., DüNDAR, S. (2014). 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ile Fene Karşı Tutumlarına FeTeMM Etkinliklerinin Etkisi. *GEFAD/GUJGEF* 34(2): 249-265.
- Yükseltürk, E. ve Altrok, S. (2015). Bilişim Teknolojileri Öğretmen Adaylarının Bilgisayar Programlama Öğretimine Yönelik Görüşleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 50-65.

SUMMARY

Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education, which began with the leadership of Japan in the 1980s and was continued by South Korea, succeeded in taking place in education systems of many countries of the world. STEM is considered the purposeful integration of the science, mathematics, technology, and engineering as used in solving real-world problems. With the existence of STEM, it is expected that individuals who understand science, technology, mathematics and engineering will unite all these fields and reveal new products. STEM is an understanding that encourages students interested in these fields to be as innovative individuals who are equipped with technological knowledge such as computer programming starting from early ages. It is expected of 21st century youth have had the skills; creativity, critical thinking, cooperative working and problem solving skills. Among these gains, the problem-solving skill is priority. Because in order to solve the problem, they will use critical thinking, collaborative work and creativity together. Recent studies on programming in the name of having the skills problem solving and critical thinking skills, especially at younger ages, are foreground. Visual programming languages such as Scratch, Small Basic, App Inventor and Alice have been developed to help students who start their programming education at a young age enjoy the programming, to have fun and to comprehend things that are difficult to understand. During the development of the engineering dimension throughout STEM practices, these program languages can be used. Programming education in our country begins at the secondary education. Learning coding is an important tool that can be used during STEM practices. If students participate in effective coding training, they can interact all dimensions of Science, technology, mathematics, and engineering. It has been accepted fifth grade students would be the right age for the coding training because of the interest of the students towards information and communication technologies begins at a very early age. The explanations made by MNE are intended to revise the coding program. This situation has increased the need for sample studies on coding learning in our country. But the studies done is very limited. The study was designed with the expectation of responding to mentioned needs. This study was carried out to determine the effect of STEM practices, which consists of fun science activities based on inquiry, coding training and educational game-supported coding learning, on students' attitudes towards coding learning and to determine students' feelings and thoughts about the applications.

The study was conducted in the second semester of 2015-2016 academic year for four weeks. In the study, the mixed method used together with qualitative and quantitative data collection tools was used. The data of the study were collected using educational computer games assisted learning coding attitude scale (ECGALCAS) and student journals. While the data from attitude scale were analyzed quantitatively, student journals were analyzed qualitatively. The study group of the study is composed of 30 students who are in the fifth grade in a state

secondary school located in the center of Elazığ province. The study has benefited from the applications at "code.org" site. Firstly, the students were given general information about the coding they met for the first time and then the application part was started. The "Flappy Bird" game, chosen by the researcher in a way that all students can see, was introduced to understand the logic of coding education and the first stage is completed by combining the necessary blocks in the smart board. Students are also required to complete 10 stages of Flappy Bird on their individual computers. Students easily completed all stages. In the other application, "Frozen", which contains geometry knowledge in mathematics, was chosen. The students tried to complete this 20-stage game after the given coding training. In the context of fun science activities, various science events (show off your power, what you are doing here, blow it out, guess it) have been carried out based on inquiry. After the experiments conducted in these science events, students were asked to write their impressions on their journals. The pre-test and post-test scores of educational computer games assisted learning coding attitude scale of the 5th grade students were analyzed using the related sample t test.

As a result of the practices, it has been found that there is a significant increase in the attitudes of the students towards learning coding assisted with educational computer games, ($t(29)=-2,971, p<.01, r=.48$). The qualitative data of the study were obtained using student journals. The students have written in the form of a daily of emotions and thoughts during three stages of practice. Student journals were evaluated by content analysis. The student journals were collected under two themes which included the feelings and thoughts about the learning of the students' coding and the fun science events. When students' journals on science events are examined, it is often seen that they enjoy the majority, they did the applications again with their parents when they went home and want their lessons to always be entertaining. When the journals are examined according to the students' feelings and thoughts about coding learning; it was seen that the students ,who thought that they would not be able to learn coding, found the coding very enjoyable and easy after the application.

STEM applications have shown how beneficial it is for students; it was seen that the students did the fun science activities and coding at home though they were not obliged. The results obtained this study are that 5th grade students can easily apply coding practices. It is suggested that the age limit should be taken more early in the revision studies which are considered to be done by MNE.