

T.C.
BARTIN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ
ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ (AİBÜ ORTAK) BİLİM DALI

**6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK DERSİNDEKİ ÖĞRENME
ZORLUKLARININ SCRATCH PROGRAMIYLA TASARLANAN
MATEMATİKSEL OYUNLARLA GİDERİLMESİ: BİR EYLEM ARAŞTIRMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

2008

HAZIRLAYAN
Özlem ÇUBUKLUÖZ

DANIŞMAN
Doç. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR

BARTIN-2019

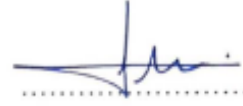
KABUL VE ONAY

Özlem ÇUBUKLUÖZ tarafından hazırlanan “6. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersindeki Öğrenme Zorluklarının Scratch Programıyla Tasarlanan Matematiksel Oyunlarla Giderilmesi: Bir Eylem Araştırması” başlıklı bu çalışma, 22/03/2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda **oy birliği** ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Başkan :Prof. Dr. Yasin SOYLU




Üye :Doç. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR (Danışman)



Üye : Dr. Öğr. Üyesi Hatice YILDIZ DURAK



Bu tezin kabulü Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

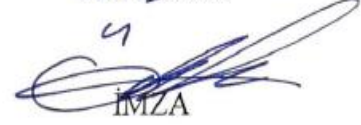


Prof. Dr. Nuriye SEMERCI
Enstitü Müdürü

BEYANNAME

Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna Doç. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR'in danışmanlığında hazırlamış olduğum "6. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersindeki Öğrenme Zorluklarının Scratch Programıyla Tasarlanan Matematiksel Oyunlarla Giderilmesi: Bir Eylem Araştırması" adlı yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

22/03/2019

4

İMZA

Özlem ÇUBUKLUÖZ

ÖN SÖZ

Bu araştırmanın ortaya çıkmasında birçok değerli hocamın, arkadaşlarımla, ailemin ve öğretmen arkadaşlarımla desteğini gördüm. Öncelikle, bu araştırmanın her aşamasında değerli fikirleriyle bana yol göstererek desteklerini esirgemeyen, bu zorlu süreci aşmamda öneri ve katkılarıyla yardımlarını esirgemeyen, her zorlandığımda umut ve azim kaynağı olan, tüm koşullarda yanımda yer alan, öğrenmeye ve öğretmeye kendini adanmış saygıdeğer hocam Sayın Doç. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR'e sonsuz teşekkür ve minnetlerimi sunarım.

Akademik olarak gelişmeye katkı sağlayan Sayın hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Neslihan USTA'ya ve Dr. Öğr. Üyesi Özge GÜN'e; tez çalışma alanı eğitimime katkı sağlayan Doç. Dr. İbrahim ÇETİN'e; tez çalışmamın her aşamasında bana zaman ayırıp görüş ve katkılarını esirgemeyen Sayın Dr. Öğr. Üyesi Hatice YILDIZ DURAK'a teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmaya zaman ayırarak gönüllü olarak katılan ve görüşlerini benimle paylaşan değerli öğretmen arkadaşlarıma ve öğrencilerime çok teşekkür ederim. Ayrıca çalışma sürecinde dualarını esirgemeyen eğitim hayatım boyunca dik durmamı sağlayan, söz konusu eğitim olduğunda akan suları durduran aileme, maddi ve manevi desteğini esirgemeyen babam Ali ÇUBUKLUÖZ'e, ömrünü bize adanmış, sevgisi ve sabırla yanımda olan annem Emine ÇUBUKLUÖZ'e minnet ve şükranlarımı sunarım. Zor günlerimde sürekli yanımda olan ve yardımını hiçbir zaman esirgemeyen nişanlım Ahmet ÖZTÜRK'e teşekkür ederim. Tez çalışma sürecinde beni destekleyen arkadaşım Tuba ADIGÜZEL'e ve teknik olarak destekleyen, tüm süreçte yanımda yer alan Muhammet YILDIRIM'a, Mehmet GİRĞİNE'e ve Faik ERDİNÇ'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Son olarak bu tezin yazılmasında desteğini aldığım BAP'a çok teşekkür ederim. Bu tez, Bartın Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından BAP-2017-SOS-CY-015 proje numarası ile desteklenmiştir.

Özlem ÇUBUKLUÖZ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

6. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersindeki Öğrenme Zorluklarının Scratch Programıyla Tasarlanan Matematiksel Oyunlarla Giderilmesi: Bir Eylem Araştırması

Özlem ÇUBUKLUÖZ

Bartın Üniversitesi

Matematik ve Fen Eğitimi Ana Bilim Dalı

Matematik Eğitimi (AİBÜ Ortak) Bilim Dalı Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR

Bartın-2019, Sayfa: XVIII + 176

Eğitim-öğretim etkinliklerinin meydana gelen teknolojik gelişmelere ayak uydurabilmesi için, eğitim programlarında, öğretim yöntem ve tekniklerinin geliştirilmesi ve gerekli görüldüğü takdirde teknolojinin eğitime katkı sağlayacak şekilde bütünleştirilmesi gerekmektedir. Bu bütünleşmenin gerçekleşmesi ve sürdürülmesi ancak toplumların eğitim alanında günümüz gereksinimlerini yerine getirebilecek düzeye ulaşabilmesiyle mümkündür. Dolayısıyla teknoloji kullanımının ders içi etkinliklerde kullanılması gün geçtikçe önemini artırmakta olup yeni bir dijital boyut kazandırmıştır. Teknoloji, eğitim alanındaki uygulamaları ve erişilebilir düzeye ulaşması ile birlikte, 2005 yılında düzenlenen ilköğretim müfredatlarında ilk defa yerini almıştır. İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı'nda öğrencilerde geliştirilmesi hedeflenen beceriler arasında "bilgisayar yazılımlarını etkin kullanma" bulunmaktadır. 2018 yılında yenilenen Matematik Dersi Öğretim Programı'nda da yetkinlikler arasında dijital yetkinliğe vurgu yapılmış, öğrencilerin bilgi iletişim teknolojilerini kullanma becerilerine sahip olmaları beklenmektedir. Matematik dersi, pek çok öğrencinin korktuğu ve zorlandığı derslerin başında yer almaktadır. Bu nedenle, matematik öğretiminde, öğrencilerin matematik dersinden korkmalarından öte matematiği sevmelerini sağlayacak öğrenme ortamlarına ihtiyaç vardır. Bu ortamların oluşturulmasında, matematiksel yazılımlardan faydalanılabilir. Yazılımlar, öğretilecek konunun bilgisayar destekli olarak ele alınmasını sağlayan bilgisayar programlarıdır. Özellikle matematik alanında bu yazılımların kullanılmasına önem verilmesi gerektiği söylenebilir. Çünkü matematik öğretiminde, öğretim yazılımları ek bir materyal olmaktan daha çok matematik öğretimini destekleyen, sistemi tamamlayıcı bir öğedir. İlk 12 yıllık eğitim sürecinde kullanımı hızla artmakta olan ve günümüzde programlama eğitiminde en çok tercih edilen programlardan biri olan Scratch, Harvard Üniversitesi de dâhil olmak üzere birçok üniversitelerde programlamaya geçiş aşamasında kullanılmaktadır. Scratch programı, öğrenciler için keyifli bir ortamda resim, ses, müzik gibi çeşitli medya araçlarını birlikte organize ederek kullanabilecekleri, kendi animasyonlarını, bilgisayar oyunlarını tasarlayabilecekleri ya da interaktif hikâyeler yazabileceği ve paylaşabileceği bir grafik programlama aracıdır. Scratch programında

tasarlanan oyunlar, öğrenciler için hem eğlenceli olup hem de matematiksel unsurları ve düşünme becerilerini içermektedir. Eğer öğrenciler kendileri Scratch kullanarak benzer oyunlar oluştururlarsa matematiksel düşünme ve hesaplama düşünme becerilerini geliştirirler. Bu kapsamda, araştırmada 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde yaşadıkları öğrenme zorluklarının, Scratch programlama aracılığıyla tasarlanan matematiksel oyunlarla giderilmesi amaçlanmıştır. Araştırmacının tecrübe kazanması, öğrencilerin Scratch oyun tasarlama becerilerinin incelenmesi, süreç planının tasarımının yapılabilmesi amacıyla 6. sınıfta öğrenim görmekte olan 6 öğrenci ile pilot çalışma yapılmıştır. Öğrencilere araştırmacı tarafından 6 haftalık kodlama eğitimi verilmiş, öğrencilerin aktif katılımı ile Scratch programlama aracını kullanarak matematiksel oyun hazırlamaları sağlanmıştır. Bu araştırmanın çalışma grubunu 2017-2018 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Bartın İlinin merkezindeki bir özel ortaokulun altıncı sınıfında öğrenim görmekte olan 12 kız 8 erkek olmak üzere toplam 20 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerin belirlenmesinde amaçlı örneklem yöntemlerinden biri olan ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu kapsamda, öğrencilerin en az 8 ders saat süresince Scratch Programlama eğitimi alıyor olması dikkate alınmıştır. Araştırmada nitel yaklaşıma dayalı eylem araştırması yöntemi kullanılmıştır. Oyunlaştırma sürecinde Werbach ve Hunter (2012)'in geliştirmiş oldukları altı adımlık tasarım modeli dikkate alınmıştır. Veri toplama aracı olarak, öğrencilerin öğrenme zorluklarını tespit edebilmek için Ön Görüş Formu-1 (ÖGF-1) ve Ön Görüş Formu-2 (ÖGF-2) olacak şekilde iki farklı form hazırlanmıştır. ÖGF-1 ve ÖGF-2, uygulama öncesinde ve sonrasında olacak şekilde iki kez uygulanmıştır. Ayrıca Scratch programını kullanma yeterlikleri için Kalelioğlu ve Gülbahar (2014) 'ın geliştirdikleri gözlem formu kullanılmıştır. Öğrencilerin Scratch programlama aracı ile matematik oyunu tasarladıkları öğrenme ortamı hakkındaki görüşlerini tespit etmek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Verilerin analizinde nitel analiz yöntemlerinden betimsel analiz kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda, öğrencilerin Scratch programında matematiksel oyunları tasarlama sürecine dayalı öğrenme ortamıyla ilgili görüşleri ayrıntılı incelendiğinde, öğrencilerin çoğunun olumlu görüşlere sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Scratch ile oyun tasarlama etkinliği sonrasında bazı öğrenciler derse karşı olumlu tutumlarında artış olduğunu belirtirken bazıları da dersi anlamalarının ve başarılarının artması sonucu dersi sevmeye başladıklarını ifade etmiştir. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun matematik dersinde yaşadıkları öğrenme zorluklarının Scratch programlama aracı ile tasarlanan matematiksel oyunlarla giderildiği ortaya çıkmıştır. Özellikle, öğrencilerin uygulamadan sonra dört işlem önceliğini kavradıkları, üslü ifadelerle ilgili işlemleri doğru yapabildikleri, matematiksel problem çözme becerilerinin geliştiği, değişken kavramını, asal çarpanları öğrendikleri tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematik öğretimi, Scratch programı, Öğrenme zorluğu, Öğrenci.

ABSTRACT

Master's Thesis

Overcoming Learning Difficulties Of 6th-Grade Students In Mathematics Class With Mathematical Games Designed With Scratch Program

Özlem ÇUBUKLUÖZ

Bartın University

Institute of Educational Sciences

Department of Mathematics and Science Education

Mathematics Education(AIBU Partner)

Thesis Advisor: Doç. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR

Bartın-2019, Sayfa: XVIII + 176

Teaching methods and techniques should be improved so that education activities can keep up with technological advancements and if necessary, technology should be integrated in a way contributing to the education. Realising and sustaining this integration is only possible when the societies reach a level to fulfill their current requirements in education. Therefore, technology usage within the course activities is gaining importance day by day and has led to a digital dimension. Along with its practices within the educational field and having reached an accessible level, the technology took place in the primary school curriculum for the first time in 2005. Among the abilities that the primary school students taking Mathematics Teaching Program should improve, ability of "using computer softwares effectively" exists. Among abilities in the Mathematics Teaching Program renewed in 2018, the digital efficiency was stressed and the students are expected to have ability of using information communication technologies. Mathematics is one of the top courses that many students are afraid of and have difficulties. Thus, teaching environments that will provide the students to learn mathematics by loving rather than being afraid of it are required in the mathematics courses. Mathematical softwares can be used to create such environments. The softwares are computer programs providing the subject to be taught to approach as computer aided. It can be said that these softwares should be considered especially in the field of mathematics. That's because, the learning softwares supporting mathematics learning rather than being additional materials are complementing elements of the system in the mathematics learning. The Scratch which is a program becoming prevalent in the first 12 year education process and most preferred in today's programming education is used while introducing the programming in many universities including Harvard University. The Scratch is a graphical programming tool for students to organize various media tools such as image, voice and music together, to design their own animations and computer games or to write interactive stories and to share them.

The games designed in the Scratch are both entertaining for the students and also include mathematical elements and thought abilities. If the students use the Scratch by themselves and create similar games, they can improve their mathematical and accounting thought abilities. In this scope, it is aimed to eliminate the difficulties that the 6th grade students have in the mathematics course with the mathematical games designed by means of the Scratch. A pilot study was carried out with 6 students of the 6th grade in order to provide experience to the study, to examine the Scratch game design abilities of the students and to create the process plan. The students were provided 6 week coding education and they were enabled to prepare a mathematical game by using the Scratch programming tool along with the active participation of the students. The study group consisted of 20 people including 12 female and 8 male students who are the 6th grade in a private secondary school in Bartın in the spring semester of 2017-2018 academic period. The criteria sampling method which is one of purposeful sampling methods was used to determine the students. In this context, it is taken into consideration that the students are taking Scratch programming training for at least 8 hours. The activity research method based on qualitative approach was used in the study. The six-step design model developed by Werbach and Hunter (2012) was taken into account during the gamification process. Two different forms which were Preliminary Form - 1 (PF-1) and Preliminary Form - 2 (PF-2) were prepared as the data collection tool in order to determine learning difficulties of the students. PF-1 and PF-2 were applied twice, before and after the application. Moreover, the observation form developed by Kalelioğlu and Gülbahar (2014) was used for the Scratch program using qualification. A semi-structured interview form was used to determine the students' views on the learning environment they designed with the Scratch programming tool. The descriptive analysis which is one of the qualitative analysis methods was used in the data analysis. The result of the study revealed that examining the opinions of the students on the learning environment based on the mathematical game designing process in the Scratch program in detail, most of the students had positive opinions. While some students stated that they increased positive attitudes towards the course after the game designing activity, some of them said that they started to love the course as a result of understanding it and increasing their success. It was offered that the learning difficulties that most students experiences in the mathematics course are solved by using mathematical games designed with the Scratch programming tool. In particular, it was determined that the students understood the four operations' priorities after the application, that they could perform the operations related to exponential expressions correctly, develop mathematical problem solving skills and learn the concept of variable and the prime factors.

Keywords: Mathematics education, Scratch program, learning difficulties, student

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	II
BEYANNAME.....	III
ÖN SÖZ.....	IV
ÖZET	V
ABSTRACT	VII
TABLolar LİSTESİ	XVII
EKLER LİSTESİ.....	XVIII
BÖLÜM I : GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu.....	3
1.2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi.....	6
1.3. Problem Cümlesi.....	8
1.3.1 Alt Problemler	8
1.4. Sayıtlılar.....	9
1.5. Sınırlamalar.....	9
1.6. Sınırlılıklar	9
BÖLÜM II : KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	10
2.1. Kuramsal Çerçeve.....	10
2.1.1. Programlama.....	10
2.1.2. Program Yazmanın Aşamaları	10
2.1.3. Algoritma.....	11
2.1.4. Scratch Programı	12
2.1.5. Karakter	15
2.1.6. Scratch Arayüz	16
2.1.7. Kod Blokları	17

2.1.8. Menü.....	18
2.1.9. Scratch Programının Kullanışlılığı.....	22
2.1.10. Scratch Programının Matematiksel Yönü	23
2.1.11. Scratch Programının Kısıtlılıkları.....	25
2.2 İlgili Araştırmalar	25
BÖLÜM III : YÖNTEM	10
3.1. Araştırma Modeli	10
3.2. Araştırma Grubu	30
3.3. Uygulama Süreci.....	31
3.4. Veri Toplama Süreci ve Araçları	42
3.4.1. Görüşme Formları	43
3.4.2. Gözlem	54
3.4.3. Rubrikler.....	58
3.5. Verilerin Analizi	59
BÖLÜM IV : BULGULAR VE YORUM	62
4.1.1. M.6.1.1.1. Bir Doğal Sayının Kendisiyle Tekrarlı Çarpımını Üslü İfade Olarak Yazar Ve Değerini Hesaplar Kazanımından Elde Edilen Bulgular... 62	
4.1.2. M.6.1.1.2. İşlem Önceliğini Dikkate Alarak Doğal Sayılarla Dört İşlem Yapar Kazanımından Elde Edilen Bulgular	68
4.1.3. M.6.1.1.3. Doğal Sayılarda Ortak Çarpan Parantezine Alma Ve Dağılma Özellikliğini Uygulamaya Yönelik İşlemler Yapar Kazanımından Elde Edilen Bulgular	79
4.1.4. M.6.1.1.4. Doğal Sayılarla Dört İşlem Yapmayı Gerektiren Problemleri Çözer Ve Kurar. İşlemler Yapılırken İşlem Özellikleri Kullanılır Kazanımından Elde Edilen Bulgular	86
4.1.5. M.6.1.2.1. Doğal Sayıların Çarpanlarını - Katlarını Belirler Ve M.6.1.2.2. 2, 3, 4, 5, 6, 9 ve 10'a Kalansız Bölünebilme Kurallarını Açıklar - Kullanır Kazanımlarından Elde Edilen Bulgular	101

4.1.6. M.6.1.2.3. Asal Sayıları Özellikleriyle Belirler Kazanımından Elde Edilen Bulgular	109
4.1.7. M.6.1.2.5. İki Doğal Sayının Ortak Bölenleri İle Ortak Katlarını Belirler, İlgili Problemleri Çözer. (İki Doğal Sayının En Büyük Ortak Bölenini (EBOB) Ve En Küçük Ortak Katını (EKOK) Bulmaya Yönelik Problemlere Bu Sınıf Düzeyinde Girilmez.).....	115
4.2. Görüşme Formundan Elde Edilen Bulgular.....	120
SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	132
5.1. Öğrencilerin Matematik Dersinde Yaşadıkları Öğrenme Zorluklarının Scratch Programlama Aracı İle Tasarlanan Matematiksel Oyunlarla Giderilmesine Yönelik Sonuçlar ve Tartışma.....	132
5.2. Öğrencilerin Scratch Programında Matematiksel Oyunları Tasarlama Süreciyle İlgili Görüşlerine Yönelik Sonuç ve Tartışma	137
KAYNAKÇA	139
EKLER	148
ÖZGEÇMİŞ.....	175

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No	Sayfa No
Şekil 2. 1. Yazılım Geliştirme Aşamaları (Ercil Çağıltay & Fal 2013).	11
Şekil 2. 2. Diş fırçalama algoritması (Karakuş, 2016)	11
Şekil 2. 3. Bartın'dan İzmir'e gitme algoritması (Külekci vd., 2013).	12
Şekil 2. 4. Bartın'dan İzmir'e gitme algoritması (Külekci vd., 2013).	12
Şekil 2. 5. Scratch ekranı ve ara yüzleri (Karakuş, 2016).	13
Şekil 2. 6. Scratch Programlama Aracının kazandırdığı düşünülen beceriler (Ataş & Akbay, 2015).	14
Şekil 2. 7. Scratch ana karakterini farklı kılıkları	15
Şekil 2. 8. Karakter (kukla) oluşturmak, seçmek, yüklemek ve değişiklik yapmak için kullanılan ekran (Karakuş, 2016).	16
Şekil 2. 9. Scratch ana karakter	16
Şekil 2. 10. Scratch programlama aracının ara yüzünü oluşturan üç ana bölme (Külekci vd., 2013).	17
Şekil 2. 11. Scratch programında kod bloklarının başlıkları	18
Şekil 2. 12. komut dizisi örneği	18
Şekil 2. 13. Scratch Programı ana ekrandaki menü bölümü ve içeriği	19
Şekil 2. 14. Scratch Programı dosya menüsü ve seçenekleri	19
Şekil 2. 15. Scratch Programı düzenle menüsü ve seçenekleri	20
Şekil 2. 16. Scratch Programı paylaş menüsü ve seçenekleri	21
Şekil 2. 17. Scratch Programı yardım menüsü ve seçenekleri	22
Şekil 2. 18. Scratch programlama aracının matematiksel işlemleri içeren kod blokları (Külekci vd., 2013).	24
Şekil 2. 19. Scratch programla aracı kullanılarak çıkarma işlemi algoritmasının kodlanması (Külekci vd., 2013).	24
Şekil 3. 1. Eylem Araştırması Diyalektik Döngüsü (Mills, 2013).	30
Şekil 3.2. Akış şeması	33
Şekil 3. 3. Scratch oyun değerlendirme sonuçları	52
Şekil 4. 1. Uygulama öncesi ve sonrası M.6.1.1.1 kazanımı kapsamındaki maddelere öğrencilerin verdikleri cevaplara ilişkin bulguların kodlara göre dağılımı	63
Şekil 4. 2. Ö2'nin uygulama öncesi yanlış ve uygulama sonrası tam doğru kodlu Madde 7'ye ilişkin cevabı	64

Şekil 4. 3. Ö2'nin uygulama öncesi yanlış ve uygulama sonrası tam doğru kodlu madde 5'e ilişkin cevabı.....	66
Şekil 4. 4. Ö2'nin görüşme formundaki ikinci soruya cevabı.....	67
Şekil 4. 5. Ö13'ün uygulama öncesi yanlış ve uygulama sonrası tam doğru kodlu madde 1'e ilişkin cevabı.....	67
Şekil 4. 6. Uygulama öncesi ve sonrası m.6.1.1.2. Kazanımı kapsamındaki maddelere öğrencilerin verdikleri cevaplara ilişkin bulguların kodlara göre dağılımı	68
Şekil 4. 7. Ö5'ün uygulama öncesi yanlış ve uygulama sonrası tam doğru kodlu Madde 9(II)'e ilişkin cevabı	69
Şekil 4. 8. Ö8'in uygulama öncesi yanlış ve uygulama sonrası kodlu Madde 9(III)'e ilişkin cevabı.....	69
Şekil 4. 9. Ö16'nın uygulama öncesi yanlış ve uygulama sonrası tam doğru kodlu Madde 9(IV)'e ilişkin cevabı.....	70
Şekil 4. 10. Ö8'in uygulama öncesi yanlış ve uygulama sonrası doğru kodlu Madde 10'a ilişkin cevabı.....	71
Şekil 4. 11. Ö15'in Madde 11'e ilişkin uygulama öncesi yanlış ve uygulama sonrası tam doğru kodlu cevabı	72
Şekil 4. 12. M.6.1.1.2. Kodlu kazanım odaklı tasarlanan oyun kodlama örneği.....	73
Şekil 4. 13. M.6.1.1.2. Kodlu kazanım odaklı tasarlanan oyun kodlama örneği.....	74
Şekil 4. 14. Ö2'nin Madde 9 (III) – Madde 9 (IV)'e ilişkin uygulama öncesi yanlış ve uygulama sonrası tam doğru kodlu cevapları	75
Şekil 4. 15. Ö13'ün Madde 9 (I-II-III-IV), Madde10 ve Madde 11'e ilişkin uygulama öncesi boş ve uygulama sonrası tam doğru kodlu cevapları.....	78
Şekil 4. 16. Uygulama öncesi ve sonrası M.6.1.1.3. Kazanımı kapsamındaki maddelere öğrencilerin verdikleri cevaplara ilişkin bulguların kodlara göre dağılımı	79
Şekil 4. 17. Ö20'nin Madde 12'e ilişkin uygulama öncesi boş ve uygulama sonrası tam doğru kodlu cevapları	80
Şekil 4. 18. Ö20'nin Madde 13'e ilişkin uygulama öncesi yanlış ve uygulama sonrası tam doğru kodlu cevapları	81
Şekil 4. 19. Ö16'nın madde 12 ve madde 13'e ilişkin uygulama öncesi ve uygulama sonrası cevapları	82
Şekil 4. 20. Ö9'un uygulama öncesi ve sonrası değişmeyen M12 tam doğru ve M13 doğru kodlu cevapları.....	83
Şekil 4. 21. Ö20'nin Madde 13'e ilişkin uygulama öncesi yanlış ve uygulama sonrası tam	

doğru kodlu cevabı	85
Şekil 4. 22. Uygulama Öncesi Ve Sonrası M.6.1.1.4. Kazanımı Kapsamındaki Maddelere Öğrencilerin Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulguların Kodlara Göre Dağılımı	86
Şekil 4. 23. M.6.1.1.4. kodlu kazanım odaklı tasarlanan oyun	87
Şekil 4. 24. Ö13'in Madde 14'e ilişkin uygulama öncesi D kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı.....	88
Şekil 4. 25. Ö2'in madde 14'e ilişkin uygulama öncesi KD kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı.....	90
Şekil 4. 26. Ö19'in madde 15'e ilişkin uygulama öncesi Y kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı.....	91
Şekil 4. 27. Ö16'in Madde 15'e ilişkin uygulama öncesi Y kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı.....	92
Şekil 4. 28. Ö12'nin görüşme formundaki birinci soruya cevabı.....	93
Şekil 4. 29. Ö4'in madde 16'ya ilişkin uygulama öncesi KY kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı	93
Şekil 4. 30. Oyunda kukla hareket ve görünümünü sağlayan kod bloğu	94
Şekil 4. 31. Ö12'in madde 16'ya ilişkin uygulama öncesi Y kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı.....	95
Şekil 4. 32. Ö2'in madde 17'e ilişkin uygulama öncesi KD kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı.....	96
Şekil 4. 33. Ö18'in madde 18'e ilişkin uygulama öncesi KY kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı.....	97
Şekil 4. 34. Ö8'in Madde 18'e ilişkin uygulama öncesi B kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı.....	98
Şekil 4. 35. Ö15'in Madde 19'e ilişkin uygulama öncesi Y kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı.....	99
Şekil 4. 36. Ö17'in Madde 19'e ilişkin uygulama öncesi Y kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı.....	100
Şekil 4. 37. Uygulama öncesi ve sonrası M.6.1.2.1.- M.6.1.2.2. kazanımı kapsamındaki maddelere öğrencilerin verdikleri cevaplara ilişkin bulguların kodlara göre dağılımı	101
Şekil 4. 38. Ö11'in Madde 1'e ilişkin uygulama öncesi KY kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı.....	102
Şekil 4. 39. Ö20'nin Madde 2'ye ilişkin uygulama öncesi Y kodlu ve uygulama sonrası TD	

kodlu cevabı.....	103
Şekil 4. 40. Ö7'nin Madde 1'ye ilişkin uygulama öncesi KY kodlu ve uygulama sonrası KD kodlu cevabı.....	105
Şekil 4. 41. Ö18'nin Madde 3'e ilişkin uygulama öncesi KY kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı	106
Şekil 4. 42. M.6.1.2.1. – M.6.1.2.2. kodlu kazanımlar odaklı oyun tasarlama süreci	107
Şekil 4. 43. Ö20'nin Madde 5'e ilişkin uygulama öncesi Y kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı.....	108
Şekil 4. 44. Uygulama öncesi ve sonrası M.6.1.2.3. Kazanımı kapsamındaki maddelere öğrencilerin verdikleri cevaplara ilişkin bulguların kodlara göre dağılımı	109
Şekil 4. 45. Ö2'nin Madde 7'ye ilişkin uygulama öncesi Y kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı.....	110
Şekil 4. 46. Ö8'in Madde 10'a ilişkin uygulama öncesi Y kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı.....	111
Şekil 4. 47. Ö10'in Madde 8'e ilişkin uygulama öncesi Y kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı.....	113
Şekil 4. 48. M.6.1.2.3. kodlu matematik kazanımına yönelik oyun tasarlama süreci	114
Şekil 4. 49. Uygulama Öncesi Ve Sonrası M.6.1.2.5. Kazanımı Kapsamındaki Maddelere Öğrencilerin Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulguların Kodlara Göre Dağılımı	115
Şekil 4. 50. Ö11'in Madde 4'e ilişkin uygulama öncesi M4(A) – Yanlış, M4(B) -Yanlış ve M4(C) -Boş, M4(D) - Boş kodlu ve uygulama sonrası M4(A) - Doğru ve M4(B), M4(C), M4(D) Tam Doğru kodlu cevapları	116
Şekil 4. 51. Ö16'in Madde 4'e ilişkin uygulama öncesi M4(A) - Doğru, M4(B) - Yanlış ve M4(C) –Yanlış ve M4(D) - Doğru kodlu ve uygulama sonrası M4(A), M4(B), M4(C) ve M4(D) Tam Doğru kodlu cevapları	117
Şekil 4. 52. Öğrencilerin 'Scratch programı ile matematik oyunu tasarlama etkinlikleri hakkında neler düşünüyorsunuz?' sorusuna verdiği cevapların dağılımı.....	120
Şekil 4. 53. Ö13'ün Soru 1'e verdiği yanıt.....	121
Şekil 4. 54 . Ö14'ün Soru 1'e verdiği yanıt.....	121
Şekil 4. 55. Öğrencilerin 'Scratch programı ile matematik oyunu tasarlarken anlatılan konuda yeni öğrendiğin, öğrenmekte güçlük çekip oyun tasarlama sürecinde tam olarak anlamlandırdığımız ya da önceden yanlış bilip de düzelttiğiniz matematiksel bilgi oldu mu?' sorusuna verdiği cevapların dağılımı.....	122
Şekil 4. 56. Ö11'in Soru 2'ye verdiği yanıt.....	123

Şekil 4. 57. Ö10'un Soru 2'ye verdiği yanıt.....	123
Şekil 4. 58. Öğrencilerin 'Scratch matematik oyun tasarlama sürecinde kodlar, programın özellikleri, karakterler, görsellik vs. en çok hangisini beğendiniz?' sorusuna verdiği cevapların dağılımı	124
Şekil 4. 59. Ö9'un Soru 3'e verdiği yanıt.....	124
Şekil 4. 60. Öğrencilerin 'Scratch matematik oyun tasarlama sürecinde programla ilgili beğenmediğiniz özellik var mı?' sorusuna verdiği cevapların dağılımı.....	125
Şekil 4. 61. Ö2'nin soru 4'e verdiği yanıt	126
Şekil 4. 62. Öğrencilerin 'Scratch programı ile tüm matematik konuları ile oyun tasarlamak ister miydiniz ya da hangi konularda tasarlamak isterdiniz?' sorusuna verdiği cevapların dağılımı	126
Şekil 4. 63. Ö1'in Soru 5'e verdiği yanıt.....	127
Şekil 4. 64. Öğrencilerin 'Scratch programı ile oyun tasarlamak matematik dersine karşına tutumunuzu değiştirdi mi?' sorusuna verdiği cevapların dağılımı	128
Şekil 4. 65. Ö1'in Soru 6'ya verdiği yanıt.....	128
Şekil 4. 66. Ö13'ün Soru 6'ya verdiği yanıt.....	129
Şekil 4. 67. Öğrencilerin 'Scratch programı ile oyun tasarlama sürecinde zorlandığınız hususlar oldu mu?' sorusuna verdiği cevapların dağılımı	129
Şekil 4. 68. Öğrencilerin 'Scratch programı ile oyun tasarlama programının matematik derslerinde kullanılmasına ilişkin görüşünüz nedir?' sorusuna verdiği cevapların dağılımı	130
Şekil 4. 69. Ö10'un Soru 8'e verdiği yanıt.....	131
Şekil 4. 70. Ö7'un Soru 8'e verdiği yanıt.....	131

TABLolar LİSTESİ

Tablo No	Sayfa No
Tablo 3. 1.Öğrenme Alanları ve Kazanımlar	10
Tablo 3. 2. Scratch Matematik Oyunları Kontrol Formu	41
Tablo 3. 3. ÖGF1 Maddelerine Ait Öğrenme Alanları ve Yanlış Yapma Frekansları.....	44
Tablo 3. 4. ÖGF1 Tekrar Uygulanması Sonrası Yanlış Yapma Frekansları.....	46
Tablo 3. 5. ÖGF2 Maddelerine Ait Öğrenme Alanları ve Yanlış Yapma Frekansları.....	49
Tablo 3. 6. ÖGF2 Tekrar Uygulanması Sonrası Yanlış Yapma Frekansları.....	50
Tablo 3. 7. Görüşme Formu Madde Değişiklikleri	53
Tablo 3. 8. Gözlem Formu	54
Tablo 3. 9. Birinci Oyun Tasarlama Süreçlerine Ait Gözlem Notları.....	55
Tablo 3. 10. İkinci Oyun Tasarlama Süreçlerine Ait Gözlem Notları.....	56
Tablo 3. 11. Üçüncü Oyun Tasarlama Süreçlerine Ait Gözlem Notları	57
Tablo 3. 12. Programlama Kavramları Temelinde Gerçekleştirilen Scratch Projeleri Değerlendirme Ölçütleri	58
Tablo 3. 13. Kodlar.....	60
Tablo 4. 1. Öğrencilerin M.6.1.1.1. Kodlu Kazanıma Ait Maddelere Verdikleri Cevaplardan Elde Edilen Bulgular.....	65
Tablo 4. 2. Öğrencilerin M.6.1.1.2. Kodlu Kazanıma Ait Maddelere Verdikleri Cevaplardan Elde Edilen Bulgular	76
Tablo 4. 3. Öğrencilerin M.6.1.1.3. Kodlu Kazanıma Ait Maddelere Verdikleri Cevaplardan Elde Edilen Bulgular	84
Tablo 4. 4. Öğrencilerin M.6.1.1.4. Kodlu Kazanıma Ait Maddelere Verdikleri Cevaplardan Elde Edilen Bulgular	89
Tablo 4. 5. Öğrencilerin M.6.1.2.1. Ve M.6.1.2.2. Kodlu Kazanımlarına Ait Maddelere Verdikleri Cevaplardan Elde Edilen Bulgular.....	104
Tablo 4. 6. Öğrencilerin M.6.1.2.3. Kodlu Kazanıma Ait Maddelere Verdikleri Cevaplardan Elde Edilen Bulgular	112
Tablo 4. 7. Öğrencilerin M.6.1.2.5. Kodlu Kazanıma Ait Maddelere Verdikleri Cevaplardan Elde Edilen Bulgular	119

EKLER LİSTESİ

Ek No	Sayfa No
Ek 1. Veli Onay Formu	148
Ek 2. Ön Görüşme Formu 1'in Uygunluğu İçin Uzman Görüşü	149
Ek 3.Ön Görüşme Formu 2'nin Uygunluğu İçin Uzman Görüşü	151
Ek 4. Programlama Kavramları Temelinde Gerçekleştirilen Scratch Projeleri Değerlendirme Ölçütleri	152
Ek 5. Ön Görüşme Formu 1	154
Ek 6. Ön Görüşme Formu 2	157
Ek 7.Ön Görüşme Formu 1 için Ö1'e Ait Verilerin Örnek Puanlandırılması.....	159
Ek 8. Ön Görüşme Formu 1 için Ö1'e Ait Verilerin Örnek Puanlandırılması.....	165
Ek 9 Scratch Programı ile İlgili Öğrenci Görüşme Formu	168
Ek 10. Uygulama Sürecine Ait Sınıf içi Görseller	170
Ek 11. Bartın İl Milli Eğitim Müdürlüğünden Alınan Araştırma İzni	171
Ek 12. Katılımcıların Tasarladıkları Oyunların Uzman Tarafından Puanlanmasına Ait Görseller	173

BÖLÜM I

GİRİŞ

Günümüzdeki modern toplum bilgi toplumdur. Sosyal değişimlerin değişik yönleri okul hayatına da yansımaktadır ve yaratıcı, yetenekli bireyler yetiştirmek için çeşitli eğitim ve öğretim yöntemleri uygulanmaktadır (Shin & Park, 2014). Modern toplumlarda karşılaştıkları problemi çözebilen ve farklı çözüm yolları üreterek karşılaştıkları problemlerin üstesinden gelebilen ve bunların çözümü için yöntemler geliştirebilen bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır (Gürsoy, Güler, Bülbül & Güven, 2015; Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005). Bunun yanı sıra insanlar tarafından yazılan kodlar ile programlanan ve bu programlar ile yönetilen mekanik ve elektronik sistem olan bilgisayar modern bilgi toplumunda artık yaşantının önemli parçası haline gelmiştir. Ülkelerin ana merkez sistemlerinden, akıllı telefonlara kadar birçok yerde bilgisayar sisteminden yararlanılmaktadır. Eğitim hayatında da birçok eğitimci ve araştırmacı çoğunlukla bilgisayarlardan destek alarak daha etkili çalışmalar yapmaktadır. Bilgisayar sistemlerinden yararlanabilmek için bilgisayar sistemini tanımamız ve istediklerimizi sisteme doğru şekilde aktarabilmemiz gerekmektedir. Bilgisayarlara istediklerimizi doğru şekilde aktarabilmemiz için de onlarla aynı lisansı kullanmamız gerekiyor bu lisansa programlama adı veriliyor (Ercil Çağıltay & Fal 2013).

Bilgi toplumunun ortaya çıkışı, yaratıcılığa ve problem çözme kapasitesine artan ilgi sonucunda programlama dilleri ve bunların eğitimsel etkisi hakkında çalışmalar yapılmıştır. Örneğin; Cardel (2010), yaptığı çalışmada öğrencilerin motivasyonunu artırmada ve problem çözme becerisinin gelişimde görsel öğeler içeren programların etkili olduğuna dikkat çekmiştir. Fessakis, Gouli ve Mavroudi (2012) ise çalışmalarında yapılan programlama eğitiminin 5-6 yaş grubu öğrencilerinin problem çözme becerilerinin geliştirdiğini belirtmiştir. Bu çalışmalardan yola çıkılarak öğrencilerin bilgisayar programlarıyla ilişkileri incelendiğinde; öğrencilerin bilgisayar aracılığı ile ulaşabildikleri ve eğitsel amaçlar için kullandıkları interaktif oyunlar, hikâyeler, animasyonlar, simülasyonlar ve diğer dinamik medya araçları azımsanmayacak sayıda çeşitliliğe sahiptir. Fakat bu dinamik medya araçlarının birçoğunun kodları başkası tarafından oluşturulduğu ve tasarlandığı bilinmektedir. Ayrıca öğrencilerin geneli programlamanın zor olduğunu ve uzmanlık gerektirdiğini düşünmektedir. Programlama ileri seviyede eğitim almış uzman

kişilerin yapabileceği bir iş olarak görülmektedir. Gerçekten de öğrencilerin C, C++ gibi geleneksel programlama dillerini öğrenmesi zordur (Genç & Karakuş, 2011).

İnsanların doğal ortamda yazılım yazmaları beklenemez. Yazılım yazabilme becerisi, üst düzey bilişsel beceri gerektirmekte olup programlama dilleri bu beceriyi kazandırmak için hazırlanmış standartlardır. Son çalışmalara kadar programlama dilleri öğrenimi ve öğretimi zor olarak bilinmekteydi. Artık siyah ekranlarda yazı yazmak yerine Scratch gibi sürükle bırak şeklindeki yazılım hatalarına izin vermeyen programlama dilleri mevcut olması öğretmeyi ve öğrenmeyi kolay hale getirmiştir. Birçok farkı programa aracı ya da ortamı ile oyun programları geliştirilebilir. Programlama dersi okullarda göstermelik olmayan ne olduğu açıkça bilinen, eğitimcilerin içselleştirdiği ders olarak ulusal eğitimin bir parçası olmalıdır (Ataş & Akbay, 2015).

Bu açıklamalar sonucunda Milli Eğitim Bakanlığı, 2013-2014 eğitim-öğretim yılı başında Teknoloji ve Tasarım dersinin müfredatı ve niteliğinde önemli değişiklikler yapmıştır. Dersin adı Bilişim Teknolojileri ve Yazılım olarak yeniden adlandırılırken, 5. ve 6. sınıflar için haftalık iki saatlik zorunlu ders kapsamına alınmıştır. Yine aynı dönemde Talim ve Terbiye Kurulu tarafından yayınlanan çerçeve programın öğrenme alanlarından birisi de “4. Problem Çözme, Programlama ve Özgün Ürün Geliştirme” olmuştur (MEB, 2017). Sözü edilen bu öğrenme alanı kapsamında belirlenen becerilerin kazandırılmasını sağlayacak yazılımlardan birisinin de Scratch olduğu söylenebilir.

Problem Çözme, Programlama ve Özgün Ürün Geliştirme öğrenme alanının kazandırılabilmesi için programlama aracının seçiminde başta dersin tasarlanmasını kolaylaştırıcı, öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişimine yardımcı olacak şekilde düzenlenebilir ve programlama aracının basitleştirilebilir olması dikkate alınmalıdır. Scratch programlama aracı, bu özelliklere sahip temel programlama eğitimi için kullanışlı bir pedagojik araçtır. Programlama eğitiminin başarılı olabilmesi için gerçek hayatta karşılaşılan problemler ile ilişkilendirilmelidir. Scratch yardımıyla öğrenciler kendi ilgi alanları ile ilgili projeler oluştururken farklı medya araçlarını organize ederek sorumluluğunu kendileri üstlendiği ve kendi kontrolünde olan interaktif bir tasarım süreci içerisine girerler (Genç & Karakuş, 2011). Tasarım projeleri, yaratıcılığı ve problem çözmeye yeni çözümler geliştirmeye yardımcı olur. Tasarım yapmak öğretimde olumlu bir döngü yaratır; yeni şeyler tasarladıklarında yeni fikirler bulurlar, bu fikirler yeni tasarımları ortaya çıkarır, bu tasarımlardan da tekrar yeni fikirler ve tasarımlar ortaya çıkar (Ercil Çağiltay & Fal 2013).

1.1. Problem Durumu

Eğitimsel programlama aracı olan Scratch programı, şimdiki eğitim konularındaki düşünceleri ifade etmekte eski programlama dillerine göre daha kullanışlı bir araçtır. Ayrıca Scratch programlama aracı, mantıksal kapasitesinin yanı sıra kolaylığı, Scratch'ın görsel karakterleri ve tüm nesnelere ilköğretim öğrencilerinin mantıksal problem çözme kapasitelerinin üzerinde etkili bir araçtır (Shin & Park, 2014).

Türkiye'de de son yıllarda Scratch programlama aracı ile ilgili yapılan çalışmalar mevcuttur. Örneğin, Kalelioğlu ve Gülbahar (2014) ilköğretim 5.sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine Scratch programlamanın etkisini incelemişlerdir. Kalelioğlu ve Gülbahar çalışmalarında Scratch programlama aracının öğrencilerin problem çözme becerilerinde anlamlı etkisi olmadığını ancak öğrencilerin Scratch ile programlama yapmaktan keyif aldıklarını ve Scratch programının kullanımının kolay olduğunu ifade ettiklerini ortaya çıkarmışlardır. Bir diğer çalışmada, Scratch'ın animasyon ve oyun hazırlamada, programlama kavramlarının öğrenilmesinde ve programlamada gelişme kaydedilmesinde etkili olduğu belirtilmiştir (Ozoran & diğ., 2012).

Matematik dersi, pek çok öğrencinin korktuğu ve zorlandığı derslerin başında yer almaktadır. Bu nedenle, matematik öğretiminde, öğrencilerin, matematik dersinden korkmaktan öte onu sevmesini sağlayacak öğrenme ortamlarının oluşturulmasında, matematiksel yazılımlardan faydalanılabilir (Mercan, 2012).

Yazılımlar, öğretilecek konunun bilgisayar destekli olarak ele alınmasını sağlayan bilgisayar programlarıdır. Bu programlar öğretimin farklı aşamalarında konu tekrarı, alıştırma ya da konunun öğretiminin tamamen bilgisayar ortamında yapılmasında kullanılabilir. Farklı disiplinlerde öğrenci merkezli öğrenme ortamları oluşturulurken öğretim yazılımları, öğretmenler tarafından kullanılan etkili materyallerden biridir. Özellikle matematik alanında bu yazılımların kullanılmasına önem verilmesi gerektiği söylenebilir. Çünkü matematik öğretiminde, öğretim yazılımları ek bir materyal olmaktan daha çok matematik öğretimini destekleyen, sistemi tamamlayıcı bir öğedir (Aydoğmuş, 2010).

Matematiksel yazılımlar, öğrencilerin model oluşturma, ilişkilendirme ve genelleme yapmalarında etki sağlamaktadır. Bilgisayar destekli öğretimde görsel öğelerin kullanımının gerçekleştirilmesi ile bu alanda çalışma yapan araştırmacı sayısı artmıştır (Konyalıoğlu & Işık, 2005; Tutak vd., 2018). Dolayısıyla birçok araştırmacı çalışmalarında

teknolojiyi kullanma gereksinimi duymuştur. Teknoloji, öğrencilerin öğrenmeye isteklerini artırır. Öğrencilerin gelecekte karşılaştıkları problemleri çözebilen ve teknolojiyi etkin kullanan bireyler olmalarına yardım eder. Teknoloji, öğrencilerin öğrenme-öğretme süreçlerinde matematiksel düşünme becerisini derinlemesine anlayabilmeleri için kullanılabilir tek yoldur (Gökçek, 2004; Saka & Çelik, 2018).

Matematik diğer alanlara kıyasla daha soyuttur (Dienes, 1971; Frenkel, 2013; Sarama & Clements, 2009). Bu durum matematiğin öğrenilmesi ve öğretilmesinde zorluk yaşanmasına neden olmaktadır (Ramani & Patadia, 2012). Soyut olan matematik kavramlarını somutlaştırmada teknolojik araçlar etkin bir role sahiptirler. Özellikle küçük yaşlardaki çocuklar, bilişsel gelişimleri açısından soyut kavramlarla çalışmaya hazır değildir. Bundan dolayı, bu dönemdeki çocuklara bilişsel seviyelerine uygun teknolojik araçlar kullanılarak öğretim yapılırsa, öğrencilerin matematiksel gelişimleri hızlanabilir ve ileri düzeydeki matematiksel kavramları öğrenme motivasyonlarını artırılabilir (Köse & Yavuzsoy, 2008).

Yirmi birinci yüzyılda birçok araştırmacı teknolojiye dayalı öğretim yöntemleri kapsamında çalışmalar yapmaktadır. Örneğin yapılan bir çalışmada Eğitimsel Programlama Dili (EPL) kullanılmış, ilkökul ve ortaokul öğrencilerine programlama eğitimi verilmesinin öğrencilerin analitik ve uzamsal düşünme becerilerini, problem çözme ve işbirlikli çalışma gibi becerilerini geliştirdiği görülmüştür (Akpınar & Altun, 2014). Aynı şekilde literatürde çok sayıda araştırma (Ayvaz Reis & Özdemir, 2010; Doğan & İçel, 2011; Saha, Ayub, & Tarmizi, 2010; Selçik & Bilgici, 2011; Tatar, Akkaya & Kağızmanlı, 2014; Thambi & Eu, 2013; Zengin, 2011) dinamik matematik yazılımlarının kullanıldığı bilgisayar destekli öğrenme ortamlarının öğrenci başarısının artmasında etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca matematik yazılımlarının kullanıldığı öğrenme ortamlarının öğrencilerin motivasyonlarını arttırdığı (Bakar, Ayub, Luan, & Tarmizi, 2010; Doğan & İçel, 2011; Kutluca & Zengin, 2011; Tatar, Akkaya, & Kağızmanlı, 2011) ve matematik yazılımlarının kalıcı öğrenme sağladığını (Furner & Marinas, 2013; Selçik & Bilgici, 2011; Tatar, 2013; Zengin & Tatar, 2015) ortaya koyan pek çok araştırmaya rastlanmıştır. Dolayısıyla öğrencilere erken yaşlarda programlama eğitimi verilmesi önem taşımaktadır. Bu amaçla iki boyutlu görsel programlama aracı olan Scratch geliştirilmiştir (Karabak & Güneş, 2013). Scratch programı ile gençlerde teknolojinin etkin kullanımının iyileştirilmesi amaçlanmaktadır. Scratch programı söz dizimi hataları izin vermeyen bir yazılım programı olup Java diline geçiş için başlangıç olarak görülmektedir. Erken yaşta

öğrencilerin programlamayı daha kolay öğrenebilmeleri için ilk dil olarak Scratch programı önerilmektedir (Malan & Leitner, 2007).

Scratch programında oyun programlanırken Lego oyunundaki gibi bloklar birleştirilir. Scratch bir amaca yönelik olarak bloklar doğru şekilde birleştirildiğinde basit veya kısmen profesyonel düzeyde program, animasyon veya oyun geliştirmeye olanak sağlar. Scratch, ilk 12 yıllık eğitim sürecinde kullanımı hızla artmakta olan ve günümüzde programlama eğitiminde en çok tercih edilen programlama araçlarından biridir. Harvard Üniversitesi de dahil olmak üzere Scratch birçok üniversitelerde programlamaya geçiş aşamasında kullanılmaktadır (Resnick vd, 2009).

Türkiye’de, Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi 5. ve 6. Sınıflarda zorunlu, 7. ve 8. sınıflarda ise seçmeli olmak üzere haftada iki ders saati olarak okutulmaktadır. Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanan öğretim programında bir problemi çözmek ve projeyi gerçekleştirmek için strateji geliştirebilir, çözüm üretirken farklı bakış açıları ve yaklaşımları kullanabilir, yazarlık ve programlama dillerini tanıyabilir, en az bir programlama aracını etkili biçimde kullanabilir sistemleri ve konuları incelemek için model, benzeşimler ve canlandırmalar oluşturabilir kazanımları yer almaktadır (MEB, 2012).

Problem Çözme, Programlama ve Özgün Ürün Geliştirme alanında kullanıma en uygun programın Scratch olacağı düşünülmektedir. Millî Eğitim Bakanlığı <http://scratch.eba.gov.tr> sitesinde Scratch eğitim videoları yayınlarken programın kullanılmasını teşvik etmektedir (Vatansever, 2018). Scratch yardımıyla öğrenciler kendi projelerini tasarlayabilir ve gerçek hayatta karşılaştıkları problemlere yaratıcı çözümler üretebilirler (Karabak & Güneş, 2013; Lee, 2011).

Bir Scratch programı öğrenciler için keyifli bir ortamda resim, ses, müzik gibi çeşitli medya araçlarını birlikte organize ederek kullanabilecekleri, kendi animasyonlarını, bilgisayar oyunlarını tasarlayabilecekleri ya da interaktif hikâyeler yazabileceği ve paylaşabileceği bir grafik programlama aracıdır (Küleki vd., 2013). Öğrenciler Scratch programı yardımıyla koordinatlar, değişkenler, rastgele sayılar, öncüllü ifadeler, temel bilgisayar kavramları (dizi; görev için adımların düzeninin belirlenmesi, döngüler; aynı dizinin çoklu olarak tekrarı; paralellik ayna anda birden fazla şey yapma, olaylar; bir olayın başka bir olayı tetiklemesi, durumlar; duruma göre karar verme, operatörler; matematiksel ve mantıksal ifadeler için destek, data; bilginin saklanması, bulunması ve güncellenmesi) öğrenebilirler. Bunlara paralel olarak yaratıcı düşünme, analitik düşünme,

analiz sentez yapabilme, sistematik deney gibi öğrenme becerilerini de geliştirirler (Monroy- Hernandez & Resnick, 2008).

Bu bilgiler ışığında öğrencilerin matematik konularını öğrenmede yaşadıkları zorlukların giderilmesi amacıyla teknoloji dayalı öğrenme ortamlarından yararlanılarak öğrencinin ilgi ve ihtiyaçları doğrultusunda öğretim ortamları düzenlenmelidir. Scratch programı, matematiksel işlem bloğuna sahip, öğrencilerin ilgisini çeken, kodlama yapmayı kolaylaştırma özelliği ile öğrencilerin yaşadıkları öğrenme zorluklarının giderilmesinde etkili olacağı düşünülmektedir.

1.2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Son yıllarda meydana rekabet ortamı ve verimlilik için tüm meslek dallarında dijital teknoloji kullanımı önemli yer tutmaktadır (Ataş & Akbay, 2015). Teknoloji; matematik kavramlarının analiz edilmesi, yorumlanması ve keşfedilmesi süreçlerinde etkin katılımın sağlandığı öğrenme ortamlarının oluşturulmasında ve öğrencilerin birbirleri ile etkileşimi arttırarak işbirlikli öğrenme ortamı sağlanmasını desteklemektedir (Murphy, 1999; Saka & Çelik, 2018). Teknolojinin yapılandırmacı öğrenmeyi desteklemesi ve yapılandırmacı öğrenme teknolojinin sınıf ortamında kullanılmasına elverişli bir kuram olması, matematik öğrenme ortamlarını zenginleştirmektedir (Zengin, 2015).

Karakuş (2016), 21. Yüzyılda öğrencilere kazandırılması gereken becerileri aşağıdaki gibi ifade etmiştir:

- Bilgisayarca düşünme; hayat problemlerini çözümünde bilgisayarları üretim amaç kullanabilecek bilgi, tutum ve becerilere sahip olmak,
- Analitik düşünme; bilgileri küçük parçalara ayırmak ve küçük parçalardan var olan problemi çözmek,
- Yaratıcı düşünme; mevcut bilgi ve becerileri kullanarak sahip olunan imkanlarla işe yarar bir şey ortaya koymak,
- Problem çözme; karşılaşılan ve çözüm gerektiren güçlük ve zorluklara çözüm getirebilme becerisi.

Bu kapsamda programlama dersi okullarda ihmal edilen program olmak yerine uygulanan ve eğitimcilerin içselleştirdiği ders olarak ulusal eğitimin bir parçası olmuştur Son çalışmalara kadar programlama araçlarının öğrenimi ve öğretimi zor olarak bilinmekteydi. Artık siyah ekranlarda yazı yazmak yerine Scratch gibi sürükle bırak

şeklindeki yazılım hatalarına izin vermeyen programlama araçları mevcut olması öğretmeyi ve öğrenmeyi kolay hale getirmiştir (Ataş & Akbay, 2015). Birçok farklı programlama aracı ya da ortamı ile oyun programları geliştirilebilir. Oyunlar öğrenciye matematiğin bilimsel gelişmeye katkısının ve gerçek hayatta matematiğin öneminin farkında olma, özgüven duyma, matematik öğrenebileceğine inanma, öğrenmeye istekli olma, zevk alma gibi duyuşsal beceriler kazandırır (MEB, 2013). Bir oyun programı geliştirme sürecinde geliştirilen oyunun gereksinimlerine göre birçok konunun araştırılması ve uygulanması gerekir. Örneğin normal hayatta bir cismin hareketini oyuna yansıtabilmek için fizik kurallarını incelemek ve matematiksel hesaplamalar yapmak gerekmektedir. Oyunlar ile İngilizce akıcı olarak konuşabilme ve konuşulanları anlayabilme yeteneğinin gelişmesi, sosyal iletişim becerisinin artması ve tarih, sosyal bilgiler, matematik gibi birçok dalda pekiştirme yapmak mümkündür. Bu amaca hizmet eden yalnız eğlence için kullanılmayan oyunlara eğitsel oyunlar adı verilir (Ercil Çağiltay & Fal 2013).

Günümüz şartlarında teknolojiye kolaylıkla erişebilen öğrenciler, teknolojinin derslerde kullanılmasında yeterli yetkinliğe ulaşamamakta, teknolojiyi daha çok ciddi olmayan oyun ve internette gezme için kullanmaktadır. Diğer bir taraftan matematik öğretiminde öğrencilerin matematik temelli oyunlar hoşlandıkları bilinmektedir ve bu oyunların birçoğu web sitelerinden elde edinilebilir ve okulda öğrenilenleri pekiştirmek amaçlı kullanılabilir. Bu oyunlar öğrenciler için hem eğlenceli olup hem de matematiksel unsurlar ve düşünme becerileri içerir. Eğer öğrenciler kendileri Scratch kullanarak benzer oyunlar oluştururlarsa matematiksel düşünme ve hesaplama düşünme becerilerini geliştirirler (Quinn, 2012). Bu kapsamda, araştırmada öğrencilerin teknolojiyi daha faydalı kullanmalarını sağlamaya yönelik, Scratch programlama ortamı öneri olarak sunulmuştur. Bu yazılımın önerilme nedeni Scratch programlama ortamının Bilişim Teknoloji ve Yazımları dersi müfredatında yer alması ve Amerika Birleşik Devletleri'nde bulunan okul dışı teknoloji merkezlerinde uygulanmasından elde edilen başarılı sonuçlardır. 2005 ve 2006 yıllarında yapılan çalışmada araştırmaya konu olan merkezde Scratch kullanan öğrencilerin oranının %25 e kadar çıktığı görülmüştür (Kafı vd., 2007'den akt. Yorulmaz, 2008). Sun Microsystems / Oracle Corporation'ın kıdemli sistem mühendisi Daniel Green'e göre matematik çoğu bilgisayar oyununun temelini oluşturmaktadır ve Scratch'ı çocukların oyunlarda araç olarak kullanmalarını sağlayarak matematiksel kavramların daha iyi anlamalarını sağlamaya teşvik etmektedir (Quinn, 2012).

Ayrıca Scratch, yazılım hatalarına izin vermeyen görsel ve işitsel tasarımların yapılmasını kolaylaştıran programlama aracıdır ve öğrenilmesi kolaydır (Ataş & Akbay, 2015). Bu nedenle yapılacak bu araştırmada Scratch programlama aracı ile 6. sınıf öğrencilerinin matematiksel oyun tasarım süreçleri incelenmiştir. Alanyazın incelendiğinde, yapılan çalışmaların genellikle Scratch programının öğrencilerin problem çözme becerileri (Genç & Karakuş, 2011; Nam, Kim, & Lee, 2010; Taylor, Harlow, & Forret, 2010) üzerine odaklanıldığı matematiksel problem çözme ya da diğer matematik konularında yapılan çalışmaların (Calao, Le'on, Correa, & Robles, 2015; Duman, Kayalı, & Yakut, 2017; Mercan & Aktaş, 2018) sınırlı sayıda olması da bu araştırmanın önemini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, bu araştırma ile hem alanyazına katkı sağlamak hem de çağdaş eğitim teknolojisi anlayışını ortaokulda yürütülen matematik derslerine yansıtma amaçlanmaktadır. Ayrıca, bu araştırmadan elde edilecek önemli sonuçlardan bir diğeri de öğrencilerin kodlama becerilerini kullanarak materyal oluşturmalarıdır. Böylece araştırma sonunda oluşturulan eğitsel oyunlar, matematik dersi öğretim sürecinde hem öğretmenler tarafından hem de öğrenciler tarafından kullanılabilir.

1.3. Problem Cümlesi

Bu araştırmanın problem cümlesi '6. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde matematik dersinde yaşadıkları öğrenme zorlukları Scratch programlama aracılığıyla tasarlanan matematiksel oyunlarla giderilebilir mi?' şeklindedir.

1.3.1 Alt Problemler

Bu amaç kapsamında aşağıdaki alt problemlere çözüm aranmıştır:

1. Öğrencilerin matematik dersinde yaşadıkları öğrenme zorlukları nelerdir ve bu zorluklar, Scratch programlama aracı ile tasarlanan matematiksel oyunlarla giderilebilir mi?
2. Öğrencilerinin Scratch programlama aracında tasarlanan matematik oyunlara ilişkin öğretim ortamıyla ilgili görüşleri nelerdir?

1.4. Sayıtlar

1. Öğrencilerin, görüşmelerdeki soruları objektif olarak yanıtladıkları düşünülmektedir.

1.5. Sınırlamalar

1. Bu araştırma Bartın ilindeki bir özel ortaokulun altıncı sınıfında öğrenim gören toplam 20 öğrenci ile sınırlandırılmıştır.

2. Bu araştırmanın uygulama süresi 2017-2018 eğitim öğretim yılı içerisinde gerçekleştirilmiştir.

1.6. Sınırlılıklar

Araştırma süreci boyunca araştırmacının kontrolü dışında gelişen herhangi bir durum söz konusu olmamıştır.

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Çerçeve

2.1.1. Programlama

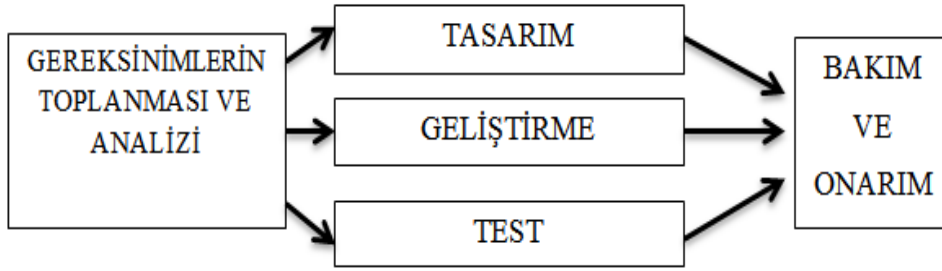
Programlama, bilgisayarlara zihinden geçenlerin yaptırılabilmesi ve bilgisayar ile aynı dilin kullanılabilmesi için gerekmektedir (Küleki vd., 2013). Bilgisayarlar elektrik akımının var olduğu durumu 1 olmadığı durumu ise 0 olarak algılayan elektronik ve mekanik sistemler olarak tanımlanmaktadır. Son derece karmaşık bilgileri aktarılması ve aktarılan bilgilerin bilgisayar tarafından karmaşık yöntemlerle çözümlenmesi ve işlemesi Binary denilen bu ikili sistemle sağlanır. Sadece sıfır ve bir kullanılarak yapılan programlamalar zor süreçlerdir ve bu zor süreç programlarda sadece basit işlemlere olanak sağlamaktadır. Günümüzde insanların istedikleri komutu daha kolay bilgisayarlara aktarabilmesi için birçok programa dili geliştirilmiştir (Ercil Çağiltay & Fal 2013). Çünkü elektronik cihazların istenilen amaca hizmet edebilmeleri için programlanmaları gerekmektedir.

Programlama dili, bir amaç için hazırlanmış özel sözcükler ve sembollerden meydana gelen komutlar bütünüdür. Yazılan komutlar sayesinde bilgisayarın amaçlanan işi yapmasını sağlayan programlar, yani yazılımlar, meydana gelir. Bilgisayarlar ve teknolojiler için yapılandırılmış azımsanamayacak sayıda programlama dili mevcuttur. Her bir dil kendine özel deyim ve yazım kuralları ile amaca uygun komutlar oluşturulur ve çalıştırılır. Programlama dilinin kendine özel komutların yazılması süreci, kodlama ya da programlama, oluşan son ürün ise program ya da uygulama olarak adlandırılır (Ersoy, Madran, & Gülbahar,2011).

2.1.2. Program Yazmanın Aşamaları

Bir iş için tüm donanıma sahip ancak işin nasıl yapılacağını bilmeyen bilgisayarlara gerçekleştirilmesi gereken adımları aşama aşama anlatan yapılara program denir. Problemlerle ilgili program yazımına geçmeden önce problemin iyi tanımlanması ve analiz edilmesi gerekir. İhtiyaç halinde problemle ilgili alanında uzman kişilerden yardım alınmalı ve problemin en iyi çözüm ile ilgili algoritma geliştirilmelidir (Ercil Çağiltay &

Fal 2013). Şekil 2.'de yazılım geliştirme aşamalarına yer verilmiştir.



Şekil 2. 1. Yazılım Geliştirme Aşamaları (Ercil Çağıltay & Fal 2013).

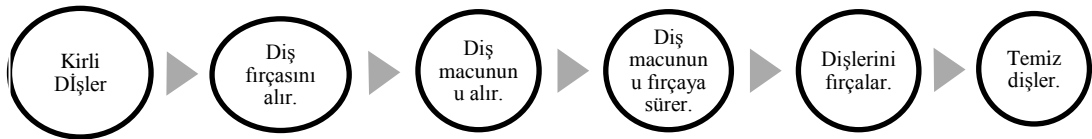
2.1.3. Algoritma

Algoritma, yazılacak programın çalışması için gerekli adımların bilgisayara aktarılmasında kullanılan araçtır (Ercil Çağıltay & Fal 2013). Bir uygulamanın, işin, oluşun vb. işlem basamaklarını teker teker yazarak çözümlenme ve sonuca varmada izlenecek yoldur (Külekcı vd., 2013). Algoritmalar kullanılarak yapılacak iş parçalarına ayrılır ve sıra ile o parçalar çözümlenir. Bu olayların detaylandırılmasını ve kolay çözüme ulaşılmasını sağlar (Karakuş, 2016). Algoritma programcılık açısından önemli bir olaydır. Scratch programında da farkında olmadan algoritmalar kurulmaktadır (Külekcı vd., 2013). Algoritma, yapılan işlerin yapılış sırasındır.

Algoritma örneği;

Bir insanın diş fırçalamasının algoritması Şekil 2.2.'deki gibi ifade edilebilir.

Problem: Diş fırçalama algoritması;

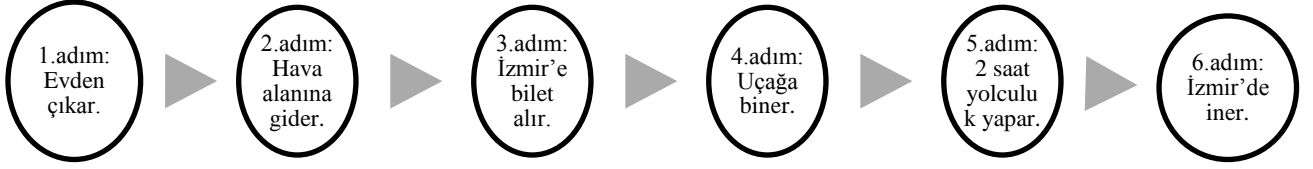


Şekil 2. 2. Diş fırçalama algoritması (Karakuş, 2016)

Algoritmalar yazarken işin gerektiği nesnelere değişim gösterse de yapılış sırası aynı kalmaktadır. Örneğin Şekil 3.'te Bartın'dan İzmir'e gitme eylemi için uçak veya otobüs kullanılarak iki ayrı algoritma örneğine yer verilmiştir. Yapılan işlerde farklılıklar yer alsada sıralama aynıdır.

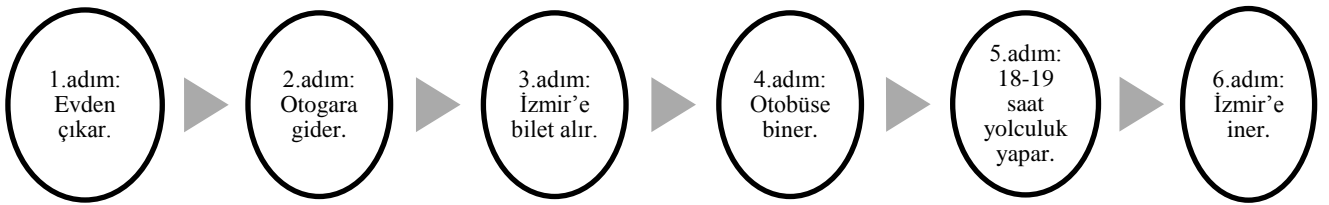
Problem: Bartın'dan İzmir'e gitmek için bir algoritma oluşturulması;

1.YOL:



Şekil 2. 3. Bartın'dan İzmir'e gitme algoritması (Külekci vd., 2013).

2.YOL:



Şekil 2. 4. Bartın'dan İzmir'e gitme algoritması (Külekci vd., 2013).

2.1.4. Scratch Programı

Scratch programlama aracı belli bir firmaya ait olan ve belirli bir ticari amaca hizmet eden bir araç olmadığından herkesin ücretsiz kullanabileceği özgür bir yazılımdır (Ataş & Akbay, 2015).

Özgür Yazılım;

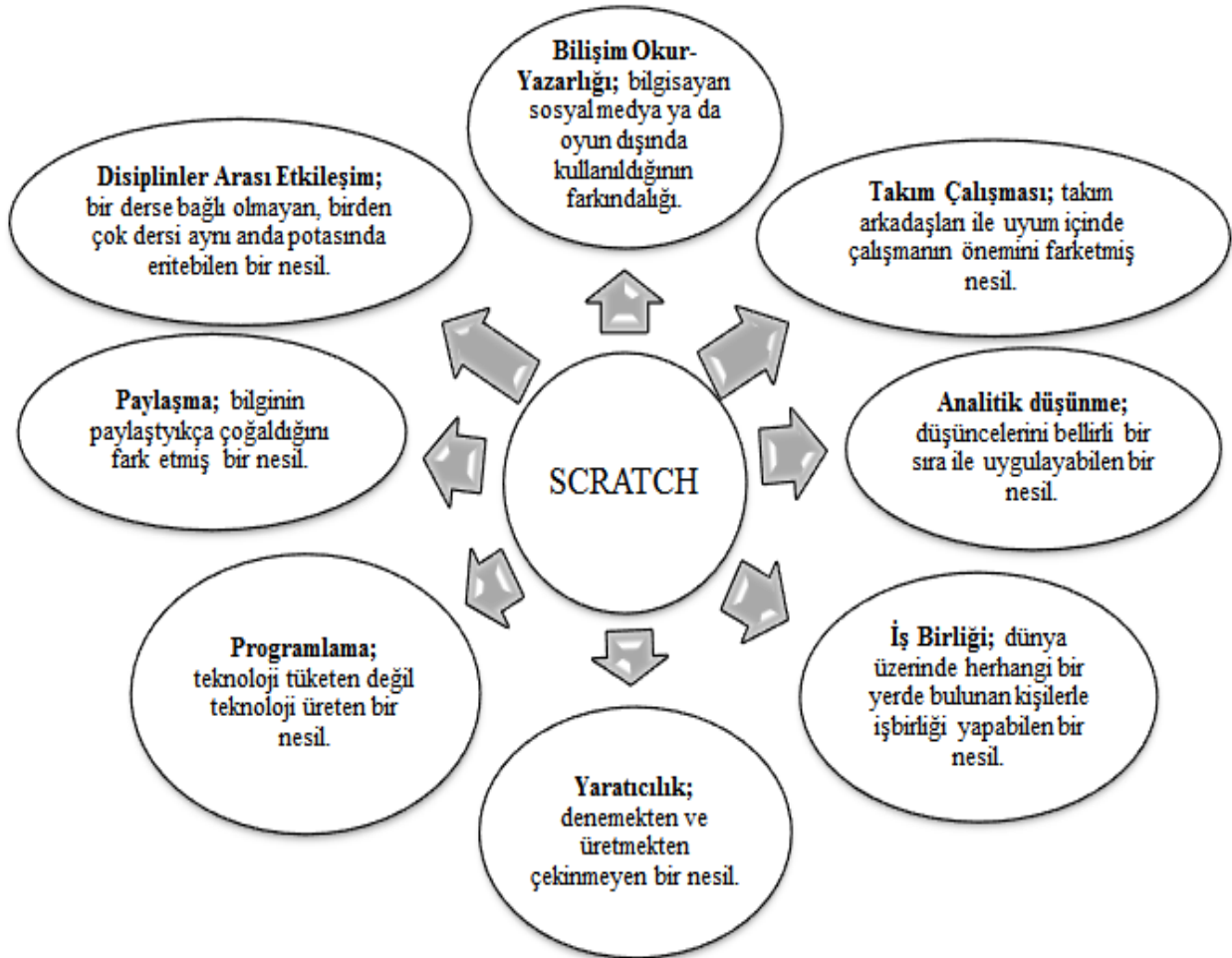
- Tüm amaçlara hizmet edecek şekilde yazılımı çalışma özgürlüğü,
- Yazılımın kaynak koduna ulaşip yazılımın nasıl çalıştığını inceleyip gerek duyduğunda değiştirme özgürlüğü,
- Yeniden dağıtım-toplama ve paylaşma özgürlüğü,
- Yazılımı yenileme geliştirme ve son hali ile dağıtma özgürlüğü, (Ataş & Akbay, 2015).

Scratch, Yaşam Boyu Okul Öncesi Grubu (Lifelong Kindergarten Group) tarafından Massachusetts Institute of Technology (MIT) Medya Laboratuvarında Logo programlama dili temel alınarak geliştirilmiş olan görsel ve ücretsiz bir eğitsel programlama aracıdır (Ataş & Akbay, 2015; MIT Media Lab, 2016). Özellikle hedef kitlesi 9-16 yaş grubu öğrenciler olan bu aracı kullanarak kendi oyun ve animasyonunuzu programlayabilirsiniz (Karakuş, 2016). Scratch projesi 2003 yılında başlamış ve 2007 yılında yazılım aracı ve web sitesi birçok dilde herkesin kullanımına hazır bir şekilde piyasaya sürülmüştür. Günümüzde yaklaşık 1,5 milyon kayıtlı üye ve yüklenmiş 12 milyonun üzerinde projeyi içeren web portalı ve interaktif ara yüzüyle Scratch aracı, programlamayı daha eğlenceli ve daha görsel hale getirmesinin yanı sıra algoritma kavramlarının daha kolay öğrenilmesine yardımcı olmaktadır (MIT Media Lab, 2016). Bu programı etkin kullanmak karmaşık ilişkileri analiz etme ve karşılaşılan problemi küçük parçalara bölme yeteneği kazandırmanın yanı sıra herhangi bir programlama aracı ile kullanılacak temel yapıların etkili şekilde öğrenmesini sağlamaktadır. Programlama içinde gerek duyulan yapıların hepsi Scratch programının içinde görsel olarak yer almaktadır (Ercil Çağıltay & Fal, 2013).



Şekil 2. 5. Scratch ekranı ve ara yüzleri (Karakuş, 2016).

Scratch ile programlama; ifadeleri, koşul, tablo, değişken gibi komut ve yapıları oluşturmak ara yüzdeki blokları sürükleyip bırakarak kolaylıkla yapılmaktadır. Scratch'ın programlama aracına özgü kod yazım hatalarına izin vermemesi Scratch'ı özellikle çocuklar ve gençler için daha kullanışlı yapmakla birlikte onların animasyonlu hikâyeler, oyunlar, çevrimiçi haber şovları, kitap raporları, tebrik kartları, videolar, bilim projeleri, simülasyonlar vb. projeleri kolay bir şekilde ortaya koymalarına olanak sağlamaktadır (Maloney, Resnick, Rusk, Silverman, & Eastmond, 2010; Meerbaum-Salant, Armoni & Ben-Ari, 2013; Ozoran ve diğ., 2012). Scratch programlama aracı profesyonel bir şekilde programlama yapmadan önce öğretmenlere programlama kavramlarını her düzeyde öğretebilmeleri ve ürün üretebilmeyi kolaylaştırarak öğrencilerin motivasyonlarını arttırmaları için çeşitli fırsatlar sunmaktadır (Yükseltürk & Altıok, 2016). Şekil 2.6'da Scratch programlama aracının kazandırdığı becerilere yer verilmiştir.



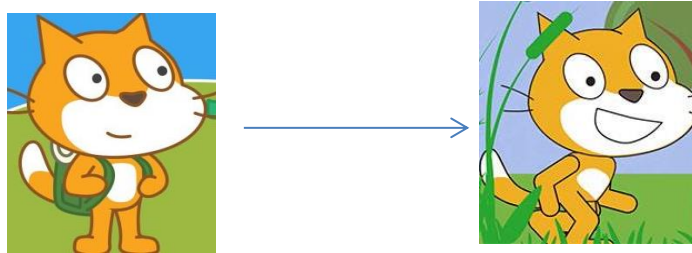
Şekil 2. 6. Scratch Programlama Aracının kazandırdığı düşünülen beceriler (Ataş & Akbay, 2015).

Scratch esnek ve görsel yapısı ile programlamanın önündeki engelleri kaldırarak gençlere gelişmiş animasyonlar ve oyunlar yapma imkânı sağlamaktadır. Scratch sahnesi gerçek dünya tiyatro sahnesine benzetilebilir. Scratch becerikli öğrencilere, hayal güçlerini sahneye yansıtma imkânı sağlamaktadır. Ayrıca yazılım, öğrencilere koordinat sistemi gibi matematiksel kavramları öğretir (Lee, 2011). Scratch sadece teknik becerileri öğretmekle kalmaz aynı zamanda öğrencilere iş birliğine gitmeyi teşvik eder. <http://scratch.mit.edu> öğrenciler için, <http://scratched.media.mit.edu> sitesi ise eğitimciler için tasarlanmıştır. <http://scratch.mit.edu/> sitesi kullanıcılar arasında yapıcı geribildirim oluşturulması için iyi bir alt yapı sağlamaktadır. Scratch sitesinde kullanıcıların projelerinin kod blokları görülebilmektedir, bilgisayara indirilebilmektedir ve yorum yazılabilmektedir (Dahotre, Zhang & Scaffidi, 2010; Lee, 2011). Scratch programının amacı kullanıcılara programlama becerilerinin kazandırılmasında yardımcı olmaktır. Scratch programı teknik beceriler kazandırmanın yanı sıra sosyal paylaşım sitesi ile kullanıcılarına sosyal beceriler de kazandırmaktadır. Scratch paylaşım sitesinde kullanıcılar projelerine yapılan yorumlar ile geri dönüt alarak projelerini diğer kullanıcıların katılımıyla yeniden tasarlayabilirler (Dahotre vd., 2010).

Öğrenciler Scratch ile yaratıcı etkinlikler tasarlayabilir, problem çözme becerilerini geliştirebilir ve problemlere birden çok çözüm yolu bulabilirler. Scratch projeleri ile çalışarak deneyimlerini arttırabilir, bu projeleri yeniden tasarlayabilir ve işbirlikçi öğrenme aktiviteleri gerçekleştirebilirler (Kordaki, 2012; Resnick vd., 2009).

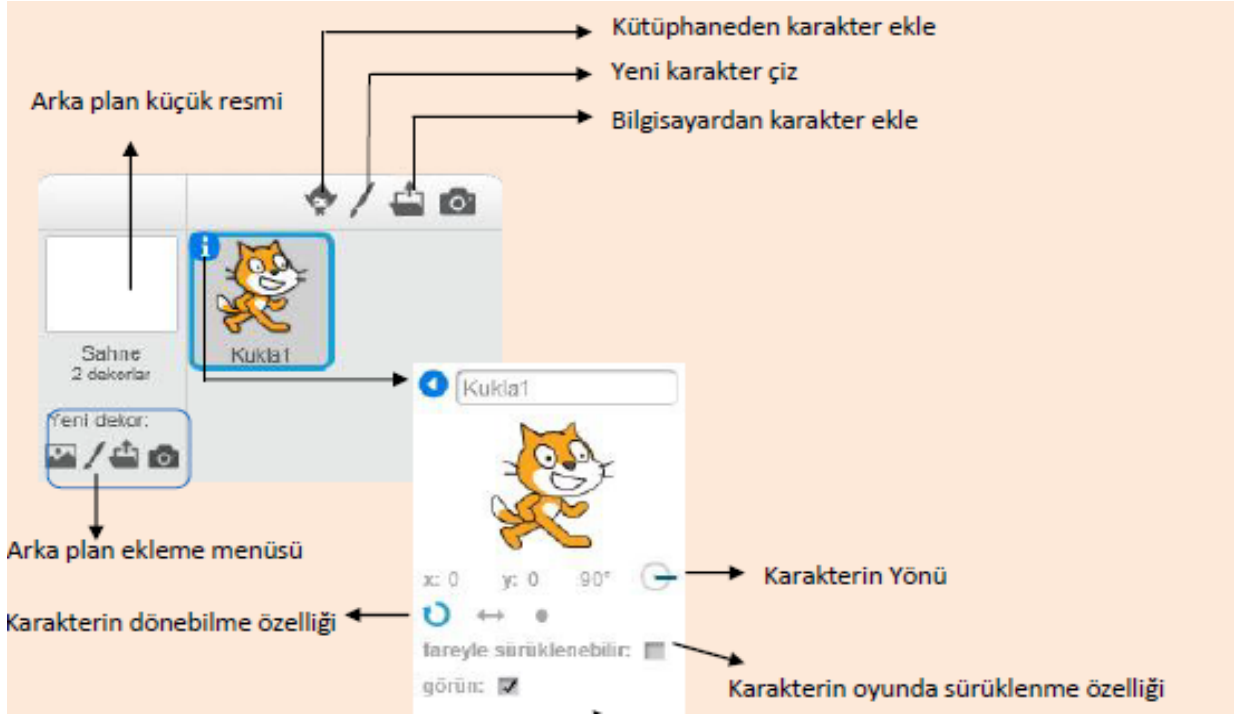
2.1.5. Karakter

Scratch programlama aracında projeler, karakterler olarak adlandırılan objelere girilen kodlarla oluşturulur. Şekil 2.7. deki gibi seçilen bir karakterde proje ihtiyacına göre gerekli renk, kostüm, yön veya pozisyon değişiklikleri yapılabilir.



Şekil 2. 7. Scratch ana karakterini farklı kılıkları

Karakterler hayvana, metine, insana, araca vs. benzetilebilir. Yeni bir karakter oluştururken ‘Yeni Karakter’ bölümünden (Şekil 2.8) Scratch programının hazır karakterlerden seçebilir, bilgisayara yüklemiş bir karakter açılabilir veya yeni bir imaj çizebilir.



Şekil 2. 8. Karakter (kukla) oluşturmak, seçmek, yüklemek ve değişiklik yapmak için kullanılan ekran (Karakuş, 2016).






Şekil 2. 9. Scratch ana karakter.

Scratch programı ilk açıldığında programın ana karakteri olan kedi karakteri (Şekil 2.9) çıkmaktadır.

2.1.6. Scratch Arayüz

Scratch'ın gelişmiş ve kullanması kolay bir arayüzü vardır. Scratch arayüzü Şekil 2.10'daki gibi 3 ana bölmeden oluşur.

BLOK PALETİ: Karakterimizi programlamak için kullanabileceğimiz blokların bulunduğu kısımdır.	KODLAMA ALANI: Blokları sürükleyerek komut dizileri oluşturacağımız alandır.	PROJE EKRANI: Bizim sahnemizdir. Projemizi çalıştırdığımızda tasarladığımız her şey burada hayat bulur.
 The image shows the Scratch block palette. It is divided into two columns. The left column contains categories: Hareket (Movement), Kontrol (Control), Gözetim (Monitoring), Ses (Sound), and Karakter (Character). The right column contains: Kontrol (Control), Algılama (Sensing), Operatörler (Operators), and Değişkenler (Variables). Below the categories, there are several code blocks, including 'adını getir' (get name), 'çarpıdırca dönsün' (multiply and return), 'yansıdırca dönsün' (reflect and return), 'yönüne dönsün' (turn towards), 'ifade dönsün' (say for duration), 'x'i 0 yap' (set x to 0), 'y'i 0 yap' (set y to 0), 'konumuna git' (go to coordinates), 'ile ayrı konuma git' (go to different coordinates), 'sahneye x'i 0 yap' (set x to 0 on stage), 'değiştir' (change), 'yap' (do), 'değiştir' (change), 'yap' (do), 'konuma geldiğinde geri dönsün' (when reached, return), 'x konumuna' (x coordinate), 'y konumuna' (y coordinate), and 'Yasa' (script area).	 The image shows the Scratch coding area. It features a character sprite (Scratch cat) at the top left. Below the character, there are three tabs: 'Tasarlar' (Design), 'Karakterler' (Characters), and 'Sesler' (Sounds). The main area is a large, empty grey rectangle where code blocks are placed.	 The image shows the Scratch project screen. It features a white background with a Scratch cat sprite in the center. At the bottom, there is a toolbar with icons for 'Tasarlar', 'Karakterler', and 'Sesler'. The screen is currently empty, showing the default state of a new Scratch project.

Şekil 2. 10. Scratch programlama aracının ara yüzünü oluşturan üç ana bölme (Külekcı vd., 2013).

2.1.7. Kod Blokları

Kod blokları karaktere istenilenin kolaylıkla yaptırabilmesi için tasarlanmış araçlardır. Bu kod blokları diziler menüsü altında yer almaktadır.



Şekil 2. 11. Scratch programında kod bloklarının başlıkları

Kod bloklarında yer alan kodlar alt alta sıralanarak komut dizisi oluşturulur ve karakterlerin hareket etmesi, müzik çalması, işlemler yapabilmesi sağlanır.

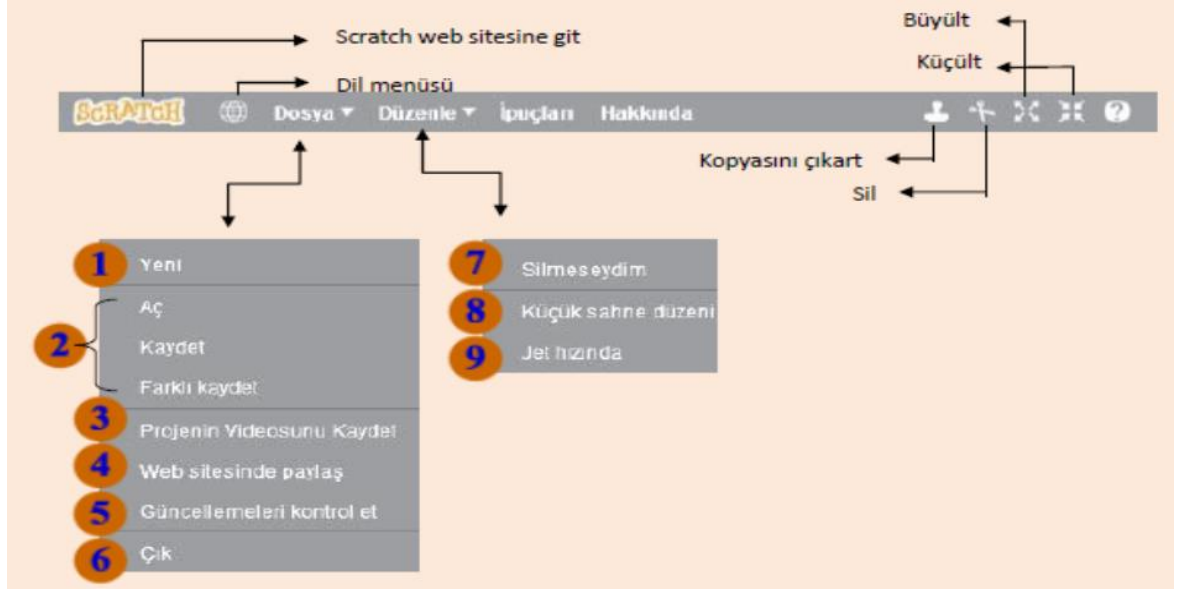
Kullanılan kod bloklarını silmek için kod bloğuna sağ tıklayıp silmek ya da kod bloğunu sürükleyip diziler menüsündeki kod bloklarının olduğu yere bırakmak olmak üzere iki yöntem mevcuttur (Karakuş, 2016).




Şekil 2. 12. komut dizisi örneği


2.1.8. Menü


Şekil 2. 13.'de Scratch Programı ana ekrandaki menü bölümü ve içeriğine yer verilmiştir.



Şekil 2. 13. Scratch Programı ana ekrandaki menü bölümü ve içeriği

 **Dil ayarla:** Bu ikonu kullanarak kullanılan blok dilini değiştirebilir, geniş dil seçeneği mevcuttur.

 **Bu projeyi Kaydet:** Bu ikon kullanılarak hazırlanan projeler kaydedebilir.

 **Bu Projeyi Paylaş:** Bu ikon ile Proje Scratch'in web sayfasına yüklenebilir.

2.1.8.1. Dosya Menüsü

Şekil 2.14'te Scratch Programı dosya menüsü ve seçeneklerine yer verilmiştir.



Şekil 2. 14. Scratch Programı dosya menüsü ve seçenekleri

Dosya menüsünde 8 seçenek bulunur. Bu seçenekler ile yapabileceğimiz şunlardır;

Kaydet: Bu seçenek ile oluşturulan projeyi diske kayıt edilir. Kaydet seçeneğine tıklanır ve açılan pencerede projeye ilgili bilgileri girdikten sonra Tamam' a tıklanarak kayıt edilir.

Yeni: Proje kaydettikten sonra yeni proje oluşturmak için Yeni seçeneği tıklanır.

Aç: Daha önceden hazırlanan bir projeyi veya Scratch programını kurarken program ile birlikte yüklenen örnek projeleri açmak, üzerinde çalışabilmek için Aç seçeneği tıklanır.

Farklı Kaydet: Daha önceden kayıt edilen bir projeyi farklı bir isimle kaydetmek için Farklı Kaydet seçeneği tıklanır.

Projeyi içe aktar: Daha önceden kaydedilen bir projenin karakterlerini ve kodlarını o anda açık olan projeye aktarılması sağlar.

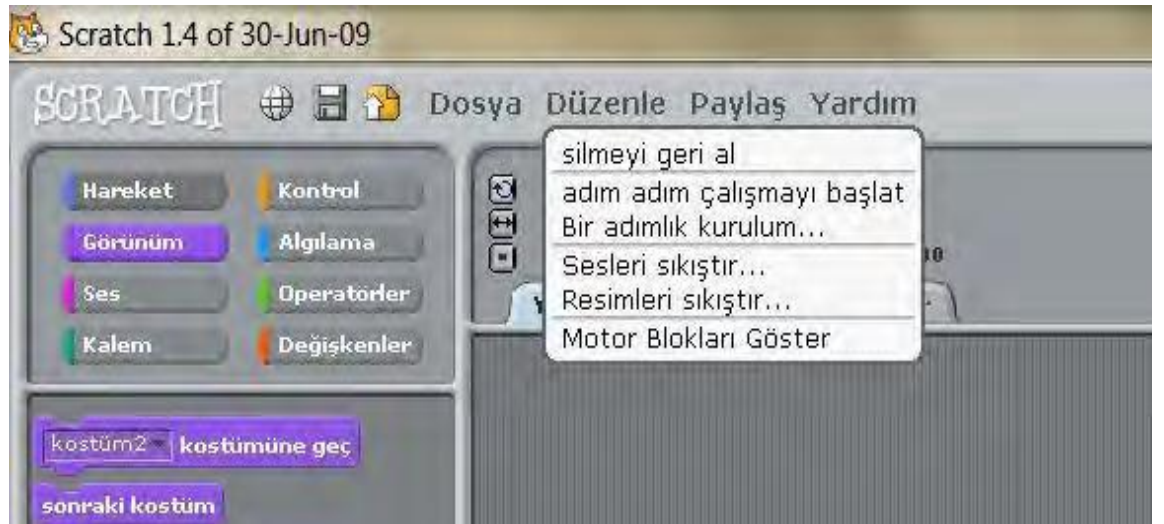
Dışa karakter aktar: Projede o anda seçili olan karakteri daha sonra başka projelerde kullanabilmesi için, Dışa aktar seçeneği ile kaydedilir.

Proje notları: Proje ile ilgili notlar alınır ve daha sonra bu notlara bakılabilir veya notları düzenlenebilir.

Çık: Scratch programından çıkış yapmasını sağlar.

2.1.8.2. Düzenle Menüsü

Şekil 2. 15.'te Scratch Programı düzenle menüsü ve seçeneklerine yer verilmiştir.



Şekil 2. 15. Scratch Programı düzenle menüsü ve seçenekleri

Düzenle menüsünde 6 seçenek bulunur. Bu seçeneklerden en kullanışlı 5 tanesi;

Silmeyi geri al: Scratch' te çalışırken silinen bir şeyi o anda geri alabilmek için yer alan Silmeyi geri al' a tıklanır.

Adım adım çalışmayı başlat: Bu seçenek yazılan kodların her birini çalışma anında ayrı ayrı görülebilmelerini sağlar. Projenin çalışma esnasında programın akışının izlenmesini ve bir hata ile karşılaşıldığında bu işlem ile hatanın bulunması kolaylaşır.

Bir adımlık kurulum: Bu seçenek Adım adım çalışma işlevi aynıdır, farkı ise bir sefer çalıştırmakta olup farklı çalıştırma hızı seçeneği sunmasıdır. (Yüksek hız, Falsh blokları (hızlı) ...)

Sesleri/Resimleri sıkıştır: Proje içerisinde kullanılan sesleri/resimleri sıkıştırarak kapladıkları alan azaltılabilir.

2.1.8.3. Paylaş Menüsü

Şekil 2. 16. Scratch Programı paylaş menüsü ve seçenekleri



Şekil 2. 16. Scratch Programı paylaş menüsü ve seçenekleri

Bu Projeyi İnternette Paylaş: Bu seçenek yukarıda da bahsedilen Projeyi Paylaş ikonu ile aynı görevi üstlenmiştir. Hazırlanan projenin Scratch web sayfası üzerine yüklemesini sağlar.

Scratch Web Sayfasına git: Bu seçenek tıklanıldığında web tarayıcısı aracılığı ile Scratch ana sayfasına gidilir.

2.1.8.4. Yardım Menüsü

Yardım Menüsü anlayışlamayan ya da merak edilen konulara göz atma olanağı sağlar.



Şekil 2. 17. Scratch Programı yardım menüsü ve seçenekleri

2.1.9. Scratch Programının Kullanışlılığı

Scratch, acemi programcılar için medya manipülasyonunu kolaylaştırmak için tasarlanmış görsel, blok tabanlı bir programlama aracıdır. Bu çocukların multimedya oyunları ve uygulamaları kolaylıkla nasıl programlayabileceğini öğrenmelerine ve yaratıcılıklarını geliştirmelerine olanak sağlayan yenilikçi bir programdır. Scratch acemi programcılara yönelik ilk programlama örneği değildir. LOGO gibi önceki programların fikirleri ve konsepti üzerine oluşturulmuştur (Quinn, 2012).

Programlama eğitiminde, çocuklara yönelik farklı programlar geliştirilmiştir. Bu programlardan biri, eğlenceli bir şekilde animasyon hazırlamak için kullanılan Flip Boom Classic'dir. Başka bir program ise 3D modelleme yapılabilen Anim8or'dir. Bir diğeri olan Crazytalk ise, yine 3D animasyon yapılabilen bir programdır ve bu programda yaratılan karakterler yüz ifadeleri ile senkronize bir şekilde konuşturulabilmektedir. Ancak bu örnek programlar ücretli olup animasyona odaklıdır. Yine çocuklara yönelik bir programlama programı olan Scratch ise, ücretsiz olarak kullanılabilir. Ayrıca Scratch ile programlamanın temel taşı olan algoritmanın öğrenilmesini oldukça kolay ve eğlenceli hale getirerek diğer disiplinlerde işe koşularak çocukların programlama eğitiminde kullanılması uygun bir yazılımdır (Kert & Uğraş, 2009). Bir senaryonun algoritması oluşturulurken aynı manyetik Lego Bloklarının kullanımında yapıldığı gibi grafik blokları birleştirilmektedir. Bloklar ancak mantıklı bir şekilde bağlanabiliyor; eğer algoritmanın hatalı olması durumunda program blokları birleştirmeye izni vermiyor. Bu durum programlamada tecrübe sahibi olmayan çocuklar için daha uygun ve çekici oluyor (Quinn, 2012).

Scratch ile bilgisayar programı yazmak için kodların bloklar halinde üs üste ve yan yana bir araya getirilmesi gerekir. Scratch programının Çek-Bırak özelliği sayesinde karakterin arzu edilen şeyleri yapabilmesi için yazılar bölümünde kod blok dizileri oluşturulur (Külekci vd., 2013). Bunlara ek olarak eğitim-öğretim süresi boyunca Türkiye’de öğrencilerin beklenen seviyeye ulaşamayan yabancı dil seviyesi ve oluşan önyargılar, programlama öğretiminin önündeki en büyük engellerden bir kaçıdır (Arabacıoğlu, Bülbül & Filiz). Scratch programının Türkçe menüsünün olması kullanılabilirliğini artırmaktadır.

Scratch programı 2007 yılında tüm dünyada ve yaklaşık 50 dil desteği ile ücretsiz olarak yayınlanmıştır. Yayınlandığı tarihten itibaren Scratch web sitesinden (www.scratch.mit.edu) yaklaşık iki milyondan daha kullanıcı tarafından indirilmiş, okullar ve eğitim kurumları tarafından dağıtılmıştır (Maloney vd., 2010).

2.1.10. Scratch Programının Matematiksel Yönü

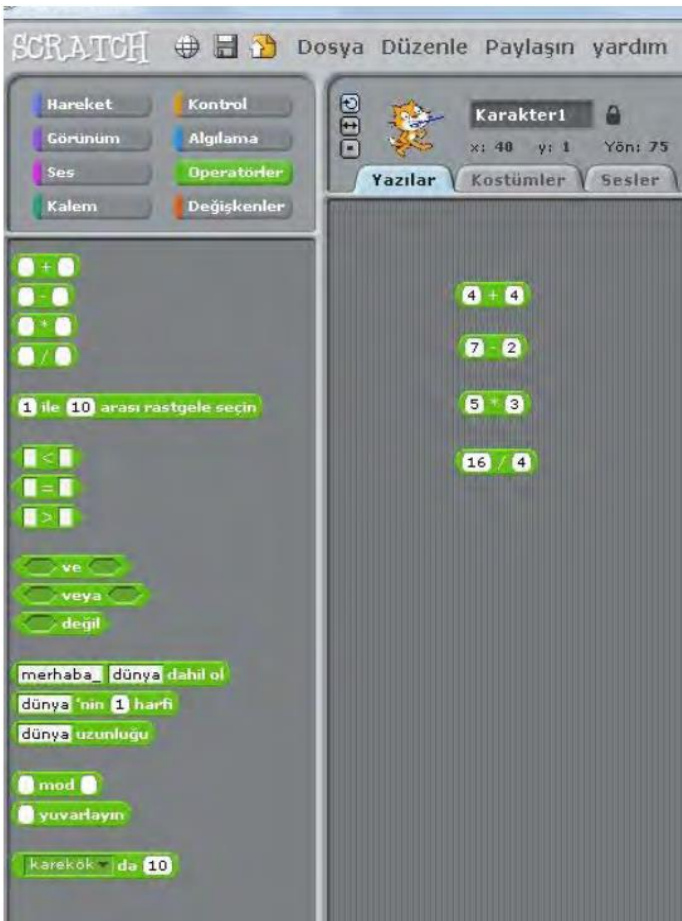
Ekran 480 birim genişlikte ve 360 birim uzunluktadır. Scratch ekranı aslında bir koordinat düzlemidir. Scratch programı açıldığında karşımıza çıkan kedi karakteri başlangıçta (0,0) noktasındadır (Külekci vd., 2013). Scratch’in ana ekranının koordinat ekseninin olmasının yanı sıra işlemler kısmında matematiksel işlemleri içeren aritmetik, mod, ilişkisel, rastgele, yuvarlama ve mantıksal vb. birçok operatöre yer verilmiştir (Ercil Çağıltay & Fal, 2016). Öğrenciler Scratch programlarını oluştururken yineleme ve koşul

gibi temel hesaplamalı kavramları öğrenirler. Ayrıca koordinatlar, değişkenler ve rastgele sayılar gibi önemli matematiksel kavramları anlamış olurlar (Quinn, 2012). Soruların çözümü ve yazımında dört işlem için verilen +, -, *, / operatörlerini kullanılabılır.

Karşılaştırma yapmak için

<, =, > operatörlerini

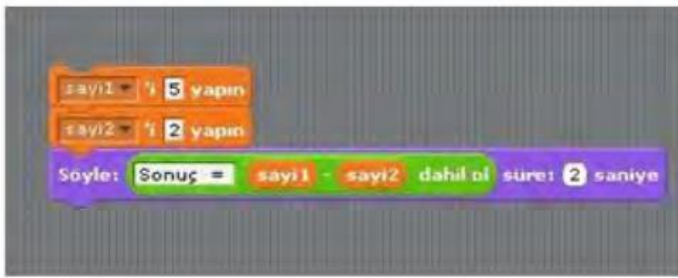
kullanılabılır.



Soldaki menüden « + - * / » işlemleri tutup yazılar kısmına sürüklenir. Kutucukların içine sayılar yazabilir.

Şekil 2. 18. Scratch programlama aracının matematiksel işlemleri içeren kod blokları (Külepci vd., 2013).

Örneğin Şekil 2.19.'da iki tane değişken oluşturup bu iki sayı arasında çıkarma işlemi



kodlanmıştır.

Şekil 2. 19. Scratch programla aracı kullanılarak çıkarma işlemi algoritmasının kodlanması (Külepci vd., 2013).

Scratch'in kendi web sitesinde, bazı matematik konularının öğretilmesine yönelik veya önemli bir şekilde içeriğinde matematik kullanılan binlerce proje mevcuttur. Scratch Dünya'nın birçok yerinde matematik öğretmenleri tarafından kullanılmaktadır. Matematik ve fen konularını öğretmek için kullanılabilir daha Scratch projeleri oluşturmak için çalışan deneyimli Scratch kullanıcıları ve eğitimcilerinden oluşan bir ekip bulunmaktadır. Scratch ile herhangi bir proje oluşturmak, birçok farklı matematiksel işlemi kullanmayı içerir. Öncelikle, karakteri spesifik bir konuma getirmek iki boyutlu koordinatların bilinmesini gerektirir. Kökeni 'sahne' ortasındadır ve bir karakteri taşımak için 'X' ve 'Y' koordinatları pozitif veya negatif olabilir. Hareket komutlarıyla, değerleri eklenerek, karakterin hareketinin büyüklüğünü ve yönünü kontrol edebilir. Örneğin, negatif x değeri, karakteri yatay olarak sola taşır. Bu, koordinat geometrisinin geliştirilmesi için, öğrenciler x için verilen değerlerin karakterin yatay hareketi ile eşleştiğini ve y değerlerinin dikey

hareketlere karşılık geldiğini bağlantı haline getirmelidir. Zaman, yüzdeler ve değişkenler, bu program aracılığıyla öğretilbilir ve geometrik kavramların yüzeyleri çizilebilir. Hatta X ve Y eksenlerinde gösteri hareketine yardımcı olmak için 'Arka Plan' dev bir Koordinat Düzlemine çevrilebilir (Quinn, 2012).

2.1.11. Scratch Programının Kısıtlılıkları

Öğrencilerin programda zorlandığı noktalardan biri sahnedeki bir karaktere kostüm ekleme işleminin, sahneye yeni bir karakter ekleme işleme ile karıştırılmasıdır. Buradan 'Kostüm' kavramının öğrenciler tarafından kolay algılanamadığı ve Scratch eğitim sürecinde 'kostüm' kavramına daha çok önem verilmesi gerektiği düşünülmektedir (Ersoy & Aydın, 2015). Bu durum matematiksel oyun tasarlama sürecinin uzamasına neden olmaktadır.

2.2 İlgili Araştırmalar

Bu bölümde araştırmanın konusu ile doğrudan ya da yakından ilişkili olan araştırmalara yer verilmiştir. İncelenen araştırmalar aşağıda hiyerarşik olarak sunulmuştur.

Clements ve Gullo (1984) çalışmasında programlama eğitiminin küçük yaştaki bireylere katkısını incelemiştir. Bu çalışmada programlama eğitimi alan öğrencilerin farklı düşünme, yaratıcılık yetenekleri ile üstbiliş ve yönlendirme yeteneklerinin programlama eğitimi almayan öğrencilerden daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Kert ve Uğraş (2009) yaptıkları çalışmada, programlama eğitiminde sadelik ve eğlencenin önemi üzerinde durarak akademik bir proje çalışması olan Scratch yazılımının programlama eğitimindeki rolünü açıklamışlardır.

Nam Kim ve Lee (2010) çalışmalarında Scratch programlama öğretimi için kurs hazırlamışlar ve bu kursun problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Nicel yürüttükleri çalışmalarında, öğrencilerin problem çözme becerilerinin arttığını gözlemlemiştir.

Scratch programlamanın Matematiksel ve Teknolojik düşünmenin geliştirilmesinde etkisinin araştırıldığı başka bir çalışmada; programlama eğitiminin matematiksel konuların

öğretiminde, problem çözme stratejilerinin geliştirilmesinde, işbirlikçi, sistematik ve yaratıcı düşünme üzerine etkili olduğu tespit edilmiştir (Taylor, Harlow, & Forret, 2010).

Genç ve Karakuş (2011), öğrencilerin tasarım sürecinde aktif katılımlarını sağlamak, matematiksel ve kompüsyonel becerilerinin gelişimini sağlamak amacıyla grafiksel bir programlama aracı olan Scratch programını kullanmışlardır. Öğrencilerin oyun tasarım sürecinde oyun kavramı hakkındaki görüşleri ve Scratch kullanımı hakkındaki deneyimlerini gerçekleştirdikleri bloglar aracılığıyla paylaşımları sağlanmıştır. Çalışmaya Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü 2. Sınıfta öğrenim gören 109 öğrenci katılmıştır. Araştırma sonunda, öğrencilerin özellikle Scratch hakkında olumlu görüşlere sahip oldukları, tasarımla öğrenmenin kalıcı bir öğrenme sağladığı ve blog destekli öğretim metodunu benimsedikleri sonucu ortaya çıkmıştır.

Quinn (2012), 'An Investigation Into The Use Of Scratch To Teach KS3 Mathematics' başlıklı araştırmada Scratch programı kullanıcıları ile çalışmış ve Scratch'in matematik öğretiminde çok etkili bir araç olduğunu belirtmiştir. Quinn'e göre birçok matematik öğretmeni için kullanışlı bir araç olan Scratch programı çocukların matematiksel düşünme becerilerini geliştirmektedir.

Begosso ve Da Silva (2013), yaptıkları araştırmada, Scratch programlama ortamında problem çözmeyi ve matematiksel düşünmeyi geliştirmeyi amaçlamışlardır. Bu doğrultuda, araştırmayı 11-13 yaşlarında 10 öğrenci ile yürütmüşlerdir. Araştırmanın sonunda programlamanın öğrencilerin problem çözme ve matematiksel düşünme üzerinde olumlu etkisi olduğunu ortaya çıkarmışlardır.

Shin ve Park (2014), altıncı sınıf öğrencileriyle yürüttükleri araştırmada, Scratch programının öğrencilerin problem çözme kapasitelerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmanın sonunda Scratch programının öğrencilerin problem çözme kapasiteleri üzerinde olumlu etkisi olduğunu tespit etmişlerdir.

Kalelioğlu ve Gülbahar (2014), karma metot kullandıkları araştırmada Scratch programının öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonunda, Scratch programının beşinci sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerinde etkisinin olmadığı ancak Scratch programıyla ilgili olumlu görüş bildirdikleri tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin çoğunun programı kolay buldukları ortaya çıkmıştır.

Özmen ve Altun (2014) araştırmalarında üniversite öğrencilerinin Scratch programlama sürecinde yaşadıkları zorlukları ve bu zorlukların nedenlerini belirlemeye çalışmışlardır.

Kobsiripat (2015), “Effects of the Media to Promote the Scratch Programming Capabilities Creativity of Elementary School Students” başlıklı araştırmasında Scratch programının öğrencilerin yaratıcılık becerisi ve alt temaları olan akıcı düşünme ve girişkenlik üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu belirlemiştir.

Mercan ve Aktaş (2018), ‘6. Sınıf Matematik Dersine Ait Cebirsel İfadeler Konusunun Scratch Destekli Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi’ başlıklı araştırmasında, Scratch programı ile tasarlanan oyunların öğrencilerin akademik başarılarını artırdığını ifade etmiştir. Ayrıca Scratch programı ile tasarlanan oyun ve etkinliklerin ders başarıları bakımından öğretmen ve öğrencilere yardımcı olacağı, matematikte öğrenilmesi zor ve sıkıcı olarak düşünülen konuların öğretiminde ve diğer derslerde de bu programdan yararlanılabileceğini belirtmiştir.

Yapılan araştırmalar dikkate alındığında Scratch programlama aracının öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki olumlu etkisi olduğu görülmektedir. Ayrıca matematik öğretiminde kullanılmasının öğretim sürecine olumlu katkı sağlayacağı söylenebilir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, veri toplama araçları, verilerin toplanmasında kullanılan teknikler ve verilerin analizi bölümlerine yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırmada nitel yaklaşıma dayalı eylem araştırması yöntemi kullanılmıştır. Eylem araştırmasında, süreç odaklı çalışılır, uygulama yapılır, sorunun çözümüne yönelik veri toplanır, sorunla ilgili gelişimler ve değişimler uygulama yapılırken gözlemlenir. Ayrıntılı ve derinlemesine incelemeler ve gözlemler yapılır (Yıldırım & Şimşek, 2013). Eylem araştırması, uygulayıcıların karşılaştıkları bir problemi ortadan kaldırmak veya var olan durumu daha iyi hale getirmek için kullanılan bir yöntemdir (Mills, 2003).

Bu araştırmanın çıkış noktası, araştırmacı tarafından matematik derslerinde kendi öğrencilerinin sayılar ve işlemler öğrenme alanında çok fazla zorlandıklarını gözlemlemesidir. Öğrencilerin yazılı sınav ve gözlemler sonucu tespit edilen, sayılar ve işlemler öğrenme alanına ait en çok zorlandıkları kazanımlar tablo 3.1’de verilmiştir. Verilen kazanımları öğrenmede problem yaşamalarına ve matematik dersine karşı ilgilerinin az olmasına neden olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 3. 1.Öğrenme Alanları ve Kazanımlar

ÖĞRENME ALANI	ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR
		M.6.1.1.1. Bir doğal sayının kendisiyle tekrarlı çarpımını üslü ifade olarak yazar ve değerini hesaplar.
M.6.1.1. Sayılar ve İşlemler	M.6.1.1. Doğal Sayılarla	M.6.1.1.2. İşlem önceliğini dikkate alarak doğal sayılarla dört işlem yapar.

M.6.1.1.3. Doğal sayılarda ortak çarpan parantezine alma ve dağılma özelliğini uygulamaya yönelik işlemler yapar.

a) Eşitliklerin anlamlı öğrenilmesi için modellerden yararlanır.

M.6.1.1.4. Doğal sayılarla dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.

İşlemler yapılırken işlem özellikleri kullanılır.

M.6.1.2.1. Doğal sayıların çarpanlarını ve katlarını belirler

M.6.1.2.2. 2, 3, 4, 5, 6, 9 ve 10'a kalansız bölünebilme kurallarını açıklar ve kullanır.

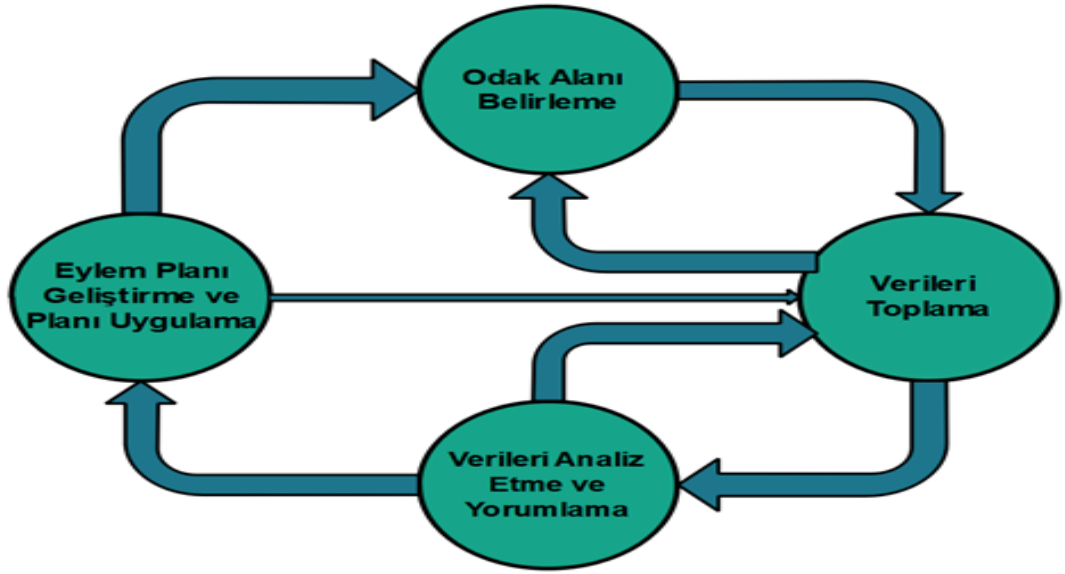
a) 6'ya kalansız bölünebilme kuralının 2 ve 3'e kalansız bölünebilme kuralından yararlanılarak geliştirilebileceği dikkate alınır.

M.6.1.2.3. Asal sayıları özellikleriyle belirler.

Yukarıda belirtilen bilgilerin ışığında araştırma modeli olarak eylem araştırması seçilmiştir.

Bu bilgilerin yanı sıra günümüzde teknolojinin öğrencilerin hayatlarına önemli yer tutması ancak bu teknoloji araçlarının eğitim amaçlı kullanımının az olması farklı bir sorundur (Papatğa, 2016). Bu sorunların çözümü için bir öneri oluşturulabilmesi amaçlanarak sayılar ve işlemler öğrenme alanındaki yukarıda sözü geçen kazanımları öğrenmekte zorlanan öğrencilerle çalışıldığından ve teknoloji kullanımı sırasında araştırma süresince araştırmacının aktif katılım ile araştırmaya müdahalelere ihtiyaç duyulduğundan araştırmada eylem araştırması yöntemi benimsenmiştir.

Bu nedenle araştırmada “*Öğrencilerin Scratch programlama aracı ile oyun tasarlayarak Sayılar ve işlemler öğrenme alanına ilişkin kazanımları öğrenirken karşılaştıkları problemler giderilebilir mi? Öğrencilerin Scratch programlama aracı ile oyun tasarlama sürecinde matematik dersine karşı ilgileri artırılabilir mi?*” sorularına cevap aramak amacı ile yola çıkılmıştır. Sonrasında sayılar ve işlemler öğrenme alanındaki kazanımları öğrenmekte zorlanan öğrenciler belirlenmiş eylem araştırması kapsamında eylem planları uygulanmış ve sonuçlar raporlanmıştır. Araştırmada Mills'in (2003) eylem araştırması döngüsü dikkate alınmıştır. Mills'in (2003) eylem araştırması döngüsü Şekil 3.1.'de verilmiştir.



Şekil 3. 1. Eylem Araştırması Diyalektik Döngüsü (Mills, 2013).

3.2. Araştırma Grubu

Araştırma süreci içerisinde araştırma kapsamındaki tüm kişiler ile görüşme yapma ya da gözlemlene imkânı yoktur. Dolayısı ile bir yöntem yardımı ile araştırma sürecinde meydana gelen olayları ve zamanları belirlemek gerekmektedir. Nitel araştırmalarda amaç genelleme yapmak olmadığından durumlar amaçlı bir şekilde seçilir (Patton, 2002).

Eylem araştırmasında katılımcılar genellikle amaçlı örnekleme yöntemine göre belirlenmektedir. Eylem araştırmalarında özellikle araştırılmak ve geliştirilmek istenilen konular ve bireyler seçilmesinden dolayı önceden veri bakımından zengin konu ve bireylerin seçimini öngören amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmaktadır (Tomal, 2010).

Amaçlı örnekleme yönteminin kendi içinde çeşitleri bulunmaktadır (Patton, 2002). Bu araştırmada, önceden tespit edilmiş önemli ölçütlerin sağlandığı tüm durumların dikkate alınmasını ve araştırılmasını öngören yaygın olarak kullanılan amaçlı örnekleme yöntemi çeşitlerinden biri olan ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır (Patton, 2002).

Ölçüt örnekleme; belli niteliklere sahip olan kişilerden, olaylardan, nesnelere ya da durumlardan gözlem birimleri oluşturulmasına olanak tanır. Bu durumlarda araştırmanın ölçütlerini sağlayan birimlerin oluşturulmasını sağlayan örnekleme seçme yöntemidir (Büyüköztürk vd., 2012).

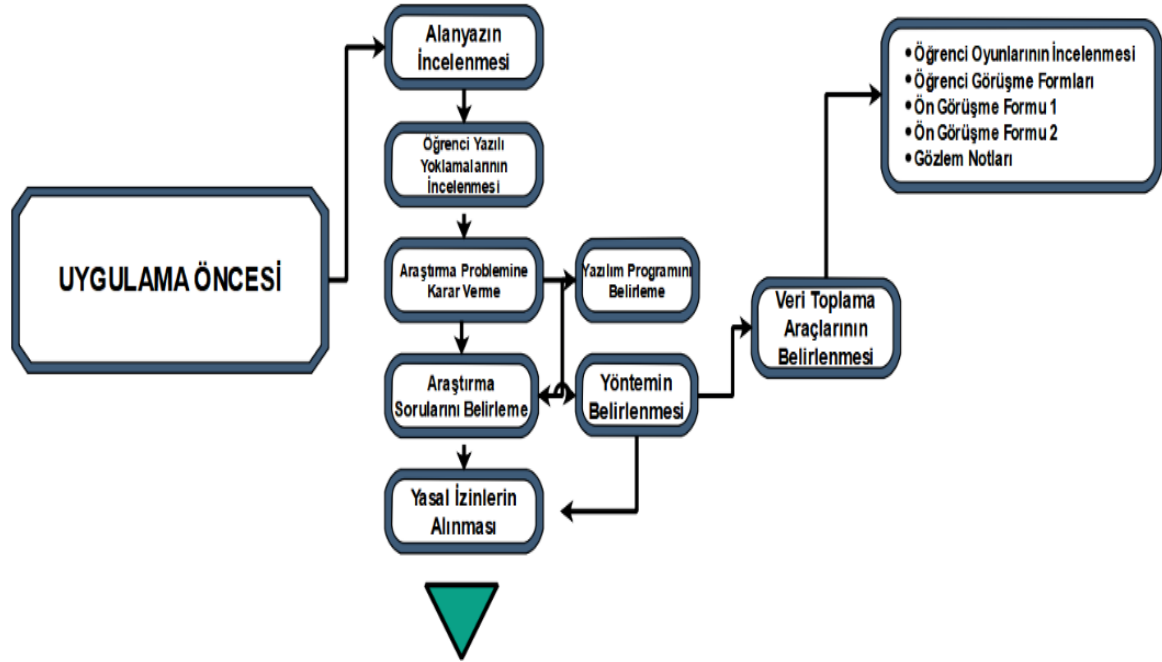
Bu araştırma, 2017-2018 eğitim öğretim yılı içerisinde Bartın ilindeki bir özel

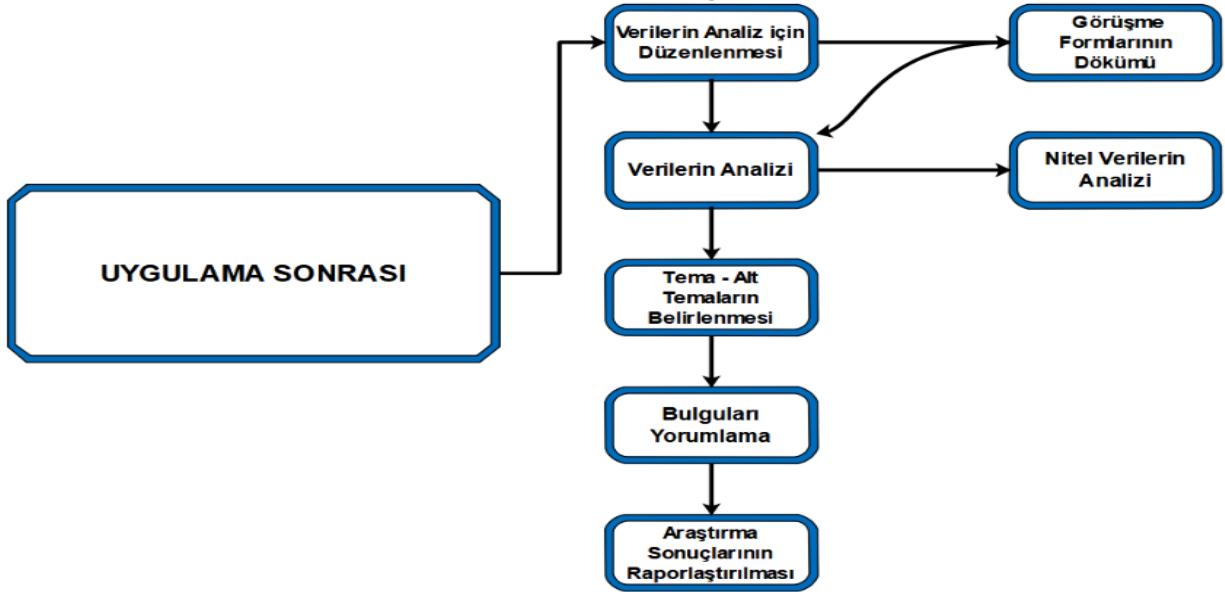
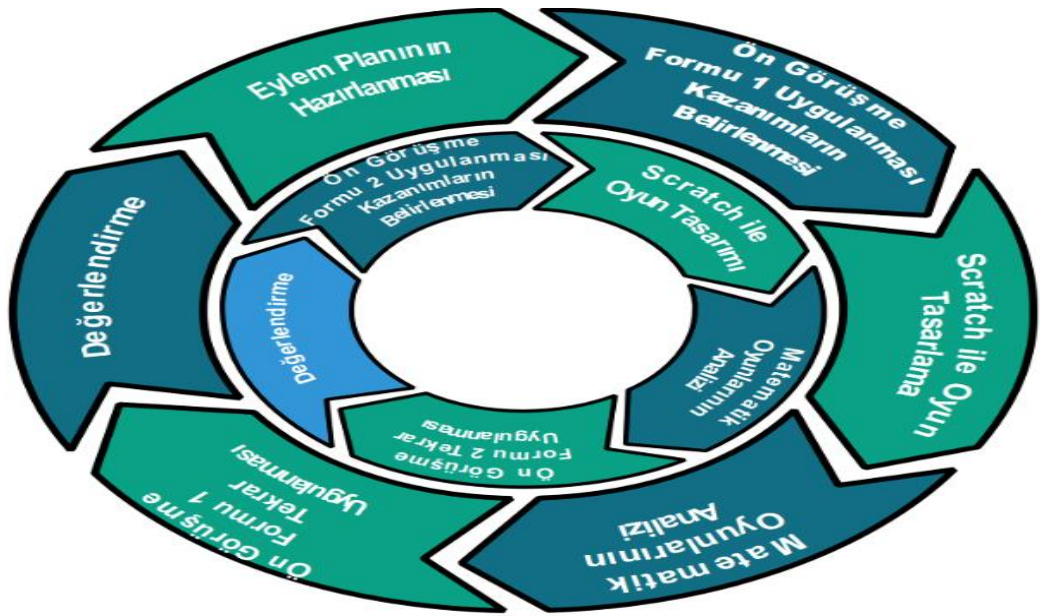
ortaokulunda öğrenim gören 12 kız 8 erkek olmak üzere toplam 20 altıncı sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırma yapılan okulun seçilme nedeni olarak araştırmacının görev yaptığı okul olması, öğrencileri tanıyor olması, okulun fiziki koşullarının (bilgisayar lab., dersliklerin teknolojiye uyumlu olması, vb.) uygunluğu ve hafta sonu kurs açma esnekliğinin sağlanması gösterilebilir.

Araştırma grubunun seçilmesinde araştırmada araç olarak kullanılacak Scratch programı 6. Sınıf MEB Bilişim Dersi Müfredatında yer almakta olup ve öğrencilerin en az 8 ders saat süresince Scratch Programlama eğitimi alıyor olması dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda araştırmada amaçlı örneklem çeşitlerinden olan ölçüt örneklem kullanılmıştır.

3.3. Uygulama Süreci

2017-2018 öğretim yılının güz döneminde 6. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilere yapılan yazılı sınavda öğrencilerin öğrenmede zorlandığı kazanımlar tespit edilmiştir. Öğrencilerin sayılar ve işlemler öğrenme alanına ilişkin kazanımlarda matematik kazanımlarında yaşadıkları öğrenme zorluklarının Scratch programı ile matematik oyunları tasarlayarak giderilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda bilimsel araştırma yöntemlerinden eylem araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırma deseni ve akış şeması şekil 3.2.'de verilmiştir.





Şekil 3.2. Akış şeması

Şekil 3.2.'de verilen akış şemasındaki eylem araştırmasında önemli noktalardan biri de araştırmacının aldığı roldür. Eylem araştırmalarında araştırmacı; planlamada lider konumunda, işleri kolaylaştıran, öğretici, düzenleyici, dinleyici, gözlemci, sentezleyici ve rapor tutucu gibi farklı roller üstlenebilmektedir (O'Brien, 2001).

Bu araştırmada araştırmacı uygulayıcı rolünde olmuştur. Dolayısıyla araştırmacı araştırma sürecinin her aşamasında rol almıştır. Araştırma konusunun belirlenmesi, ilgili alanyazının incelenmesi ile yöntemin belirlenmesi, veri toplama tekniklerinin belirlenmesi ve veri toplama araçlarının hazırlanması, gerekli yasal izinlerin alınması ve araştırmada kullanılan bilgisayar gibi teknolojik malzemelerin amaca uygunluğunun incelenmesi gibi uygulama öncesi tüm aşamalarda araştırmacı etkin rol almıştır. Araştırmacı uygulama yapılan okulun belirlenmesinde, araştırmada birlikte çalışılacak öğrencilerinin seçiminde, öğrencilere ve velilere araştırmanın amacının açıklanması ve gizlilik gerektiren durumların anlatılmasında, katılımcı öğrencilere Scratch programında işlem bloğunun öğretiminde, uygulamanın yapılmasında, eylem planlarının hazırlanmasında, verilerin toplanmasında ve görüşmelerin yapılmasında katılımcı öğrencilerin gelişim durumlarının gözlemlenmesinde bizzat etkin rol almıştır. Son olarak verilerin analizi, bulguların ortaya konması, araştırma sonuçlarının raporlaştırılması da araştırmacı tarafından yapılmıştır.

Araştırmacının tecrübe kazanması, öğrencilerin Scratch oyun tasarlama becerilerinin incelenmesi ve araştırma sürecine ait planın tasarlanması amacıyla 2017-2018 öğretim yılının sonbahar döneminde 6. sınıfta öğrenim görmekte olan 6 öğrenci ile pilot çalışma yapılmıştır. Öncelikle öğrencilerin sonbahar dönemi sayılar ve işlemler öğrenme alanı kapsamında yapılan 1. yazılı yoklama sınavları incelenerek öğrencilerin öğrenmede zorluk çektiği kazanımlar tespit edilmiştir. Bu kazanımlardan en çok zorlandıkları 'Bir doğal sayının kendisiyle tekrarlı çarpımını üslü ifade olarak yazar ve değerini hesaplar.' kazanımına yönelik çalışma yapılmasına karar verilmiş ve eylem planı oluşturulmuştur.

Hali hazırda bilişim dersinde Scratch programlama aracı eğitimi alan öğrencilere 1 hafta süren bir eğitim verilmiştir. Programdaki matematiksel işlemler bloğu tanıtılmış ve bloğun kullanımı örnek oyunlar tasarlanarak örneklendirilmiştir.

3) Aşağıdaki verilen üslü ifadelerin değerlerini bulunuz.

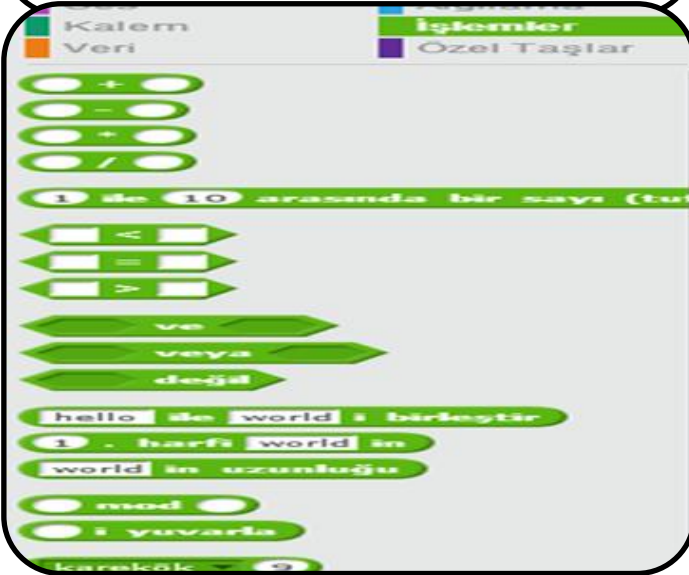
a) $3^5 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 15$

b) $4^2 = 4 \cdot 2 = 8$

c) $123^1 = 1 \cdot 123 = 123$

d) $0^{275} = 0 \cdot 275 = 0$

Öncelikle 1. yazılı yoklama sınavlarının incelenmesi sonucunda gönüllülük esas alınarak en çok yanılığa düşen 6 öğrenci seçilmiştir. Öğrencilerin üslü ifadelerin sayısal değerlerini hesaplarırken taban ile üssü çarparak hata yaptıkları dikkat çekmiştir.



Hali hazırda bilişim dersinde Scratch programlama eğitimi alan öğrencilere 1 hafta süren bir eğitim verilmiştir. Programdaki matematiksel işlemler bloğu tanıtılmış ve bloğun kullanımı örnek oyunlar tasarlanarak örneklendirilmiştir.



Matematiksel işlemler bloğunu kullanabilir seviyeye gelen öğrencilerden 2 haftalık süreçte odak kabul edilen kazanıma yönelik Scratch Programı aracılığıyla oyun tasarımları istenmiştir.

Öğrenci	Oyunlar	Giriş	Yönerge	Kapanış	Kod blok sayısı	Ek blok	Veri işlemler	Matematiksel	Amaca uygunluk
P1	Üslü ifadeler	+	+	-	6	-	+	Kendi	+
P2	Üslü ifadeler	-	+	-	5	-	-	Kendi	+
P3	Üslü ifadeler	+	-	-	6	-	+	Program	+
P4	Üslü ifadeler	-	-	-	5	-	+	Program	+
P5	Üslü ifadeler	+	+	-	5	-	+	Program	-
P6	Üslü ifadeler	+	+	+	6	-	+	Kendi	+

Öğrencilerin oyunları incelenmiş ve amaca hizmet edip etmediği kontrol edilmiştir

3) Aşağıdaki verilen üslü ifadelerin değerlerini bulunuz.

a) $3^5 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 243$ $3 \cdot 3 = 9, 9 \cdot 3 = 27, 27 \cdot 3 = 81, 81 \cdot 3 = 243$

b) $4^2 = 4 \cdot 4 = 16$

c) $123^1 = 123$

d) $0^{275} = 0 \cdot 0 \cdot \dots = 0$

Öğrencilerin sonbahar dönemi 2. Yazılı sınavları incelenmiştir ve öğrenmede zorluk yaşadığı kazanımlara ait sorulardaki yanlışlarını düzelttikleri gözlemlenmiştir.

Scratch programı ile matematik oyunu tasarlama etkinlikleri hakkında neler düşünüyorsunuz? (Görsellik, kod yazılımı, matematik oyunları, vs)

Matematik ve başka derslerde kullanılır.
 öğrenimi sağlar.
 Anlatmada yanında yardımcı olmayı sağlar.
 Düşünme ve Görselliğini geliştirir.

Scratch programı ile oyun tasarlama programının matematik derslerinde kullanılmasına ilişkin görüşünüz nedir? Açıklayınız.

Bence daha iyi oldu dersler eğlenceli
 öğrenmeye ve matematiği ve
 kodlamayı seviyorum. kişilerle aynı
 olursa daha iyi oluyor.

Ayrıca çocuklarla yapılan bireysel görüşmelerde Scratch ile oyun tasarlamaktan keyif aldıklarını ancak bireysel oyun tasarlamakta güçlük yaşadıklarını birbirlerinden yardım aldıklarını belirtmişlerdir.

Şekil 3. 3. Pilot çalışma

Pilot uygulamadan sonra elde edilen veriler dikkate alınarak gerçek uygulamada seçilen 20 öğrenci grup etkileşiminin sağlanması ve akran öğrenmesinin işe koşulabilmesi amacı ile ikişerli gruplandırılmıştır. Gruplar öğrencilerin öğrenme süreçlerindeki yanlış bilgilerin düzeltilmesinde ya da eksikliklerinin giderilmesinde birbirlerini desteklemesi amacı dikkate alınarak oluşturulmuştur.

Araştırmacının ders içi yaptığı gözlemler sonucu tespit edilen öğrenmede zorluk yaşanan kazanımlar ve literatür taraması sonucunda yaşanan kavram yanlışları dikkate alınarak 20 soruluk (Ön Görüşme Formu 1) ve 10 soruluk (Ön Görüşme Formu 2) hazırlanmıştır. Kapsam geçerliğinin sağlanması amacı ile matematik eğitimi alanında uzman bir öğretim üyesinin ve bir matematik eğitimcisinin görüşlerine başvurulmuştur. Böylece Ön Görüşme Formlarına son şekli verilmiştir. İkinci aşamada eylem planı yürütülmüştür. Üçüncü aşamada ise öğrencilerin öğrenmede yaşadıkları zorlukların giderilip giderilmediğini tespit etmek için ilk uygulama süresinden 1 ay sonra tekrar Ön Görüşme Formları ve matematik dersine ilişkin görüşlerini tespit etmek için ise yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Bunlara ek olarak öğrencilerin oyun tasarlama yeterliliklerinin gözlemlenebilmesi için oyun tasarım sürecinde kullanma yeterlikleri için gözlem formu ve rubrikler kullanılmıştır. Ön Görüşme Formu 1 (ÖGF1) ve Ön Görüşme Formu 2 (ÖGF2) uygulandıktan sonra öğrencilerin hata yaptıkları tespit edilen kazanımlara yönelik oyun tasarlama süreci için araştırmada aşağıdaki verilen eylem planı oluşturulmuştur.

- Öğrencilere 6 haftalık Scratch programlama aracına ilişkin eğitim verilmiştir.

- Öğrencilere Scratch programı aracı tanıtılmıştır.
- Bloklar öğretilmiştir.
- Yazılan kodlar arasında bağlantı kurulması sağlanmıştır.
- Giriş ekranı ve oyun yönergesinin öneminden bahsedilmiştir.
- Matematiksel işlem bloğunda denemeler yaptırılmıştır.

Her haftada uygulanan adımlar aşağıda ayrıntılı olarak verilmiştir.

1. Hafta

- Konu: Bilgisayarda algoritma ve yazılım kavramlarının açıklanması, Scratch programlama ortamı ile tanışma

- Etkinlikler: Bir arkadaşlarını komut vererek yürütmeleri istendi, Scratch ile yapılmış bazı ilgi çekici projeler çocuklara gösterildi. Başlangıç olarak kedinin yürümesi,

koşması için gereken komutlar anlatıldı.

- **Kazanımlar:** Öğrenciler algoritma ve yazılım kavramlarını açıklayabilir ve örnekler verebilir. Scratch programının özelliklerini ve bu program ile yapabileceklerini sıralar. Basit bazı komutları öğrenir.

- **Açıklamalar:** Bu kavramları öğrenmelerinin onlar için sağlayacağı yararlardan bahsedildi. Örnekler anlatıldıktan sonra bunları öğrencilerin yapmaları istendi, onlara bunun için zaman verildi.

2. Hafta

- **Konu:** Paralellik kavramı açıklanır. Sahne değişimi, karakter ekleme, kullanıcı ara yüz tasarımı, ses ekleme ve renk değiştirme gibi özellikler

- **Etkinlikler:** Örnek olarak bir labirent yapıldı. Karakterler eklendi.

- **Kazanımlar:** Öğrenciler istedikleri karakterleri ve sahneleri projelerine nasıl ekleyeceklerini öğrenir.

Projelerine nasıl ses ekleyebileceklerini ve karakterlerinin renklerini nasıl değiştireceklerini öğrenirler.

Paralellik kavramını öğrenirler.

- **Açıklamalar:** Öğrencilerden yapılan labirent projesini ya da benzer başka bir proje yapmaları istendi.

3. Hafta

- **Konu:** Kontrol tuşlarından, sürekli ve tekrarla blokları ile “döngü” kavramına giriş . Kalem kontrolündeki farklı blok kullanımları

- **Etkinlikler:** Geometrik şekiller ile örnekler yaptırıldı.

- **Kazanımlar:** Tekrarlama ve döngü kavramını açıklar ve örnek uygulamalar gerçekleştirebilir. Yeşil bayrak dışında başlangıç komutlarını öğrenirler.

- **Açıklamalar:** Bazı geometrik şekilleri kendilerinin yapmaları istendi. Ya da tekraralama kontrolleri kullanarak istedikleri bir uygulamayı gerçekleştirmeleri istendi.

4. Hafta

- **Konu:** “Eğer ise” yapıları mantığı ve algılama komutlarından bazı bloklar anlatılır. Öğrencilerden bir program yazmaları istenir.

- **Etkinlikler:** Örnek uygulamalar ile koşul yapılarının mantığı anlatıldı.

- **Kazanımlar:** “Eğer ise” koşullu yapı mantığını anlar. Algılama bloğunun kullanımını anlar.

- **Açıklamalar:** Sahnede resim çizmek gibi bir uygulamayı çocukların yapması

istendi ve kavramların net olarak anlaşılması sağlandı.

5. Hafta

- Konu: Kostüm değişimi ve kod okuyup anlayabilme ve projeyi test etme kavramı
- Etkinlikler: 2. haftada yapılan labirentte bir yarasa eklendi ve yarasanın uçarken kanatlarını hareket ettirmesi için kılık değişimi yapıldı. Ayrıca hatalı bir program yapılıp öğrencilerin hatayı bulmaları istendi.

• Kazanımlar: Kukla ve kılık arasındaki farkı öğrenirler. Kuklaları hareket ettirirken aynı zamanda farklı kılıkları kullanabilirler. Projelerdeki hataları bulabilirler.

• Açıklamalar: Öğrencilerden ilgi alanlarına uygun olarak bir proje yapmaları istenir.

Öğrencilerin diğer projelere bakmaları ve arkadaşlarının ne yaptıklarını anlamaya çalışmaları istenir.

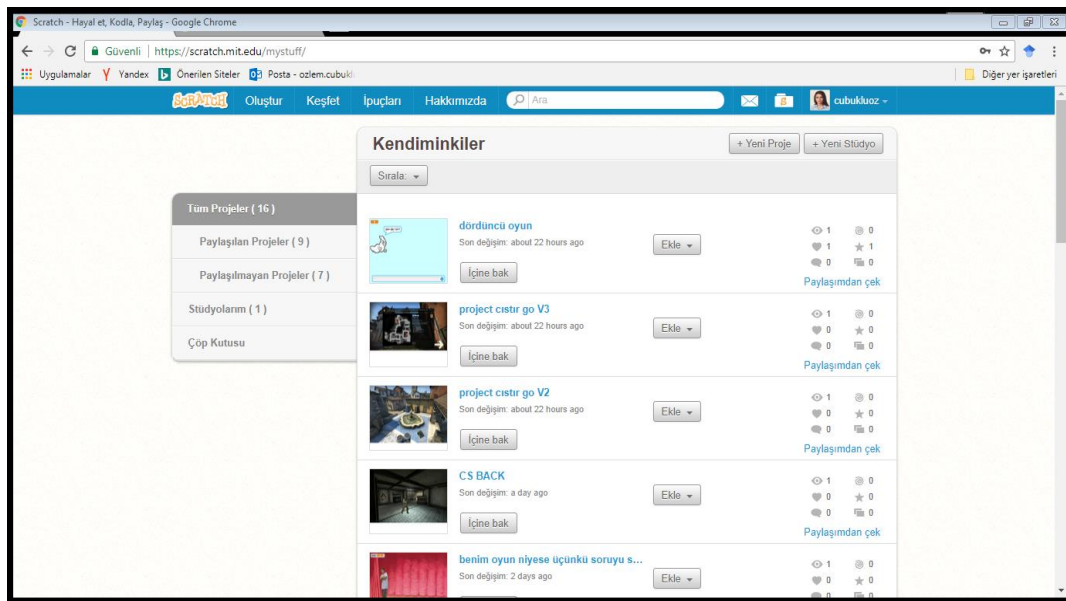
6. Hafta

- Konu: Değişken kavramı, proje paylaşımı
- Etkinlikler: Örnek uygulamalar yapılır. Yapılan projeleri internete nasıl yükleyecekleri gösterildi.

• Kazanımlar: Öğrenciler değişken kavramını anlar ve önceki projelerine ekleyip kullanabilirler. Yaptıkları programları internet ortamında aktarabilirler.

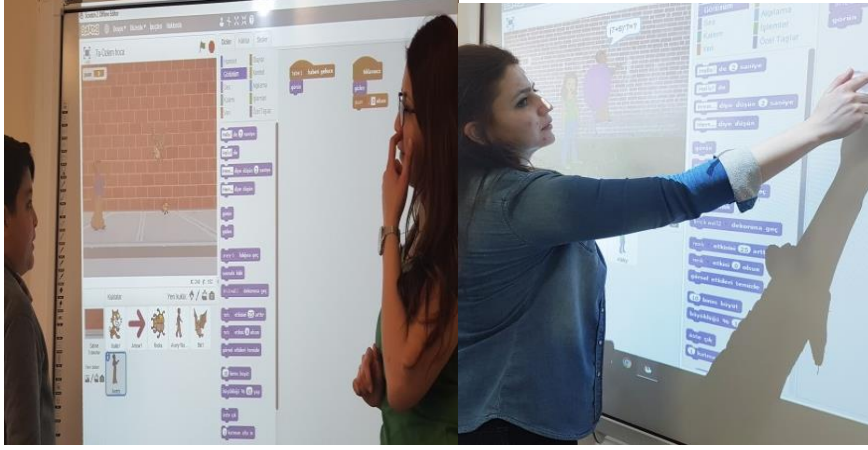
• Açıklamalar: Önceden yaptıkları bir projeye değişken eklemeleri istendi ve yeni bir projede değişken kullanarak bu kavramı uygulayarak pekiştirmeleri sağlandı.

- Konu: Operatörler, klavyeden giriş yapma ve olaylar kavramı, yayımla ve



aldığı
ımda
kont
rol
blok
ları
kulla
nımı
E
tkinl
ikler
:

Örnek uygulamalar (Şekil 3.4.) yapıldı.



Şekil 3. 4. Örnek uygulama

- Kodlama öğretilirken öğrenme süreci çoklu multimedya araçları ile görsel olarak zenginleştirilmiştir ve <https://scratch.mit.edu> web adresindeki projelerden yararlanılmıştır.
- Temel algoritma mantığı anlatılmış ve oyunlaştırma sürecinde Werbach ve Hunter'nun (2012) altı aşamalı tasarım modeli kullanılmıştır. Werbach ve Hunter (2012) oyunlaştırma tasarımı için önerdiği altı adım aşağıdaki tabloda verilmiştir (Kocadere &

(1) Oyunlaştırmanın kullanılmasındaki amaçların belirlenmesi ve oyunlaştırmanın bu amaçlara hizmet edeceğinden emin olunması

(2) Amaca uygun olacak şekilde kullanıcılardan beklenen davranışların ve onlara ilişkin ölçütlerin betimlenmesi

(3) Oyuncuların analiz edilmesi ve motivasyon kaynaklarının tanımlanması

(4) Oyuncuları motive edecek şekilde aktivite döngülerinin planlanması. Bu bağlamda kullanıcının
- harekete geçirilmesi,
- kullanıcıya harekete uygun dönüt verilmesi, dönüt olarak puan, rozet gibi farklı oyunlaştırma bileşenlerinin kullanılması,
- dönütün motivasyon kaynağı olmasının sağlanması, bu sayede kullanıcının tekrar harekete geçirilmesi. Hareket - motivasyon - dönüt üçlüsünü içeren döngünün zorlaştırıp, farklılaştırarak sürecin sonuna kadar devam ettirilmesi.

(5) Eğlence unsurunun unutulmaması, eklenmesi

(6) Uygun araçların işe koşulması. Bu kapsamda dinamiklerin seçilmesi, dinamiklere uygun mekaniklerin belirlenmesi ve mekaniklere uygun bileşenlerin seçilerek, uygulamanın tasarlanması.

Samur, 2016).

- Öğrencilere matematiksel oyunlarla ilgili proje hazırlamaları sağlanmıştır.

Bu 6 haftalık uygulamada, Scratch programlama aracının öğretim sürecinde, öğrencilerden Scratch programı kullanarak basit projeler oluşturmaları istenmiştir. Hazırladıkları projelerin matematiksel kavramları konu alan projeler olması sağlanmıştır. Öğrenciler tarafından oluşturulacak projelerde matematiksel kavramlar belirlenirken 6. sınıf matematik dersi öğretim programındaki kazanımlar ve Han, Bae ve Park (2016) çalışmasındaki Scratch programlama eğitiminde dikkate aldıkları matematiksel kavramlar kullanılmıştır. Bu 6 haftalık sürecin 4. haftasında öğrencilere ÖGF1 uygulanarak esas uygulama için odak kazanımlar belirlenmiştir. Bu süreçte öğrencilerin hem Scratch programlama aracını öğrenmiş hem de matematiksel işlemler bloğuna aşinalık kazanmaları sağlanmıştır. Böylelikle esas uygulama için gereken öğretim ortamı oluşturulmuştur.

- Pilot uygulama sonucunda öğrencilerin uygulamayı beğendiklerini ancak yalnız oyun tasarlamakta zorlandıklarını birbirlerinden yardım aldıklarını ifade etmeleri dikkate alınarak öğrenciler ikişerli gruplara ayrılmıştır.

• ÖGF1 incelenerek öğrencilerin öğrenmekte en çok zorluk yaşadığı 2 kazanım belirlenmiştir.

- Bu 6 haftalık süreç sonrasında öğrencilerin ÖGF1’de öğrenmekte zorluk yaşadığı kazanımlar odak olacak şekilde senaryosu öğrencinin yaratıcılığına bırakılarak matematiksel oyun tasarımları istenmiştir.

• Araştırmacı ve alanında uzman öğretim üyesi tarafından her hafta öğrencilerin oluşturdukları projeler değerlendirilmiş ve öğrencilere geri dönüt verilmiştir. Araştırmacı ve alanında uzman öğretim üyesinin görüşleri doğrultusunda öğrencilerin projelerinde gerekli değişiklikleri yapmaları istenmiştir.

• Süreç içerisinde araştırmacı tarafından araştırmanın yapıldığı okulun bilişim öğretmenin görüşleri doğrultusunda hazırlanan kontrol listesi ile oyunlar teknolojik açıdan incelenip öğrencilere dönütler verilerek oyunlarda gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Bu incelemede oyunların temel adımları ve matematiksel işlemlerin program tarafından yazılıp yazılmadığı kontrol edilmiştir. Oluşturulan bu kontrol listesi ve oyunların incelenmesi Tablo 3.2.’ de verilmiştir.

Tablo 3. 2. Scratch Matematik Oyunları Kontrol Formu

Grup	Oyunlar	Giriş	Yönerge	Kapanış	Kod blok sayısı	Ek blok	Veri	Matematiksel işlemler	Amaca uygunluk
G1	İşlem önceliği	+	+	-	6	Ses	+	Kendi	+
G1	Bölme Bölünebilme	-	+	-	5	-	+	Kendi	+
G1	Asal Sayılar	+	-	-	6	-	+	Program	+
G2	İşlem önceliği	-	-	-	5	-	+	Program	+
G2	Bölme Bölünebilme	+	+	-	5	-	+	Kendi	-
G2	Asal Sayılar	+	+	+	6	-	+	Kendi	+
G3	İşlem önceliği	+	+	+	6	-	+	Kendi	+
G3	Bölme Bölünebilme	+	+	-	6	-	+	Program	+
G3	Asal Sayılar	-	-	-	6	-	+	Kendi	+
G4	İşlem önceliği	+	-	-	6	Ses	+	Program	+
G4	Bölme Bölünebilme	+	+	-	5	-	+	Kendi	+
G4	Asal Sayılar	-	+	+	6	-	+	Kendi	+
G5	İşlem önceliği	-	+	+	6	-	+	Program	+
G5	Bölme Bölünebilme	-	+	+	6	-	+	Kendi	+
G5	Asal Sayılar	+	+	+	6	-	+	Program	+
G6	İşlem önceliği	+	+	+	5	-	+	Program	+
G6	Bölme Bölünebilme	-	-	-	6	-	+	Kendi	+
G6	Asal Sayılar	+	-	-	6	-	+	Program	+
G7	İşlem önceliği	-	-	-	6	-	+	Program	+
G7	Bölme Bölünebilme	+	+	+	6	-	+	Kendi	+
G7	Asal Sayılar	+	+	+	6	Ses	+	Program	+
G8	İşlem önceliği	+	-	+	5	-	+	Program	+
G8	Bölme Bölünebilme	-	+	+	6	-	+	Kendi	+
G8	Asal Sayılar	-	+	+	5	-	+	Program	+
G9	İşlem önceliği	+	+	+	6	-	+	Kendi	+
G9	Bölme Bölünebilme	+	-	-	6	-	+	Kendi	+
G9	Asal Sayılar	+	+	-	6	-	+	Kendi	+
G10	İşlem önceliği	-	-	-	6	-	+	Program	+
G10	Bölme Bölünebilme	-	+	-	6	-	+	Kendi	+
G10	Asal Sayılar	-	+	-	5	-	+	Program	+

- Ön Görüşme Formu 1 kapsamındaki kazanımlara yönelik oyun tasarlama süreci 2 hafta sürmüştür. Süreç sonrası ÖGF1 uygulanmasından 1 ay sonra tekrar uygulanarak kazanımlardaki yaşanan zorlukların giderilip giderilmediği incelenmiştir.
- Öğrencilere hazırlanan Ön Görüşme Formu 2 uygulanarak öğrenme en çok zorluk yaşanan 3 kazanım tespit edilmiştir.

- Öğrencilere bu kazanımlar sunularak bu kazanımlar kapsamında 2 oyun tasarımları istenmiştir.
- Kontrol formu ile kontroller yapılmış, gerekli dönüt ve düzeltmeler (giriş ekranı, yönerge, kanış ekranı, puan ya da can verileri, matematiksel işlemlerin kontrolü, gerekli ölçüde blok kullanımı, kuklaların uygunluğu gibi) verilmiştir.
- Ön Görüşme Formu 2 kapsamındaki kazanımlara yönelik oyun tasarlama süreci 3 hafta sürmüştür. Süreç sonrası ÖGF2 uygulanmasından 1 ay sonra tekrar uygulanarak kazanımlardaki yaşanan zorlukların giderilip giderilmediği incelenmiştir.
- Bu eylem planı yürütüldükten sonra uygulama sonrası öğrencilerin Scratch programlama öğretim süreciyle ilgili görüşlerine yer verilmiştir. Ayrıca öğrencilerin öğretim sürecinde oyun tasarlama, aktif olma, programlamaya karşı ilgi ve istek durumları ve akran etkileşimine ilişkin gözlem notları alınmıştır.

3.4. Veri Toplama Süreci ve Araçları

Araştırma sürecinin anlaşılır hale gelmesi, ayrıntılı incelemelerin yapılabilmesi ve bulguların desteklenebilmesi için uygun veri toplama araçlarının seçilmesi önemlidir (Cavkaytar, 2009). Eylem araştırmalarında veri toplama araçlarının seçimi araştırma problemi dikkate alınarak yapılmaktadır. Bundan dolayı eylem araştırmaları için en iyi veri toplama tekniklerini öneren sabit bir kaynak bulunmamaktadır (Papatğa, 2016).

Bu araştırmada veri toplama süreci üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada, öğrencilerin yazılı sınav sonuçları incelenerek matematik dersiyle ilgili öğrenme zorlukları yaşadıkları kazanımlar belirlenmiştir. Ortaokul matematik dersi öğretim programında öğrencilerin zorluk yaşadıkları kazanımlar ve literatürde bu kazanımlar ile ilgili kavram yanılgıları dikkate alınarak araştırmacı tarafından Ön Görüşme Formu 1 (ÖGF1) ve Ön Görüşme Formu 2 (ÖGF2) oluşturulmuştur. Ayrıca araştırmada öğrencilerin Scratch programlama aracı ile matematik oyunu tasarlama hakkındaki fikirlerini öğrenmek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formu ve Scratch programlama aracı ile tasarlanan oyunların değerlendirilmesinde rubrikler kullanılmıştır. Araştırma sürecinde yapılandırılmamış gözlem yapılmıştır. Sürecin odak noktasını öğrenciler ile yapılan görüşmelerden elde edilen veriler oluşturmaktadır. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları ÖGF1, ÖGF2, görüşme formu, oyun değerlendirme rubriği aşağıda ayrıntılı olarak verilmiştir.

3.4.1. Görüşme Formları

Araştırmada 3 farklı görüşme formu kullanılmıştır. Bunlardan Ön Görüşme Formu 1 (ÖGF1) ve Ön Görüşme Formu 2 (ÖGF2) öğrencilerin öğrenmekte zorluk çektiği kazanımların tespiti ve iki farklı oyun tasarlama süreci sonrası öğrenmekte zorluklarının giderilip giderilmediğinin kontrolünü sağlamak amacı ile oluşturulmuştur. Diğer görüşme formu ise öğrencilerin Scratch programlama aracı ile matematik oyun tasarlama süreci hakkındaki düşüncelerini alabilmek amacı ile oluşturulmuştur. Görüşme Formu yarı yapılandırılmış olup açık uçlu sorulardan oluşmaktadır.

3.4.1.1. Ön Görüşme Formu 1 (ÖGF1)

Araştırmacı tarafından sayılar ve işlemler öğrenme alanına ait

- M.6.1.1.1. Bir doğal sayının kendisiyle tekrarlı çarpımını üslü ifade olarak yazar ve değerini hesaplar,
- M.6.1.1.2. İşlem önceliğini dikkate alarak doğal sayılarla dört işlem yapar,
- M.6.1.1.3. Doğal sayılarda ortak çarpan parantezine alma ve dağılma özelliğini uygulamaya yönelik işlemler yapar,
- M.6.1.1.4. Doğal sayılarla dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar. İşlemler yapılırken işlem özellikleri kullanılır,

kazanımlar kapsamında ÖGF1 hazırlanmış ve alanında uzman bir öğretim üyesinin görüşüne başvurulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda formun amacına uygun olduğu ve bu nedenle değişiklik yapılmadan uygulanmasına karar verilmiştir.

Tablo 3. 3. ÖGF1 Maddelerine Ait Öğrenme Alanları ve Yanlış Yapma Frekansları

Maddeler	Öğrenme Alanı Kodları	Yanlış yapılma frekansları (%)
I. $1^{2015} = 2015$		
II. 3 tane 7'nin çarpımının üslü nicelik olarak yazılışı 7^3 tür.	M6.1.1.1.	40
III. 10^3 üslü niceliği 3 basamaklı bir doğal sayıya eşittir. M1. Yukarıda verilenlerden hangisi ya da hangileri doğrudur? Açıklayınız.		
M2. $5.5.5.5$ çarpımının üslü nicelik olarak yazılışı nedir?	M6.1.1.1.	5
M3. $a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a = 3^5$ olduğuna göre a kaçtır?	M6.1.1.1.	0
M4. $a=5$ için $a^3 - a^2$ ifadesinin değeri nedir?	M6.1.1.1.	35
M5. $x = 5$ için $x^4 + 4^x$ ifadesinin değeri kaçtır?	M6.1.1.1.	55
M6. $2^a = 32$ $3^b = 27$ Yanda verilen eşitliğe göre a + b 'nin değeri kaçtır?	M6.1.1.1.	45
M7. $7^k > 7^9$ sıralamasının doğru olması için k yerine gelebilecek en küçük doğal sayı kaçtır?	M6.1.1.1.	30
M8. $48-20:4$ işleminin sonuç kaçtır?	M6.1.1.2.	25
M9. Aşağıdakiler eşitliklerden değerlerini bulunuz?		
I. $60:5 - 2.4 = ?$		20
II. $4 + 8.6:3 = ?$	M6.1.1.1.- M6.1.1.2.	50
III. $(6^2 + 2^2) :10 - 2 = ?$		25
IV. $2^6 : 4 + 4.(21 - 2) = ?$		45
M10. $(21 - 3.4) .(5^2 - 25) + 3^4 - 6$ işleminin sonucu kaçtır?	M6.1.1.1.-M6.1.1.2.	55
M11. $42:3. 2 + 40:23$ işleminin sonucu kaçtır?	M6.1.1.1.- M6.1.1.2.	40
M12. $19 \cdot \star + 19 \cdot \blacktriangle = \blacksquare \cdot (17 + 11)$ Bu eşitliğe göre $\star + \blacksquare - \blacktriangle = ?$ İşleminin sonucu kaçtır?	M6.1.1.2.- M6.1.1.3.	55
M13. $A \cdot B = 24$ $C \cdot B = 42$ Bu işlemlere göre $B \cdot (A + C)$ işleminin sonucu kaçtır?	M6.1.1.3.	45
M14. Bir mağazada oyun CD'leri 5 liraya, film CD'leri 4 liraya ve çizgi film CD'leri 3 liraya satılmaktadır. Bu mağazadan 2 oyun CD'si, 4 film CD'si ve 8 çizgi film CD'si alan bir kişi toplam kaç lira öder?.	M6.1.1.4.	15
M15. Ali ve Veli'nin yaşları toplamı 76'dır. Ali, Veli'den 8 yaş büyük olduğuna göre Veli'nin yaşı kaçtır?	M6.1.1.4.	60

M16. Bir bilet kuyruğunda Kenan sırasının en sonunda, Orkun ise sıranın tam ortasındadır. Kenan ile Orkun arasında 15 kişi olduğuna göre, bu bilet kuyruğunda kaç kişi vardır?	M6.1.1.4.	85										
M17. Yılmaz ile Mehmet'in bilyelerinin toplamı 52'dir. Yılmaz, Mehmet'e 4 bilye verince bilye sayıları eşit oluyor. Buna göre, Yılmaz'ın başlangıçta kaç bilyesi vardır?	M6.1.1.4.	65										
M18. Bir manav demeti 35 kuruştan 80 demet maydanoz satın alıyor. Maydanozların 10 demetini taşıma sırasında çürüdüğü için atıyor. Manavın 14 lira kâr etmesi için kalan demetlerin tanesini kaç kuruşa satması gerekir?	M6.1.1.4.	95										
M19. Tablo: Otopark Ücret Tarifesi		25										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Saat Aralığı</th> <th>Ücret (TL)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 - 1 Saat</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>1 - 3 Saat</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>3 - 6 Saat</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>6 - 12 Saat</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>	Saat Aralığı	Ücret (TL)	0 - 1 Saat	9	1 - 3 Saat	13	3 - 6 Saat	17	6 - 12 Saat	20	<p>Bir otoparka ait ücret tarifesi yandaki tabloda verilmiştir.</p> <p>Bu otoparka giriş yapan araçlardan 20 tanesi 1 saatten az, 30 tanesi 1-3 saat arası, 40 tanesi 6-12 saat arası süreyle otoparkta kalmıştır.</p> <p>Bu araçlardan kaç lira gelir elde edilmiştir?</p>	M6.1.1.4.
Saat Aralığı	Ücret (TL)											
0 - 1 Saat	9											
1 - 3 Saat	13											
3 - 6 Saat	17											
6 - 12 Saat	20											
M20. Bir annenin yaşı, kızı 7 yaşında iken kızının yaşının 5 katından 2 eksikti. Kızı şimdi 15 yaşında olduğuna göre, annenin şimdiki yaşı kaçtır?	M6.1.1.4.	45										

Scratch programlama aracı ile oyun tasarlama zaman gerektiren bir etkinlik olduğundan tüm kazanımlar ile oyun tasarlatmak mümkün değildir. Dolayısıyla Tablo 3.2. de görülen kazanımlardan iki tanesinin seçilmesine karar verilmiştir. Bu kazanımlar, öğrencilerin öğrenmekte en çok zorlandıkları iki kazanım olması ve bu kazanımların öğrenilmesinin öğrenme zorluğu yaşanan diğer kazanımların öğrenilmesini de kapsaması dikkate alınarak M.6.1.1.1., M.6.1.1.2. kodlu kazanımlar olarak belirlenmiştir.

Sonuç olarak M.6.1.1.1., M.6.1.1.2. kodlu kazanımları odak noktası olarak öğrencilere bir matematik oyunu tasarlatılmış ve okulun bilişim sınıfı kullanılarak oyunlar Scratch programlama aracı kullanılarak oyunlar oluşturulmaya başlanılmıştır.

Okulun bilişim sınıfının başka sınıflar tarafından kullanılıyor olması oyunların korunmasında sorun oluşturabileceğinden ve araştırmacı tarafından oyunların kontrollerinin yapılabilmesi için oyun tasarlama uygulamaları sonrasında oyunlar öğrenci gruplarına dağıtılan flaş belleklere kayıt ettirilmiştir. Her uygulama sonrası toplanan flaş belleklerdeki oyunlar araştırmacı tarafından değerlendirme formu kullanılarak

değerlendirilmiş ve bir sonraki uygulama öncesi öğrencilere süreç içerisinde dönütler verilmiştir. Oyun tasarlanma süreci toplamda 8 ders saati olmak üzere 2 hafta sürmüştür. Tasarlanma süreci tamamlandıktan sonra son dönütlerle oyunlar kontrol edilmiştir. Uygulama süreci bittikten 1 hafta sonra ÖGF1 tekrar uygulamış ve öğrencilerin tespit edilen kazanımlarda yaşadıkları öğrenme zorluklarının giderilip giderilmediği kontrol edilmiştir. Tablo 3.4.'de uygulama sonrası yanlış yapıma frekansları verilmiştir.

Tablo 3. 4. ÖGF1 Tekrar Uygulanması Sonrası Yanlış Yapma Frekansları

Maddeler	Öğrenme Alanı Kodları	Yanlış yapıma frekansları (%)
I. $1^{2015} = 2015$		0
II. 3 tane 7'nin çarpımının üslü nicelik olarak yazılışı 7^3 tür.	M6.1.1.1.	
III. 10^3 üslü niceliği 3 basamaklı bir doğal sayıya eşittir.		
M1. Yukarıda verilenlerden hangisi ya da hangileri doğrudur? Açıklayınız.		
M2. $5.5.5.5$ çarpımının üslü nicelik olarak yazılışı nedir?	M6.1.1.1.	0
M3. $a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a = 3^5$ olduğuna göre a kaçtır?	M6.1.1.1.	0
M4. $a=5$ için $a^3 - a^2$ ifadesinin değeri nedir?	M6.1.1.1.	5
M5. $x = 5$ için $x^4 + 4^x$ ifadesinin değeri kaçtır?	M6.1.1.1.	0
M6. $2^a = 32$ $3^b = 27$ Yanda verilen eşitlikler göre a + b 'nin değeri kaçtır?	M6.1.1.1.	0
M7. $7^k > 7^9$ sıralamasının doğru olması için k yerine gelebilecek en küçük doğal sayı kaçtır?	M6.1.1.1.	0
M8. $48-20:4$ işleminin sonuç kaçtır?	M6.1.1.2.	0
M9. Aşağıdakiler eşitliklerden değerlerini bulunuz?		
I. $60:5 - 2.4 = ?$	M6.1.1.1.- M6.1.1.2.	0
II. $4 + 8.6:3 = ?$		0
III. $(6^2 + 2^2) : 10 - 2 = ?$		0
IV. $2^6 : 4 + 4.(21 - 2) = ?$		0
M10. $(21 - 3.4) .(5^2 - 25) + 3^4 - 6$ işleminin sonucu kaçtır?	M6.1.1.1.- M6.1.1.2.	5
M11. $42:3.2 + 40:23$ işleminin sonucu kaçtır?	M6.1.1.1.- M6.1.1.2.	5
M12. $19 \cdot \star + 19 \cdot \blacktriangle = \blacksquare (7 + 11)$ Bu eşitliğe göre $\star + \blacksquare \cdot \blacktriangle = ?$ İşleminin sonucu kaçtır?	M6.1.1.2.- M6.1.1.3.	10
M13. $A \cdot B = 24$ $C \cdot B = 42$ Bu işlemlere göre $B \cdot (A + C)$ işleminin sonucu kaçtır?	M6.1.1.3.	0

M14. Bir mağazada oyun CD'leri 5 liraya, film CD'leri 4 liraya ve çizgi film CD'leri 3 liraya satılmaktadır. Bu mağazadan 2 oyun CD'si, 4 film CD'si ve 8 çizgi film CD'si alan bir kişi toplam kaç lira öder?.	M6.1.1.4.	5									
M15. Ali ve Veli'nin yaşları toplamı 76'dır. Ali, Veli'den 8 yaş büyük olduğuna göre Veli'nin yaşı kaçtır?	M6.1.1.4.	10									
M16. Bir bilet kuyruğunda Kenan sırasının en sonunda, Orkun ise sıranın tam ortasındadır. Kenan ile Orkun arasında 15 kişi olduğuna göre, bu bilet kuyruğunda kaç kişi vardır?	M6.1.1.4.	20									
M17. Yılmaz ile Mehmet'in bilyelerinin toplamı 52'dir. Yılmaz, Mehmet'e 4 bilye verince bilye sayıları eşit oluyor. Buna göre, Yılmaz'ın başlangıçta kaç bilyesi vardır?	M6.1.1.4.	30									
M18. Bir manav demeti 35 kuruştan 80 demet maydanoz satın alıyor. Maydanozların 10 demetini taşıma sırasında çürüdüğü için atıyor. Manavın 14 lira kâr etmesi için kalan demetlerin tanesini kaç kuruşa satması gerekir?	M6.1.1.4.	35									
M19. Tablo: Otopark Ücret Tarifesi	M6.1.1.4.	10									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Saat Aralığı</th> <th>Ücret (TL)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 - 1 Saat</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>1 - 3 Saat</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>3 - 6 Saat</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>6 - 12 Saat</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>	Saat Aralığı	Ücret (TL)	0 - 1 Saat	9	1 - 3 Saat	13	3 - 6 Saat	17	6 - 12 Saat	20	<p>Bir otoparka ait ücret tarifesi yandaki tabloda verilmiştir.</p> <p>Bu otoparka giriş yapan araçlardan 20 tanesi 1 saatten az, 30 tanesi 1-3 saat arası, 40 tanesi 6-12 saat arası süreyle otoparkta kalmıştır.</p> <p>Bu araçlardan kaç lira gelir elde edilmiştir?</p>
Saat Aralığı	Ücret (TL)										
0 - 1 Saat	9										
1 - 3 Saat	13										
3 - 6 Saat	17										
6 - 12 Saat	20										
M20. Bir annenin yaşı, kızı 7 yaşında iken kızının yaşının 5 katından 2 eksikti. Kızı şimdi 15 yaşında olduğuna göre, annenin şimdiki yaşı kaçtır?	M6.1.1.4.	15									

3.4.1.2 Ön Görüşme Formu 2 (ÖGF2)

ÖGF1 tekrar uygulandıktan sonra eylem adımları kontrol edilmiştir. Sürecin aynı eylem adımları ile devam edilmesine karar verilmiş ve araştırmacı tarafından sayılar ve işlemler öğrenme alanına ait

- M.6.1.2.1. Doğal sayıların çarpanlarını ve katlarını belirler,

• M.6.1.2.2. 2, 3, 4, 5, 6, 9 ve 10'a kalansız bölünebilme kurallarını açıklar ve kullanır,

a) 6'ya kalansız bölünebilme kuralının 2 ve 3'e kalansız bölünebilme kuralından yararlanılarak geliştirilebileceği dikkate alınır.

• M.6.1.2.3. Asal sayıları özellikleriyle belirler,

• M.6.1.2.4. Doğal sayıların asal çarpanlarını belirler,

• M.6.1.2.5. İki doğal sayının ortak bölenleri ile ortak katlarını belirler, ilgili problemleri çözer. (İki doğal sayının en büyük ortak bölenini (EBOB) ve en küçük ortak katını (EKOK) bulmaya yönelik problemlere bu sınıf düzeyinde girilmez.),

kazanımlar kapsamında ÖGF2 hazırlanmış ve alanında uzman bir öğretim üyesinin görüşüne başvurulmuş tüm maddeler analiz edilmiş ve M.6.1.2.3. kodlu kazanımın öğrenilmesinde yaşanan zorlukların giderilmesi M.6.1.2.4. kodlu kazanımın öğrenilmesinde yaşanan zorlukların giderilmesinde etkili olacağı düşünülmüştür. Dolayısı ile M.6.1.2.4. kodlu kazanıma ait 3 madde ÖGF2'den çıkarılmıştır.

Sonuç olarak ÖGF2'nin öğrenme alanları kazanımları;

• M.6.1.2.1. Doğal sayıların çarpanlarını ve katlarını belirler,

• M.6.1.2.2. 2, 3, 4, 5, 6, 9 ve 10'a kalansız bölünebilme kurallarını açıklar ve kullanır,

a) 6'ya kalansız bölünebilme kuralının 2 ve 3'e kalansız bölünebilme kuralından yararlanılarak geliştirilebileceği dikkate alınır.

• M.6.1.2.3. Asal sayıları özellikleriyle belirler,

• M.6.1.2.5. İki doğal sayının ortak bölenleri ile ortak katlarını belirler, ilgili problemleri çözer. (İki doğal sayının en büyük ortak bölenini (EBOB) ve en küçük ortak katını (EKOK) bulmaya yönelik problemlere bu sınıf düzeyinde girilmez.), olarak belirlenmiştir.

Son şekli verilen ÖGF2'de yer alan 10 maddenin öğrenme alanları belirlenmiş ve uzman görüşü doğrultusunda maddelerde değişiklik yapılmaya ihtiyaç duyulmadan uygulamaya uygun bulunmuştur. Tablo 3.5. 'de ÖGF2 de yer alan 10 madde, bu maddelerin kazanımları ve yanlış yapılma frekansları yer almaktadır.

Tablo 3. 5. ÖGF2 Maddelerine Ait Öğrenme Alanları ve Yanlış Yapma Frekansları

Maddeler	Öğrenme Alanı Kodları	Yanlış yapılma frekansları (%)
M1. Soru) 7896A beş basamaklı sayısı 4 ile kalansız bölünebiliyorsa “A” rakamının alabileceği değerler çarpımı kaçtır?	M.6.1.2.2.	75
M2. Soru) 256 sayısından en küçük hangi doğal sayıyı çıkardığımızda sonuç 9 ile tam bölünür?	M.6.1.2.1.-M.6.1.2.2.	75
M3. Soru) $5x42y$ 5 basamaklı sayısı 3 ile kalansız bölünebildiğine göre $x+y$ ‘nin alabileceği değerleri yazınız.	M.6.1.2.2.	90
M4. Soru) Aşağıdaki verilen ifadelerden hangisinin doğruluğu kesindir ya da değildir? Nedeni ile açıklayınız.	M.6.1.2.2.-M.6.1.2.5.	
A) Bir sayı 9 ile tam bölünebiliyorsa 3 ile de tam bölünür.		30
B) Bir sayı 2 ve 5 ile tam bölünebiliyorsa birler basamağı 0’dır.		30
C) Bir sayı 3 ile tam bölünebiliyorsa 9 ile tam bölünür.		55
D) Bir sayı 2 ve 3 ile tam bölünüyorsa bu sayı 6 ile de bölünebilir.		25
M5. Soru) $1285 + 30579 + 437$ toplamının 5 ile bölümünden kalan kaçtır?	M.6.1.2.2.	5
M6. Soru) Dört basamaklı $aabb$ sayısı 3 ile tam bölünebiliyor. Buna göre $a + b$ nin en küçük değeri kaçtır?	M.6.1.2.2.	65
M7. Soru) 5A iki basamaklı sayısının asal sayı olabilmesi için 'A' yerine hangi rakamlar yazılmalıdır?	M.6.1.2.2.- M.6.1.2.3.	65
M8. Soru) İki basamaklı en küçük asal sayı ile iki basamaklı en büyük asal sayının toplamı kaçtır?	M.6.1.2.3.	35
M9. Soru) İlk 4 asal sayının toplamı kaçtır?	M.6.1.2.3.	35
M10. Soru) BİLGİ: Bir doğal sayıyı kalansız (tam) bölebilen sayıya o doğal sayının çarpanı denir. Çarpan aynı zamanda bölen demektir. Bir doğal sayının bir başka doğal sayıya tam bölünmesi demek, bölme işleminde kalanın 0 (sıfır) olması demektir. Her sayının en az 2 tane çarpanı yani böleni vardır. Bunlar 1 ve sayının kendisidir. Bu bilgiden yola çıkarak asal sayı kavramını kendi cümlelerinizle tanımlayınız.	M.6.1.2.3.	65

Tablo 3.5. te görülen kazanımlardan öğrencilerin öğrenmekte en çok zorlandıkları iki kazanım olması ve bu kazanımların öğrenilmesinin öğrenme zorluğu yaşanan diğer kazanımların öğrenilmesini de kapsamı dikkate alınarak M.6.1.2.1., M.6.1.2.2., M.6.1.2.3. kodlu kazanımlar odak kazanımlar olarak belirlenmiştir.

Öğrencilerden M.6.1.2.1., M.6.1.2.2., M.6.1.2.3. kodlu kazanımlara yönelik okulun bilişim sınıfı kullanılarak oyunlar Scratch programlama aracı kullanılarak oyunlar oluşturulmaya başlanılmıştır. Öğrenci gruplarına dağıtılan flaş belleklere oyunlar her uygulama sonrası kayıt ettirilmiştir. Flaş belleklerdeki oyunlar araştırmacı tarafından değerlendirme formu kullanılarak değerlendirilmiş ve bir sonraki uygulama öncesi öğrencilere süreç içerisinde dönütler verilmiştir. Oyun tasarlanma süreci toplamda 12 ders saati olmak üzere 3 hafta sürmüştür. Tasarlanma süreci tamamlandıktan sonra son dönütlerle oyunlar kontrol edilmiştir. Uygulama süreci bittikten 1 hafta sonra ÖGF2 tekrar uygulamış ve öğrencilerin tespit edilen kazanımlarda yaşadıkları öğrenme zorluklarının giderilip giderilmediği kontrol edilmiştir. Tablo 3.6. de uygulama sonrası yanlış yapılma frekansları verilmiştir.

Tablo 3. 6. ÖGF2 Tekrar Uygulanması Sonrası Yanlış Yapma Frekansları

Maddeler	Öğrenme Alanı Kodları	Yanlış yapılma frekansları (%)
M1. Soru) 7896A beş basamaklı sayısı 4 ile kalansız bölünebiliyorsa “A” rakamının alabileceği değerler çarpımı kaçtır?	M.6.1.2.2.	10
M2. Soru) 256 sayısından en küçük hangi doğal sayıyı çıkardığımızda sonuç 9 ile tam bölünür?	M.6.1.2.1.-M.6.1.2.2.	0
M3. Soru) $5x42y$ 5 basamaklı sayısı 3 ile kalansız bölünebildiğine göre $x+y$ nin alabileceği değerleri yazınız.	M.6.1.2.2.	25
M4. Soru) Aşağıdaki verilen ifadelerden hangisinin doğruluğu kesindir ya da değildir? Nedeni ile açıklayınız.		
A) Bir sayı 9 ile tam bölünebiliyorsa 3 ile de tam bölünür.	M.6.1.2.2.-M.6.1.2.5.	5
B) Bir sayı 2 ve 5 ile tam bölünebiliyorsa birler basamağı 0'dır.		5
C) Bir sayı 3 ile tam bölünebiliyorsa 9 ile tam bölünür.		0
D) Bir sayı 2 ve 3 ile tam bölünüyorsa bu sayı 6 ile de bölünebilir.		5
M5. Soru) $1285 + 30579 + 437$ toplamının 5 ile bölümünden	M.6.1.2.2.	0

kalan kaçtır?		
M6. Soru) Dört basamaklı aabb sayısı 3 ile tam bölünebiliyor. Buna göre $a + b$ nin en küçük değeri kaçtır?	M.6.1.2.2.	10
M7. Soru) 5A iki basamaklı sayısının asal sayı olabilmesi için 'A' yerine hangi rakamlar yazılmalıdır?	M.6.1.2.2.-M.6.1.2.3.	20
M8. Soru) İki basamaklı en küçük asal sayı ile iki basamaklı en büyük asal sayının toplamı kaçtır?	M.6.1.2.3.	5
M9. Soru) İlk 4 asal sayının toplamı kaçtır?	M.6.1.2.3.	5
M10. Soru) BİLGİ: Bir doğal sayıyı kalansız (tam) bölebilen sayıya o doğal sayının çarpanı denir. Çarpan aynı zamanda bölen demektir. Bir doğal sayının bir başka doğal sayıya tam bölünmesi demek, bölme işleminde kalanın 0 (sıfır) olması demektir. Her sayının en az 2 tane çarpanı yani böleni vardır. Bunlar 1 ve sayının kendisidir. Bu bilgiden yola çıkarak asal sayı kavramını kendi cümlelerinizle tanımlayınız.	M.6.1.2.3.	5

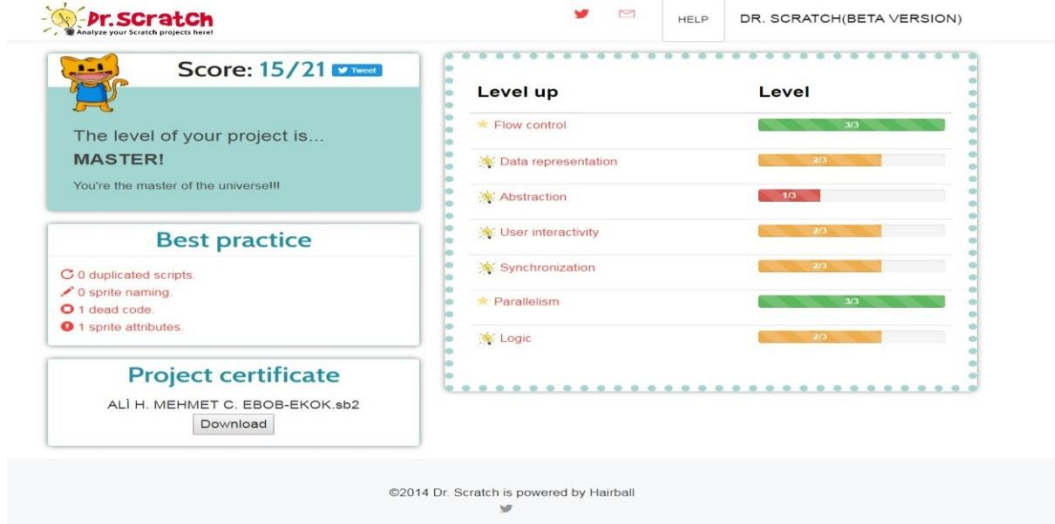
Ayrıca Scratch alanında uzman olan bir öğretim üyesi tarafından öğrencilerin tasarladıkları oyunlar Scratch oyunlarının değerlendirilmesi için tasarlanan bir program yardımıyla değerlendirilmiş. Değerlendirme sonucu oyunların 6. Sınıf öğrenci seviyesine göre başarılı bulunmuştur.

The screenshot shows the Dr. Scratch website interface. At the top, there is a logo for 'Dr. Scratch' and a navigation bar with 'HELP' and 'DR. SCRATCH(BETA VERSION)'. The main content area is divided into several sections:

- Score: 13/21** with a 'Tweet' button.
- The level of your project is... DEVELOPING!** with the message 'You're doing a great job. Keep it up!!!'.
- Best practice** section showing '3 sprite attributes' and '0 sprite naming'.
- Project certificate** section with the filename 'irmak defne modifikasyon.sb2' and a 'Download' button.
- Level up** section with a progress bar for various skills:

Level up	Level
Flow control	1/3
Data representation	2/3
Abstraction	1/3
User interactivity	2/3
Synchronization	3/3
Parallelism	3/3
Logic	1/3

At the bottom, there is a footer with the text '©2014 Dr. Scratch is powered by Hairball' and a Twitter icon.



Şekil 3. 5. Scratch oyun değerlendirme sonuçları

3.4.1.3. Görüşme

Görüşmeler öğrencilerle bireysel olarak yürütülmüştür. Görüşme türlerinden yarı yapılandırılmış görüşme tekniği uygulanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmede, araştırmacı her ne kadar araştırma konusu kapsamında sorularını hazırlamış, kafasında araştırma ile ilgili bir plan hazırlamış olsa da görüşmenin akışına göre sorularını değiştirebilir ya da yeni sorular sorabilir. Bu durum araştırmacıya hem konunun ana çerçevesinde sorular sorma, hem de görüşme esnasında ortaya çıkan araştırma konusuyla ilgili olabilecek yeni gelişmelere göre sorularında değişime gitme ve yeni sorular ekleme imkânı sunar (Güler, Halıcıoğlu & Taşgın, 2015). Ayrıca yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinde, görüşme yapılan kişileri sabırlı bir şekilde dinleme, onlara değer verme, sempati ve anlayış gösterme, patronluk eğiliminde olmama, onların konuşmak istediklerini dikkate alma gibi olanaklar sağlandığından (Ekiz, 2009) bu tekniğin kullanılması tercih edilmiştir. Araştırmada veri kaybını önlemek için ses kayıt cihazı kullanılmıştır.

Öğrencilerin Scratch programlama aracı öğretim sürecine ilişkin görüşlerini incelemek için araştırmacı tarafından açık uçlu sorular hazırlanmıştır. Soruların kapsam geçerliği için uzman görüşü alınmıştır. Soru maddelerinin anlaşılır olup olmadığını tespit etmek ve araştırmanın güvenilirliği için pilot çalışmada görüşme formu uygulanmıştır. Uzman görüşleri ve pilot çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda görüşme formuna son şekli verilmiştir. Uzman görüşü doğrultusunda görüşme formunun maddeleri daha anlaşılır hale getirilmiştir. Görüşme formundaki maddelerin son hali Tablo 3.7.' de verilmiştir.

Tablo 3. 7. Görüşme Formu Madde Değişiklikleri

Görüşme Formu İlk Hali	Görüşme Formu Son Hali
1. Scratch programı denildiğinde aklınıza ne geliyor? Niçin?	• Scratch programı ile matematik oyunu tasarlama etkinlikleri hakkında neler düşünüyorsunuz? (Görsellik, kod yazılımı, matematik oyunları, ... vs)
2. Scratch programı ile matematik oyunu tasarlama etkinlikleri hakkında neler düşünüyorsunuz? (Görsellik, kod yazılımı, matematik oyunları, ... vs)	•Scratch programı ile matematik oyunu tasarlarken anlatılan konuda yeni öğrendiğin, öğrenmekte güçlük çekip oyun tasarlama sürecinde tam olarak anlamlandırdığınız ya da önceden yanlış bilip de düzelttiğiniz matematiksel bilgi oldu mu? Cevabın evet ise hangi bilgiyi öğrendiğini ya da önceden yanlış bilip de düzelttiğin bilgiyi yazabilir misin?
3. Scratch programı ile matematik oyunu tasarlarken anlatılan konuda yeni öğrendiğin, öğrenmekte güçlük çekti oyun tasarlama sürecinde tam olarak anlamlandırdığınız ya da önceden yanlış bilip de düzelttiğiniz matematiksel bilgi oldu mu? Cevabın evet ise hangi bilgiyi öğrendiğini ya da önceden yanlış bilip de düzelttiğin bilgiyi yazabilir misin?	•Scratch matematik oyun tasarlama sürecinde kodlar, programın özellikleri, karakterler, görsellik vs. en çok hangisini beğendiniz? Nedenini açıklayabilir misiniz?
4. Scratch matematik oyun tasarlama sürecinde kodlar, programın özellikleri, karakterler, görsellik vs. en çok hangisini beğendiniz? Nedenini açıklayabilir misiniz?	•Scratch matematik oyun tasarlama sürecinde programla ilgili beğenmediğiniz özellik var mı? Nedenini açıklayabilir misiniz?
5. Scratch programı ile tüm matematik konuları ile oyun tasarlamak ister miydiniz ya da hangi konularda tasarlamak isterdiniz? Nedenini yazınız?	•Scratch programı ile tüm matematik konuları ile oyun tasarlamak ister miydiniz ya da hangi konularda tasarlamak isterdiniz? Nedenini yazınız?
6. Scratch programı ile oyun tasarlamak size ne hissettirdi ve neleri fark etmenizi sağladı?	•Scratch programı ile oyun tasarlamak matematik dersine karşına tutumunuzu değiştirdi mi? Cevabınız evet ise nedenini yazabilir misiniz?

Bunun yanında öğrencilerin Scratch programlama aracında öğretim sürecine ilişkin görüşlerini daha net incelemek için görüşme formuna, 2 madde daha eklenmiştir.

Bu iki madde,

- Scratch programı ile oyun tasarlama programının matematik derslerinde kullanılmasına ilişkin görüşünüz nedir? Açıklayınız.
- Scratch programı ile oyun tasarlama sürecinde zorlandığınız hususlar (programın özelliklerini anlama, programı kullanma, karakterlerin seçimi vb.) oldu mu? Cevabın evet ise hangi hususlarda zorlandığınızı ifade edebilir misiniz, şeklindedir.

3.4.2.Gözlem

Araştırmada öğrencilerin Scratch programlama aracını anlayıp anlamadıklarını tespit amacıyla gözlem tekniği kullanılmıştır. Bu doğrultuda, Kalelioğlu ve Gülbahar (2014) 'ın geliştirdikleri gözlem formu kullanılmıştır. Bu form 12 maddeden oluşmaktadır. Uzman görüşü doğrultusunda 'Öğrenci program çıktısını gözlemleyebilir.' ve 'Öğrenci benzer bir program yazabilir.' maddeleri amaca hizmet etmediğinden çıkartılmıştır. Bu maddeler 0, 1, 2 ve uygulanmadı (x) şeklinde derecelendirilmiştir. Bu form Tablo 3.8.'te sunulmuştur.

Tablo 3. 8. Gözlem Formu

1	Öğrenci programı anlar.
2	Öğrenci programı yazmak için farklı yollar önerir.
3	Öğrencinin önerdiği çözüm sıklıkla doğru sonucu verir.
4	Öğrenci kolaylıkla programları yazabilir.
5	Öğrenci programın çözümü için plan yapabilir.
6	Öğrenci programın çıktısını gözlemleyebilir.
7	Öğrenci problem yazarken karşılaşılan problemleri çözebilir.
8	Öğrenci bir program yazarken bir problem olup olmadığını öğretmene sorar.
9	Öğrenci bir program yazarken bir problem olup olmadığını arkadaşına sorar.
10	Yukarıdaki maddeler dışında öğrencinin performansında gözlemlerinizi varsa yazınız.

Scratch Programlama aracı ile matematik oyunu tasarlama sürecinin her bir etkinliğinde araştırmacı tarafından gözlem formu kullanılarak gözlem yapılmış ve her öğrenci bireysel değerlendirilmiştir. Aşağıda verilen Tablo 3.9., Tablo 3.10. ve Tablo 3.11. 'de araştırmacının oyun tasarlama süreçlerindeki öğrencilere dair gözlem notları yer almaktadır.

Tablo 3. 9. Birinci Oyun Tasarlama Süreçlerine Ait Gözlem Notları

	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	Ö7	Ö8	Ö9	Ö10	Ö11	Ö12	Ö13	Ö14	Ö15	Ö16	Ö17	Ö18	Ö19	Ö20
Öğrenci programı anlar.	1	1	2	2	0	2	1	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2
Öğrenci programı yazmak için farklı yollar önerir.	0	0	1	1	X	0	X	1	2	1	0	1	0	0	0	0	0	2	X	0
Öğrencinin önerdiği çözüm sıklıkla doğru sonucu verir.	1	0	1	2	0	1	0	1	2	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0
Öğrenci kolaylıkla programları yazabilir.	1	1	2	2	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
Öğrenci programın çözümü için plan yapabilir.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Öğrenci programın çıktısını gözlemleyebilir.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Öğrenci problem yazarken karşılaşılan problemleri çözebilir.	1	1	2	2	0	2	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	1	1
Öğrenci bir program yazarken bir problem olup olmadığını öğretmene sorar.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Öğrenci bir program yazarken bir problem olup olmadığını arkadaşına sorar.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Yukarıdaki maddeler dışında öğrencinin performansında gözlemlerinizi varsa yazınız.	Acelecı.	Akran öğrenmesi yapıyor.	Adım adım kodları tasarlıyor.	Matematiksel blokları kendisi keşfediyor.	Bilgisayar kullanmakta zorlanıyor.	Bilgiyi paylaşıyor.	Projeyi kayıt etmekte zorlanıyor.	Farklı kodlama denemeleri yapıyor.	Evde projesi üzerine çalışmalar yapıyor.	Kuralları adım adım takip ediyor.	Oyunu kurgulamakta zorlanıyor.	Oyun tasarlamaktan çok oynamak istiyor.	İstekli ancak oylanarak kod oluşturmuyor.	Kod sırasını doğru oluşturabiliyor.	Algoritma yazmakta zorlanıyor.	Oyunu konu anlatımı üzerine tasarlıyor.	Oyunu kurgulamakta zorlanıyor.	Rast gele sayı atama kodunu keşfetti	Grup arkadaşından yardım alıyor.	Eksiklerinde diğer grupları izliyor.

Tablo 3. 10. İkinci Oyun Tasarlama Süreçlerine Ait Gözlem Notları

	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	Ö7	Ö8	Ö9	Ö10	Ö11	Ö12	Ö13	Ö14	Ö15	Ö16	Ö17	Ö18	Ö19	Ö20
Öğrenci programı anlar.	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Öğrenci programı yazmak için farklı yollar önerir.	1	1	1	1	1	0	1	1	2	1	1	2	1	0	1	2	2	2	1	1
Öğrencinin önerdiği çözüm sıklıkla doğru sonucu verir.	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	0	0	0	2	1	1
Öğrenci kolaylıkla programları yazabilir.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	0	1	1	2	1	2
Öğrenci programın çözümü için plan yapabilir.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Öğrenci programın çıktısını gözlemleyebilir.	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Öğrenci problem yazarken karşılaşılan problemleri çözebilir.	1	1	2	2	1	2	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	1	1
Öğrenci bir program yazarken bir problem olup olmadığını öğretmene sorar.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Öğrenci bir program yazarken bir problem olup olmadığını arkadaşına sorar.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Yukarıdaki maddeler dışında öğrencinin performansında gözlemlerinizi varsa yazınız.	Bölme bölünebilme için web sitesindeki örneklerini inceledi.	Bölünebilme kurallarına göre sayıları gruplandırdı.	Bir sayının bölme işleminde kalanını içeren problem oluşturdu.	Bölme işlemini programa yaptırarak kendi bilgilerini kontrol etti.	Tam bölme kurallarını kullanarak denklemler oluşturdu.	Kuklaya bir bölme işleminde kalan sayısı kadar adım attırdı.	Ses bloğunu kullanarak oyunu özelleştirdi.	Verileri kullanarak oyunun süresini sınırlandırdı.	Algoritma sırasında kabul edilebilir değişimlerin olacağını fark etti.	İşlem bloğundaki işlemleri denklemin cevabını hesapladı.	Dekoru düzenleyerek sahnenin hareketli görünmesini sağladı.	İki sayının tam bölünmesini o sayıların ekok'unun katı olduğunu fark etti.	Algoritmanın doğruluğu için gerekli matematiksel kavramları özetledi.	Oyunda seviye aşamaları oluşturdu.	Kuklasını özelleştirdi.	Oyunu oluşturma aşamasında kendi bilgi yanlısını düzeltti.	Oyunda yanlış ve doğrulara dönüt için puan değişkeni oluşturdu.	Ebob ve ekok arasındaki ilişkiyi hesaplamak yaparken fark etti.	Günlük hayatta ki matematiksel problemleri kullandı.	Aralarında asal sayıların ebob'unun 1 olduğunu fark etti.

Tablo 3. 11. Üçüncü Oyun Tasarlama Süreçlerine Ait Gözlem Notları

	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	Ö7	Ö8	Ö9	Ö10	Ö11	Ö12	Ö13	Ö14	Ö15	Ö16	Ö17	Ö18	Ö19	Ö20
Öğrenci programı anlar.	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Öğrenci programı yazmak için farklı yollar önerir.	1	1	1	1	1	0	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	1
Öğrencinin önerdiği çözüm sıklıkla doğru sonucu verir.	0	0	1	2	1	0	1	0	2	1	1	1	1	1	0	0	0	2	1	1
Öğrenci kolaylıkla programları yazabilir.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	0	1	1	2	1	2
Öğrenci programın çözümü için plan yapabilir.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Öğrenci programın çıktısını gözlemleyebilir.	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Öğrenci problem yazarken karşılaşılan problemleri çözebilir.	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2
Öğrenci bir program yazarken bir problem olup olmadığını öğretmene sorar.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Öğrenci bir program yazarken bir problem olup olmadığını arkadaşına sorar.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Yukarıdaki maddeler dışında öğrencinin performansında gözlemlerinizi varsa yazınız.	Rastgele sayıları işlemlerinde kullandı.	Yardımsız kod yazma başladı.	Tam sonuçlar için sayı seçti.	Matematiksel blokları kendisi keşfediyor.	Oyununu oynayarak kontrolleri sağladı.	Can hakkı vererek oyunu sınırlandırdı.	Problem içeren oyun tasarladı.	Problem çözümü için formül oluşturdu.	Tasarı öncesinde algoritma deftere yazdı.	Problem çözümü için formül oluşturdu.	Kuklamanın tuşlarla hareketi sağlattı.	Farklı asal sayı kılıklarını tek kod yazdı.	Ebob-ekok için asal sayı çarpanları düzenledi.	Kodlama öncesi kullanılacak sayıların tam bölenlerini iki sayını ortak bölenlerinde asal sayıların rolünü fark etti.	Asal sayıları ayırt etmek için formül oluşturmaya çalıştı.	Oyumu için problem oluşturdu.	Bölme bölünebilme kurallarını kullanarak sayı dizileri	Oyununu diğer gruplara oynatarak dönüt ve düzeltme	Kukla sayısını kılık kullanarak azalttı.	

3.4.3. Rubrikler

Tasarlanan oyunların amaca hizmet etmesi önemlidir. Dolayısı ile öğrencilerin Scratch programlama aracını etkili kullanarak başka bireyler tarafından da oynanabilecek ve matematiksel gelişime katkıda bulunabilecek oyunlar tasarlaması önemli olduğu düşünülmektedir. Bu düşünceler ışığında tasarlanan oyunların rubrik yardımı ile değerlendirilmesi araştırmanın etkililiğini arttıracakı düşünülmüştür.

Oyun tasarlama süresince araştırmacı tarafından oluşturulan kontrol listesi ile kontrol edilip geri dönütler verilerek tamamlanan oyunları değerlendirmek için Denner, Werner, ve Ortiz (2012)'in Programlama Kavramları Temelinde Gerçekleştirilen Scratch Projeleri Değerlendirme Ölçütleri Rubriği kullanılmıştır. Rubrik oluşturulurken araştırmacılar tarafından ilgili literatür incelenmiş ve oyunlaştırma kriterleri ile birlikte Scratch programlamanın aşamaları dikkate alınmıştır. Bu rubrik oyunları 22 madde ve 3 kategoriden oluşmaktadır. Rubrikteki maddeler 0-1, 0-2, 0-3 şeklinde derecelendirilmiştir. Tablo 3.12.'de bu kategoriler ve maddeler verilmiştir.

Tablo 3. 12. Programlama Kavramları Temelinde Gerçekleştirilen Scratch Projeleri Değerlendirme Ölçütleri

Kategoriler	Ölçütler	Maddeler	Kodlama
Scratch'te Bulunan Programlama Kavramları Kullanımı	Algoritmik Sıra	Kod blokları, tasarlanan programı doğru bir şekilde yürütmek için algoritmik bir sıraya göre dizilmiş mi?	0/1
	Tekrarlama/ Yineleme	Tekrarlama yapısı oluşturmak için “sürekli” veya “... kez tekrarla” blokları kullanılmış mı?	0-3
	Değişkenler	Değişkenler Scratch içinde oluşturulabilir ve daha sonra program içinde kullanılabilir şekilde tasarlanmış mı?	0-3
	Koşul Yapıları	“Eğer ... ise”, “Eğer ... ise sürekli” ve “Eğer ... ise... öyle değilse” koşul yapılarını olayları kontrol etmek için kullanmış mı?	0-3
	Listeler (diziler)	Listeler Scratch içinde oluşturulabilir ve daha sonra program içinde kullanılabilir şekilde tasarlanmış mı?	0/1
	Olay Süreci	“(Yeşil bayrak tıkladığında)”, “... tuşuna basıldığında” ve “Karakter 1... tıkladığında” gibi bloklar olayları kontrol etmek için kullanmış mı?	0-2
	Konu	Paralel olarak yürütülen aynı anda iki bağımsız olay başlatılmış/kullanılmış mı?	0-2
	Koordinasyon ve	“...duyurusnu yap, ...duyurusunu yap ve bekle,	0-3

	Senkronizasyon	...duyurusu yapıldığında" gibi bloklar kullanılmış mı?	
	Klavye ile Veri Girişi	"...sor ve bekle" gibi blokları kullanarak kullanıcıların bir cevap yazması istenmiş mi?	0-2
	Rastgele Sayılar	Herhangi bir aralıkta rasgele tam sayıları seçmek için bir komut bloku kullanılmış mı?	0/1
	Boolean Mantığı	"...ve...", "...veya...", "...değil" kullanılmış mı?	0/1
	Dinamik Etkileşim	Etkileşim için dinamik girdi olarak fare x veya y ve ses yüksekliği gibi uygulamalar kullanılmış mı?	0/1
	Kullanıcı Arayüzü Tasarımı	İnteraktif bir kullanıcı arayüzü oluşturulmuş mu?	0/1
Kod Düzenleme/ Organizasyonu	Dış bloklar	Program çalıştırıldığında başlatılmayan kod blokları var mı?	0/1
	Karakter adları (varsayılan değer değiştirme)	Varsayılan karakter adları projeye uygun şekilde değiştirilmiş midir?	0/1
	Değişken adları	Değişkenlere oluşturulurken anlamlı isimler verilmiş mi?	0/1
	İşlevsellik	Proje başlatıldığında (yeşil bayrak tıklandığında) çalışıyor mu?	0-3
	Amaç	Projede açıkça tanımlanmış bir hedef var mı?	0-2
Tasarımın Kullanılabilirliği	Karakter özelleştirme	Karakter olarak önceden tanımlanmış bir karakter mi kullanıldı, yoksa karakter amaca göre özelleştirildi mi? Bu özelleştirme hangi ölçüde yapılmıştır?	0-3
	Aşama özelleştirme	Sahne olarak önceden tanımlanmış bir sahne mi kullanıldı, yoksa sahne amaca göre özelleştirildi mi? Bu özelleştirme hangi ölçüde yapılmıştır?	0-3
	Açık talimatlar	Öğrenci, projenin nasıl çalıştırılacağını tanımlamış mı?	0-3
	Projenin özgünlüğü	Öğrencilerin kendilerine gerekli olan temel becerileri kazandırmak için bir proje oluşturmaları istenmiştir. Ancak kendi projelerini oluşturmak için öğrenciler bilinen/var olan bir oyun/projeyi uyarlamış ya da tamamen yeni bir proje oluşturmuşlardır.	0-3

3.5. Verilerin Analizi

Veri analizi; verilerin düzenlenmesi, araştırma sorularına aranan cevaplar ışığında betimlenmesi ve yorumlanması aşamalarından oluşmaktadır. Eylem araştırmalarında genellikle analiz süreci ve veri toplama süreci eř zamanlı olarak yürütülür (Yıldırım & Şimşek, 2016). Elde edilen verilerin araştırmanın somut delilleri olmasından dolayı araştırmanın görseli olarak rahatça anlaşılabilir bir Őekle dönüştürülmesi oldukça önemlidir. Dolayısıyla verilerin analizi yapılırken elde edilen tüm verilerin her birini anlatmak ya da yazılmak yerine ulaşılan anlamlı sonuçlar, örüntüler ve sınıflamalar anlatılmalıdır ve temsili örnekler ile desteklenmelidir (Johnson, 2015). Bu araştırmada ulaşılan anlamlı sonuçların koordinasyonu için nitel analiz yöntemlerinden betimsel analiz kullanılmıştır.

Betimsel analizde de veriler önceden belirlenen kodlara ve temalara göre özetlenir ve yorumlanır. Öncelikle veriler herkes tarafından anlaşılabilir olacak biçimde betimlenir. Sonra neden- sonuç ilişkileri incelenir, yorumlanır ve buradan araştırma sorularına cevap olacak sonuçlara ulaşılır (Anagün, 2008). Elde edilen sonuçlar örnekler ile desteklenir.

Bu araştırmada ÖGF1 ve ÖGF2 her oyun tasarlama süreci öncesi ve 1 ay sonrasında iki defa uygulanmıştır. Her uygulama sonrasında veriler Karaoglan Yılmaz, Gökkurt-Özdemir ve Yasar'ın, (2018)'de kullandığı kodlar ile analiz edilmiştir. Araştırmanın güvenilirliği için elde edilen verilerin alanında uzman öğretim üyesi ve araştırmacı tarafından ayrı ayrı değerlendirilmesi sonucu oluşturulan kodlar, Miles ve Huberman'ın (1994) uyum yüzdesi dikkate alınarak hesaplanmış ve güvenilirlik yüzdesi %98 olarak bulunmuştur. Geriye kalan %2 farklılık için araştırmacılar bir araya gelerek uzlaşmaya varmışlardır ve tam bir uyum (%100) sağlamışlardır.

Veri analizinde kullanılan kodlar Tablo 3.13.'te verilmiştir.

Tablo 3. 13. Kodlar

Cevap Kategorileri	Açıklamaları
---------------------------	---------------------

Tam doğru (TD)	<i>Soru tam olarak doğru cevaplanmıştır ve öğrencinin açıklaması tam olarak doğrudur.</i>
Doğru (D)	<i>Soru doğru cevaplanmıştır ancak öğrencinin açıklaması yüzeysel veya açıklamasında küçük eksiklikler bulunmaktadır.</i>
Kısmen Doğru (KD)	<i>Soru doğruya yakın cevaplanmıştır ancak öğrencinin açıklamasında yanlış açıklamalar da bulunmaktadır.</i>
Kısmen Yanlış (KY)	<i>Soru yanlışla yakın cevaplanmıştır ancak öğrencinin açıklamasında doğru açıklamalar da bulunmaktadır.</i>
Yanlış (Y)	<i>Soru yanlış cevaplanmıştır, öğrencinin açıklamasında soruyla ilgisi olmayan ilgisiz açıklamalar bulunmaktadır ya da öğrenci kavram yanlışlığına düşmüştür.</i>
Boş (B)	<i>Soru boş bırakılmıştır.</i>

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

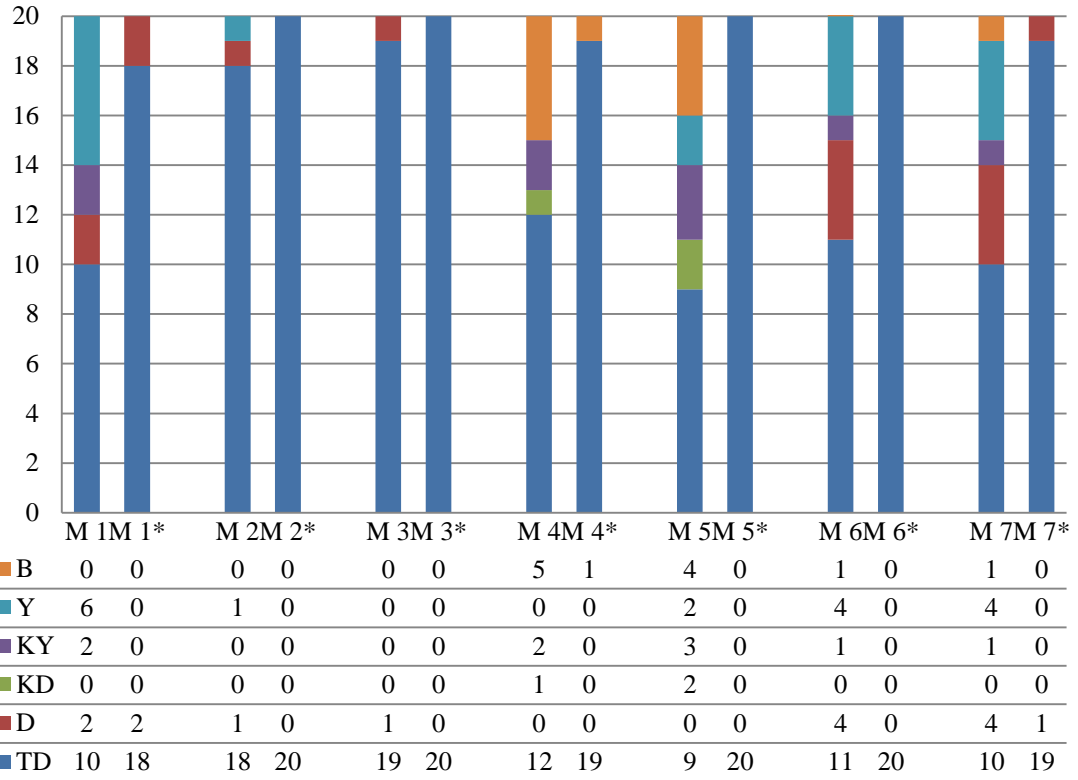
Bu bölümde, 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde yaşadıkları öğrenme zorluklarının Scratch programlama aracılığıyla tasarlanan matematiksel oyunlarla giderilmesi amacıyla yapılan eylem araştırması sonucunda ulaşılan bulgulara yer verilmiştir. Elde edilen bulgular, araştırmanın alt problemleri doğrultusunda sunulmuştur.

Öğrencilerin ÖGF1 ve ÖGF2'nin oyun tasarlama süreci öncesi ve sonrası uygulamasında elde edilen veriler, her kazanım için ayrı ayrı analiz edilmiş ve sütun grafikleri halinde sunulmuştur. Ayrıca kodların dağılımının öğrenci bazında incelenmesi öğrencilerin kazanımları öğrenmede yaşadıkları zorlukların giderilmesinde oyun tasarlama uygulamasının etkisinin daha açık görülmesine olanak sağlayacağı düşüncesiyle, her öğrencinin uygulama öncesi ve sonrası cevapları tablolarda özetlenmiştir.

4.1.1. M.6.1.1.1. Bir Doğal Sayının Kendisiyle Tekrarlı Çarpımını Üslü İfade Olarak Yazar Ve Değerini Hesaplar Kazanımından Elde Edilen Bulgular

ÖGF1'de M.6.1.1.1. kodlu kazanım kapsamında yer alan ilk 7 maddenin değerlendirilmesi sonucunda öğrencilerin verdikleri cevaplara ilişkin bulguların kodlara göre dağılımı Şekil 4.1.'te yer almaktadır.

M.6.1.1.1. Kazanımına Ait Verilerin Kodlara Göre Dağılımı



M : Uygulama öncesi maddeye verilen cevapların sayısı
M* : Uygulama sonrası maddeye verilen cevapların sayısı

B: Boş Y: Yanlış KY: Kısmen yanlış KD: Kısmen doğru D: Doğru TD: Tam doğru

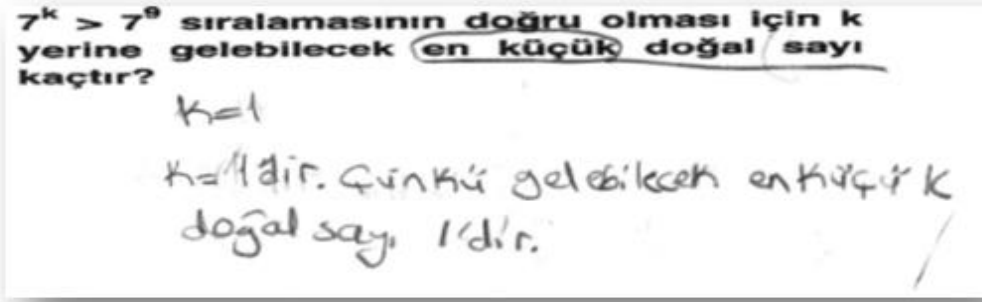
Şekil 4. 1. Uygulama öncesi ve sonrası M.6.1.1.1 kazanımı kapsamındaki maddelere öğrencilerin verdikleri cevaplara ilişkin bulguların kodlara göre dağılımı

Şekil 4.1. incelendiğinde, öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasında M2'ye ve M3'e tam doğru kategorisinde cevap verme sayıları arasında önemli bir fark gözlemlenmezken M1, M4, M5, M6 ve M7 de öğrencilerin tam doğru cevap verme sayılarında net olarak artış görülmektedir.

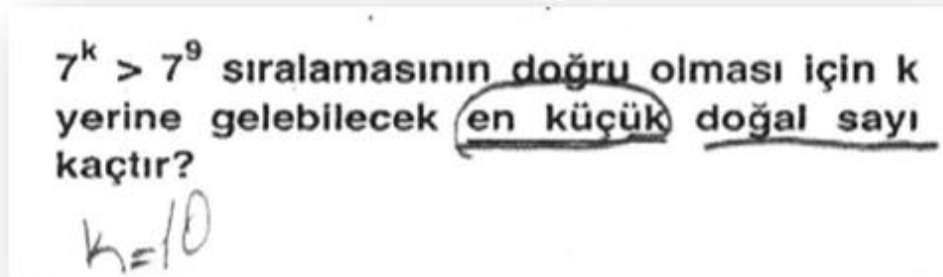
Diğer kategorilere bakıldığında ise öğrencilerin uygulama sonrasında yanlış kategorisinde cevap verme sayılarında belirgin bir azalış görülmektedir.

Ayrıca öğrencilerin uygulama sonrasında yanlış kategorisinde hiç cevap vermedikleri dikkat çekmektedir. Özellikle M1, M6 ve M7'de uygulama öncesinde yapılan yanlış sayılarının "0" a indiği gözlemlenmiştir. Bununla ilgili olarak Ö2'in M7 için uygulama öncesinde ve sonrasında yaptığı çözümler Şekil 4.2. 'de verilmiştir.

Uygulama Öncesi



Uygulama sonrası



Şekil 4. 2. Ö2'nin uygulama öncesi yanlış ve uygulama sonrası tam doğru kodlu Madde 7'ye ilişkin cevabı

Şekil 4.2.'ye bakıldığında öğrencinin soruyu uygulama öncesinde yanlış çözdüğü uygulama sonrasında ise doğru sonucuna ulaştığı görülmektedir. öğrenciye uygulama öncesindeki cevabı sorulduğunda 'En küçük doğal sayı 1'dir.' cevabı alınmış ve 0'ın doğal sayı olup olmadığı sorulduğunda ise öğrenci 0'ın tamsayı olduğunu ve pozitif olmadığını söylemiştir. Öğrencinin verdiği cevaplar değerlendirildiğinde öğrencinin k sayısının kuvvet olduğunu farketmediği ve doğal sayıların 1 den başladığını düşündüğü görülmektedir. Uygulama sonrasında ise öğrencinin sorudaki sıralamanın farkında olduğu ve 7 üzeri k'nın 7 üzeri 9'dan büyük olması için k'nın 9 dan büyük olduğunun farkında olduğu görülmüştür.

Tablo 4.1. öğrencilerin ilk 7 maddeye uygulama öncesi ve sonrası verdikleri cevaplara ilişkin bulguların kodlara göre dağılımının öğrenci bazında değişimi ayrıntılı olarak verilmiştir.

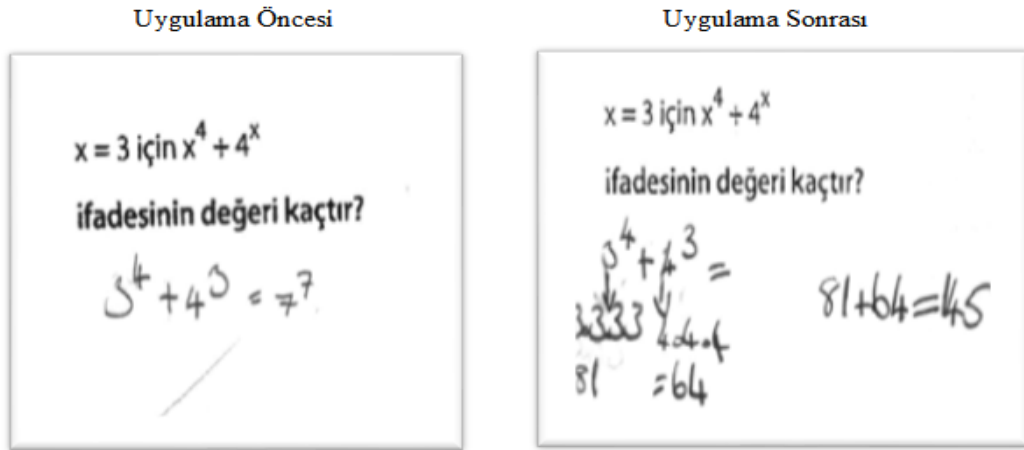
Tablo 4. 1. Öğrencilerin M.6.1.1.1. Kodlu Kazanıma Ait Maddelere Verdikleri Cevaplardan Elde Edilen Bulgular

		Madde 1	Madde 2	Madde 3	Madde 4	Madde 5	Madde 6	Madde 7
Ö1	Uygulama Öncesi	TD	TD	TD	KY	KD	Y	D
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö2	Uygulama Öncesi	TD	TD	TD	KY	Y	Y	Y
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö3	Uygulama Öncesi	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö4	Uygulama Öncesi	D	TD	TD	TD	TD	TD	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö5	Uygulama Öncesi	KY	TD	TD	B	Y	Y	Y
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	B	TD	TD	TD
Ö6	Uygulama Öncesi	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö7	Uygulama Öncesi	TD	TD	TD	TD	KY	KD	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö8	Uygulama Öncesi	D	TD	TD	TD	TD	KD	D
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö9	Uygulama Öncesi	Y	TD	TD	TD	TD	TD	TD
	Uygulama Sonrası	D	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö10	Uygulama Öncesi	KY	TD	TD	TD	TD	TD	D
	Uygulama Sonrası	D	TD	TD	TD	TD	TD	D
Ö11	Uygulama Öncesi	KY	TD	TD	TD	TD	TD	D
	Uygulama Sonrası	D	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö12	Uygulama Öncesi	Y	TD	TD	TD	KY	TD	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö13	Uygulama Öncesi	Y	Y	D	B	B	Y	B
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö14	Uygulama Öncesi	TD	TD	TD	TD	B	D	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö15	Uygulama Öncesi	TD	TD	TD	B	B	KD	D
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö16	Uygulama Öncesi	Y	TD	TD	B	B	Y	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö17	Uygulama Öncesi	Y	TD	TD	KD	KD	TD	KY
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö18	Uygulama Öncesi	TD	TD	TD	TD	TD	TD	Y
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö19	Uygulama Öncesi	TD	TD	TD	TD	KY	TD	Y
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö20	Uygulama Öncesi	Y	TD	TD	TD	TD	TD	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD

TD: Tam Doğru D: Doğru KD: Kısmen Doğru KY: Kısmen Yanlış Y: Yanlış B: Boş

Tablo 4.1. incelendiğinde öğrencilerin çoğunluğunun uygulama sonrası cevaplarının tam doğru olduğu görülmektedir. Öğrenci cevaplarının çoğunluğunda oyun

tasarlama süreci öncesi Boş – Yanlış – Kısmen Yanlış cevaplarının uygulama sonrası Doğru - Tam Doğru olarak değişim gerçekleşmiştir. Ayrıca öğrencilerin hiçbirinin verdiği cevapların uygulama öncesine göre daha düşük olmadığı dikkat çekmektedir. Özellikle Ö2, Ö5, Ö13 ve Ö16 öğrencilerin oyun tasarlama süreci sonrası cevaplarındaki olumlu değişim öğrencilerin ‘M.6.1.1.1. Bir doğal sayının kendisiyle tekrarlı çarpımını üslü ifade olarak yazar ve değerini hesaplar’ kazanımını öğrenmekte yaşadıkları zorluğun giderildiğini göstermektedir. Şekil 4.3.’de Ö2’nin M5’e verdiği cevaptaki değişim verilmiştir.



Şekil 4. 3. Ö2’nin uygulama öncesi yanlış ve uygulama sonrası tam doğru kodlu madde 5’e ilişkin cevabı

Şekil 4.3.’deki öğrencinin cevabı incelendiğinde öğrencinin Scratch Programı ile oyun tasarlama etkinliği öncesi üslü ifade kavramında toplama işlemi yapılırken taban ve kuvvetlerini topladığı görülmektedir. Öğrencinin tabanlarla üsleri ayrı birer doğal sayı gibi düşünmesi üslü ifadelerde kavram yanlılığına sahip olduğunu göstermektedir. Uygulama sonrası soruyu tam doğru çözen öğrenciye ilk cevabı ile son cevabı arasındaki değişim sorulduğunda ‘Oyunumda kullandığım işlem her sayı için doğru çıkmıyordu yanlış yaptığımı anladım ve konuyu tekrar ettiğimde yanlış düzelttim’ cevabı alınmıştır. Tasarlanan oyun öğrenci tarafından oynanırken öğrenci işlemlerin cevaplarına doğru yanıt vermediğinde bir sonraki soruya geçememiş ve puanı azalmıştır. Dolayısı ile öğrenci yanlışını hemen fark edip düzeltebilmiştir.

Scratch programı ile matematik oyunu tasarlarken anlatılan konuda yeni öğrendiğin öğrenmekte güçlük çekip oyun tasarlama sürecinde tam olarak anlamlandırdığın ya da önceden yanlış bilip de düzelttiğin matematiksel bilgi oldu mu? Cevabın evet ise hangi bilgiyi öğrendiğini ya da önceden yanlış bilip de düzelttiğin bilgiyi yazabilir misin?

...Evet, oldu. Üslü... Sayılar konusundaki... bir... sayının...
 üslü... sayı... anlamı... bilgisi... Scratch program
 tasarımı... üslü... sayı... olduğunu... anladım

Şekil 4. 4. Ö2'nin görüşme formundaki ikinci soruya cevabı

Şekil 4.4. incelendiğinde öğrenci, uygulama öncesi üslü ifade kavramını bilmediğini belirtirken uygulama sonrası üslü ifade kavramını anladığını belirtmiştir. Öğrencinin bu açıklamasına paralel olarak uygulama sonrası M5 de doğru çözmesi Scratch Programının öğrencinin hatasını düzeltmesine yardımcı olduğunu göstermektedir. Aynı şekilde Şekil 4.5. Ö13'ün M1'e uygulama öncesi yanlış, uygulama sonrası tam doğru olarak cevapladığı çözümleri verilmiştir.

Uygulama öncesi

I. $1^{2015} = 2015$
 II. 3 tane 7'nin çarpımının üslü nicelik olarak yazılışı 7^3 tür.
 III. 10^3 üslü niceliği 3 basamaklı bir doğal sayıya eşittir.
Yukarıda verilenlerden hangisi ya da hangileri doğrudur? Açıklayınız.
 I, II

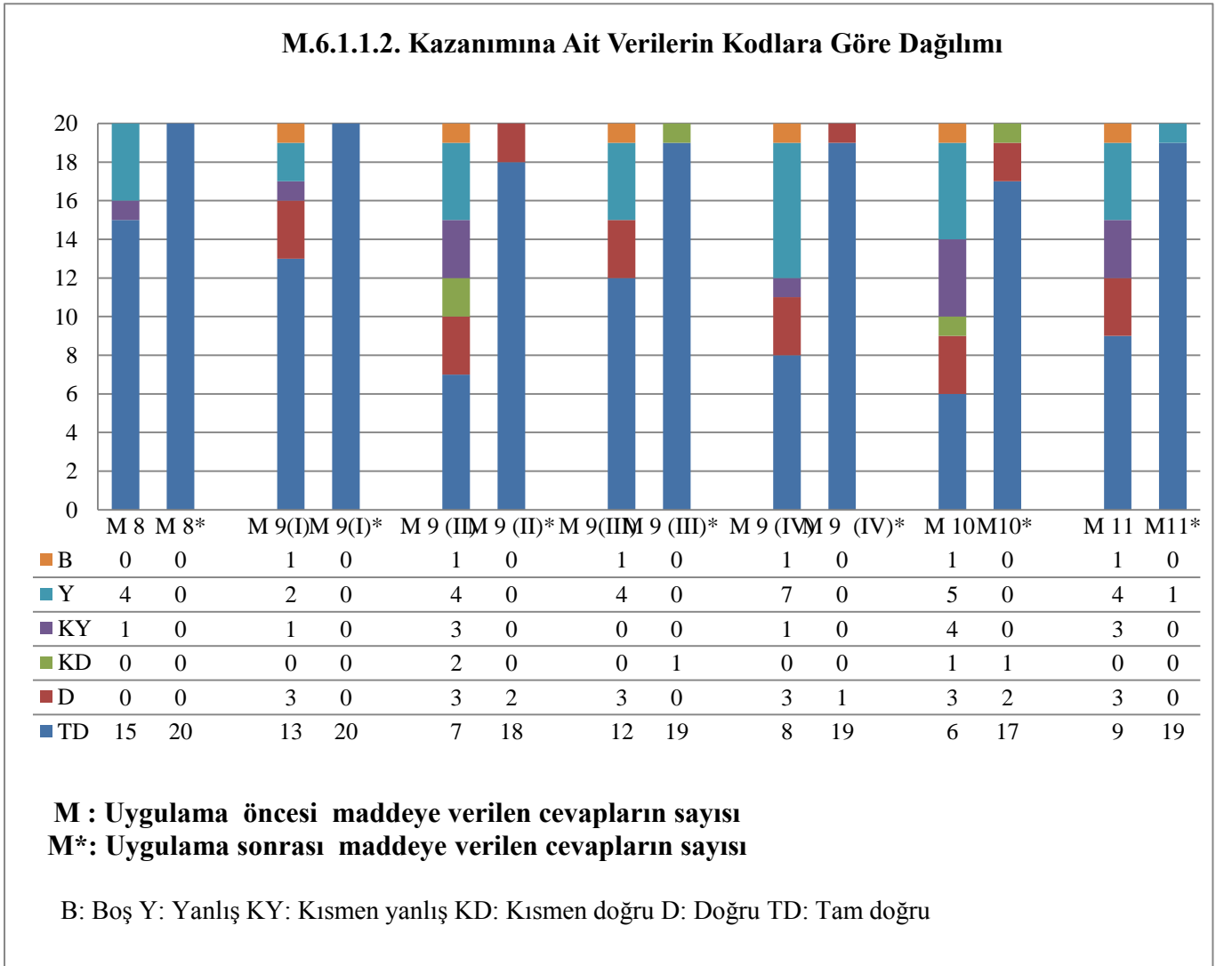
Uygulama sonrası

I. $1^{2015} = 2015$ X
 II. 3 tane 7'nin çarpımının üslü nicelik olarak yazılışı 7^3 tür. ✓
 III. 10^3 üslü niceliği 3 basamaklı bir doğal sayıya eşittir. X
Yukarıda verilenlerden hangisi ya da hangileri doğrudur? Açıklayınız.
 I. $1^{2015} = 1$ X
 II. $7 \cdot 7 \cdot 7 = 7^3$ ✓
 III. $10^3 = 1000$ X

Şekil 4. 5. Ö13'ün uygulama öncesi yanlış ve uygulama sonrası tam doğru kodlu madde 1'e ilişkin cevabı

Şekil 4.5.'te Ö13'ün M1'e uygulama öncesi verdiği cevap incelendiğinde, öğrencinin üslü ifade kavramında tabanı ve üssü karıştırdığı, uygulama sonrasında ise öğrencinin üs ve taban ayrımını yapabildiği görülmüştür. Ayrıca öğrencinin uygulama sonrasında soruları çözerken adım adım işlem ve açıklama yaptığı dikkat çekmektedir.

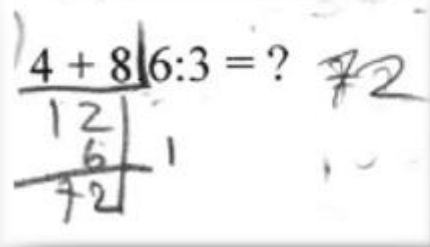
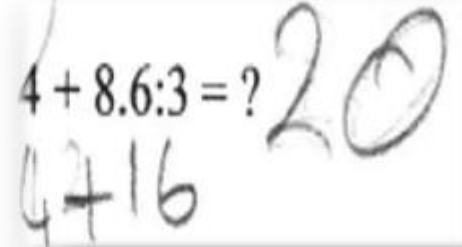
4.1.2. M.6.1.1.2. İşlem Önceliğini Dikkate Alarak Doğal Sayılarla Dört İşlem Yapar Kazanımından Elde Edilen Bulgular



Şekil 4. 6. Uygulama öncesi ve sonrası m.6.1.1.2. Kazanımı kapsamındaki maddelere öğrencilerin verdikleri cevaplara ilişkin bulguların kodlara göre dağılımı

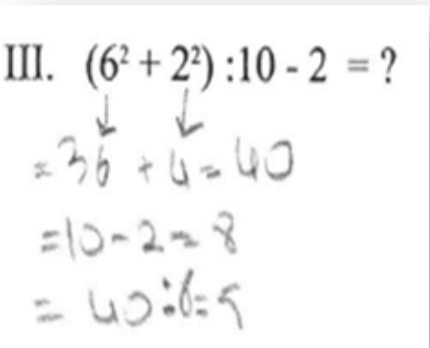
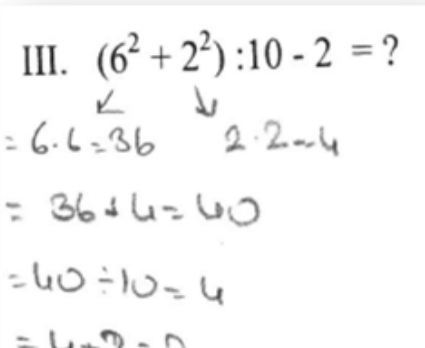
Şekil 4.6.'ya bakıldığında uygulama öncesinde öğrencilerin M.6.1.1.2 kazanımı öğrenmekte zorlandıkları görülmektedir. Özellikle M9(II) , M9(IV), M10 ve M11'e Boş –

Yanlış – Kısmen Yanlış kodlu cevap veren öğrencilerin fazla olması M.6.1.1.2. kazanım kapsamındaki bu maddelerde daha çok zorlandıklarını göstermektedir. Öğrencilerin bu maddelere dair uygulama öncesi ve sonrası bazı cevapları Şekil 4.7.’de verilmiştir.

Uygulama öncesi	Uygulama sonrası
	

Şekil 4. 7. Ö5’ün uygulama öncesi yanlış ve uygulama sonrası tam doğru kodlu Madde 9(II)’e ilişkin cevabı

Ö5’ in M9(II)’deki cevabı incelendiğinde öğrencinin uygulama öncesinde toplama işlemi ile çarpma işleminin önceliğini karıştırarak önce toplama işlemini yaptığı ancak uygulama sonrasında çözümünde işlem önceliğini dikkate alarak tam doğru yanıtladığı görülmektedir.

Uygulama öncesi	Uygulama sonrası
	

Şekil 4. 8. Ö8’ in uygulama öncesi yanlış ve uygulama sonrası kodlu Madde 9(III)’e ilişkin cevabı

Şekil 4.8.’de görüldüğü üzere Ö8, M9(III)’ de uyguma öncesi parantez içi işleminin önceliğini bilmekte ancak bölme işleminden önce çıkarma işlemi yapmaktadır. Öğrenciye uygulama öncesi cevabı sorulduğunda ‘Parantez içi işlem önce yapılır parantez dışındaki

sayı toparlandıktan sonra bölme işlemi yapılır' cevabı alınmıştır. Öğrenciden uygulama sırasında aynı tip işlemi kodlaması istenmiş ve öğrenciye oyun içinde cevabı bulması istendiğine cevap yanlış uyarısı almıştır. Öğrenci öncelikle kod hatası yaptığını düşünerek kodları kontrol ettikten sonra kendi yaptığı işlem sırasını değiştirerek cevapladığında doğru sonuç almıştır. Uygulama sonrasında öğrenci işlem sırasını doğru yaparak M9(III) 'a tam doğru cevap vermiştir.

Uygulama öncesi

Handwritten student work before the application. The main equation is $2^6 : 4 + 4 \cdot (21 - 2) = ?$. The student has written $2^6 = 12$, $12 : 4 = 3$, and $21 - 2 = 19$. They have also written $19 \cdot 4 = 76$ and $3 + 76 = 79$. There are circled numbers 1, 2, and 3 next to the calculations.

Uygulama sonrası

Handwritten student work after the application. The main equation is $2^6 : 4 + 4 \cdot (21 - 2) = ?$. The student has written $2^6 = 64$, $64 : 4 = 16$, and $16 + 76 = 92$.

Şekil 4. 9. Ö16' nın uygulama öncesi yanlış ve uygulama sonrası tam doğru kodlu Madde 9(IV)'e ilişkin cevabı

Şekil 4.9.'da Ö16, uygulama öncesi M9(IV)'te işlemleri doğru sırayla yapmış ancak üslü sayı hesaplarken tabanı kuvvet kadar kendisi ile çarpmak yerine $2^6 = 2 \cdot 6 = 12$ yani tabanla kuvveti çarparak soruyu yanlış cevaplamıştır. Oyun tasarlama etkinliği sonrası öğrenci $2^6 = 64$ yani 2'yi 6 defa kendisi çarparak doğru sonuca ulaşmıştır.

Uygulama öncesi

$$(21 - 3 \cdot 4) \cdot (5^2 - 25) + 3^4 - 6 \text{ işleminin sonucu kaçtır?}$$
$$= 21 - 12 = 9$$
$$= 25 - 25 = 0$$
$$= 12 - 6 = 6$$
$$= 6 \cdot 9 = 54$$

Uygulama sonrası

$$(21 - 3 \cdot 4) \cdot (5^2 - 25) + 3^4 - 6 \text{ işleminin sonucu kaçtır?}$$
$$= 21 - 12 = 9$$
$$= 25 - 25 = 0$$
$$= 9 \cdot 0 = 0$$
$$= 0 + 81 = 81$$
$$= 81 - 6 = 75$$

Şekil 4. 10. Ö8' in uygulama öncesi yanlış ve uygulama sonrası doğru kodlu Madde 10'a ilişkin cevabı

Şekil 4.10. incelendiğinde Ö8'in uygulama öncesi işlem önceliğini bildiği ancak işlem önceliklerine göre ifadeyi parçalara ayırdıktan sonra bütün olarak toplarlarken işlem sırasını dikkat etmeyerek ilk parantez içi işlemde gelen sonuçla ikinci parantezden gelen 0'ı çarpmadığı görülmektedir. Öğrenciye yaptığı işlemi anlatması istendiğinde '*parantez içinin önceli var. Önce parantez içlerini hesapladım sonrasında toplama çıkarma işlemlerini yaptım.*' Cevabı alınmıştır. 0 sayısını niçin kullanmadığı sorulduğunda öğrenci '*0'ı kullandım ancak sıfır toplama işlemine göre etkisiz eleman ve sonucu etkilemez.*' demiştir. Bu veriler dikkate alındığında öğrencinin uygulama öncesi M10'u cevaplarırken önceliğine göre ilk işlemleri yaptıktan sonra elde edilen tüm terimlerin toplandığını düşündüğü ortaya çıkmıştır. Uygulama sonrası ise öğrencinin parantez içi işlemleri yaptıktan sonra geri kalan işlemleri soldan sağa sırayla yaparak doğru çözüme ulaştığı görülmektedir.

Uygulama öncesi

42:(3.2)+40:2³ işleminin sonucu kaçtır?

7

5

12

Uygulama sonrası

42:3.2+40:2³ işleminin sonucu kaçtır?

$$\begin{array}{r} 42:3.2 + 40:2^3 \\ \hline 14.2 + 40:8 \\ \hline 28 + 5 = 33 \end{array}$$

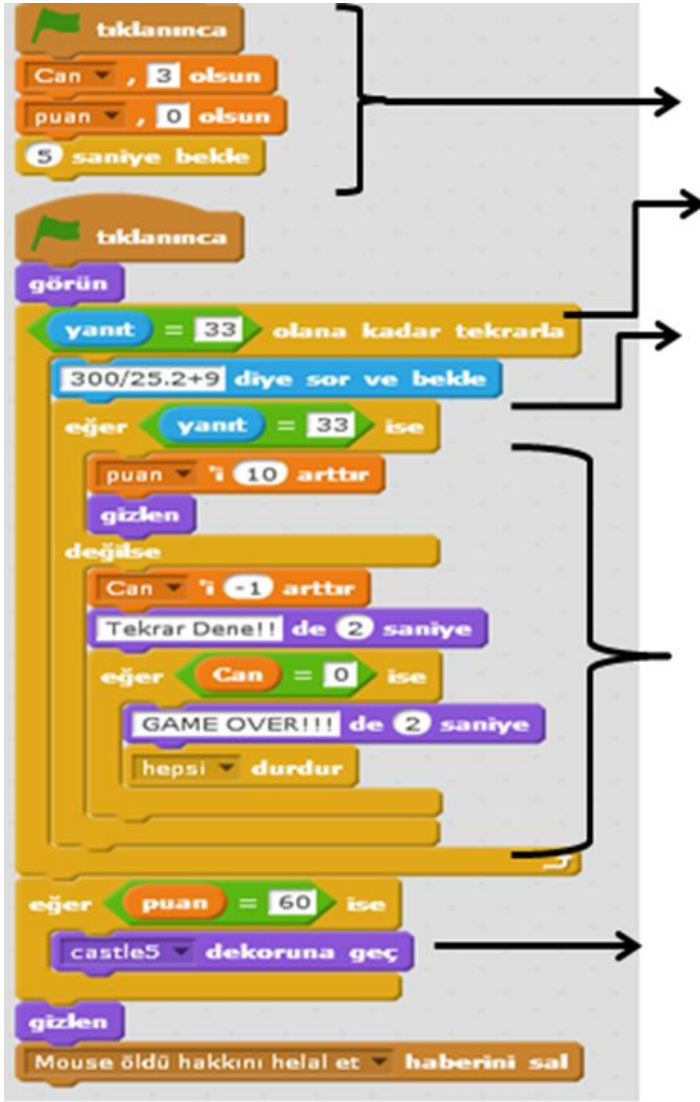
33

33

Şekil 4. 11. Ö15' in Madde 11'e ilişkin uygulama öncesi yanlış ve uygulama sonrası tam doğru kodlu cevabı

Ö15'in şekil 4.11.'de yer alan M11'e uygula öncesi verdiği cevap incelendiğinde 42 sayısını 3'e bölüp sonra 2 ile çarpmak yerine önce 2 ile 3'ü çarpmış sonra 42 sayısını 6'ya bölmüştür. Öğrencinin uygulama öncesi M11'i yanlış cevaplamasının nedeni çarpma ile bölme arasındaki öncelik ilişkisinin soldan sağa sıra ile olduğunu öğrenmede yaşadığı zorluk olurken uygulama sonrası M11'e verdiği doğru cevabı incelendiğinde öğrenmede yaşanan bu zorluğun giderildiği görülmektedir.

Şekil 4.6.'da görüldüğü üzere oyun tasarlama süresi öncesinde öğrencilerin M.6.1.1.2. kodlu kazanımı öğrenmekte zorlandıkları ve uygulama sonrası boş, yanlış, kısmen yanlış, kısmen doğru sayısının sıfırlanıp tam doğru sayısında dikkat çeken artış olması yaşanan bu zorluğun büyük ölçüde giderildiğinin söylenmesine olanak tanımaktadır. Öğrencilerin M.6.1.1.2. kodlu kazanımı öğrenmede yaşadıkları zorlukların giderilmesinde Şekil 4.12. ve Şekil 4.13.'de örneği verilen, öğrencilerin yazdığı kod bloklarının etkisi olmuştur.



Bu kod bloğu oyunun başlamasını ve başlarken değişkenlerin alacağı değerleri belirler.

Bu kod doğru cevap gelene kadar sorunun tekrar sorar.

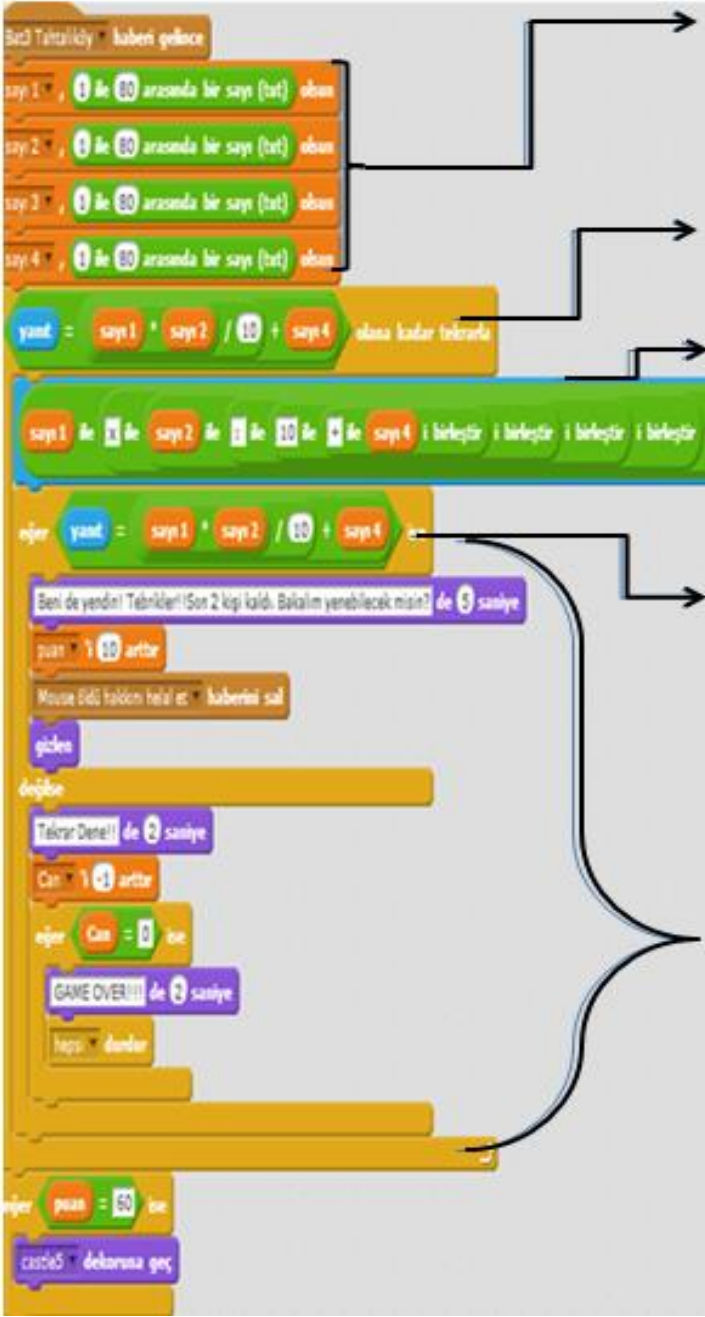
Bu kod cümlesinin ana sahnede yayımlanmasını sağlar.

Bu kod bloğu koşullu bağlaçları sağlar. Doğru ya da yanlış cevap geldiğinde oluşturulan can ve puan değişkeninin alacağı değerlerin belirlenmesini ve doğru cevap geldiğinde oyunun bir sonraki adıma geçişini sağlar.

Öğrenci bu kod ile oyununa seviye eklemiştir. Puan 60 (kendi belirlediği) koşulu sağlandığında oyun bir sonraki seviyeye geçer.

Şekil 4. 12. M.6.1.1.2. Kodlu kazanım odaklı tasarlanan oyun kodlama örneği

Şekil 4.12.'de öğrencilerin M.6.1.1.2. kodlu kazanım odaklı oyunlarında ilk algoritma sırasının sağlandığı ve öğrencinin verdiği sayılarla manuel olarak yazdığı soru yer almaktadır. Bu şekilde yazılan kodlar ile her oyuna başlandığında aynı sırada aynı soru gelmekte ve oyun yek kullanımlık bir oyun olmaktadır. Öğrencilere oyun tasarlama süreci içersin de verilen düzeltmeler ile rastgele sayı seçme bloğu kullandırılmış ve Şekil 4.12. 'da yazılan kod bloğu şekil 4.13.'deki halini almıştır. Şekil 4.13.'te soru içindeki kullanılan sayılar rastgele seçim kodu kullanılarak oyun tarafından atanmaktadır. Böylece oyun her başladığında sıra ile işlem aynı ancak işlemde kullanılan sayıların farklı olması sağlanmıştır.

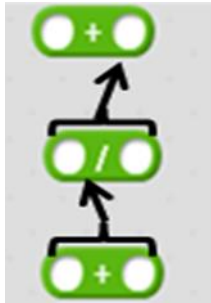


Bu kodlar işlemde kullanılacak sayıların verilen aralıkta rastgele seçilmesini sağlayarak işlemdeki sayıların her defasında farklı olmasını sağlamaktadır.

Bu kod sayesinde program oyunun doğru yanıtı algılaması sağlanır.

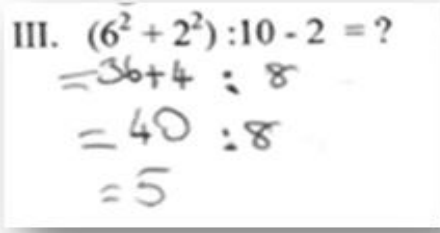
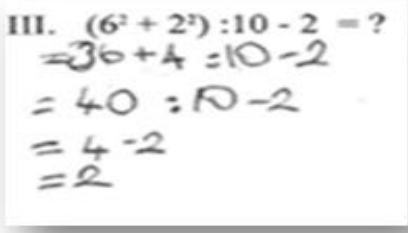
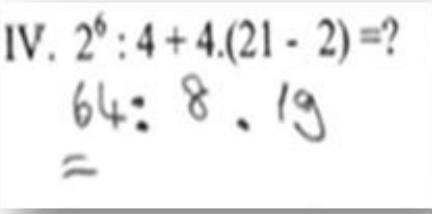
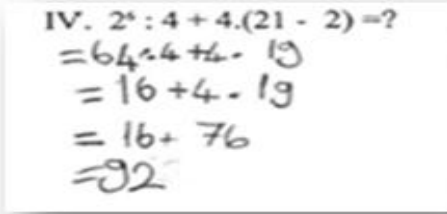
Bu kod sahnede sorunun $(Sayı1 + Sayı3) \div 20 + Sayı4 = ?$ şeklinde görülmesini sağlar.

Bu kod işlemin doğru öncelikte yazılmasını ve hesaplanmasını sağlar.



Bu blok oyunda dönüt vermeyi sağlar cevabın yanlış ya da doğruluğuna göre oyun ilerler.

Şekil 4. 13. M.6.1.1.2. Kodlu kazanım odaklı tasarlanan oyun kodlama örneği

Uygulama öncesi	Uygulama sonrası
	
Uygulama öncesi	Uygulama sonrası
	

Şekil 4. 14. Ö2'nin Madde 9 (III) – Madde 9 (IV)'e ilişkin uygulama öncesi yanlış ve uygulama sonrası tam doğru kodlu cevapları

Ö2'nin uygulama öncesi M9(III)'e verdiği cevap incelendiğinde öğrencinin parantez içindeki işlem ile parantez dışındaki işlemi ayrı ayrı değerlendirdiği bölme işlemin çıkarma işlemine göre önceliğine dikkat etmediği ancak uygulama sonrasında işlemleri işlem önceliğine dikkat ederek doğru sıra ile yaptığı görülmektedir.

Öğrencinin aynı şekilde M9(IV) 'teki uygulama öncesi cevabında parantez içi ve kuvvet alma işleminin önceliğinin farkında olduğu ancak çarpma-bölme işleminin toplama-çıkarma işlemine göre önceliğinin farkında olmadığı uygulama sonrasında ise işlemleri doğru önceliğe göre yaparak tam doğru yanıt verdiği dikkat çekmektedir. Öğrencinin bu sıralamayı doğru bir şekilde anlamasını sağlanmasında Scratch Programındaki algılama kodunun doğru cevabı algılaması için işlem bloğundaki kodun işlem önceliğe göre iç içe yerleştirilmesi ve doğru yanıtı hesaplatması gerekmektedir.

Tablo 4.2. öğrencilerin M.6.1.1.2. kodlu kazanım kapsamındaki maddelere uygulama öncesi ve sonrası verdikleri cevaplara ilişkin bulguların kodlara göre dağılımının öğrenci bazında değişimi ayrıntılı olarak verilmiştir.

Tablo 4. 2. Öğrencilerin M.6.1.1.2. Kodlu Kazanıma Ait Maddelere Verdikleri Cevaplardan Elde Edilen Bulgular

		Madde 8	Madde 9-I	Madde 9-II	Madde 9-III	Madde 9-IV	Madde 10	Madde 11
Ö1	Uygulama Öncesi	TD	TD	TD	TD	Y	KD	D
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	D	D	TD
Ö2	Uygulama Öncesi	TD	TD	TD	Y	Y	Y	Y
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö3	Uygulama Öncesi	KY	TD	TD	TD	TD	TD	KY
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö4	Uygulama Öncesi	TD	KY	TD	TD	TD	TD	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö5	Uygulama Öncesi	Y	TD	Y	Y	Y	Y	Y
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö6	Uygulama Öncesi	TD	Y	Y	TD	TD	KY	KY
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö7	Uygulama Öncesi	TD	TD	KY	TD	Y	KY	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	D	TD	TD	TD	TD
Ö8	Uygulama Öncesi	TD	TD	KY	Y	KY	Y	Y
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	D	TD
Ö9	Uygulama Öncesi	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö10	Uygulama Öncesi	TD	D	D	D	D	D	D
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö11	Uygulama Öncesi	TD	TD	KD	TD	Y	TD	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö12	Uygulama Öncesi	TD	TD	KY	TD	TD	TD	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö13	Uygulama Öncesi	Y	B	B	B	B	B	B
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö14	Uygulama Öncesi	TD	D	D	D	D	D	D
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö15	Uygulama Öncesi	TD	D	D	D	D	D	Y
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö16	Uygulama Öncesi	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	KD	Y
Ö17	Uygulama Öncesi	Y	TD	KD	TD	Y	TD	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö18	Uygulama Öncesi	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö19	Uygulama Öncesi	TD	TD	TD	TD	TD	KY	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö20	Uygulama Öncesi	TD	TD	Y	TD	TD	Y	KY
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD

TD: Tam Doğru D: Doğru KD: Kısmen Doğru KY: Kısmen Yanlış Y: Yanlış B: Boş

Tablo 4.2. incelendiğinde öğrencilerin M.6.1.1.2. kodlu kazanımı öğrenmekte zorlandıkları görülmektedir. Özellikle Ö2, Ö6, Ö7 ve Ö8'in bu kazanımı öğrenmekte diğer öğrencilere daha çok zorlandığı hatta Ö5, Ö13 ve Ö16'nın bu kazanımı öğrenemediği söylenebilir. Ancak oyun tasarlama süreci sonrası Ö2,Ö5, Ö6, Ö7, Ö8 ve Ö13' ün hemen hemen tüm boş (B), yanlış (Y) ya da kısmen yanlış (KY) cevapları tam doğru (TD) şeklinde değişmesi oyun tasarlama sürecinin M.6.1.1.2. kazanımının öğrenilmesinde yaşanan zorlukların giderilmesindeki olumlu etkisinin bir göstergesidir.

Aynı şekilde öğrencilerin işlem adımlarını sıra ile doğru şekilde yazmalarının soruların doğru çözülmesinde etkili olduğu bilinmektedir. Bu adım adım yazma işleminin öğrenci tarafından benimsenmesinde Scratch Programında oyun tasarlarken kod bloklarının adım adım belli bir algoritma ile yazılmasının etkisi olduğu söylenebilir.

Bunun yanısıra Tablo 4.2. incelendiğinde uyguma öncesi Ö13'ün M9(I), M9(II), M9(III), M9(IV), M10 ve M11'i boş bıraktığı dikkat çekmektedir. Öğrencinin bu maddeleri boş bırakma nedeninin maddeleri anlamadığı için mi, çözmek istemediği için mi ya da M.6.1.1.2. kodlu matematik kazanımını öğrenmekte zorluk yaşadığı için mi olduğunu öğrenmek amacı ile öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Bu maddelere ilişkin cevaplarının niçin boş olduğu sorulduğunda öğrenciden '*Soruları anladım ama çok karmaşıklar işlem yaparken hansigisinden başlayacağıma karar veremiyorum. Yaparsam kesin yanlış olacak yanlış olacağına boş olsun.*' yanıtı alınmıştır. Öğrencinin yanıtı dikkate alındığında Ö13'ün M.6.1.1.2. kodlu matematik kazanımını öğrenmekte zorluk yaşadığı ve hatta bu yaşadığı zorluktan dolayı bu kazanım kapsamındaki sorulara karşı ön yargılı olduğu söylenebilir.

Aşağıda şekil 4.15.'te Ö13'ün uyguma öncesi ve sonrası M9(I), M9(II), M9(III), M9(IV), M10 ve M11'e ait cevapları verilmiştir.

Uygulama öncesi

9. Yukarıdaki eşitliklerden değerlerini bulunuz?

I. $60:5 - 2 \cdot 4 = ?$?

II. $4 + 8 \cdot 6:3 = ?$

III. $(6^2 + 2^2) : 10 - 2 = ?$

IV. $2^6 : 4 + 4 \cdot (21 - 2) = ?$

10. $(21 - 3 \cdot 4) \cdot (5^2 - 25) + 3^4 - 6$ işleminin sonucu kaçtır?
?

11. $42:3 \cdot 2 + 40:2^3$ işleminin sonucu kaçtır?
?

Uygulama sonrası

9. Yukarıdaki eşitliklerden değerlerini bulunuz?

I. $60:5 - 2 \cdot 4 = ?$
 $12 - 8 = 4$

II. $4 + 8 \cdot 6:3 = ?$
 $4 + 8 \cdot 6:3$
 $4 + 16$
 20

III. $(6^2 + 2^2) : 10 - 2 = ?$
 $(36 + 4) : 10 - 2$
 $40 : 10 - 2$
 $4 - 2 = 2$

IV. $2^6 : 4 + 4 \cdot (21 - 2) = ?$
 $64 : 4 + 4 \cdot 19$
 $16 + 76 = 92$

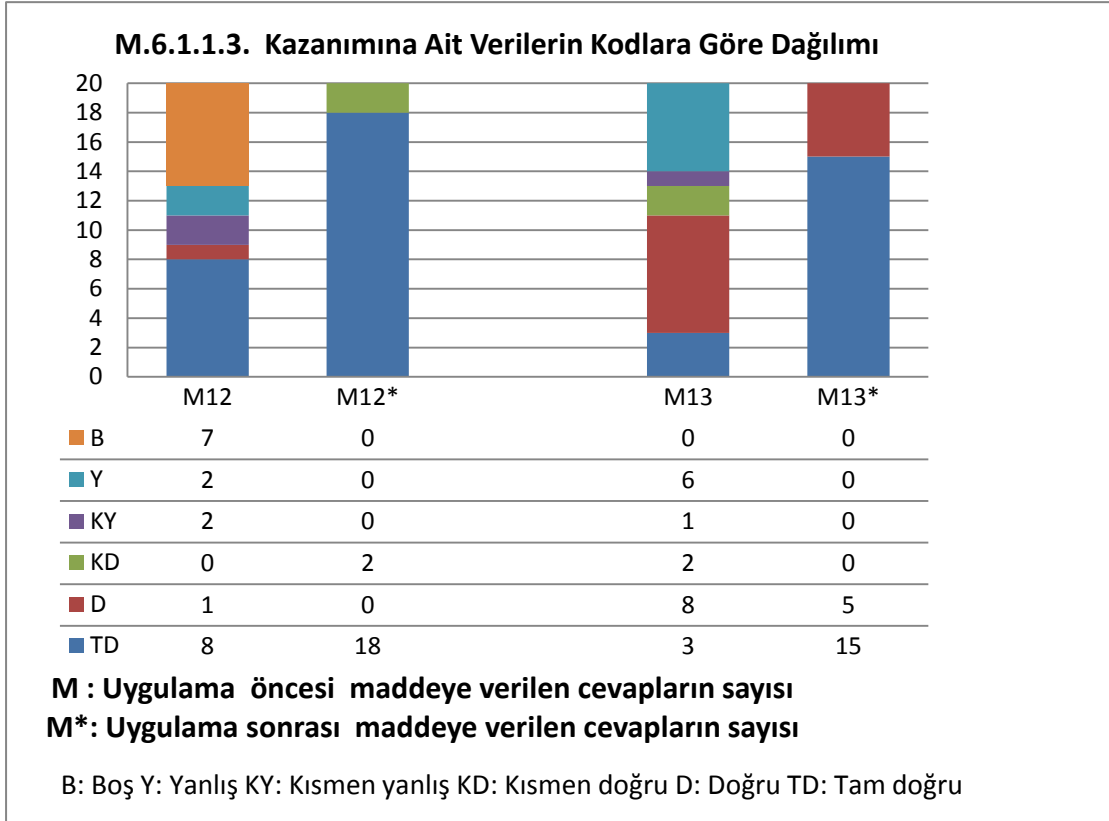
10. $(21 - 3 \cdot 4) \cdot (5^2 - 25) + 3^4 - 6$ işleminin sonucu kaçtır?
 $(21 - 12) \cdot (25 - 25) + 81 - 6$
 $0 + 75 = 75$

11. $42:3 \cdot 2 + 40:2^3$ işleminin sonucu kaçtır?
 $42:3 \cdot 2 + 40:2^3$
 $14 \cdot 2$
 28
 $40:8$
 5
 33

Şekil 4. 15. Ö13' ün Madde 9 (I-II-III-IV), Madde10 ve Madde 11'e ilişkin uygulama öncesi boş ve uygulama sonrası tam doğru kodlu cevapları

Ö13'ün uygulama öncesi M.6.1.1.2. kodlu kazanımı öğrenmekte zorluk yaşamasından dolayı uygulama öncesi Madde 9 (I-II-III-IV), Madde10 ve Madde 11'i boş bıraktığı ancak uygulama sonrasında bu zorluğu yaşamaması öğrencinin Madde 9 (I-II-III-IV), Madde 10 ve Madde 11'i tam doğru olacak şekilde cevaplamasını sağlamıştır.

4.1.3. M.6.1.1.3. Doğal Sayılarda Ortak Çarpan Parantezine Alma Ve Dağılıma Özelliğini Uygulamaya Yönelik İşlemler Yapar Kazanımından Elde Edilen Bulgular



Şekil 4. 16. Uygulama öncesi ve sonrası M.6.1.1.3. Kazanımı kapsamındaki maddelere öğrencilerin verdikleri cevaplara ilişkin bulguların kodlara göre dağılımı

Şekil 4.16. incelendiğinde öğrencilerin Madde12'yi uygulama öncesi boş bırakan, yanlış cevaplayan ya da kısmen yanlış cevaplayan toplamda 11 öğrencinin uygulama sonrası cevaplarının kısmen doğru ve ağırlıklı olarak tam doğru olarak değiştiği görülmektedir. Uygulama sonrası boş (B), yanlış (Y) ya da kısmen yanlış (KY) cevap veren öğrenci bulunmazken, cevapların kod dağılımı kısmen doğru (KD) sayısı 3 ve tam doğru (TD) sayısı 18 olacak şekilde gerçekleşmiştir. Aynı şekilde Madde 13'e bakıldığında uygulama öncesi yanlış, kısmen yanlış yapan toplam 7 ve kısmen doğru (2), doğru (8) tam doğru (3) yapan toplam 13 öğrenci bulunmaktadır. Uygulama sonrası ise doğru yapan öğrenci sayısı 5 ve tam doğru yapan öğrenci sayısı 15 olurken boş bırakan, yanlış yapan ya da kısmen yanlış yapan öğrenci bulunmamaktadır. Ayrıca Şekil 4.16.'da Madde 12'e ait kod dağılımına bakıldığında maddeyi boş bırakan öğrenci sayısının çok olduğu dikkat çekmektedir.

Öğrencilerin Madde 12'yi boş bırakmaların nedeni olarak sorunun değer verilerek tam doğru olarak çözülmesinin zor olması dolayısıyla kazamın öğrenilmesini gerektirmesi düşünülebilir. Buna örnek olarak Ö20'nin Madde 12 ilişkin cevabı Şekil 4.17.'de yer almaktadır.

Uygulama öncesi

$$19 \cdot \star + 19 \cdot \triangle = \blacksquare \cdot (17 + 11)$$

Bu eşitliğe göre $\star + \triangle - \blacksquare$ işleminin sonucu kaçtır?

Uygulama sonrası

$$19 \cdot \star + 19 \cdot \triangle = \blacksquare \cdot (17 + 11)$$

Bu eşitliğe göre $\star + \triangle - \blacksquare$ işleminin sonucu kaçtır?

$$\begin{aligned} &= 17 + 11 - 19 \\ &= 28 - 19 \\ &= 9 \end{aligned}$$

Şekil 4. 17. Ö20'nin Madde 12'e ilişkin uygulama öncesi boş ve uygulama sonrası tam doğru kodlu cevapları

Şekil 4.17'ye bakıldığında öğrencinin uygulama öncesi Madde 12'i boş bıraktığı görülmüş ve öğrenciye boş bırakma nedeni sorulduğunda ' Soruda sayılar birbirinin katı değil değer vererek çözmeyi denedim ama sayılar büyük olduğu için doğru sayıyı bulmadım. 13'cü soruda buna benziyor onu değer vererek çözebildim.' Bunun üzerine öğrenciye matematik dersinde böyle bir örnek çözülüp çözülmediği sorulmuş ve ' Çözüldü ama hatırlamıyorum nasıl yapıldığını ben hep değer vererek çözüyordum.' cevabı alınmıştır. Öğrenci ile yapılan görüşme sonrasında öğrencinin doğal sayılarda ortak çarpan parantezine alma ve dağılma özelliğini uygulamaya yönelik işlemler yapar kazanımı öğrenmekte zorluk yaşadığını ve bu kazamı odak kabul eden sorularda değer vererek çözmeyi denediği söylenebilir. Uygulama sonrası ise Madde 12'yi doğal sayılarda ortak çarpan parantezine alma özelliğini dikkate alarak tam doğru olacak şekilde cevapladığı görülmektedir. Ayrıca öğrenci ile görüşmede öğrencinin değer vererek çözdüğünü belirttiği

Madde 13' ait yanıtlar Şekil 4.18.'de verilmiştir.

Uygulama öncesi

Handwritten student work for 'Uygulama öncesi'. The student has written the equations $A \cdot B = 24$ and $C \cdot B = 42$. The problem asks for the result of $B \cdot (A + C)$. The student has written the answer $7+4=11$.

$A \cdot B = 24$
 $C \cdot B = 42$
Bu işlemlere göre $B \cdot (A + C)$ işleminin sonucu kaçtır?
 $7+4=11$

Uygulama sonrası

Handwritten student work for 'Uygulama sonrası'. The student has written the equations $A \cdot B = 24$ and $C \cdot B = 42$. The problem asks for the result of $B \cdot (A + C)$. The student has written two different solutions, both leading to the correct answer 66.

$A \cdot B = 24$
 $C \cdot B = 42$
Bu işlemlere göre $B \cdot (A + C)$ işleminin sonucu kaçtır?

1) $2 \cdot (12 + 21)$
 $= 2 \cdot 33$
 $= 66$

2) $2 \cdot 12 + 2 \cdot 21$
 $= 24 + 42$
 $= 66$

Şekil 4. 18. Ö20'nin Madde 13'e ilişkin uygulama öncesi yanlış ve uygulama sonrası tam doğru kodlu cevapları

Ö20'nin şekil 4.18.'de verilen cevapta öğrencinin uygulama öncesi işlemi sağlayan iki değer bulduğu ancak maddeye doğru cevabı veremediği görülmüştür. Uygulama sonrası ise öğrencinin gene değer verdiği ancak M.6.1.1.3 kodlu kazanımı kullanarak işlemlerini kontrol ettiği görülmektedir. Dolayısıyla Ö20'nin M.6.1.1.3. kodlu kazanımı öğrenmekte yaşadığı zorluğun giderildiği söylenebilir.

Benzer şekilde Madde 12 ve Madde 13'e verilen yanlış kodlu cevapların çoğunlukla bilinmeyenlere değer vermeye yönelik olduğu gözlemlenmiştir. Öğrencilerin M.6.1.1.3. kodlu kazanıma yönelik soruların çözümünde değer vermeye eğilimleri olduğu söylenebilir. Aşağıda verilen Şekil 4.19. bu duruma örnek olarak gösterilebilir.

Uygulama öncesi

12. $19 \cdot \frac{9}{7} + 19 \cdot \frac{8}{7} = \square \cdot (17 + 11)$
 Bu eşitliğe göre $\square + \triangle = \square$ işleminin sonucu kaçtır?
 $11 + 17 = 28 + \frac{17}{7}$
 $9 + 8 = 17 \frac{17}{7}$
 $\frac{17}{7}$

Uygulama sonrası

12. $19 \cdot \star + 19 \cdot \triangle = \square \cdot (17 + 11)$
 Bu eşitliğe göre $\star + \triangle = \square$ işleminin sonucu kaçtır?
 $\square \cdot 17 + \square \cdot 11$
 $\square \rightarrow 19 \quad \star = 17 \quad \triangle = 11$

Uygulama öncesi

13. $A \cdot B = 24$
 $C \cdot B = 42$
 Bu işlemlere göre $B \cdot (A + C)$ işleminin sonucu kaçtır?
 $A=6 \rightarrow 24 \quad C=7 \rightarrow 42 \quad \frac{6}{13}$
 $B=4$

Uygulama sonrası

13. $A \cdot B = 24$
 $C \cdot B = 42$
 Bu işlemlere göre $B \cdot (A + C)$ işleminin sonucu kaçtır?
 $B \cdot (A + C) \quad B \cdot A + B \cdot C$
 $24 + 42$

Şekil 4. 19. Ö16'nın madde 12 ve madde 13'e ilişkin uygulama öncesi ve uygulama sonrası cevapları

Ö16'nın şekil 4.19.'da verilen cevapları incelendiğinde öğrencinin uygulama öncesi Madde 12 ve Madde 13'ü değişkenlere soru ile ilişkili anlamlı değerler vererek çözüm yaptığı görülmektedir. Öğrenci ile yapılan görüşmeden yola çıkarak Madde 13'te değişkenlere verilen değerlerin toplamın 17 olmasına özen göstermesi öğrenci tarafından işlem özelliğine ait bilginin bilindiği ancak yeterli olmadığı düşüncesi ile açıklanabilir. Madde 12'de değişkenlere değer verilirken sayıların ortak çarpanlarından yararlanmasında öğrencinin ortak parantez kavramından haberdar olduğunu göstermektedir.

Uygulama sonrasında öğrencinin her iki maddeyi de işlem özelliğinden yararlanarak tam doğru olarak çözdüğü görülmektedir. Yapılan görüşmede öğrenci oyun tasarlama sürecinde doğal sayılarda toplama ve çarpma işlemini özelliklerin kullanması gerektiğini ve bunu yaparken eksikliğini fark ettiğini belirtmiştir. Dolayısı Scratch Programı ile tasarlanan oyunlarda işlemler bloğundaki kodların doğru yazılması ve işlemlerin doğru sıra ile gerçekleşmesini sağlamak için işlem özelliklerinin kullanılması bu kazanımda yaşanan öğrenme zorlukların giderilmesinde olumlu etki sağlamıştır.

Bazı öğrencilerin ise uygulama öncesi ve sonrası cevaplarında değişiklik

olmamıştır. Uygulama öncesi ve sonrasında cevaplarında değişiklik olmayanlar Madde 12 ve Madde 13'ü tam doğru (TD) ya da doğru (D) olacak şekilde cevaplayan öğrencilerden oluşmaktadır.

Uygulama öncesi

12. $19 \cdot \star + 19 \cdot \triangle = \blacksquare \cdot (17 + 11)$
 Bu eşitliğe göre $\star + \triangle - \blacksquare$ işleminin sonucu kaçtır?
 $17+11-19=9$

Uygulama sonrası

12. $19 \cdot \star + 19 \cdot \triangle = \blacksquare \cdot (17 + 11)$
 Bu eşitliğe göre $\star + \triangle - \blacksquare$ işleminin sonucu kaçtır?
 $17+11-19$
 \downarrow
 $28-19=9$

Uygulama öncesi

13. $A \cdot B = 24$
 $C \cdot B = 42$
 Bu işlemlere göre $B \cdot (A + C)$ işleminin sonucu kaçtır?
 $B \cdot (4 + 7)$
 $24 + 42 = 66$

Uygulama sonrası

13. $A \cdot B = 24$
 $C \cdot B = 42$
 Bu işlemlere göre $B \cdot (A + C)$ işleminin sonucu kaçtır?
 $2 \cdot (12 + 21) =$
 $33 \cdot 2 = 66$

Şekil 4. 20. Ö9'un uygulama öncesi ve sonrası değişmeyen M12 tam doğru ve M13 doğru kodlu cevapları

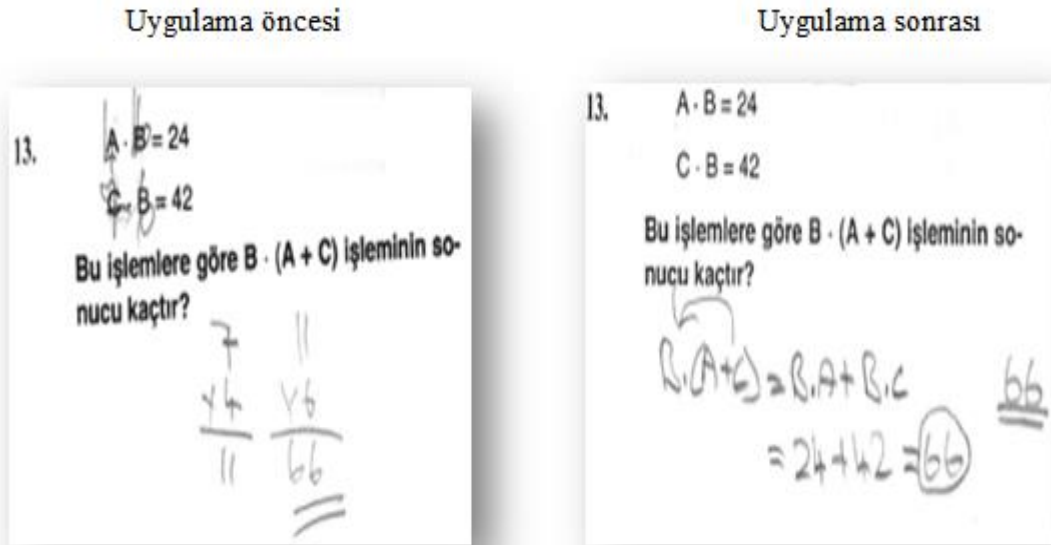
Ö9'un şekil 4.20.'de yer alan cevapları incelendiğinde öğrencinin M12'deki çözümünde doğal sayılarda ortak çarpan parantezine alma ve dağılıma özelliğini kullanmıştır ancak M13'teki çözümünde değer vermeyi seçmiştir. Dolayısıyla öğrencinin kazanımı öğrenmekte zorluk yaşamadığı söylenebilir.

Tablo 4. 3. Öğrencilerin M.6.1.1.3. Kodlu Kazanıma Ait Maddelere Verdikleri Cevaplardan Elde Edilen Bulgular

		M 12	M13
Ö1	Uygulama Öncesi	B	KY
	Uygulama Sonrası	TD	TD
Ö2	Uygulama Öncesi	Y	Y
	Uygulama Sonrası	TD	D
Ö3	Uygulama Öncesi	TD	KD
	Uygulama Sonrası	TD	TD
Ö4	Uygulama Öncesi	TD	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD
Ö5	Uygulama Öncesi	B	Y
	Uygulama Sonrası	KD	TD
Ö6	Uygulama Öncesi	TD	D
	Uygulama Sonrası	TD	TD
Ö7	Uygulama Öncesi	TD	D
	Uygulama Sonrası	TD	TD
Ö8	Uygulama Öncesi	B	Y
	Uygulama Sonrası	TD	D
Ö9	Uygulama Öncesi	TD	D
	Uygulama Sonrası	TD	D
Ö10	Uygulama Öncesi	D	D
	Uygulama Sonrası	TD	TD
Ö11	Uygulama Öncesi	B	D
	Uygulama Sonrası	TD	TD
Ö12	Uygulama Öncesi	TD	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD
Ö13	Uygulama Öncesi	KY	KD
	Uygulama Sonrası	TD	TD
Ö14	Uygulama Öncesi	KY	D
	Uygulama Sonrası	TD	D
Ö15	Uygulama Öncesi	TD	D
	Uygulama Sonrası	TD	TD
Ö16	Uygulama Öncesi	Y	Y
	Uygulama Sonrası	KD	TD
Ö17	Uygulama Öncesi	B	Y
	Uygulama Sonrası	TD	TD
Ö18	Uygulama Öncesi	TD	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD
Ö19	Uygulama Öncesi	B	D
	Uygulama Sonrası	TD	D
Ö20	Uygulama Öncesi	B	Y
	Uygulama Sonrası	TD	TD

TD: Tam Doğru D: Doğru KD: Kısmen Doğru KY: Kısmen Yanlış Y: Yanlış B: Boş

Tablo 4.3. incelendiğinde Ö3, Ö4, Ö6, Ö7, Ö9, Ö12, Ö15 ve Ö18 uygulama öncesinde M.6.1.1.3. kodlu kazanımı öğrenmekte çok fazla zorluk yaşamazken diğer öğrencilerin öğrenmekte zorluk yaşadıkları görülmektedir. Ayrıca tablo incelendiğinde öğrencilerin verdiği cevapların kod dağılımları ya değişmemiş ya da tam doğru (TD), doğru (D) olarak değişmiştir. Şekil 4.21.'de Scratch Programı ile matematik oyunu tasarlama sürecinden sonra M.6.1.1.3. kodlu kazanımı öğrenmekte yaşanan zorluğun giderildiği dair örnek vermiştir.



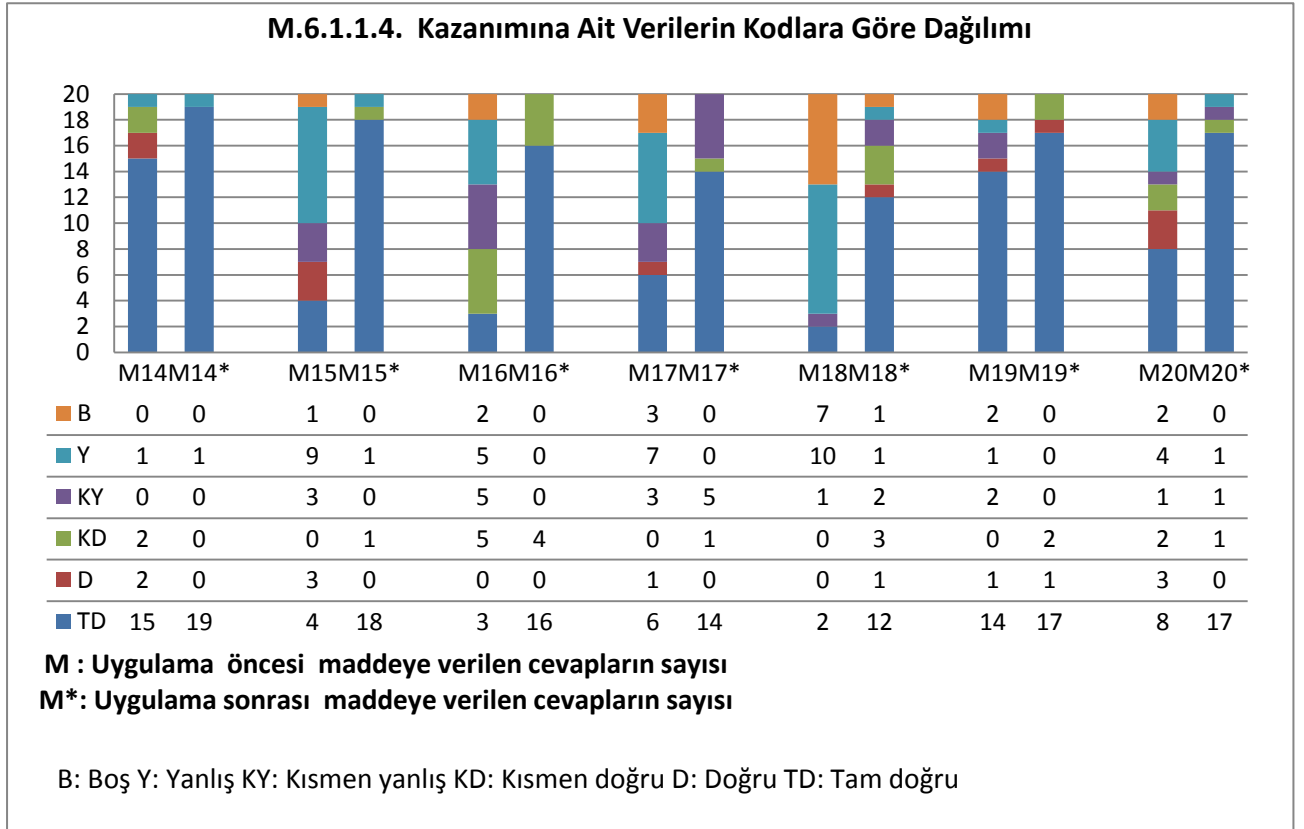
Şekil 4. 21. Ö20'nin Madde 13'e ilişkin uygulama öncesi yanlış ve uygulama sonrası tam doğru kodlu cevabı

Şekil 4.21.'de Ö15'in uygulama öncesi değer verdiği uygulama sonrası ise işlem özelliğini kullandığı cevabı yer almaktadır. Öğrenci ile yapılan görüşmede öğrenci doğal sayılarda ortak çarpan parantezine alma ve dağılıma özelliğini bildiğini ancak sorular tam olarak nerde kullanacağını ayırt edemediğini, oyun tasarlama sürecinde soru yazım aşamasında bu kazanımın zihninde oturduğunu belirtmiştir.

Elde edilen bu bulgular ışığında Scratch Programı ile oyun tasarlama sürecinin M.6.1.1.3. kodlu kazanımın öğrenilmesinde yaşanan zorluğun giderilmesinde önemli etkiye sahip olduğu sonucu varılabilir.

4.1.4. M.6.1.1.4. Doğal Sayılarla Dört İşlem Yapmayı Gerektiren Problemleri Çözer Ve Kurar. İşlemler Yapılırken İşlem Özellikleri Kullanılır Kazanımından Elde Edilen Bulgular

ÖGF1’ de yer alan son altı madde ‘M.6.1.1.4. doğal sayılarla dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar. İşlemler yapılırken işlem özellikleri kullanılır.’ kazanımı kapsamındadır. Tasarlanan oyunlarda öğrencilerin kendi yazdıkları problemlerin yer alması problemlerin dört işlem yeteneğine yönelik olması ve M.6.1.1.1., M.6.1.1.2. ve M.6.1.1.3. kodlu kazanımların organize edilerek problem çözümüne yansıtılması M.6.1.1.4. kazanımın öğrenilmesinde yaşanan zorlukların giderilmesinde aşağıda verilen Şekil 4.22.’de görüldüğü gibi olumlu yönde etki sağlamıştır.



Şekil 4. 22. Uygulama Öncesi Ve Sonrası M.6.1.1.4. Kazanımı Kapsamındaki Maddelere Öğrencilerin Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulguların Kodlara Göre Dağılımı

Madde bazında yorumlanan Şekil 4.22. uygulama öncesi ve uygulama sonrasına göre incelendiğinde öncelikle Madde 15, Madde 16, Madde 17, Madde 18 ve Madde20’deki kod dağılımdaki değişim dikkat çekmektedir.

Madde 15 uygulama öncesi boş(B), yanlış(Y), kısmen yanlış (KY) kod sayısı

toplamda 13 ve doğru(D), tam doğru(TD) kod sayısı 7 iken uygulama sonrası kod dağılımının yanlış(Y) 1, kısmen yanlış (KY) 1 ve tam doğru (TD) 18 olarak değişim göstermiştir. Benzer şekilde madde 16, madde17, madde 18 ve madde 20’de uygulama sonrasında boş(B), yanlış(Y) ve kısmen yanlış(KY) kod sayıları 0 ya da 1 inerken tam doğru(TD) kod sayılarında sırasıyla 13, 8, 10 ve 9 sayı arttığı görülmektedir.

Madde 14 ve Madde 19’da ise uygulama öncesi doğru(D) ve tam doğru(TD) kod sayısı toplamda sırasıyla 17 ve 11 iken uygulama sonrası tam doğru(TD) sayıları 19 ve 17 olmuştur. Bu bulgular ışığında M.6.1.1.1., M.6.1.1.2. ve M.6.1.1.3. kodlu kazanımlarda yaşanan öğrenme zorluklarının giderilmesi ve oyun tasarlama sürecinin başlı başına bir problem çözme etkinliği olması kazanımın öğrenilmesinde yaşanan zorluğu giderilmesinde olumlu etki sağladığı ifade edilebilir.



Şekil 4. 23. M.6.1.1.4. kodlu kazanım odaklı tasarlanan oyun

Şekil 4.23.’te tasarlan bir oyunun sahne bölgesinden örnek yer almaktadır. Oyunda var olan kukla sağ ve sol ok tuşları ile hareket ettirilerek sırayla sahnenin farklı bölgelerinde ortaya çıkan altınları toplamaktadır ve her altını almak için altından gelen problemi cevaplama gerekmektedir. Öğrencilerin Şekil 4.23.’deki oyun senaryosunu oluşturmasının ve sorulacak problemleri oluşturup test etmesinin; M.6.1.1.4. doğal sayılarla dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar, işlemler yapılırken işlem özellikleri kullanılır, kazanımının öğrenilmesinde yaşanan zorlukların giderilmesinde

etkili olduğu söylenebilir. Buna ek olarak algoritma yazma ve problem oluşturma aşamalarının öğrencilerin problem çözme becerilerindeki değişime aşağıda Şekil 4.24. yer alan öğrenci çözümü örnek gösterilebilir.

Uygulama öncesi

14. Bir mağazada oyun CD'leri 5 liraya, film CD'leri 4 liraya ve çizgi film CD'leri 3 liraya satılmaktadır. Bu mağazadan 2 oyun CD'si, 4 film CD'si ve 8 çizgi film CD'si alan bir kişi toplam kaç lira öder?

oyun CD = 5 TL 2 tane
film CD = 4 TL 4 tane
çizgi film CD = 3 TL

$$\begin{array}{r} 5 \\ \times 2 \\ \hline 10 \end{array}$$
 oyun CD

$$\begin{array}{r} 4 \\ \times 4 \\ \hline 16 \end{array}$$
 film CD

$$\begin{array}{r} 16 \\ + 10 \\ \hline 26 \end{array}$$

Uygulama sonrası

14. Bir mağazada oyun CD'leri 5 liraya, film CD'leri 4 liraya ve çizgi film CD'leri 3 liraya satılmaktadır. Bu mağazadan 2 oyun CD'si, 4 film CD'si ve 8 çizgi film CD'si alan bir kişi toplam kaç lira öder?

$2 \times 5 = 10$ oyun
 $4 \times 4 = 16$ film
 $3 \times 8 = 24$ çizgi film
 $\begin{array}{r} 10 \\ + 16 \\ + 24 \\ \hline 50 \end{array}$ lira

Şekil 4. 24. Ö13'in Madde 14'e ilişkin uygulama öncesi D kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı

Öğrencinin uygulama öncesi sadece sorunun cevabını yazıp açıklama yazmamasından dolayı doğru kabul edilen cevabı uygulama sonrası verilenleri adım adım yazıp çözüm yapmasından dolayı tam doğru olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 4.4.'te M14, M15, M16, M17, M18, M19 ve M20'nin öğrencilerin cevapları bazında kod dağılımı ayrıntılı olarak verilmiştir.

Tablo 4. 4. Öğrencilerin M.6.1.1.4. Kodlu Kazanıma Ait Maddelere Verdikleri Cevaplardan Elde Edilen Bulgular

		Madde 14	Madde 15	Madde 16	Madde 17	Madde 18	Madde 19	Madde 20
Ö1	Uygulama Öncesi	TD	KY	KY	D	TD	TD	KD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö2	Uygulama Öncesi	KD	Y	KD	B	B	KY	KY
	Uygulama Sonrası	TD	KD	KD	KY	KD	TD	TD
Ö3	Uygulama Öncesi	TD	Y	KY	KY	Y	KY	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	KY	KY	TD	TD
Ö4	Uygulama Öncesi	TD	TD	KY	KY	Y	TD	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö5	Uygulama Öncesi	TD	Y	KY	B	Y	B	B
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	B	KD	KY
Ö6	Uygulama Öncesi	TD	TD	TD	KY	Y	TD	D
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö7	Uygulama Öncesi	TD	Y	Y	Y	Y	TD	KD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö8	Uygulama Öncesi	TD	TD	KD	TD	B	KY	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö9	Uygulama Öncesi	TD	Y	Y	TD	Y	TD	D
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö10	Uygulama Öncesi	D	D	D	Y	Y	D	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	D	TD	TD
Ö11	Uygulama Öncesi	TD	KY	KY	TD	B	TD	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	KD	TD	TD
Ö12	Uygulama Öncesi	KD	D	Y	Y	Y	TD	D
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	KY	KD	TD	TD
Ö13	Uygulama Öncesi	D	B	B	B	B	TD	Y
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö14	Uygulama Öncesi	TD	Y	TD	TD	Y	TD	Y
	Uygulama Sonrası	TD	Y	TD	TD	KY	TD	TD
Ö15	Uygulama Öncesi	TD	D	KD	Y	B	Y	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö16	Uygulama Öncesi	Y	Y	Y	Y	Y	B	Y
	Uygulama Sonrası	Y	TD	TD	KY	Y	KD	Y
Ö17	Uygulama Öncesi	TD	KY	KY	Y	B	TD	Y
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	KY	TD	TD	TD
Ö18	Uygulama Öncesi	TD	TD	TD	TD	KY	TD	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD
Ö19	Uygulama Öncesi	TD	Y	KD	TD	B	TD	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	KD	TD	TD	TD	TD
Ö20	Uygulama Öncesi	TD	Y	B	Y	B	TD	B
	Uygulama Sonrası	TD	KD	KD	TD	TD	TD	KD

TD: Tam Doğru D: Doğru KD: Kısmen Doğru KY: Kısmen Yanlış Y: Yanlış B: Boş

Tablo 4.4.'te görüldüğü üzere M.6.1.1.4. kodlu kazanımı öğrenmekte öğrenciler genel olarak zorlanmışlardır. Özellikle Ö2, Ö3, Ö5, Ö7, Ö13, Ö16, Ö17 ve Ö20'nin diğer öğrencilere göre daha çok zorlandıkları görülmektedir. Uygulama sonrasında ise öğrencilerin birçoğunun boş, yanlış, kısmen yanlış cevaplarının, kısmen doğru, doğru, tam doğru olarak değişmesi ya da az sayıda öğrencinin bazı maddelerdeki kod dağılımının değişmemesi Scratch ile matematik oyunu tasarlama sürecinin M.6.1.1.4. kodlu kazanımın öğrenilmesinde yaşanan zorlukların giderilmesinde etkili olduğunun göstergesidir. Uygulama öncesi ve sonrası öğrenci cevaplarında değişikliklere örnekler aşağıdaki şekillerde yer almaktadır.

Uygulama öncesi

14. Bir mağazada oyun CD'leri 5 liraya, film CD'leri 4 liraya ve çizgi film CD'leri 3 liraya satılmaktadır. Bu mağazadan 2 oyun CD'si, 4 film CD'si ve 8 çizgi film CD'si alan bir kişi toplam kaç lira öder?

Oyun CD = 5 TL 2 tane
 Film CD = 4 TL 4 tane
 Çizgi film CD = 3 TL

5
 x2
 10 Oyun CD

4
 x4
 16 Film CD

16
 +10
 26

Uygulama sonrası

14. Bir mağazada oyun CD'leri 5 liraya, film CD'leri 4 liraya ve çizgi film CD'leri 3 liraya satılmaktadır. Bu mağazadan 2 oyun CD'si, 4 film CD'si ve 8 çizgi film CD'si alan bir kişi toplam kaç lira öder?

Oyun CD = 5 TL
 Film CD = 4 TL
 Çizgi film CD = 3 TL

5
 x2
 10

4
 x4
 16

8
 x3
 24

24
 16
 +10
 50

Şekil 4. 25. Ö2'in madde 14'e ilişkin uygulama öncesi KD kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı

Ö2'nin şekil 4.25.'te verilen cevabında uygulama öncesi verilenleri yazmasına ve yaptığı işlemler doğru olmasına rağmen son veriyi unutması çözümünün kısmen doğru olmasına neden olurken uygulama sonrası tüm verileri dikkate alarak işlem yapması

öğrencinin çözümünün tam doğru olmasını sağlamıştır. Bu durum oyun tasarlama sürecinde kod yazma sırasında öğrencilerin kendi hata ya da eksiklerine hızlı dönüt almaları verilerin kontrolün dikkatli yapılması alışkanlığının kazanılması ile açıklanabilir.

Uygulama öncesi

15. Ali ve Veli'nin yaşları toplamı 76'dır. Ali, Veli'den 8 yaş büyük olduğuna göre Veli'nin yaşı kaçtır?

$$\begin{array}{r} 76 \overline{) 2} \\ - 6 \\ \hline 16 \\ - 16 \\ \hline 0 \end{array}$$

Veli = 30
Ali = 46

Uygulama sonrası

15. Ali ve Veli'nin yaşları toplamı 76'dır. Ali, Veli'den 8 yaş büyük olduğuna göre Veli'nin yaşı kaçtır?

$$\begin{aligned} A + V &= 76 \\ V &= X \\ A &= X + 8 \\ X + 8 + X &= 76 \\ &= 2X + 8 = 76 \\ &= 2X = 68 \\ X &= 34 \end{aligned}$$

Veli = 34
Ali = 42
 $34 + 8 = 42$

Şekil 4. 26. Ö19'in madde 15'e ilişkin uygulama öncesi Y kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı

Şekil 4.26.'da yer alan Ö19'un uygulama öncesindeki cevabı incelendiğinde öğrencinin problem çözümünde bölme işlemi ile çıkarma işlemi arasındaki işlem önceliğini dikkate almaması sonucu problemi yanlış çözümlediği görülmektedir. Uygulama sonrasında ise öğrencinin verilenleri değişken kullanarak özetlediği ve bir plan doğrultusunda işlem önceliğine dikkat ederek tam doğru çözüme ulaştığı dikkat çekmektedir. Oyun tasarlama süreci sonrası öğrencilerde değişken kavramının oluştuğu dikkat çekmektedir. Aynı şekilde M15'e uygulama öncesinde yanlış olarak çözüme ulaşılan ancak uygulama sonrası tam doğru çözüm yapılan bir diğer örnek Şekil 4.27.'de yer almaktadır.

Uygulama öncesi

15. Ali ve Veli'nin yaşları toplamı 76'dır. Ali, Veli'den 8 yaş büyük olduğuna göre Veli'nin yaşı kaçır?

$$\begin{array}{r} 76 \\ + 8 \\ \hline 84 \end{array} \quad \begin{array}{r} 84 \\ - 26 \\ \hline 08 \text{ yaş} \end{array}$$

Uygulama sonrası

15. Ali ve Veli'nin yaşları toplamı 76'dır. Ali, Veli'den 8 yaş büyük olduğuna göre Veli'nin yaşı kaçır?

$$\begin{array}{r} \checkmark \\ + V + 8 \\ \hline 2V + 8 = 76 \end{array} \quad \begin{array}{r} 22 \\ 2V + 8 = 76 \\ 2V = 68 \\ V = \frac{68}{2} = 34 \end{array}$$

Şekil 4. 27. Ö16'in Madde 15'e ilişkin uygulama öncesi Y kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı

Ö16'nın Şekil 4.27.'teki cevabına bakıldığında öğrencinin soruyu bildiği kalıplara göre çözmeye çalıştığı fazlalık yaşı ekleyerek ya da çıkararak başlanacağını farkında olduğu fakat soruyu yanlış cevapladığı görülmektedir. Öğrenci uygulama öncesi yaptığı çözüm açıklaması istendiğinde 'Aralarındaki yaş farkını ekledim, arada fark kalmasın diye ... derste böyle yapıyorduk ama sonrasını hatırlayamadım...' cevabı alınmıştır.

Oyun tasarlama süreci sonrası verilen bilgileri özetleyip organize ederek tam doğru çözüme ulaştığı görülmektedir. Bu durumun meydana gelmesinde öğrencilerin oyun tasarlama sürecinin gerekliliklerinden olan oyuna karar verme, plan yapma ve işlem sırası oluşturarak parçaları anlamlı bütün haline getirmeyi öğrenmelerinin etkisi olduğu söylenebilir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen veriler bu görüşü desteklemektedir. Şekil 4.28.'de bu görüşlere örnek verilmiştir.

1. Scratch programı ile matematik oyunu tasarlama etkinlikleri hakkında neler düşünüyorsunuz? (Görsellik, kod yazılımı, matematik oyunları, ... vs)

mesela biri soruya salama muskes a oyunun yaparken daha iyi anlayabiliş

Şekil 4. 28. Ö12'nin görüşme formundaki birinci soruya cevabı

Uygulama öncesi

16. Bir bilet kuyruğunda Kenan sıranın en sonunda, Orkun ise sıranın tam ortasıdır.

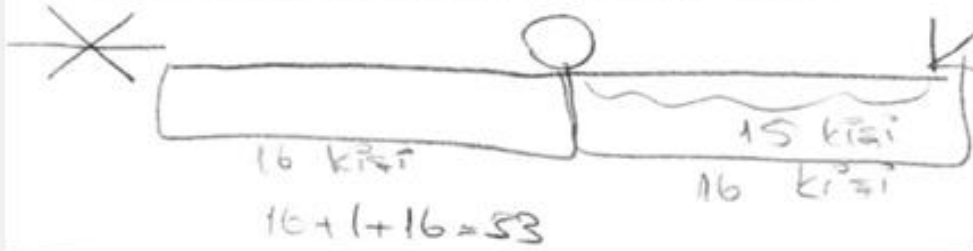
Kenan ile Orkun arasında 15 kişi olduğuna göre, bu bilet kuyruğunda kaç kişi vardır?

$$15 + 15 = 30$$
$$30 + 1 = 31$$

Uygulama sonrası

16. Bir bilet kuyruğunda Kenan sıranın en sonunda, Orkun ise sıranın tam ortasıdır.

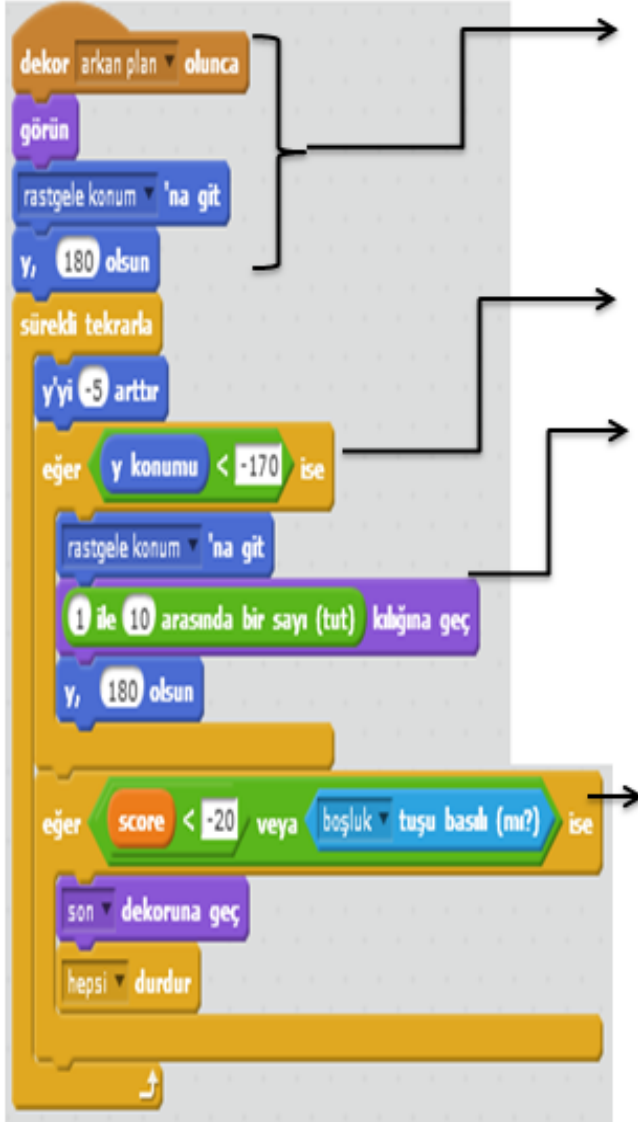
Kenan ile Orkun arasında 15 kişi olduğuna göre, bu bilet kuyruğunda kaç kişi vardır?



Şekil 4. 29. Ö4'in madde 16'ya ilişkin uygulama öncesi KY kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı

Şekil 4.29.'da verilen Ö4'ün uygulama öncesi cevabı incelendiğinde öğrencinin Orkun ile Kenan arasındaki 15 kişiyi iki ile çarptığı ve bu sayıya sadece 1 kişi eklediği görülmektedir. Öğrenci ile yapılan görüşme ışığında öğrencinin 'Orkun ile Kenan'ın arasında 15 kişi' ifadesinde Kenan'ı da 15 kişi içinde saydığı ve öğrencinin iki tam sayının

arasında ifadesinin hangi sayıları kapsadığını tam kavrayamadığı söylenebilir. Uygulama sonrası öğrencinin şekil çizerek tam doğru çözüme ulaştığı görülmüştür. Scratch Programında oyun tasarlanırken kukla hareketleri ve değerler sayı aralıkları ile belirlenmesi ve öğrencinin bunu oyunda test etmesi öğrenmede yaşanan zorluğun giderilmesini sağlamıştır. Bu özelliğin kullanıldığı bir kodlama örneği Şekil 4.30.'da yer almaktadır.



Arka plan dekoru algılanınca kuklanın nerde nasıl belirmesi gerektiğine karar veren kod bloğudur.

Konum için algılama şartı konulmuştur ve üst sınır vardır.

Bu kod 1'den 10'a kadar numaralandırılmış kılıklardan bir rastgele bir tanesinin seçimin sağlar.

Bu kod oyun bitiminin algılanmasındaki koşulları belirlemek için yazılmıştır.

Şekil 4. 30. Oyunda kukla hareket ve görünümünü sağlayan kod bloğu

Şekil 4.31.'de Madde 16' ya başka bir öğrencinin cevabı örnek olarak verilmiştir.

Uygulama öncesi

16. Bir bilet kuyruğunda Kenan sıranın en sonunda, Orkun ise sıranın tam ortasıdır.
Kenan ile Orkun arasında 15 kişi olduğuna göre, bu bilet kuyruğunda kaç kişi vardır?

32

Uygulama sonrası

16. Bir bilet kuyruğunda Kenan sıranın en sonunda, Orkun ise sıranın tam ortasıdır.
Kenan ile Orkun arasında 15 kişi olduğuna göre, bu bilet kuyruğunda kaç kişi vardır?

$16 + 16 + 1 = 33$

Şekil 4. 31. Ö12'in madde 16'ya ilişkin uygulama öncesi Y kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı

Şekil 4.31. de öğrencinin uygulama öncesi işlem yapmadan sadece sayısal bir değer vermiş, bu değerle ilgili bir açıklama yapmamıştır ve bu değer yanlıştır. Ancak uygulama sonrası öğrencinin Ö4 gibi şekil çizerek soruyu tam doğru olarak çözdüğü görülmektedir. Öğrenci ile yapılan bireysel görüşme ışığında oyun tasarlama sürecince işlemlerde kullanılan sayı aralıkları ve kuklaların hareket aralıklarının belirleme işlemleri kullanılmasının bu alanda yaşanan öğrenme zorluğunun giderilmesinde etkili olduğu söylenebilir.

Uygulama öncesi

17. Yılmaz ile Mehmet'in bilyelerinin toplamı 52'dir. Yılmaz, Mehmet'e 4 bilye verince bilye sayıları eşit oluyor.

Buna göre, Yılmaz'ın başlangıçta kaç bilyesi vardır?

52

52 Yılmaz'ın başlangıçta
46 tane bilyesi
vardır.

$$\begin{array}{r} 52 \\ - 4 \\ \hline 48 \\ - 2 \\ \hline 46 \end{array}$$

Uygulama sonrası

17. Yılmaz ile Mehmet'in bilyelerinin toplamı 52'dir. Yılmaz, Mehmet'e 4 bilye verince bilye sayıları eşit oluyor.

Buna göre, Yılmaz'ın başlangıçta kaç bilyesi vardır?

26

$$\begin{array}{r} 26 \\ + 26 \\ \hline 52 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 52 \\ - 4 \\ \hline 48 \\ - 2 \\ \hline 46 \end{array}$$

başlangıçta +4

Yılmaz = 30
Mehmet = 22

verilince

Yılmaz = 26
Mehmet = 26

Şekil 4. 32. Ö2'in madde 17'e ilişkin uygulama öncesi KD kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı

Şekil 4.32. incelendiğinde öğrencinin uygulama öncesi cevabında eşitlik durumunu fark etmediği ve çıkarma ile çarpma işlemlerini de karıştırdığı söylenebilir. Aynı öğrencinin uygulama sonrası cevabı incelendiğinde öğrencinin son durumdaki eşitliği kullanarak öncesi sonrasını kontrolleri yaparak tam doğru çözüm yapmıştır.

M.6.1.1.4. kazanımına ait ilk 4 madde öğrenci çözümleri bu şekilde değişiklik gösterirken özellikle madde 18'de uygulama öncesinde öğrencilerin birçoğunun zorlandıkları görülmektedir. Öğrencilerle yapılan görüşmeler ışığında uygulama öncesinde bu maddede daha çok zorlanmasının nedeni olarak sorunun birden çok işlem basamağı

gerektirmesi ve tüm işlem basamaklarının birbirinin öncülü olması olarak düşünülebilir. Öğrencilerin madde 18'e ait oyun tasarlama süreci öncesi ve sonrası cevaplarındaki değişimlere örnekler aşağıda verilmiştir.

Uygulama öncesi

18. Bir manav demeti 35 kuruştan 80 demet maydanoz satın alıyor. Maydanozların 10 demetini taşıma sırasında çürüdüğü için atıyor. Manavın 14 lira kâr etmesi için kalan demetlerin tanesini kaç kuruşa satması gerekir?

$$\begin{array}{r} 80 \\ \times 35 \\ \hline 400 \\ 2400 \\ \hline 2800 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 2800 \\ - 350 \\ \hline 2450 \\ + 150 \\ \hline 4200 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 1750 \overline{) 30} \\ - 140 \\ \hline 0350 \end{array}$$

Uygulama sonrası

18. Bir manav demeti 35 kuruştan 80 demet maydanoz satın alıyor. Maydanozların 10 demetini taşıma sırasında çürüdüğü için atıyor. Manavın 14 lira kâr etmesi için kalan demetlerin tanesini kaç kuruşa satması gerekir?

$$\text{ödenen} = 80 \cdot 35 = 2800 \text{ kr}$$

$$\text{kalan} = 70 \text{ demet}$$

$$\text{Gebe giren} = 2800 + 1400 = 4200$$

$$\frac{4200}{70} = 60$$

Şekil 4. 33. Ö18'in madde 18'e ilişkin uygulama öncesi KY kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı

Ö18'in Şekil 4.33.'te verilen uygulama öncesi cevabı incelendiğinde öğrencinin ödenen fiyatı ($80 \cdot 35 = 2800$), çürüyen maydanozlardan oluşan zararı ($35 \cdot 10 = 350$), en son karla birlikte kazanılan ücreti ($2800 + 1400 = 4200$) hesaplamıştır. Elde ettiği sayılar arasında işlemler yaparak eklenmesi gereken fiyatı bulmuştur ve bu fiyatı kalan demet sayısına elde edilmesi gereken karı bölerek eklenmesi gereken fiyatı bulmuştur. Öğrencinin işlemleri doğrudur ancak sonuç bulunamamıştır. Öğrenciden çözümünü

açıklaması istendiğinde öğrenci işlemlerini doğru olarak açıklayamamış ve çözümü deneme yanılma ile yapmış, sonucu rastlantı eseri bulmuştur. Dolayısı ile M18 çözümü kısmen yanlış (KY) olarak cevaplanmıştır. Uygulama sonrasında ise öğrencinin verilenleri adım adım yazdığı ve sayıları organize ederek maliyete karı eklemiş kazanılması gereken ücreti hesaplamıştır ve sonucu kalan maydanoza sayısına oranlayarak tam doğru (TD) çözüme ulaşmıştır.

Uygulama öncesi

18. Bir manav demeti 35 kuruştan 80 demet maydanoz satın alıyor. Maydanozların 10 demetini taşıma sırasında çürüdüğü için atıyor. Manavın 14 lira kâr etmesi için kalan demetlerin tanesini kaç kuruşa satması gerekir?

sor

Uygulama sonrası

18. Bir manav demeti 35 kuruştan 80 demet maydanoz satın alıyor. Maydanozların 10 demetini taşıma sırasında çürüdüğü için atıyor. Manavın 14 lira kâr etmesi için kalan demetlerin tanesini kaç kuruşa satması gerekir?

ödenen = $80 \cdot 35 = 2800$ kr

kalan = 70 demet

Gebe giren = $2800 + 1400 = 4200$

$\frac{4200}{70} = 60$

Şekil 4. 34. Ö8'in Madde 18'e ilişkin uygulama öncesi B kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı

Aynı şekilde Ö8'in Şekil 4.34.'te verilen M18'e uygulama öncesi ve uygulama sonrası çözümleri incelendiğinde öğrencinin uygulama öncesi soruyu boş bıraktığı ve öğrenciye soruyu niçin boş bıraktığı sorulduğunda 'Soruyu anladım ama nasıl çözebileceğimi hiç anlamadım ve yapamadım' yanıtı alınmıştır. Öğrencinin uğraşmasına rağmen yapamadığı ve merak ettiği için üzerine 'sor' yazdığı görülmektedir. Uygulama sonrası verilenleri adım adım yazarak sırası ile maliyeti (ödenen), kalan ürün sayısını ve satış sonrası alınan ücreti (cebe giren) hesaplamış sonrasında satış sonrası ücreti kalan ürün sayısına bölerek öğrenci tam doğru çözüme ulaşmıştır.

Uygulama öncesi

19. Tablo: Otopark Ücret Tarifesi

Saat Aralığı	Ücret (TL)
0 - 1 Saat	9
1 - 3 Saat	13
3 - 6 Saat	17
6 - 12 Saat	20

Bir otoparka ait ücret tarifesiyanadaki tabloda verilmiştir. Bu otoparka giriş yapan araçlardan 20 tanesi 1 saatten az, 30 tanesi 1-3 saat arası, 40 tanesi 6-12 saat arası süreyle otoparkta kalmıştır. Bu araçlardan kaç lira gelir elde edilmiştir?

Handwritten calculations:

$$\begin{array}{r} 13 \\ 17 \\ + 20 \\ \hline 50 \\ \hline 99 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 20 \\ + 2000 \\ \hline 2020 \end{array}$$

Uygulama sonrası

19. Tablo: Otopark Ücret Tarifesi

Saat Aralığı	Ücret (TL)
0 - 1 Saat	9
1 - 3 Saat	13
3 - 6 Saat	17
6 - 12 Saat	20

Bir otoparka ait ücret tarifesiyanadaki tabloda verilmiştir. Bu otoparka giriş yapan araçlardan 20 tanesi 1 saatten az, 30 tanesi 1-3 saat arası, 40 tanesi 6-12 saat arası süreyle otoparkta kalmıştır. Bu araçlardan kaç lira gelir elde edilmiştir?

Handwritten calculations:

$$\begin{array}{r} 20 \\ \times 2 \\ \hline 40 \\ \hline 800 \text{ Lira} \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 30 \\ \times 13 \\ \hline 390 \text{ Lira} \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 800 \\ 390 \\ + 150 \\ \hline 1340 \text{ Lira} \end{array}$$

Şekil 4. 35. Ö15'in Madde 19'e ilişkin uygulama öncesi Y kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı

Şekil 4.35.'de verilen Ö15'in cevapları incelendiğinde uygulama öncesinde öğrencinin soruda verilen verilerin saat ya da ücret olarak farklı birimler olduğunu dikkate almadan topladığı araç sayısı ile ücretin toplanamayacağını önce araç sayısı ile aracın otoparkta kalma süresine ait ücretlendirmenin çarpılacağını sonra elde edilen ücretlerin toplanması gerektiğinin farkında olmadığı görünmektedir. Uygulama sonrası ise öğrencilerin her bir süre aralığının ücreti ile o sürede kalan araç sayısını çarpmış ve bulduğu ücretleri toplayarak tam doğru çözüm yapmıştır. Uygulama sonrası öğrenciden yaptığı çözümü açıklaması istendiğinde 'Verilenleri ayrı ayrı hesaplayıp topladım, artık problem çözmek çok eğlenceli geliyor, istenenleri yazıp adım adım yazıyorum' yanıtının alınması ile öğrencinin M.6.1.1.4. kazanımını öğrenmekte yaşadığı zorluğun giderildiği ifade edilebilir.

Uygulama öncesi

20. Bir annenin yaşı, kızı 7 yaşında iken kızının yaşının 5 katından 2 eksikti.
Kızı şimdi 15 yaşında olduğuna göre, annenin şimdiki yaşı kaçtır?

$$\begin{array}{r} 15 \\ \times 5 \\ \hline 75 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 75 \\ - 2 \\ \hline 73 \end{array}$$

73 //

Uygulama sonrası

20. Bir annenin yaşı, kızı 7 yaşında iken kızının yaşının 5 katından 2 eksikti.
Kızı şimdi 15 yaşında olduğuna göre, annenin şimdiki yaşı kaçtır?

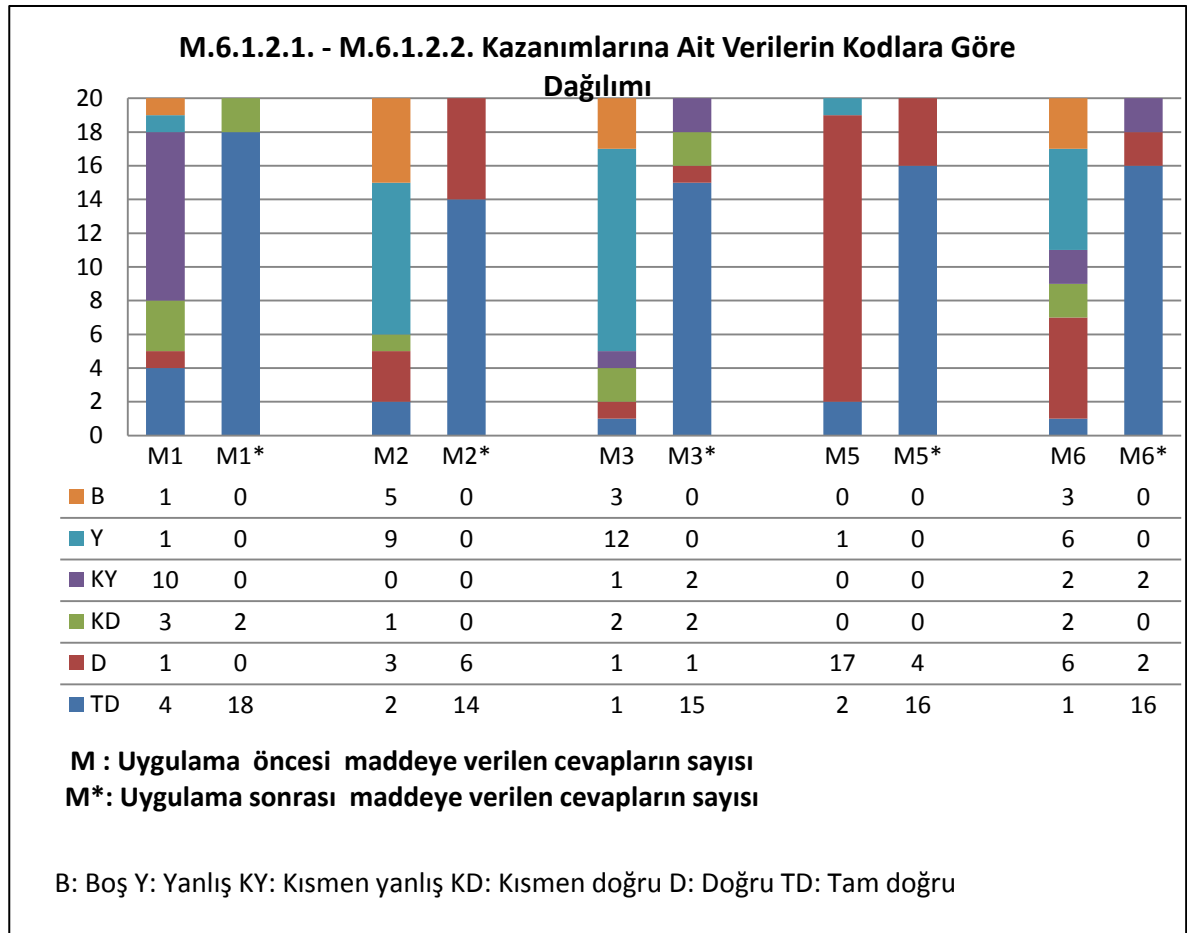
$$\frac{15}{5}$$
$$\frac{41}{1}$$
$$\frac{K}{4}$$
$$\frac{A}{3300}$$

Şekil 4. 36. Ö17'in Madde 19'e ilişkin uygulama öncesi Y kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı

Ö17'in Madde 19'e ilişkin uygulama öncesi Y kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı Şekil 4.36.'da Ö17'nin uygulama öncesi ve uygulama sonrası M19'a verdiği cevap incelendiğinde öğrencinin uygulama öncesi problemde yer alan kızın 7 yaşı ile 5 çarpıp 2 çıkartarak annenin kızı 7 yaşındaki yaşını bulup aradan geçen yılı eklemesi gerekirken kızın bu günkü yaşının üzerinden işlem yaparak 15 ile önce 5'i çarptığı sonrasında 2 çıkardığı görülmektedir. Öğrenci önce çarpma işlemi yapmak yerine aradan geçen yılın eklenmiş halini 5 ile çarpmıştır. Bu durum öğrencinin problem çözerken çarpma işlemi ile toplama işleminin öncelik sırasına dikkat etmediğini göstermektedir. Uygulama sonrası ise öğrencinin anne ve kızın yaşını tablo yaparak incelemiş ve problemi tam doğru olarak çömmüştür.

4.1.5. M.6.1.2.1. Doğal Sayıların Çarpanlarını - Katlarını Belirler Ve M.6.1.2.2. 2, 3, 4, 5, 6, 9 ve 10'a Kalansız Bölünebilme Kurallarını Açıklar - Kullanır Kazanımlarından Elde Edilen Bulgular

ÖGF2'de M.6.1.2.1. – M.6.1.2.2. kodlu kazanımlar birbirinin ön koşulu olması gözönünde bulundurularak birlikte analiz edilmiştir. M.6.1.2.1. – M.6.1.2.2. kodlu kazanımlar kapsamında yer alan ilk 5 maddenin değerlendirilmesi sonucunda öğrencilerin verdikleri cevaplara ilişkin bulguların kodlara göre dağılımı Şekil 4.37.'de yer almaktadır.

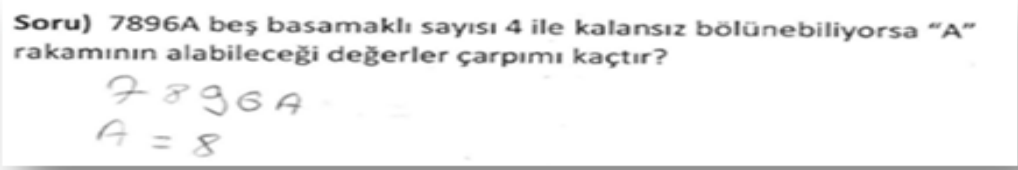


Şekil 4. 37. Uygulama öncesi ve sonrası M.6.1.2.1.- M.6.1.2.2. kazanımı kapsamındaki maddelere öğrencilerin verdikleri cevaplara ilişkin bulguların kodlara göre dağılımı

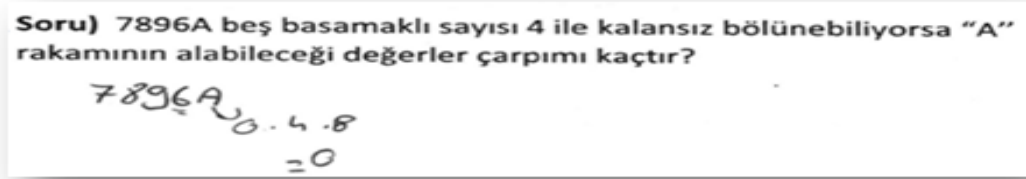
Şekil 4.37. incelendiğinde öğrencilerin özellikle M1, M2, M3 ve M6'da zorlandıkları görülmektedir. Uygulama öncesi maddelere verilen boş (B), yanlış (Y), kısmen yanlış (KY) cevaplarının sayılarının uygulama sonrasında azaldığı ve uygulama sonrası maddelere verilen cevapların genel olarak doğru (D) ya da kısmen doğru (KD)

olduğu görülmektedir. Uygulama öncesi M1'e verilen cevaplar boş (B) sayısı 1, yanlış (Y) sayısı 1, kısmen yanlış (KY) sayısı 10, kısmen doğru (KD) sayısı 3, doğru (D) sayısı 1 ve tam doğru (TD) sayısı 4 olarak dağılırken uygulama sonrası bu dağılımın kısmen doğru (KD) sayısı 2 ve tam doğru (TD) sayısı 18 olarak dağıldığı dikkat çekmektedir. Aynı şekilde M2'e uygulama öncesi verilen cevapların 14 tanesi boş ya da yanlış iken uygulama sonrası öğrenci cevaplarından 6'sı doğru ve 14'ü tam doğru olarak değişmiştir. Şekil 4.38. ve Şekil 4.39.'te öğrencilerin M1 ve M2' ye ait uygulama öncesi ve uygulama sonrasına ait cevapları verilmiştir.

Uygulama öncesi



Uygulama sonrası

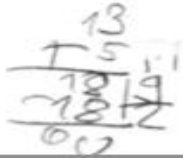


Şekil 4. 38. Ö11'in Madde 1'e ilişkin uygulama öncesi KY kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı

Şekil 4.38.'de verilen Ö11'in uygulama öncesi cevabı incelendiğinde öğrencinin 7896A sayısının 4 ile tam bölünebilmesi için A değişkeni yerine sadece 8 rakamını yazdığı görülmektedir. Öğrenciye verdiği cevabı açıklaması istendiğinde 'sayının ikiye tam bölünmesi için birler basamağı 2'nin tam katı olmalı 4 içinde aynısı ve 8, 4'ün katı yani 4'e tam bölünmesi için A sayısı 8 olmalı.' yanıtı alınmıştır. Öğrenci ile yapılan görüşmeden anlaşıldığı gibi öğrenci sayının bütününe dikkate almamış ve 4 'ün katı rakamın sadece 8 olduğunu düşünmektedir. Uygulama sonrasında ise öğrencinin A değişkeni yerine gelebilecek rakamları 0, 4 ve 8 yazmış ve bu rakamları çarpımını 0 bularak tam doğru çözüm yapmıştır. Diğer öğrenci cevaplarında uygulama öncesinde benzer yanlışlar yer alırken uygulama sonrası bu hataların giderildiği görülmüştür.

Uygulama öncesi

Soru) 256 sayısından en küçük hangi doğal sayıyı çıkardığımızda sonuç 9 ile tam bölünür?



Uygulama sonrası

Soru) 256 sayısından en küçük hangi doğal sayıyı çıkardığımızda sonuç 9 ile tam bölünür?



Şekil 4. 39. Ö20'nin Madde 2'ye ilişkin uygulama öncesi Y kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı

Ö20'nin Şekil 4.39.'da verilen cevapta öğrencinin uygulama öncesi verilen sayının rakamlarını topladığı ve toplamı 9'un katı olacak şekilde tamamladığı görülmektedir. Öğrenci ile yapılan görüşme sonrasında öğrencinin 9'a tam bölünebilme kuralını bildiği ancak kalan hesaplamayı tam olarak bilmediği söylenebilir. Uygulama sonrasında ise öğrenci verilen problemi bölme algoritmasını kullanarak özetlediği, verilen sayının rakamlarını toplayarak 9 ve 9'un katından kaç fazlası olduğunu hesaplayarak soruyu tam doğru olarak yanıtlamıştır.

Şekil 4.37.'de dikkat çeken bir diğer durum ise öğrencilerin uygulama öncesi M5'e verdikleri doğru cevap sayısı 17 iken uygulama sonrası doğru sayılarının 4, tam doğru sayılarının 16 olmasıdır. Dolayısıyla öğrenciler kazanımı öğrenmekte zorluk yaşamaları bile uygulama sonrası cevaplarında olumlu değişiklik yaşandığı söylenebilir.

Tablo 4.5.'te M.6.1.2.1. ve M.6.1.2.2. kazanımlar kapsamında hazırlanan maddelere öğrencilerin cevapları bazında kod dağılımı ayrıntılı olarak verilmiştir.

Tablo 4. 5. Öğrencilerin M.6.1.2.1. Ve M.6.1.2.2. Kodlu Kazanımlarına Ait Maddelere Verdikleri Cevaplardan Elde Edilen Bulgular

		Madde 1	Madde 2	Madde 3	Madde 5	Madde 6
Ö1	Uygulama Öncesi	KD	B	Y	D	KD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD
Ö2	Uygulama Öncesi	KY	Y	Y	D	Y
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD
Ö3	Uygulama Öncesi	TD	D	B	D	KD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD
Ö4	Uygulama Öncesi	KD	B	B	TD	B
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	D
Ö5	Uygulama Öncesi	KY	B	Y	Y	B
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD
Ö6	Uygulama Öncesi	TD	B	Y	TD	KY
	Uygulama Sonrası	TD	D	KD	TD	TD
Ö7	Uygulama Öncesi	KY	Y	Y	D	KY
	Uygulama Sonrası	KD	D	KY	D	KY
Ö8	Uygulama Öncesi	KD	TD	KD	D	D
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	D	D
Ö9	Uygulama Öncesi	KY	Y	Y	D	D
	Uygulama Sonrası	TD	D	KD	TD	TD
Ö10	Uygulama Öncesi	KY	D	KY	D	D
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD
Ö11	Uygulama Öncesi	KY	B	B	D	Y
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD
Ö12	Uygulama Öncesi	TD	D	TD	D	D
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD
Ö13	Uygulama Öncesi	D	Y	Y	D	Y
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	D	TD
Ö14	Uygulama Öncesi	Y	Y	Y	D	D
	Uygulama Sonrası	TD	D	KY	TD	TD
Ö15	Uygulama Öncesi	KY	Y	Y	D	Y
	Uygulama Sonrası	KD	D	KY	D	KY
Ö16	Uygulama Öncesi	KY	Y	Y	D	Y
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD
Ö17	Uygulama Öncesi	KY	Y	Y	D	B
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD
Ö18	Uygulama Öncesi	TD	KD	KY	D	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD
Ö19	Uygulama Öncesi	KY	D	Y	D	D
	Uygulama Sonrası	TD	D	TD	TD	TD
Ö20	Uygulama Öncesi	B	Y	Y	D	Y
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD	TD

TD: Tam Doğru D: Doğru KD: Kısmen Doğru KY: Kısmen Yanlış Y: Yanlış B: Boş

Tablo 4.5. incelendiğinde öğrencilerin genel olarak M.6.1.2.1. - M.6.1.2.2. kodlu kazanımları öğrenmekte zorluk yaşadıkları söylenebilir. Uygulama önce boş(B), yanlış(Y), kısmen yanlış(KY), kısmen doğru(KD) olarak dağılım gösteren öğrenci yanıtlarının uygulama sonrası doğru(D) ya da tam doğru(TD) olarak dağılım gösterdiği dikkat çekmektedir. Özellikle Ö2, Ö5, Ö11, Ö16, Ö17 ve Ö19'un uygulama öncesi ve uygulama sonrası cevapları incelendiğinde öğrencilerin oyun tasarlama süreci sonrası cevaplarının çoğunlukla tam doğru olmak üzere doğru ve tam doğru olarak değiştiği görülmektedir.

Ö3, Ö8, Ö12 ve Ö18'in diğer öğrencilere göre daha az zorluk yaşamalarına rağmen uygulama sonrası soruları cevaplamalarında olumlu değişiklikler olduğu görülmektedir.

Bunların dışında Ö7'nin uygulama öncesi ve uygulama sonrası verdiği yanıtlarda büyük ölçüde değişiklik meydana gelmemiştir. Uygulama öncesi ve sonrası öğrencinin yanıtlarında ya değişiklik oluşmamış ya da meydana gelen değişiklikler olumlu yönde gerçekleşmiştir. Şekil 4.40.'da Ö7'nin M1 ilişkin uygulama öncesi ve sonrası çözümü verilmiştir.

Uygulama öncesi

.Soru) 7896A beş basamaklı sayısı 4 ile kalansız bölünebiliyorsa "A" rakamının alabileceği değerler çarpımı kaçtır?
2,6 $\begin{array}{r} 6 \\ \times 2 \\ \hline 12 \end{array}$ cevap=12

Uygulama sonrası

Soru) 7896A beş basamaklı sayısı 4 ile kalansız bölünebiliyorsa "A" rakamının alabileceği değerler çarpımı kaçtır?
4 8 $8 \cdot 4 = 32$ $\begin{array}{r} 8 \cdot 4 \\ \hline 32 \end{array}$

Şekil 4. 40. Ö7'nin Madde 1'ye ilişkin uygulama öncesi KY kodlu ve uygulama sonrası KD kodlu cevabı

Ö7'nin Şekil4.40.'da yer alan M1'e uygulama öncesi ve sonrası verdiği cevaplar incelendiğinde; uygulama öncesi öğrenci sayının 4 ile kalansız bölünebilmesi için sayının

birler basamağındaki A bilinmeyi yerine gelebilecek rakam olarak 2 ve 6'yı seçmiştir. Öğrenciye 2 ve 6 rakamlarını seçme nedenleri sorulduğunda ' *Onlar basamağında çift bir sayı olduğunda birler basamağına 2 ya da 6 gelir*' cevabı alınmıştır. Öğrencinin cevabından öğrencinin 4'e kalansız bölünebilme kuralını ezberlemeye çalıştığı, bulduğu sonuçları kontrol etmediği ve öğrenmekte zorluk yaşadığı sonucu çıkarılabilir. Uygulama sonrası ise öğrencinin sayının 4 ile kalansız bölünebilmesi için A bilinmeyi yerine gelebilecek rakam olarak sadece 4 ve 8'i seçmiştir. Öğrenciye 4 ve 8 rakamını seçme nedeni sorulduğunda ' *Bir sayının 4 ile kalansız bölünebilmesi için son iki basamağa bakıyoruz 64 ve 68, 4'e tam bölünebiliyor*' cevabını vermiştir. Öğrenci doğru cevap vermiş ancak 60 sayısının 4'ün katı olduğunun farkında olmadığından uygulama sonrası verdiği cevap kısmen doğru olarak kabul edilmiştir.

Benzer şekilde M.6.1.2.1 ve M.6.1.2.2. kodlu kazanımlar kapsamında öğrencilerin en çok zorlandığı maddenin M3 olduğu söylenebilir.

Uygulama öncesi

Soru) $5x42y$ 5 basamaklı sayısı 3 ile kalansız bölünebildiğine göre, $x+y$ 'nin alabileceği değerleri yazınız.

$$\begin{aligned} 0+1 &= 1 \\ 2+2 &= 4 \\ 3+4 &= 7 \end{aligned}$$

Uygulama sonrası

Soru) $5x42y$ 5 basamaklı sayısı 3 ile kalansız bölünebildiğine göre, $x+y$ 'nin alabileceği değerleri yazınız.

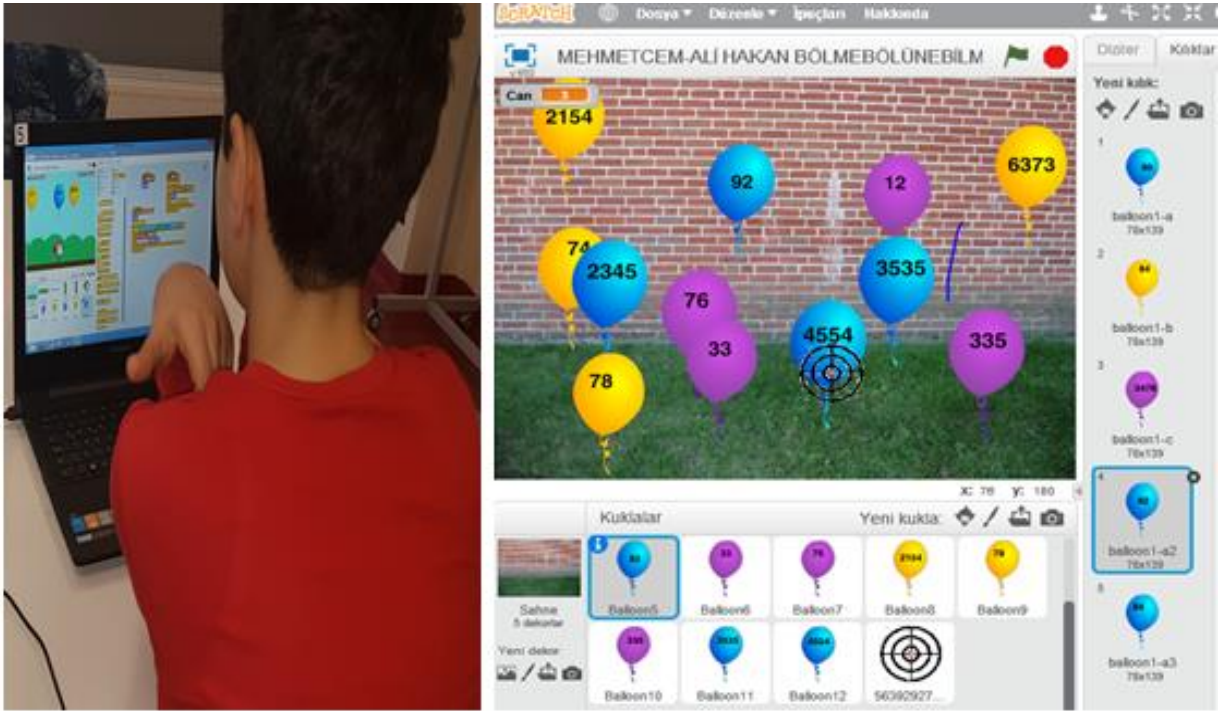
$$\begin{aligned} 0+1 & 1+6 \\ 0+4 & 2+5 \\ 0+7 & 3+4 \\ 1+3 & 5+2 \\ 2+2 & \end{aligned}$$

$$1, 4, 7, 10, 13, 16$$

Şekil 4. 41. Ö18'nin Madde 3'e ilişkin uygulama öncesi KY kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı

Şekil 4.41.'de verilen Ö18'in uygulama öncesi cevabı incelendiğinde öğrencinin verilen sayının 3 ile kalansız bölünebilmesi için sayı içerisinde birler ve binler bölüğünde verilen x ve y değişkenlerine değer vererek topladığı görülmektedir. Öğrencinin toplamda

bulduğu sayıların maddenin doğru cevaplarının bir kısmı olduğu görülmüş ve bu sonuçlara nasıl ulaştığını öğrenmek amacıyla görüşmede öğrenciye yaptığı çözümü anlatması istenmiştir. Öğrenci ‘ Bir sayının üçe tam bölünmesi için rakamları toplamının üçün katı olması gerekiyor $5x42y$ sayısında $5 + 4 + 2 = 11$ oluyor ve bunun 3’ün katı olması için x ve y ’nin toplamı 1, 4, 7 olabilir ve bu sayılar için x ve y bir sürü değer alıyor, ben olabilecek değerleri yazdım ama soruyu tam anlayamadım.’ şeklinde kendini ifade etmiştir. Öğrencinin ifadesinden de anlaşıldığı üzere öğrenci, 3 ile kalansız bölünebilme kuralını bilmekte ancak soruda verilen x ve y ’nin değerlerinden çok toplamının dikkate alınması gerektiğinin yani 3 ile kalansız bölünebilme kuralını $x + y$ içinde geçerli olduğunu farkında değildir. Bu durum Ö18’in uygulama öncesi M3’ü kısmen yanlış cevaplmasına neden olmuştur. Uygulama sonrasında öğrenci x ve y ’nin alabileceği bazı değerleri belirtmiş ve çözümün sol kısmında $x + y$ ‘nin alabileceği tüm değerleri yazarak M3’e tam doğru olarak cevaplamıştır.



Şekil 4. 42. M.6.1.2.1. – M.6.1.2.2. kodlu kazanımlar odaklı oyun tasarlama süreci

Şekil 4.42.’de öğrencinin M.6.1.2.1 – M.6.1.2.2. kodlu kazanım odaklı oyun tasarlamaktadır. Sağdaki resimde oyun tasarlama sürecinde dekor ve kukla değişikliği yaptıktan sonra öğrencinin oyununun son hali soldaki resimde yer almaktadır. Öğrenci sahneye 2, 3, 4, 5, 6, ve 9’un katları olacak şekilde sekiz farklı balon kuklası eklemiştir ve

her kuklayı kendi sayısının katlarını yazarak Şekil 4.42.'de sağ tarafta görüldüğü gibi kılıklar eklemiştir. Yazdığı kodlar ile balonların her vurulduklarında kısa süreliğine gizlenip farklı bir kılıkta tekrar görünmesini ve sahnede rastgele hareket etmesini sağlamıştır. Hedef kuklasını eklemiştir ve bu kuklanın bilgisayar mouse yardımıyla her vurulmak isten balonun üzerine hareket ettirilebilmesini ve sağ tuş tıklandığında balonu vurulmasını sağlayacak kodları yazmıştır. Oyunda ikinin katları uyarısı geldiğinde ikinin katları olan balonların vurulması gerekmekte ve belli sayıya ulaşıncaya kadar bir sonraki sayıya geçilmektedir. Oyunun başlangıcında verilen 'can' verisi 3 ile başlamakta ve her hatada 1 azalmakta eğer 'can=0' olursa oyun bitmektedir.

Uygulama öncesi

Soru) $1285 + 30579 + 437$ toplamının 5 ile bölümünden kalan kaçtır?

Uygulama sonrası

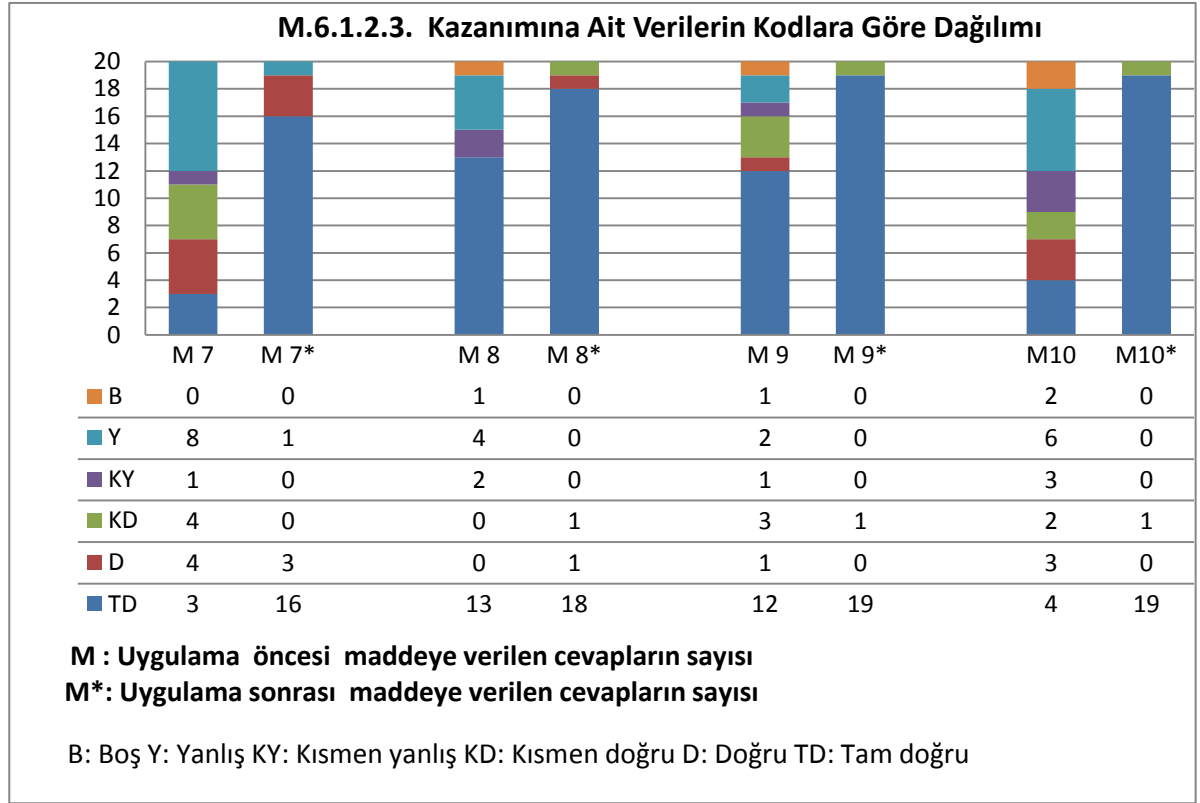
Soru) $1285 + 30579 + 437$ toplamının 5 ile bölümünden kalan kaçtır?

Şekil 4. 43. Ö20'nin Madde 5'e ilişkin uygulama öncesi Y kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı

Benzer şekilde Ö20'nin Şekil 4.43.'te verilen M5'e ait uygulama öncesi ve sonrası cevabı incelendiğinde öğrencinin uygulama öncesinde M5'te verilen sayıların toplamının 5 ile bölümünden kalanını sayıları toplayıp 5'e bölerek hesaplamaya çalıştığı ancak sayıların büyük olması öğrencinin toplama işleminde hata yapmasına neden olduğu söylenebilir. Uygulama sonrasında ise öğrencinin verilen sayıların birler basamağına bakarak kalanları

bulduğu ve sayılar yerine sayıların 5 ile bölümünden kalanlarını topladığı ve bulduğu sonuç 5'ten büyük olduğu için tekrar 5'e bölerek kalanı hesapladığı görülmektedir.

Bu bulgular ışığında öğrencilerin M.6.1.2.1 ve M.6.1.2.2. yaşadıkları zorlukların büyük ölçüde giderildiği söylenebilir.



4.1.6. M.6.1.2.3. Asal Sayıları Özellikleriyle Belirler Kazanımından Elde Edilen Bulgular

Şekil 4. 44. Uygulama öncesi ve sonrası M.6.1.2.3. Kazanımı kapsamındaki maddelere öğrencilerin verdikleri cevaplara ilişkin bulguların kodlara göre dağılımı

Şekil 4.44. incelendiğinde öğrencilerin M.6.1.2.3. kazanımı kapsamında hazırlanan M7, M8, M9 ve M10'da uygulama öncesi zorlandıkları ve verilen cevapların ağırlıklı olarak boş(B), yanlış (Y) ve kısmen yanlış (KY) olarak dağılırken bu dağılımın uygulama sonrası doğru(D) ya da (TD) olarak değiştiği dikkat çekmektedir. Özellikle öğrencilerin uygulama öncesi M7 ve M10'da M8 ve M9'a göre daha çok zorlandıkları söylenebilir.

Uygulama öncesi

Soru) 5A iki basamaklı sayısının asal sayı olabilmesi için 'A' yerine hangi rakamlar yazılmalıdır?

5A A=2-5-7-3

Uygulama sonrası

Soru) 5A iki basamaklı sayısının asal sayı olabilmesi için 'A' yerine hangi rakamlar yazılmalıdır?

5A
31
35
53
55
57
59

31 → 5+1=6 ⇒ 31'in kodi
53 ✓
55 → 5'in kodi
57 → 5+7=12 ⇒ 57'nin kodi
59 ✓

Şekil 4. 45. Ö2'nin Madde 7'ye ilişkin uygulama öncesi Y kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı

Şekil 4.45.'te verilen Ö2'nin uygulama öncesi M7'ye cevap olarak asal rakamları ve 9 rakamını yazdığı görülmektedir. Öğrenci ile yapılan görüşme sonrasında öğrencinin birler basamağı asal sayı olan her sayının asal olduğunu düşündüğü ve 9 rakamını da asal sayı olarak kabul ettiği düşünülebilir. Uygulama sonrasında ise öğrencinin iki basamaklı bir sayının birler basamağına gelebilecek tüm rakamları yazdığı, ilk olarak çift olanları eleyerek 2 ile tam bölünmeyenleri bulduğu sonraki adımda ise kalan rakamları yerine yazarak oluşan iki basamaklı sayılardan 3 ve 5'in katlarını eleyerek asal sayıları seçtiği görülmektedir. Sonuç olarak Scratch Programı ile matematik oyunu tasarlama etkinliği sonrası öğrencinin M.6.1.2.3. kodlu matematik kazanımını öğrenmede yaşadığı zorluğun ortadan kalktığı söylenebilir.

Benzer şekilde öğrencilerin en çok zorlandığı bir diğer M10'dur. Öğrencilerin M10'da zorlanmalarının asıl nedeni olarak asal sayıları özellikleriyle belirler kazanımı öğrenmekte zorluk yaşanması ve M10'da da asal sayı kavramının sözel olarak ifade edilmesinin istenmesi olarak düşünülebilir.

Uygulama öncesi

Soru) BİLGİ:Bir doğal sayıyı kalansız (tam) bölebilen sayıya o doğal sayının çarpanı denir. Çarpan aynı zamanda bölen demektir. Bir doğal sayının bir başka doğal sayıya tam bölünmesi demek, bölme işleminde kalanın 0 (sıfır) olması demektir. Her sayının en az 2 tane çarpanı yani böleni vardır. Bunlar 1 ve sayının kendisidir. Bu bilgiden yola çıkarak asal sayı kavramını kendi cümlelerinizle tanımlayınız.

0 ve 1'den başka çarpanı olmayan sayılardır

Uygulama sonrası

Soru) BİLGİ:Bir doğal sayıyı kalansız (tam) bölebilen sayıya o doğal sayının çarpanı denir. Çarpan aynı zamanda bölen demektir. Bir doğal sayının bir başka doğal sayıya tam bölünmesi demek, bölme işleminde kalanın 0 (sıfır) olması demektir. Her sayının en az 2 tane çarpanı yani böleni vardır. Bunlar 1 ve sayının kendisidir. Bu bilgiden yola çıkarak asal sayı kavramını kendi cümlelerinizle tanımlayınız.

Asal sayı: Sadece 1 ve kendisine bölünen sayılardır. Diğer sayılara da bölünür ama kalansız bölünmez.

Şekil 4. 46. Ö8'in Madde 10'a ilişkin uygulama öncesi Y kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı

Şekil 4.46. incelendiğinde öğrencinin uygulama öncesi M10'a verdiği cevapta asal sayının sadece çarpanlarının 0 ve 1 olduğunu düşündüğü görülmektedir. Öğrencinin cevabına göre asal sayıların hepsinin 0 olması gerekir. Oysaki asal sayılar 1'den kendisinden başka çarpanı bulunmayan 0'dan büyük doğal sayılardır dolayısıyla öğrencinin uygulama öncesi M10'a verdiği cevap yanlış olarak kodlandırılmıştır. Uygulama sonrası ise öğrencinin M10'a verdiği cevap M10 içinde verilen bilgi çerçevesinde tan doğru olarak kodlanmıştır.

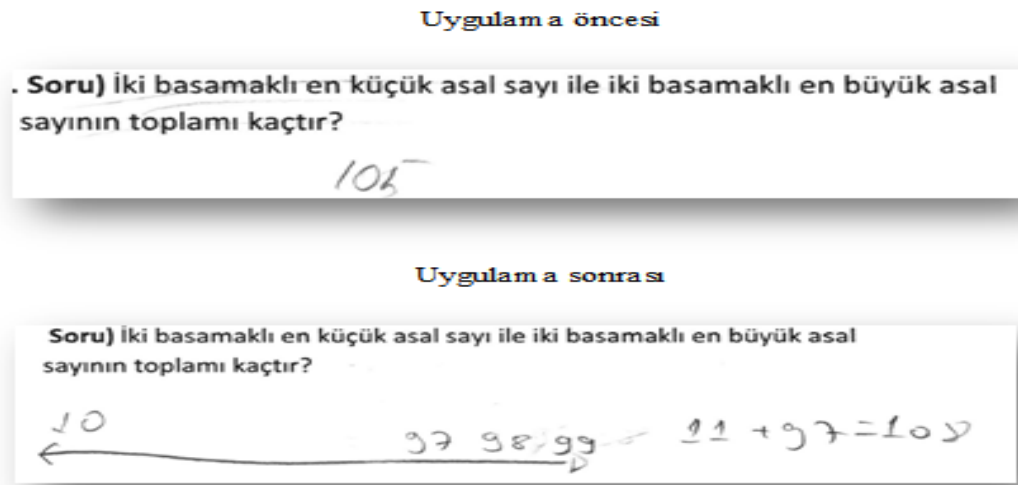
Tablo 4.5.'te kodların M7, M8, M9 ve M10 verilen cevapların öğrenci bazında dağılımı verilmiştir.

Tablo 4. 6. Öğrencilerin M.6.1.2.3. Kodlu Kazanıma Ait Maddelere Verdikleri Cevaplardan Elde Edilen Bulgular

		Madde 7	Madde 8	Madde 9	Madde 10
Ö1	Uygulama Öncesi	KD	TD	TD	KY
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD
Ö2	Uygulama Öncesi	Y	KY	TD	KD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD
Ö3	Uygulama Öncesi	TD	B	B	B
	Uygulama Sonrası	TD	KD	TD	TD
Ö4	Uygulama Öncesi	D	TD	TD	Y
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD
Ö5	Uygulama Öncesi	KD	Y	TD	Y
	Uygulama Sonrası	TD	D	TD	TD
Ö6	Uygulama Öncesi	TD	TD	KY	D
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD
Ö7	Uygulama Öncesi	Y	TD	TD	D
	Uygulama Sonrası	D	TD	TD	TD
Ö8	Uygulama Öncesi	D	TD	KD	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD
Ö9	Uygulama Öncesi	Y	KY	KD	Y
	Uygulama Sonrası	Y	TD	TD	TD
Ö10	Uygulama Öncesi	KD	Y	Y	Y
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD
Ö11	Uygulama Öncesi	Y	Y	TD	KY
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD
Ö12	Uygulama Öncesi	KY	TD	TD	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD
Ö13	Uygulama Öncesi	Y	TD	D	D
	Uygulama Sonrası	D	TD	TD	TD
Ö14	Uygulama Öncesi	Y	TD	Y	D
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD
Ö15	Uygulama Öncesi	D	Y	TD	Y
	Uygulama Sonrası	D	TD	TD	KD
Ö16	Uygulama Öncesi	KY	TD	TD	KY
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD
Ö17	Uygulama Öncesi	Y	TD	TD	KD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD
Ö18	Uygulama Öncesi	D	TD	TD	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD
Ö19	Uygulama Öncesi	Y	TD	KD	B
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD
Ö20	Uygulama Öncesi	KD	TD	KD	KY
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD

TD: Tam Doğru D: Doğru KD: Kısmen Doğru KY: Kısmen Yanlış Y: Yanlış B: Boş

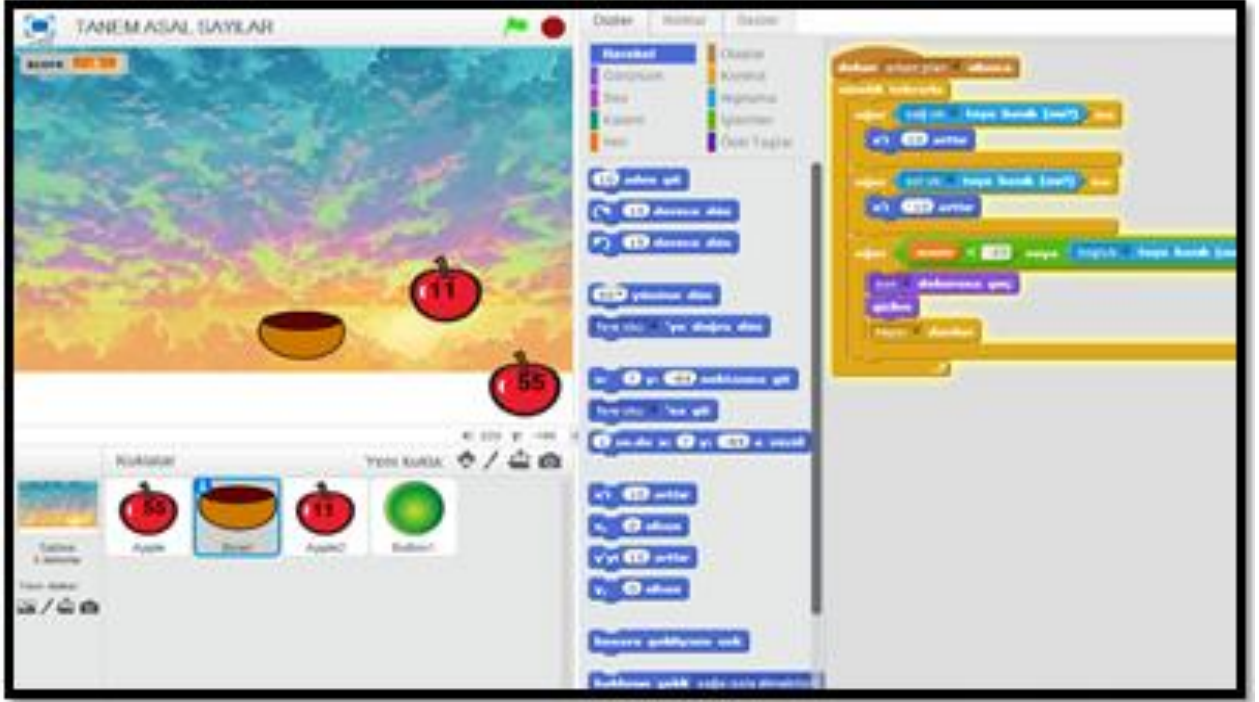
Tablo 4.6. incelendiğinde öğrencilerin M.6.1.2.3. kodlu matematik kazanımı kapsamındaki maddele verdiği cevaplarda uygulama sonrası, uygulama öncesine göre değişimler doğru(D) ya da tam doğru(TD) olarak gerçekleşmiştir. Sadece Ö9'un M7'ye verdiği cevapta bir değişim meydana gelmezken Ö9'un diğer M8, M9 ve M10'a verdiği cevapların kodları KY, KD ve Y iken uygulama sonrası cevaplarının TD olduğu görülmüştür. Özellikle Ö10'un uygulama öncesi M8, M9 ve M10'a yanlış cevap verdiği ancak uygulama sonrası üç maddeyi de tam doğru çözdüğü görülmektedir. Ö10'un M8'e ait uygulama öncesi ve sonrası yanıtı Şekil 4.37.'de verilmiştir.



Şekil 4. 47. Ö10'in Madde 8'e ilişkin uygulama öncesi Y kodlu ve uygulama sonrası TD kodlu cevabı

Ö10'nun Şekil 4.47.'deki M8'e verdiği cevaplar incelendiğinde öğrenci uygulama öncesi sadece '105' yazarak ve açıklama yapmayarak yanlış cevap vermiştir. Uygulama sonrasında ise öğrenci sayı doğrusu üzerinde iki basamaklı sayıların aralığını göstererek alt ve üst sınırdan asal sayıları belirlemiş ve bunların toplamının '108' olduğunu belirterek soruyu tam doğru olarak cevaplamıştır.

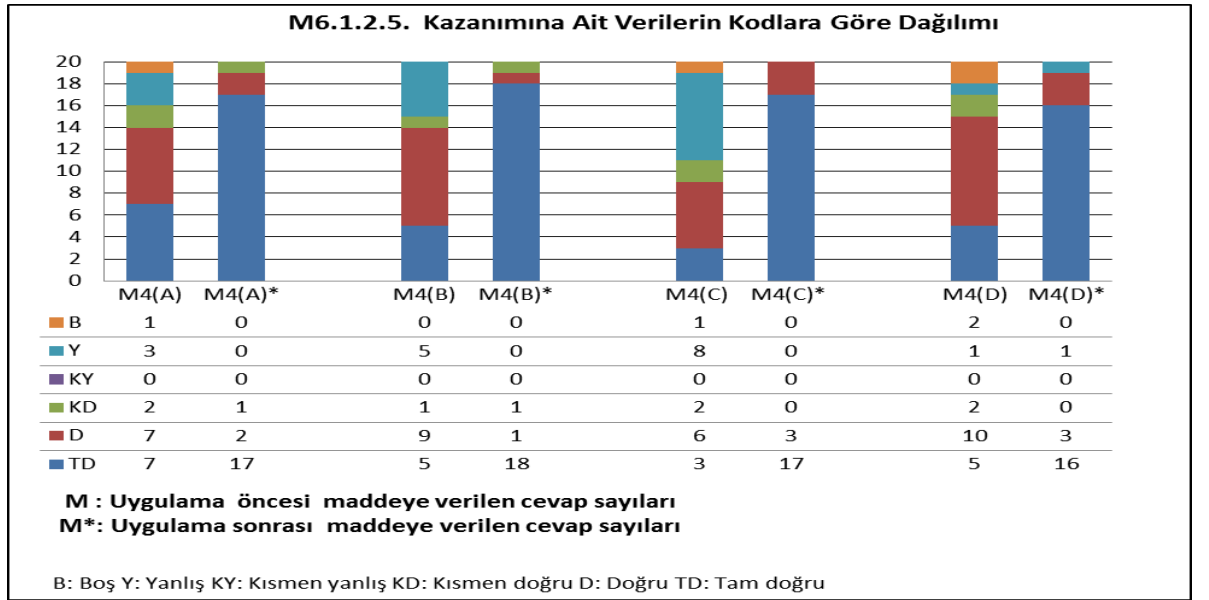
Öğrencilerin uygulama öncesi boş, yanlış ve kısmen yanlış cevaplarının uygulama sonrası maddelere verdikleri cevapların tam doğru ya da doğru şeklinde değişmesinde Scratch Programı ile tasarlanan matematik oyunlarının etkisi olduğu söylenebilir. Tasarlanan bu oyunlardan birine ait görseller Şekil 4.48.'de verilmiştir.



Şekil 4. 48. M.6.1.2.3. kodlu matematik kazanımına yönelik oyun tasarlama süreci

Şekil 4.48.'de M.6.1.2.3 kodlu kazanıma yönelik öğrencinin Scratch Programı ile oyun tasarlama süreci, tasarlanan oyunun sahnesi ve kase (kukla)'ye girilen kod yer almaktadır. Öğrenci bu oyunda birinci elmayı (kukla) asal olmayan, ikinci elmaya (kukla) asal sayılar olarak belirlemiştir. Birinci elmayı (kukla) kendi içinde kopyalayarak kılıklar oluşturmuş her birinin üzerine birbirinden farklı asal olmayan, ikinci elmayı (kukla) kendi içinde kopyalayarak kılıklar oluşturmuş. Her birinin üzerine birbirinden farklı asal olan sayılar yazmış ve iki elmaya da yukarıdan aşağı herhangi bir noktadan düşüp kaybolduktan sonra tekrar başka kılıkta görünerek aynı hareketi tekrarlaması sağlayacak kod girilmiştir. Oyunda kase (kukla) sağ ve sol okları ile hareket ettirilerek üzerinde asal sayı yazan elmalar yakalanmaya çalışılmaktadır. Öğrenciler bu oyunda asal sayıları yakalarken (+) puan, asal olmayan sayıları yakalarken (-) puan almaktadır. Bu durum öğrencilerin asal olan sayılarla asal olmayan sayıları ayırt etmesini sağlamaktadır.

4.1.7. M.6.1.2.5. İki Doğal Sayının Ortak Bölenleri İle Ortak Katlarını Belirler, İlgili Problemleri Çözer. (İki Doğal Sayının En Büyük Ortak Bölenini (EBOB) Ve En Küçük Ortak Katını (EKOK) Bulmaya Yönelik Problemlere Bu Sınıf Düzeyinde Girilmez.)



Şekil 4. 49. Uygulama Öncesi Ve Sonrası M.6.1.2.5. Kazanımı Kapsamındaki Maddelere Öğrencilerin Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulguların Kodlara Göre Dağılım

Şekil 4.49. incelendiğinde öğrencilerin M.6.1.2.5. odaklı hazırlanan uygulama

öncesi zorlandıkları ve uygulama sonrası maddeleri boş bırakan, yanlış yapan ya da kısmen yanlış yapan öğrenci sayısının sıfıra yakın olması yaşanan zorluğun büyük ölçüde giderildiği söylenebilir. Buna ek olarak öğrencilerin en çok M4(A) ve M4(C)'de zorlandıkları görülmektedir.

M4(A)' ya ait veriler incelendiğinde uygulama öncesi maddenin kod dağılımı boş sayısının 1 yanlış sayısının 3, kısmen doğru sayısı 2, doğru sayısı 7 ve tam doğru sayısı 7 olarak gerçekleşmiştir. Uygulama sonrası ise bu dağılım kısmen doğru sayı 1 doğru sayısı 2 ve tam doğru sayının 17 olduğu görülmektedir. Ayrıca uygulama sonrası maddeyi boş bırakan, yanlış ya da kısmen yanlış yapan öğrenci olmaması dikkat çekmektedir. Şekil 4.51.'de M4(A-B-C-D)' ait Ö11 uygulama öncesi ve sonrası cevaplarına yer verilmiştir.

Uygulama öncesi

Soru) Aşağıdaki verilen ifadelerden hangisinin doğruluğu kesindir ya da değildir? Nedeni ile açıklayınız.

A) Bir sayı 9 ile tam bölünebiliyorsa 3 ile de tam bölünür.
Yanlış çünkü

B) Bir sayı 2 ve 5 ile tam bölünebiliyorsa birler basamağı 0'dır.
Yanlış

C) Bir sayı 3 ile tam bölünebiliyorsa 9 ile tam bölünür.

D) Bir sayı 2 ve 3 ile tam bölünüyorsa bu sayı 6 ile de bölünebilir.

Uygulama sonrası

Soru) Aşağıdaki verilen ifadelerden hangisinin doğruluğu kesindir ya da değildir? Nedeni ile açıklayınız.

A) Bir sayı 9 ile tam bölünebiliyorsa 3 ile de tam bölünür.
Doğru 9'un katı.

B) Bir sayı 2 ve 5 ile tam bölünebiliyorsa birler basamağı 0'dır.
Doğru 5 ve 2'nin ortak katıdır: 0

C) Bir sayı 3 ile tam bölünebiliyorsa 9 ile tam bölünür.
Yanlış Her 3'ün katı 9'un katı değil

D) Bir sayı 2 ve 3 ile tam bölünüyorsa bu sayı 6 ile de bölünebilir.
Doğru bir sayı 2 ve 3'ün katıysa 6'nın da katıdır.

Şekil 4. 50. Ö11'in Madde 4'e ilişkin uygulama öncesi M4(A) – Yanlış, M4(B) - Yanlış ve M4(C) -Boş, M4(D) - Boş kodlu ve uygulama sonrası M4(A) - Doğru ve M4(B), M4(C), M4D) Tam Doğru kodlu cevapları

Şekil 4.50.'de öğrencinin M4'ün alt maddelerine 'yanlış' cevabın vermiş ve açıklama yapmamıştır. Öğrenciye 4(A) ve 4(B) maddelerinin niçin yanlış olduğu

sorulduğunda 'Ben soruyu yapamadım ve belki doğru olur diye yanlış yazdım C ile D'yi de boş bıraktım kafam karıştı' yanıtı alınmıştır. Öğrencinin uygulama sonrasında ise alt maddeleri 4(A) maddesi hariç açıkladığı ve doğru cevap verdiği görülmektedir. Uygulama sonrası öğrencinin M.6.1.2.5. kodlu kazanımını öğrenmede yaşadığı zorluğun giderildiği söylenebilir. Aynı şekilde Ö16'ün uygulama öncesi ve sonrası M4(A), M4(B), M4(C) ve M4(D) verdiği yanıt Şekil 4.51.' de yer almaktadır.

Uyguma öncesi

Soru) Aşağıdaki verilen ifadelerden hangisinin doğruluğu kesindir ya da değildir? Nedeni ile açıklayınız.

A) Bir sayı 9 ile tam bölünebiliyorsa 3 ile de tam bölünür.
Doğru = çünkü 9da 3 gibidir.

B) Bir sayı 2 ve 5 ile tam bölünebiliyorsa birler basamağı 0'dır.
Hayır değildir. birler basamağı 2 ve 5 da çok.

C) Bir sayı 3 ile tam bölünebiliyorsa 9 ile tam bölünür.
evet doğru çünkü 3 de 9da vardır.

D) Bir sayı 2 ve 3 ile tam bölünüyorsa bu sayı 6 ile de bölünebilir.
evet bölünür 2 çarpı 3 hem altı hemde iki sayıda 6 vardır.

Uygulama sonrası

Soru) Aşağıdaki verilen ifadelerden hangisinin doğruluğu kesindir ya da değildir? Nedeni ile açıklayınız.

A) Bir sayı 9 ile tam bölünebiliyorsa 3 ile de tam bölünür.
 $A = 9$ 'ün katı ise $A = 3$ (3'ün katıdır) doğrudur.

B) Bir sayı 2 ve 5 ile tam bölünebiliyorsa birler basamağı 0'dır.
=) $0 - 2 - 4 - 6 - 8 = 2$ ' ile evet
 $5 - 0 = 5$ ile $(2, 5) = 10$ katı doğrudur.

C) Bir sayı 3 ile tam bölünebiliyorsa 9 ile tam bölünür.
hen 3'ün katı 9'un katı değil (yanlış)
 $\frac{6}{3} = 2$ $\frac{6}{9} \rightarrow$ tam bölünmedi.

D) Bir sayı 2 ve 3 ile tam bölünüyorsa bu sayı 6 ile de bölünebilir.
bir sayı 2 ve 3'ün katıysa 6'nın ise (doğru)
tam katıdır.

Şekil 4. 51. Ö16'in Madde 4'e ilişkin uygulama öncesi M4(A) - Doğru, M4(B) - Yanlış ve M4(C) - Yanlış ve M4(D) - Doğru kodlu ve uygulama sonrası M4(A), M4(B), M4(C) ve M4(D) Tam Doğru kodlu cevapları

Şekil 4.51.'de verilen Ö16'nın cevabı incelendiğinde öğrencinin M4(A)'ya uygulama öncesi verdiği cevap ve açıklama incelendiğinde öğrencinin kuralları aynı

olduğundan dolayı 9'a tam bölünebilen sayıların 3'e tam bölünebileceğini düşündüğü görülmektedir. Uygulama sonrası ise öğrenci 9'un katı olan bir sayının 3'ün katıdır ifadesinin doğruluğunu $A = 3 \cdot (3'ün\ katıdır)$ şeklinde yazarak açıklamıştır. Öğrencinin bu açıklaması ışığında uygulama sonrası öğrencinin 9 ile 3'ün katları arasındaki ilişkiyi kurabildiği söylenebilir.

Öğrencinin M4(B)'yi uygulama öncesi bir sayının 2'e tam bölünebilmesi için birler basamağının 2 ve 5'e tam bölünebilmesi için birler basamağında 5 yazması gerektiğini düşündüğünden soruyu yanlış cevaplandığı görülmektedir. Uygulama sonrası ise öğrenci bir sayının 2'nin katı olması için birler basamağına gelebilecek rakamları ve 5'in katı olması için birler basamağına gelecek rakamları tek tek yazıp aralarında ortak olanın "0" olduğunu belirterek tam doğru çözüm yapmıştır.

Öğrenci M4(C)'de uygulama öncesi M4(A)'da sahip olduğu düşünce ile çözüm yoluna gitmiş ve soruyu yanlış çözmüştür. Uygulama sonrası ise öğrenci 3'e tam bölünebilen ancak 9'a tam bölünemeyen sayı örnekleri vererek soruyu tam doğru olacak şekilde çözümlenmiştir.

Son olarak öğrencinin M4(D) yaptığı çözüm incelendiğinde öğrencinin uygulama öncesi soruyu doğru yanıtladığı görülmektedir. Uygulama sonrasında ise öğrenci soruyu 'Bir sayı 2 ve 3'ün tam katıysa 6'nın tam katıdır' açıklamasını yaparak tam doğru olarak çözmüştür.

Tablo 4.7.'de M4(A), M4(B), M4(C) ve M4(D)'ye öğrencilerin cevapları bazında kod dağılımı ayrıntılı olarak verilmiştir.

Tablo 4. 7. Öğrencilerin M.6.1.2.5. Kodlu Kazanıma Ait Maddelere Verdikleri Cevaplardan Elde Edilen Bulgular

		Madde 4(A)	Madde 4(B)	Madde 4(C)	Madde 4(D)
Ö1	Uygulama Öncesi	D	D	D	D
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD
Ö2	Uygulama Öncesi	Y	D	Y	D
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD
Ö3	Uygulama Öncesi	TD	D	Y	D
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD
Ö4	Uygulama Öncesi	TD	TD	TD	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD
Ö5	Uygulama Öncesi	D	Y	Y	D
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD
Ö6	Uygulama Öncesi	TD	TD	TD	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD
Ö7	Uygulama Öncesi	KD	D	Y	D
	Uygulama Sonrası	KD	KD	D	D
Ö8	Uygulama Öncesi	TD	TD	KD	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD
Ö9	Uygulama Öncesi	D	D	D	D
	Uygulama Sonrası	D	TD	D	D
Ö10	Uygulama Öncesi	Y	D	D	D
	Uygulama Sonrası	D	TD	TD	TD
Ö11	Uygulama Öncesi	Y	Y	B	B
	Uygulama Sonrası	D	TD	TD	TD
Ö12	Uygulama Öncesi	D	Y	KD	D
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD
Ö13	Uygulama Öncesi	TD	Y	Y	D
	Uygulama Sonrası	TD	D	D	D
Ö14	Uygulama Öncesi	TD	D	D	D
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD
Ö15	Uygulama Öncesi	D	D	D	Y
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	Y
Ö16	Uygulama Öncesi	D	Y	Y	D
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD
Ö17	Uygulama Öncesi	KD	KD	Y	KD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD
Ö18	Uygulama Öncesi	TD	TD	TD	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD
Ö19	Uygulama Öncesi	D	D	D	D
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD
Ö20	Uygulama Öncesi	B	TD	Y	TD
	Uygulama Sonrası	TD	TD	TD	TD

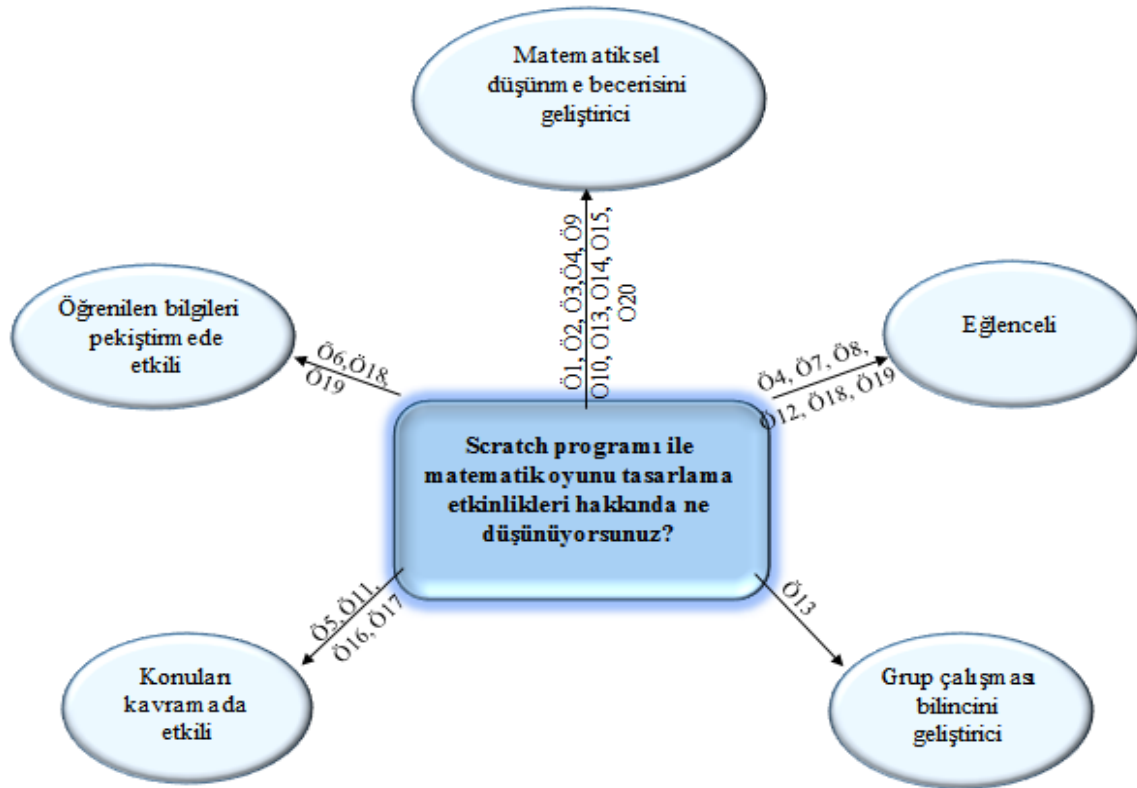
TD: Tam Doğru D: Doğru KD: Kısmen Doğru KY: Kısmen Yanlış Y: Yanlış B: Boş

Tablo 4.7. incelendiğinde Ö7'nin M4(A) ve M4(D)'ye, Ö9'un M4(A), M4(C) ve M4(D)'ye, Ö15'in M4(D)'ye verdikleri cevapların kodlarında değişiklik olmazken geri diğer tüm öğrencilerin cevaplarında uygulama öncesine göre uygulama sonrası olumlu yönde değişiklik olmuştur.

Elde edilen bulgular ışığında Scratch Programı ile matematik oyunu tasarlama etkinliğinin M.6.1.2.5. iki doğal sayının ortak bölenleri ile ortak katlarını belirler, ilgili problemleri çözer. (iki doğal sayının en büyük ortak bölenini (ebob) ve en küçük ortak katını (ekok) bulmaya yönelik problemlere bu sınıf düzeyinde girilmez.) kazanımın öğrenilmesinde yaşanan zorluğun giderilmesinde etkili olduğu söylenebilir.

4.2. Görüşme Formundan Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin Scratch Programı ile matematik oyunu tasarlama etkinliği hakkındaki görüşlerini almak için yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen bulguların analizine yer verilmiştir.



Şekil 4. 52. Öğrencilerin 'Scratch programı ile matematik oyunu tasarlama etkinlikleri hakkında neler düşünüyorsunuz?' sorusuna verdiği cevapların dağılımı

Öğrencilerin Şekil 4.52.'de yer alan görüşme formundaki birinci soruya verdikleri yanıtlar incelendiğinde genel olarak öğrencilerin Scratch ile matematik oyunu tasarlama etkinliklerinin matematiksel gelişimlerine yardımcı olduğunu, eğlenceli olduğunu ve matematiksel bilginin kavranmasında ya da pekiştirilmesinde etkili olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin hemen hemen hepsi Scratch ile oyun tasarlama etkinliğinin matematik başarılarını olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir. Sadece Ö13'ün bunlara ek olarak grup çalışması bilincinin geliştiğini belirttiği görülmektedir. Şekil 4.53.' te Ö13'ün verdiği yanıt verilmiştir.

1. Scratch programı ile matematik oyunu tasarlama etkinlikleri hakkında neler düşünüyorsunuz? (Görsellik, kod yazılımı, matematik oyunları, ... vs)

Matematiği mi iyileştirir.

Eğer ilerde maline müşteri gibi bir meslek alacak katkı sağlar.

Terdinleşmeyi ve grup bilincini öğretir.

Şekil 4. 53. Ö13'ün Soru 1'e verdiği yanıt

Şekil 4.53.'te de görüldüğü üzere öğrencinin Scratch matematik oyun tasarlama etkinliğinin matematik bilgisinin gelişmesine yardımcı olduğunu, bu etkinliğin ilerde meslek hayatına katkı saylayacağını ve grup çalışması bilincini kazandığını düşündüğü görülmektedir. Benzer şekilde Ö14'ün soru 1'e verdiği yanıt Şekil 4.54.'te verilmiştir.

1. Scratch programı ile matematik oyunu tasarlama etkinlikleri hakkında neler düşünüyorsunuz? (Görsellik, kod yazılımı, matematik oyunları, ... vs)

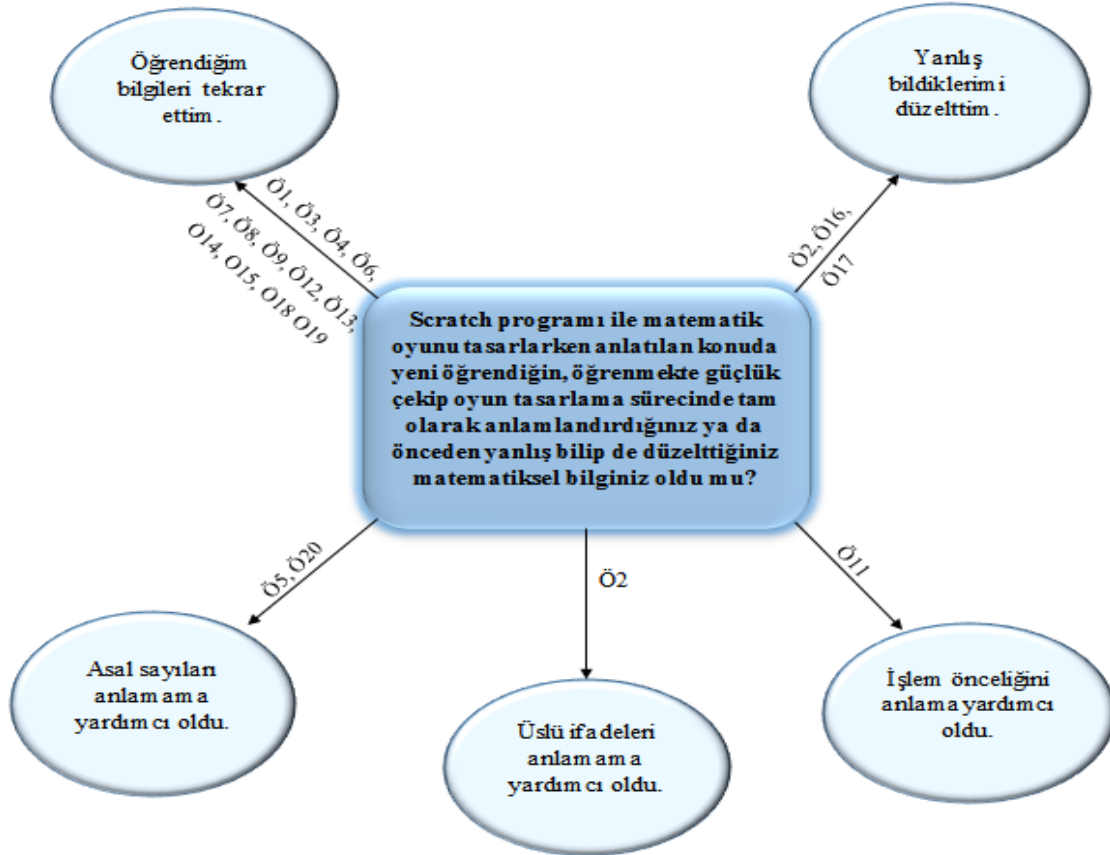
Matematik becerilerini geliştiriyoruz.

Konuları tekrar ediyoruz.

Kafamızı dağıtıyoruz.

Şekil 4. 54 . Ö14'ün Soru 1'e verdiği yanıt

Ö14'ün Şekil 4.54.'te Soru 1'e verdiği yanıtta Scratch oyun tasarlama etkinliği ile matematiksel becerilerini geliştirdiğini, konu tekrarı yaptığını belirtmiştir. Bu ek olarak öğrencinin 'Kafamızı dağıtıyoruz' cümlesi öğrenciye sorulduğunda verdiği yanıt doğrultusunda, bu etkinliği dersten çok eğlence olarak düşündüğü ve derse karşı olumlu tutum geliştirdiği söylenebilir.



Şekil 4. 55. Öğrencilerin 'Scratch programı ile matematik oyunu tasarlarken anlatılan konuda yeni öğrendiğin, öğrenmekte güçlük çekip oyun tasarlama sürecinde tam olarak anlamlandırdığınız ya da önceden yanlış bilip de düzelttiğiniz matematiksel bilgi oldu mu?' sorusuna verdiği cevapların dağılımı

Şekil 4.55.'deki Soru 2 için öğrenci cevaplarına bakıldığında, öğrencilerin çoğu Scratch programı ile matematik oyunu tasarlarken anlatılan konuda yeni öğrendikleri, öğrenmekte güçlük çekip oyun tasarlama sürecinde tam olarak anlamlandırdıkları ya da önceden yanlış bilip de düzelttikleri matematiksel bilgilerinin olmadığını öğrendikleri konuları pekiştirdiklerini belirtirken üç öğrenci yanlışları düzelttiklerini ifade etmişlerdir.

Birer öğrenci “üslü ifadeler” ve “işlem önceliği”, iki öğrenci ise “asal sayılar” konularında bu süreç içinde bilgilerini düzelttiklerini belirtmişlerdir. Şekil 4.56.’da Ö11’in Soru 2’ye yanıtı yer almaktadır.

2. Scratch programı ile matematik oyunu tasarlarken anlatılan konuda yeni öğrendiğin, öğrenmekte güçlük çekip oyun tasarlama sürecinde tam olarak anlamlandırdığınız ya da önceden yanlış bilip de düzelttiğiniz matematiksel bilgi oldu mu? Cevabın evet ise hangi bilgiyi öğrendiğini ya da önceden yanlış bilip de düzelttiğin bilgiyi yazabilir misin?

Evet işlem önceliğini su n dahaiyi
anlıyorum:

Şekil 4. 56. Ö11’in Soru 2’ye verdiği yanıt

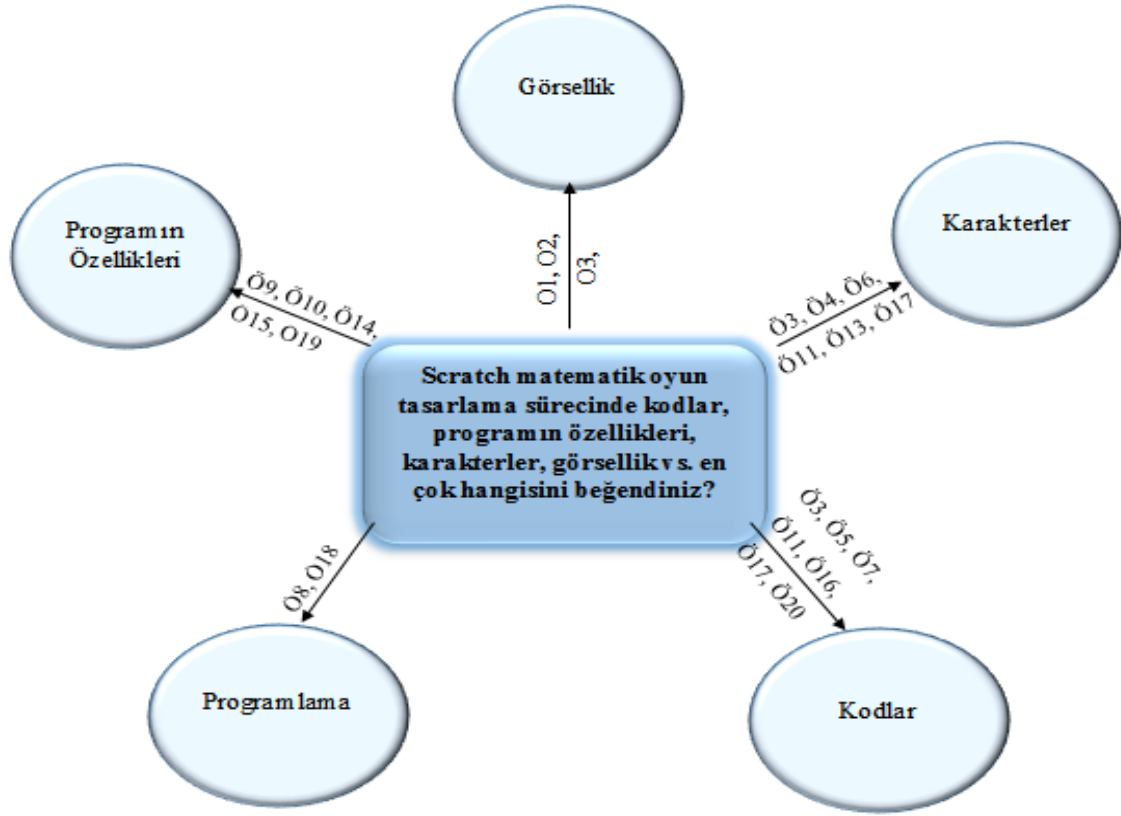
Ö11’in Şekil 4.56. Soru 2’ye verdiği yanıtta öğrencinin işlem önceliğini daha iyi anladığı ifade etmiştir. Benzer şekilde Şekil 4.57.’de Ö10’nun Soru 2’ye yanıtı verilmiştir.

2. Scratch programı ile matematik oyunu tasarlarken anlatılan konuda yeni öğrendiğin, öğrenmekte güçlük çekip oyun tasarlama sürecinde tam olarak anlamlandırdığınız ya da önceden yanlış bilip de düzelttiğiniz matematiksel bilgi oldu mu? Cevabın evet ise hangi bilgiyi öğrendiğini ya da önceden yanlış bilip de düzelttiğin bilgiyi yazabilir misin?

Önceden yanlış bildiğim

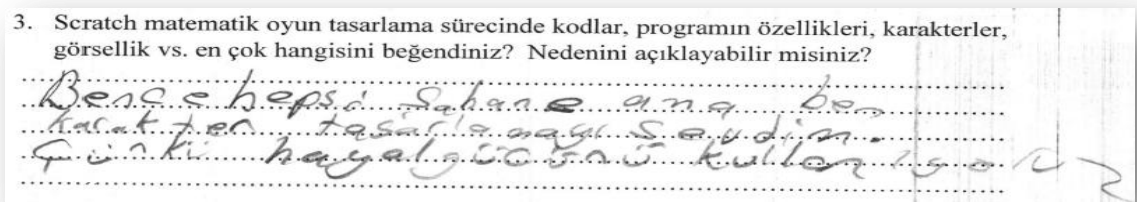
Şekil 4. 57. Ö10’un Soru 2’ye verdiği yanıt

Şekil 4.57.’de Ö10’un Soru 2’ye verdiği yanıtta önceden yanlış bildiği bilgileri düzelttiğini ifade ettiği görülmüştür. Öğrenciye bu bilgilerin ne olduğu sorulduğunda ‘Tasarladığım oyunlardaki konularda yanlış bildiğim yerleri oyun tasarlama sürecinde giderdim’ cevabı alınmıştır.



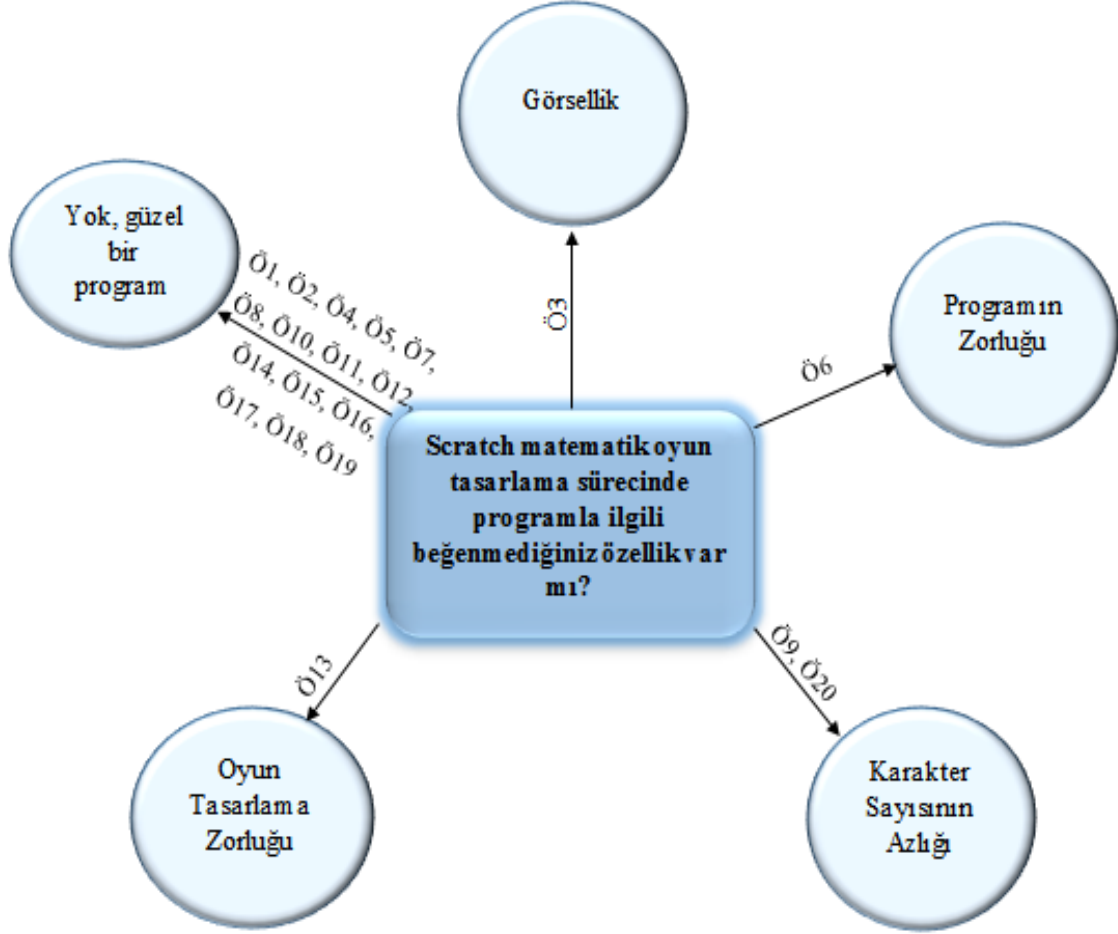
Şekil 4. 58. Öğrencilerin ‘Scratch matematik oyun tasarlama sürecinde kodlar, programın özellikleri, karakterler, görsellik vs. en çok hangisini beğendiniz?’ sorusuna verdiği cevapların dağılımı

Şekil 4.58. incelendiğinde öğrencilerin genel olarak Scratch Programında kodları, karakterler ve programın özelliklerini beğendikleri görülmektedir. Özellikle programın özellikleri olarak yanıtlayan öğrencilere programın tam olarak hangi özelliğini beğendikleri sorulduğunda ‘Puzzle gibi’, ‘Karakterleri kendimiz çizebiliyoruz’ ve ‘Matematiksel işlemler için özel kodları var’ şeklinde cevaplar alınmıştır. Buna örnek olarak Şekil 4.59. ‘da Ö9’un yanıtı aşağıda yer almaktadır.



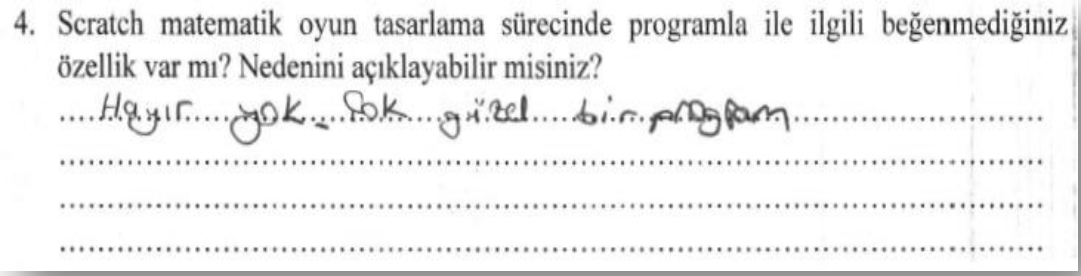
Şekil 4. 59. Ö9’un Soru 3’e verdiği yanıt

Şekil 4.59.'da verilen Ö9'un yanıtı incelendiğinde öğrenci programı 'Şahane' olarak nitelendirmiş ve karakterleri programdan seçmek yerine kendisi tasarlama daha yaratıcı gelmiştir.



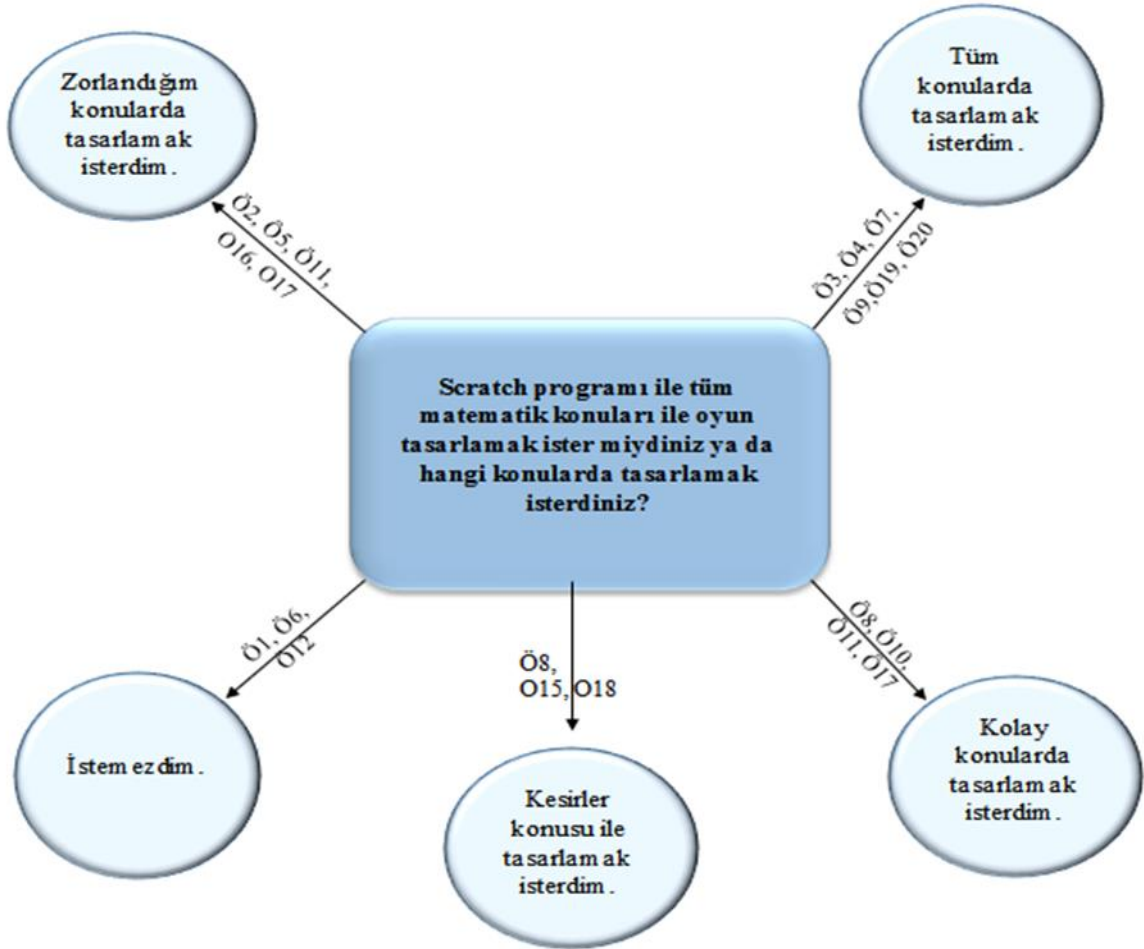
Şekil 4. 60. Öğrencilerin 'Scratch matematik oyun tasarlama sürecinde programla ilgili beğenmediğiniz özellik var mı?' sorusuna verdiği cevapların dağılımı

Şekil 4.60. incelendiğinde öğrencilerin tamamına yakının Scratch Programının beğenmedi özelliği bulunmamaktadır. Beğenmediği özellik olmayan öğrencilerin verdikleri cevaplarda 'çok güzel', 'eğlenceli', 'iyi bir program' şeklinde ifadeler yer almaktadır. Ö13 oyun tasarlamakta zorlandığını belirtirken, Ö6 programın öğrenilmesinin zor olduğunu düşündüğü söylenebilir.



Şekil 4. 61. Ö2'nin soru 4'e verdiği yanıt

Şekil 4.61. 'de verilen Ö2'nin yanıtı incelendiğinde öğrencinin programda beğenmediği bir özellik olmadığını belirtirken programın çok güzel olduğunu ifade etmiştir.



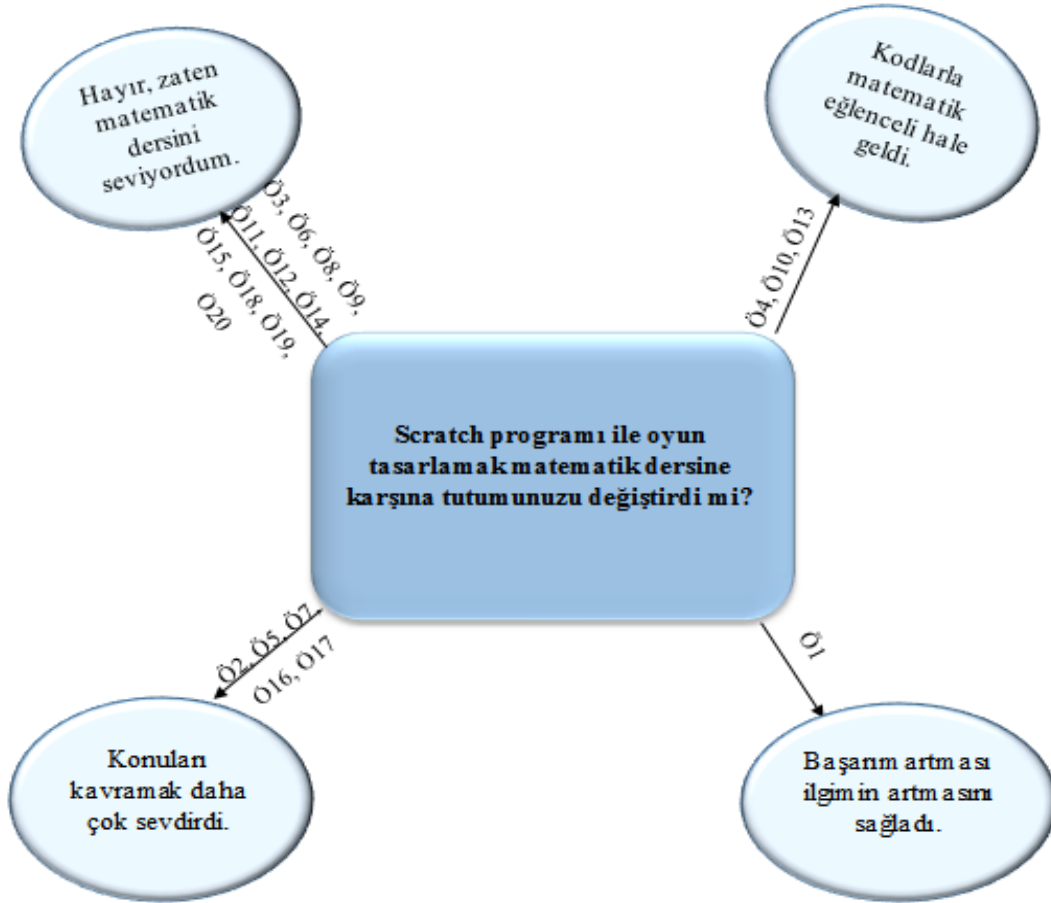
Şekil 4. 62. Öğrencilerin 'Scratch programı ile tüm matematik konuları ile oyun tasarlamak ister miydiniz ya da hangi konularda tasarlamak isterdiniz?' sorusuna verdiği cevapların dağılımı

Şekil 4.62. incelendiğinde sadece Ö1, Ö6, Ö12 ve Ö14 istemezdim cevabını vermiştir. Geri kalan öğrencilerden 6 kişi tüm konularda, 5 kişi zorlandıkları konularda, 2 kişi kolay konularda ve 3 kişi kesirler konusunda Scratch Programı ile matematik oyunu tasarlamak istediklerini belirtmişlerdir. Yapılan görüşmeler de öğrenciler matematik oyunu tasarlamamanın zevkli olmasından dolayı tüm konularda tasarlamak istediklerini belirtmişlerdir. Tüm matematik konularında Scratch programı ile oyun tasarlamak istemediğini belirten Ö1'in yanıtı Şekil 4.63'te verilmiştir.

5. Scratch programı ile tüm matematik konuları ile oyun tasarlamak ister miydiniz ya da hangi konularda tasarlamak isterdiniz? Nedenini yazınız?
..İstemeye zdim çünkü daha zor.....
.....

Şekil 4. 63. Ö1'in Soru 5'e verdiği yanıt

Ö1'in Şekil 4.63.'teki cevabı incelendiğinde öğrencinin Scratch Programında oyun tasarlamamanın zor olduğunu belirttiği görülmüştür. Öğrenciye verdiği yanıt sorulduğunda oyun tasarlama etkinliğinde bir senaryo bulmakta zorluk yaşadığını ifade etmiştir.



Şekil 4. 64. Öğrencilerin ‘Scratch programı ile oyun tasarlamak matematik dersine karşına tutumunuzu değiştirdi mi?’ sorusuna verdiği cevapların dağılımı

Şekil 4.64.’te öğrencilerden 11 tanesi matematik dersini sevdiğini ifade ederken geri kalanlar ise başarısının artmasının derse olan ilgisini arttırdığını, konuları kavranmasının derse sevdirdiğini ve artık matematik dersinin eğlenceli hale geldiğini ifade etmiştir.

Scratch programı ile oyun tasarlamak matematik dersine karşına tutumunuzu değiştirdi mi? Cevabınız evet ise nedenini yazabilir misiniz?
 .Evet. 63den 100'e çıktım.

Şekil 4. 65. Ö1’in Soru 6’ya verdiği yanıt

Ö1, Şekil 4.65.’te verilen Soru 6’ya ait cevabında başarısının artmasının derse karşı tutumunun değiştirdiğini ifade etmiştir. Benzer şekilde Şekil 4.66.’da Ö13’ün Soru 6’ya

yanıtı verilmiştir.

6. Scratch programı ile oyun tasarlamak matematik dersine karşına tutumunuzu değiştirdi mi? Cevabınız evet ise nedenini yazabilir misiniz?

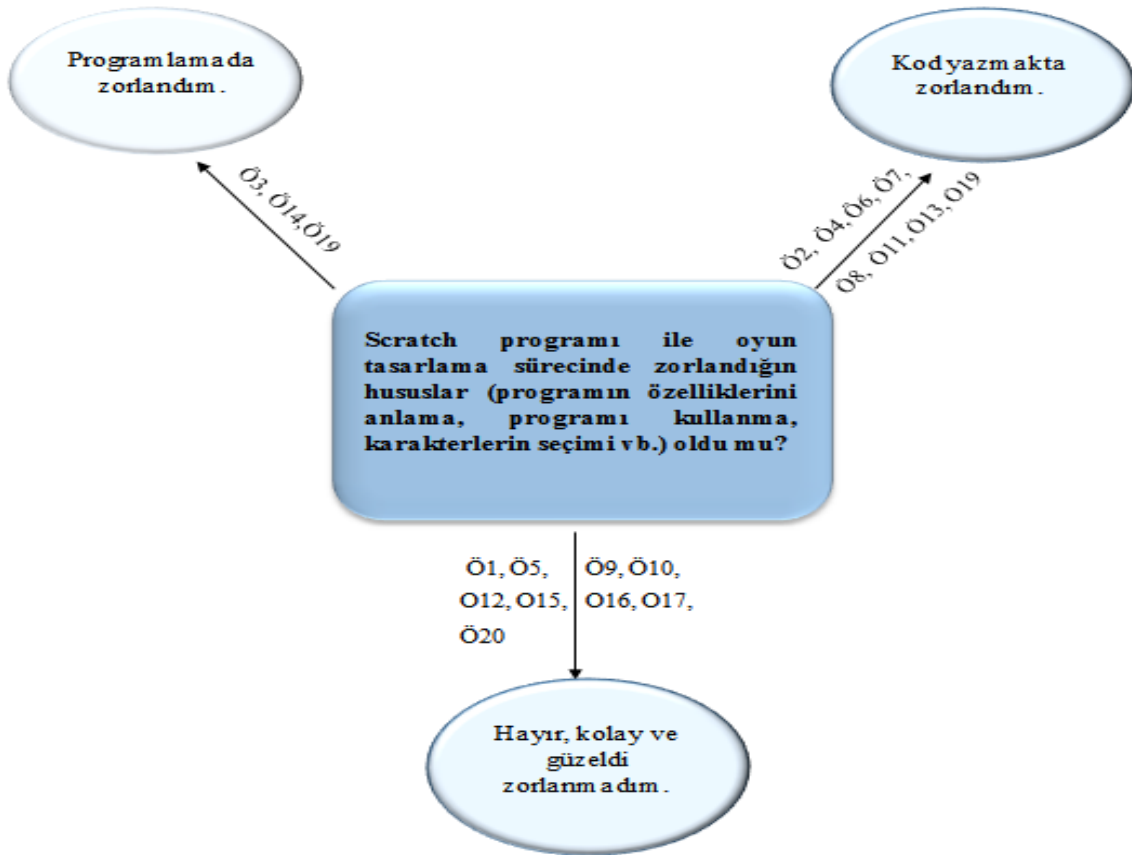
..... Evet, matematiği seviyorum

..... kod yazmayı da beraber olarak

..... daha hoş oluyor

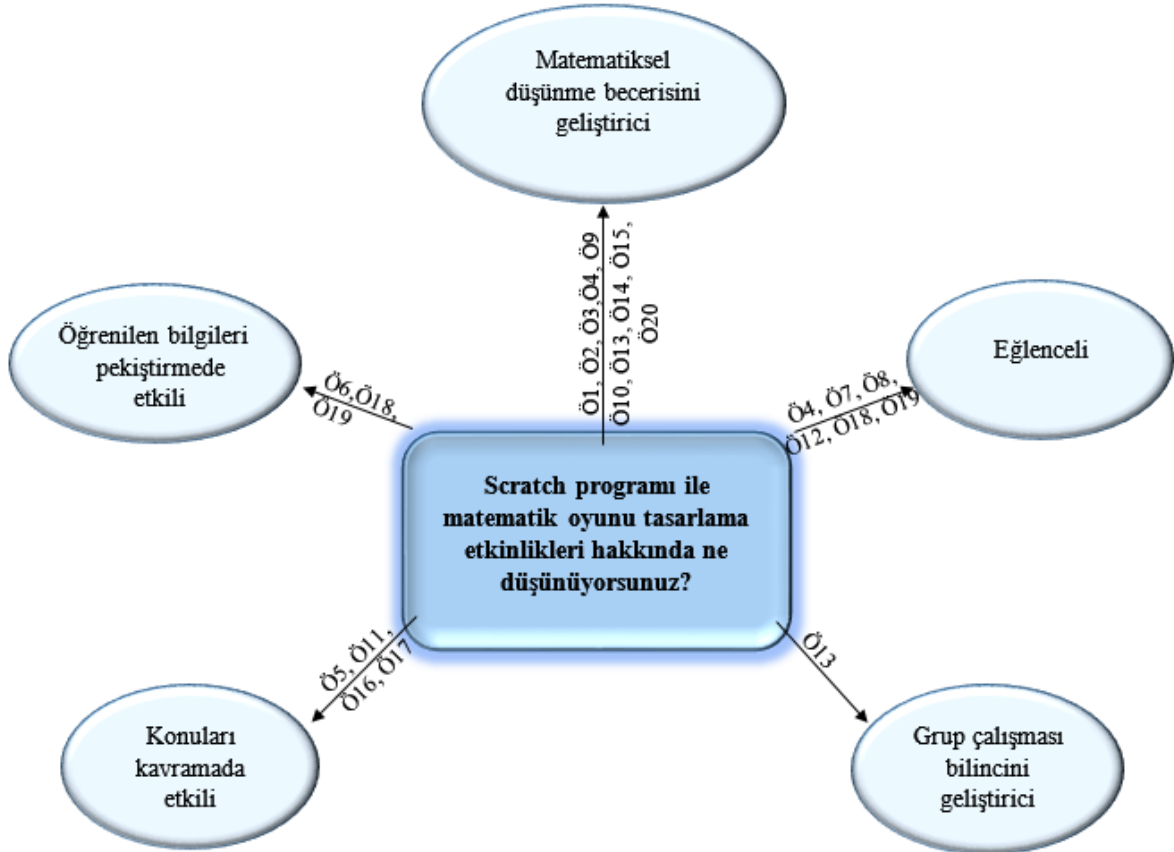
şekil 4. 66. Ö13'ün Soru 6'ya verdiği yanıt

şekil 4.66.'da öğrenci matematiği sevdiğini ve kod yazarak daha çok sevdiğini ifade etmiştir. Elde edilen bulgular ışığında matematiğe karşı olumlu tutuma sahip olan öğrencilerin tutumlarında ya değişiklik olmamış ya da Scratch ile oyun tasarlama etkinliği sonrası olumlu tutumları artmıştır. Ayrıca matematiğe karşı olumlu tutumları olmayan öğrencilerin başarısının artması ya da konu kavramaları sonrası tutumları değişmiştir.



şekil 4. 67. Öğrencilerin 'Scratch programı ile oyun tasarlama sürecinde zorlandığınız hususlar oldu mu?' sorusuna verdiği cevapların dağılımı

Şekil 4.67. incelendiğinde öğrencilerin bir kısmı Scratch ile oyun tasarlama sürecinde kod yazmada ya da programlamada zorlandığı ifade ederken geri kalanlar programın güzel olduğunu ve zorlanmadıklarını belirtmiştir. Programlamada zorlanan öğrenciler ile yapılan görüşmelerde öğrencilerin programlamada zorlanmalarının oyun tasarlama sürecinde senaryo yazmakta zorlanmalarından kaynak olduğu düşünülebilir.



Şekil 4. 68. Öğrencilerin 'Scratch programı ile oyun tasarlama programının matematik derslerinde kullanılmasına ilişkin görüşünüz nedir?' sorusuna verdiği cevapların dağılımı

Şekil 4.68. incelendiğinde öğrencilerin hepsi Scratch programı ile oyun tasarlama programının matematik derslerinde kullanılmasına olumlu baktığı görülmektedir. Öğrencilerin Scratch ile oyun tasarlama etkinliğinin genellikle eğlenceli olması, kavramayı ve pekiştirmeyi sağlaması, matematiksel düşünme becerisini geliştirmesinden dolayı programın derste kullanılmasına olumlu baktığı görülmektedir. Bunların yanı sıra Ö13'ün grup çalışma bilincini geliştirdiğini ifade etmiştir.

8. Scratch programı ile oyun tasarlama programının matematik derslerinde kullanılmasına ilişkin görüşünüz nedir? Açıklayınız.

İyi bir şey düşünüyorum çünkü herkesin matematiği
daha iyi olsa gelişir.

Şekil 4. 69. Ö10'un Soru 8'e verdiği yanıt

Ö10'un Şekil 4.69.'da verilen yanıtında Scratch programı ile oyun tasarlama programının matematik derslerinde kullanılmasının az da olsa herkesin matematiğine katkı sağlayacağını düşündüğü görülmektedir. Öğrencinin bu düşünceye sahip olması oyun tasarlama everesinde matematiğinin geliştiği hissetmesi olduğu söylenebilir.

8. Scratch programı ile oyun tasarlama programının matematik derslerinde kullanılmasına ilişkin görüşünüz nedir? Açıklayınız.

Bence çok iyi bir şey hem daha çok matematik
bilgimizi alıyor.

Şekil 4. 70. Ö7'un Soru 8'e verdiği yanıt

Bulgular incelendiğın öğrencilerin tamamına yakını Scratch programı ile matematik oyunum tasarlama etkinliğini sevdiğini ve başarılarına, derse karşı tutumlarını etkilediği söylenebilir.

BÖLÜM V

SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde yaşadıkları öğrenme zorlukları Scratch programlama aracılığıyla tasarlanan matematiksel oyunlarla giderilmesi amaçlanmıştır. Bu araştırmadan elde edilen bulgular, araştırmanın alt problemleri doğrultusunda verilerek literatürdeki araştırmanın sonuçlarıyla tartışılmıştır.

5.1. Öğrencilerin Matematik Dersinde Yaşadıkları Öğrenme Zorluklarının Scratch Programlama Aracı İle Tasarlanan Matematiksel Oyunlarla Giderilmesine Yönelik Sonuçlar ve Tartışma

Bu araştırmada, öğrencilerin hemen hemen tamamının matematik dersinde yaşadıkları öğrenme zorluklarının Scratch programlama aracı ile tasarlanan matematiksel oyunlarla giderildiği ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde, Papatğa (2016), Scratch programlama aracı ile tasarlanan oyunlarla okuduğunu anlamada sorun yaşayan öğrencilerin okuduğunu anlama becerilerinin gelişim gösterdiğini tespit etmiştir. Nam, Kim ve Lee (2010), Scratch programının öğrencilerin problem çözme becerilerini artırmada önemli bir etkiye sahip olduğunu ifade etmiştir. Bu araştırmada, öğrencilerin Scratch programlama aracı ile hatalarının giderilmesinde, Scratch programının, tasarlanan oyunlar oynanırken ya da tasarlama sürecinde kodlar yazılırken hataya izin vermemesi, öğrencilerin kodları yazarken algoritmik düşünmeyi gerektirmesi, öğrencilerin oyunları tasarlarken yaratıcı düşünme becerilerini ortaya koymasına imkân vermesi, öğrencilerin kodları yazma sürecinde yaşadıkları zorlukları gidermek için problem çözme becerisini gerektirmesi etkili olduğu söylenebilir. Monroy-Hern'andez ve Resnick 'in (2008) Scratch'in yaratıcı düşünme, analitik düşünme, analiz sentez yapabilme, sistematik deney gibi öğrenme becerilerini geliştirdiğini ifade etmeleri bu açıklamayı desteklemektedir.

Matematiksel kavramlar, küçük yaştaki çocuklara daha soyut gelebilmektedir. Bu nedenle öğrenciler pek çok kavramı anlamakta zorluk yaşamaktadır. Örneğin üslü ifadeler, öğrencilerin sıklıkla güçlükler yaşadıkları konulardan biridir (Duatepe-Paksu, 2008). Aynı şekilde, Köse ve Yavuzsoy (2008), küçük yaştaki çocukların bilişsel gelişimleri açısından soyut kavramlarla çalışmaya hazır olmadıklarından dolayı teknolojik araçlar kullanılarak öğretim yapılması gerektiği üzerine odaklanmıştır. Ayrıca Köse ve Yavuzsoy'a (2008)

göre, teknoloji kullanımı, öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini hızlandırır ve ileri düzeydeki matematiksel kavramları öğrenme isteklerini arttırabilir. Demir (2013), teknoloji destekli matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarı üzerinde pozitif yönde etkili olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmalara ek olarak, Gürsoy (2017), bilgisayar destekli matematik öğretiminin öğrencilerin problem çözme başarısına olumlu yönde etkisini olduğunu ifade etmiştir. Dolayısıyla birçok araştırmacı çalışmalarında teknolojiyi kullanma ihtiyacı duymuştur. Özellikle matematik dersinde bu dinamik matematik yazılımlarının kullanılmasına önem verilmesi gerektiği söylenebilir. Çünkü matematik öğretiminde öğretim yazılımları ek bir materyal olmaktan ziyade matematik öğretimini destekleyen sistemi tamamlayıcı bir unsurdur (Aydoğmuş, 2010).

Öğrencilerin matematik dersinde yaşadıkları öğrenme zorlukları, kazanım doğrultusunda incelendiğinde, M.6.1.1.1. kodlu kazanım için toplam 7 maddede 20 öğrencinin uygulama öncesi tam doğru kodunda cevap verme sayıları 89 iken; uygulama sonrası bu sayının 136'ya çıktığı görülmüştür. Geriye kalan dört öğrencinin ise üçünün doğru, birinin boş bıraktığı gözlemlenmiştir. Bu sonuç, Scratch Programının öğrencilerin hatalarını büyük oranda giderdiğini göstermektedir. Yarı yapılandırılmış görüşme sürecinde, bu kazanımla ilgili hata yapan öğrencilerin çoğu, Scratch programının hatalarını düzeltmelerine yardımcı olduğunu dile getirmişlerdir. Örneğin Ö2, Scratch programı ile oyun tasarlarken üslü ifade kavramını öğrendiğini açık bir şekilde görüşme formunda belirtmiştir. Scratch'in anında dönüt verme özelliğinin olması, öğrencilerin hatalarının nereden kaynaklandığının farkına varmalarını sağlamış olabilir. Çünkü gözlem sürecinde, Ö2'nin iki üslü ifadede toplama işlemi yaparken *Tabanların toplamı*^{Üstlerin toplamı} şeklinde yanlış işlem yaparak tabanlarla üsleri ayrı birer doğal sayı gibi düşündüğü ortaya çıkmış ve üslü ifadeyle ilgili kavram yanlışlığına sahip olduğu görülmüştür. Öğrenci, Scratch'te oyun oynarken $x^2 + 2^y$ ifadesinde ($x=\text{Sayı1}$, $y=\text{Sayı2}$; Sayı1 ve Sayı2 program tarafından atanan rastgele sayılar) oyun tarafından rastgele sayı atanırken ifadenin sonucu için sürekli "yanlış" şeklinde uyarı almış ve üslü ifadeyle ilgili düştüğü kavram yanlışlığını fark edebilmiştir. Öğrenci, deneme-yanılma sonucunda üslü ifadelerde toplama işlemi yaparken yaptığı yanlış işlemi düzeltmiş, x^2 ifadesinin x 'in iki defa kendisiyle çarpımı olduğunu, 2^y ifadesinin 2'nin kendisiyle y defa çarpımı olduğunu algılamıştır. Öğrencinin oyun tasarlamadan önce, hatalı çözdüğü " $3^4 + 4^3 = ?$ " sorusunu uygulama sonrası doğru çözmesi, Scratch'in öğrencinin problem çözme becerisine katkı sağladığını göstermektedir. Benzer şekilde aynı kazanımla ilgili olarak Ö16, uygulama öncesinde 2^6 için 12 değerini

bularak kavram yanlışlığına düşmüştür. Öğrenci x^2 ifadesinde tabanı ile üssü çarparak ifadenin sonucunu yanlış bulmuştur. Ancak oyun tasarlama sonrasında Ö16, Ö2 gibi düştüğü yanlışlığı anlamış, 2^6 ifadesinin aslında 6 defa 2'nin çarpımı olduğunu öğrenmiştir. Öğrencilerin üslü ifadeler kavramını öğrenmekte yaşadıkları zorlukların Scratch ile oyun tasarlama etkinliği sonrasında büyük ölçüde giderildiği sonucunun elde edilmesi Quinn'in (2012), Scratch'in çocukların matematiksel kavramları daha iyi anlamalarına yardımcı olduğu ifadesi ile paralellik göstermektedir.

Bu araştırmada elde edilen sonuçlardan biri de, öğrencilerin M.6.1.1.2. kodlu kazanım için toplam 7 maddede 20 öğrencinin uygulama öncesi tam doğru kodunda cevap verme sayıları 70 iken; uygulama sonrası bu sayının 132'ye çıkmasıdır. Geriye kalan sekiz öğrenciden beşi doğru, ikisi kısmen doğru, bir öğrenci de yanlış kodunda cevap vermiştir. Öğrencilerin bu kazanımla ilgili tam doğru cevap sayısının bu kadar büyük bir artışının neden olarak Scratch programının işlemler kod bloğunda, öğrencinin yazacağı problemin doğru cevabı için yazılacak kod bloğunun işlem önceliğine göre yerleştirme özelliğine (Bkz. Şekil 4.13.) sahip olması gösterilebilir. Öğrenci blokları yanlış yerleştirdiğinde, oyun kontrol aşamasında soruların çözümleri için program tarafından “yanlış” uyarısı gelmektedir. Dolayısıyla öğrenci, işlem önceliğini doğru kodlaması gerekmektedir. Ayrıca oyun tasarlamadan önce öğrencilerin bazılarının birden fazla işlem içeren soruda (parantez içi, üslü ifade, çarpma, toplama, çıkarma işlemi) işlemleri kendi içinde doğru yapmasına rağmen, işlemleri birleştirme noktasında işlem önceliğini dikkate almadıkları görülmüştür. Ancak oyun tasarlama süreci sonrası öğrencilerin çözümlerini adım adım yazdığı ve işlemleri birleştirme noktasında işlem önceliğini dikkate aldıkları görülmüştür. Öğrencilerin algoritma yazarken, işlemleri parçalara ayrılıp çözme ve sonrasında bütün haline getirilebilme becerisini edinmeleri M.6.1.1.2. kodlu kazanımı öğrenmekte yaşadıkları zorlukların giderilmesinde etkili olduğu söylenilebilir. Öğrencinin işlem önceliği ile ilgili sorularda zorluk yaşayıp bu süreci kodlayarak çözmesi, Scratch programının öğrencinin algoritmik ve problem çözme becerisini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Akpınar ve Altun'un (2014), ilkökul ve ortaokul öğrencilerine programlama eğitimi verilmesinin öğrencilerin analitik ve uzamsal düşünme becerilerini ve problem çözme becerilerini geliştirdiğini vurgulaması da bu sonucu desteklemektedir.

Bunlara ek olarak M.6.1.1.3. kodlu kazanım kapsamındaki iki maddeye uygulama öncesi boş-yanlış-kısmen yanlış kodunda verilen 18 öğrenci cevabının uygulama sonrasında bu kodlardaki cevap sayısı sıfıra düşmüştür. Scratch'in bu kazanımın

öğrenilmesinde yaşanan zorluğun giderilmesinde etkili olduğu söylenebilir. Öğrencilerin bu kazanıma ait soruları uygulama öncesi uygun sayı değerleri vererek deneme yanılma yöntemini ile çözmeyi denedikleri gözlemlenmiştir. Uygulama sonrasında ise öğrencilerin deneme yanılma yerine uygun değerler vererek çözüm yaptıkları ya da doğal sayılarda çarpma işleminin toplama ve çıkarma işlemi üzerine dağılma özelliğini kullandıkları görülmüştür. Bu değişikliğin nedeni olarak öğrencilerin Scratch oyun tasarlama etkinliklerinde doğal sayılarda işlem özelliklerini kullanmaları, işlem önceliği sırasında işlemlerin kod bloklarını doğru şekilde yerleştirmelerinin gerektiği gösterilebilir.

Bu araştırmada elde edilen önemli sonuçlardan bir diğeri de; Scratch Programı ile oyun tasarlama etkinliği sonrasında öğrencilerin M.6.1.1.4. kodlu kazanım kapsamında hazırlanan dört işlem gerektiren matematiksel sözel problemlere verdikleri cevapların kodlarının hemen hemen hepsinin tam doğru ya da doğru olarak değişmesidir. Uygulama öncesi hazırlanan yedi maddeye verilen cevapların doğru ya da tam doğru kodlama sayısı 62 iken uygulama sonrası 115'e yükselmiştir. Özellikle uygulama öncesi 7 boş, 10 yanlış kodlarında cevaplanan M18'e, uygulama sonrası 1 boş, 1 yanlış kodlarında cevap verilmesi, Scratch'in öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişmesinde etkili olduğunu göstermektedir. Bu sonucun ortaya çıkmasının sebebi olarak, Scratch'in başlı başına bir problem çözme etkinliği olması ve öğrencilerin Scratch'te oyun tasarlarken sürekli olarak algoritma yazma davranışı göstermeleri olabilir. Scratch, bireye algoritma mantığı ve algoritma düşünme becerisi kazandırmakta (Armoni, Meerbaum-Salant & Ben-Ari, 2015), dolayısıyla bireylerin akıl yürütme becerisi gelişmektedir. Çünkü Scratch, problem çözme becerisi için matematiksel akıl yürütme becerilerini uygulama konusunda etkili olduğu için, öğrencilerin akademik başarılarını arttırmak için kullanılabilir bir öğretim materyalidir (Brown vd., 2013). Uygulama sonrasında ise öğrencilerin çözümleri incelendiğinde sözel problemlerin çözümlerinde öncelikle verilenleri ve istenenleri yazdıkları dikkat çekmektedir. Öğrenciler verilenleri ve istenenleri organize ederek birden çok işlem basamağı içeren problemleri tam doğru olarak çözmüştür. Ayrıca öğrencilerin uygulama sonrası tam doğru çözümlerinde değişken kullanarak verilenleri organize ettikleri görülmüştür. Dolayısıyla öğrencilerde oyun tasarlama süreci sonrası değişken kavramının oluştuğu söylenebilir. Köse ve Yavuzsoy'un (2008) "teknoloji kullanımının öğrencilerin düşünme becerisinin üzerindeki olumlu etkisi" olduğu sonucunu ortaya çıkarması da bu sonucu desteklemektedir.

Sonuç olarak, bu araştırmada öğrencilerin dört işlem gerektiren matematiksel sözel

problemleri çözüme becerilerinin Scratch programında oyun tasarlama sürecinden sonra büyük oranda artması bu yazılım programının öğrencilerin problem çözüme becerilerini arttırdığının bir göstergesidir. Oyunun amacı (Aksoy, 2016), öğretimin bilinenden bilinmeyene, öğrenciye görelilik, hayatilik, yaparak yaşayarak, yakından uzağa ilkeleri ile iç içedir. Scratch'in oyun tasarlamak için geliştirilen bir yazılım olması göz önüne alınırsa, öğrencilerin Scratch'te oyun tasarlarken görsel öğeleri kullanarak bilinen karakterleri ve nesnelere kullanmaları ve programda hatalarla karşı karşıya kaldıklarında anında geri dönüt almaları yaparak yaşayarak öğrenmelerine fırsat verdiği ifade edilebilir.

Bu sonuçlara ek olarak öğrencilerin çoğunun, uygulama öncesi M.6.1.2.1., M.6.1.2.3. ve M.6.1.2.5. kodlu kazanımlarında, asal sayılar kavramını öğrenmede, doğal sayıların çarpanları ve katlarını belirlemede ve tam bölünebilme kurallarını öğrenmekte zorluk yaşadıkları görülmüştür. Bolte'nin (1999), öğrencilerin asal çarpan, bölme, bölünebilme kavramları arasında ilişki kurmakta zorlandıklarını ifade etmesi bu sonucu destekler niteliktedir. Uygulama sonrasında bu kavramlarda hata yapan öğrencilerin çoğu hatalarını düzeltebilmişlerdir. Bununla ilgili olarak, bulgular detaylı incelendiğinde, M.6.1.2.1. kapsamında sorulan beş maddeye verdikleri uygulama öncesi doğru ya da tam doğru kodlarının cevap sayısı 38 iken uygulama sonrası 92, M.6.1.2.3. kapsamında sorulan dört maddeye verdikleri uygulama öncesi doğru ya da tam doğru kodlarının cevap sayısı 40 iken uygulama sonrası 76, M.6.1.2.5. kapsamında sorulan dört maddeye verdikleri uygulama öncesi doğru ya da tam doğru kodlarının cevap sayısı 52 iken uygulama sonrası 77 olarak değişmiştir. Bu veriler, Scratch'in öğrencilerin asal sayılar kavramını öğrenmede, doğal sayıların çarpanları ve katlarını belirlemede ve tam bölünebilme kurallarını öğrenmekte yaşadıkları zorlukların giderilmesinde etkili olduğu göstermektedir. Matematik dersinde birçok konunun soyut olduğu dikkate alınırsa, matematik kavramlarını somutlaştırmada teknolojik araçların etkin olduğu söylenebilir.

Genel olarak bulgular değerlendirildiğinde, Scratch'in öğrencilerin sayılar ve işlemler öğrenme alanında sahip oldukları öğrenme zorluklarını büyük ölçüde giderdiği ortaya çıkmıştır. Literatürde birçok çalışma (Tatar, Akkaya, & Kağızmanlı, 2014; Thambi & Eu, 2013) da dinamik matematik yazılımlarının kullanıldığı bilgisayar destekli öğrenme ortamlarının öğrenci başarısının artmasında etkili olduğunu göstermişlerdir. Ke (2014), Scratch ile oyun tasarlama süreçlerinin matematik dersi başarılarına ve tutumlarına yönelik olumlu katkı sağladığı sonucuna ulaşmıştır. Mercan ve Aktaş'ın da (2018) 6. Sınıf öğrencileri ile yürüttüğü araştırmasında, Scratch destekli öğretimin öğrencilerin akademik

başarılarını arttırdığını tespit etmesi, bu araştırmadan elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir.

5.2. Öğrencilerin Scratch Programında Matematiksel Oyunları Tasarlama Süreciyle İlgili Görüşlerine Yönelik Sonuç ve Tartışma

Öğrencilerin Scratch programında matematiksel oyunları tasarlama süreciyle ilgili görüşleri ayrıntılı incelendiğinde, öğrencilerin çoğunun olumlu görüşlere sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Bazı öğrenciler, Scratch programında oyun tasarlamamanın akıllıca olduğuna vurgu yaparken; bazıları da öğretici yönüne vurgu yaparak oyun tasarlamamanın matematiği anlamalarına yardımcı olduğunu ve matematiksel bilginin kavranmasında ya da pekiştirilmesinde etkili olduğunu dile getirmişlerdir. Bunların yanında bazı öğrenciler de oyun tasarlamamanın zevkli olduğunu belirterek matematiğe karşı daha istekli olduklarını belirtmişlerdir. Scratch ile oyun tasarlama etkinliği sonrasında bazı öğrenciler derse karşı olumlu tutumlarında artış olduğunu belirtirken bazıları da dersi anlamalarının ve başarılarının artması sonucu dersi sevmeye başladıklarını ifade etmiştir. Literatür de pek çok çalışma da (Bakar, Ayup, Luan, & Tarmizi, 2010; Doğan & İçel, 2011; Kutluca & Zengin, 2011) matematik yazılımlarının kullanıldığı öğrenme ortamlarının, öğrencilerin motivasyonlarını arttırdığını ifade etmişlerdir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar literatürde yer alan çalışmalarla paralellik göstermektedir.

Bunlara ek olarak öğrencilerin çoğunluğunun ‘Scratch programı ile tüm matematik konuları ile oyun tasarlamak ister miydiniz ya da hangi konularda tasarlamak isterdiniz?’ sorusuna verdikleri yanıtlar ‘tüm konularda tasarlamak isterdim’ ya da ‘zorlamağım konularda tasarlamak isterdim’ şeklinde olmuştur. Öğrencilerin verdikleri bu cevaplardan öğrencilerin matematik oyunu tasarlamaktan keyif aldığı ve öğrencilerin matematik kazanımlarını öğrenmede yaşadıkları zorlukların giderilmesinde Scratch oyun tasarlama sürecinin etkili olduğu sonucuna varılabilir. Elde edilen sonuç Mercan ve Aktaş’ın (2018), Scratch ile matematik öğretiminin; öğrencilerin eğlenirken öğrenmesine ve öğretim sürecine aktif katılmasına olanak tanınması sonucu akademik başarılarına olumlu katkı sağladığı ifadesi ile benzerlik göstermektedir.

Yapılan görüşmelerde ortaya çıkan diğer sonuçlar incelendiğinde, bazı öğrenciler, Scratch’in görselliği, karakterleri, kodların ve programın özellikleri (ses, görüntü vb.) ile ilgili olumlu görüşlere sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Bu özelliklerle ilgili olarak; Külekçi ve diğerlerinin (2013), Scratch programının öğrenciler için keyifli bir ortamda resim, ses, müzik gibi çeşitli medya araçlarını birlikte organize ederek kullanabilecekleri

kendi animasyonlarını ve bilgisayar oyunlarını tasarlayabilecekleri bir yazılım olduğunu belirtmesi, bu sonuçla örtüşmektedir. Araştırmada olumsuz görüşe sahip olan öğrenci sayısı oldukça az olup, olumsuz görüş olarak Scratch programında oyun tasarlarken zorlandıklarını ifade etmişlerdir.

Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, araştırmada şu önerilere yer verilmiştir:

- Bu araştırmada 6. sınıf öğrencilerinin sayılar ve işlemler öğrenme alanında yaşadıkları öğrenme zorlukları, öğrencilerin Scratch programında tasarladıkları oyunlarla giderilmesi amaçlanmıştır. Benzer çalışma, diğer seviyelerde öğrenim gören öğrencilerle yürütülebilir.

- Bu çalışmada Scratch programının öğrencilerin problem çözme becerilerine katkı sağladığı ve öğrencilerin hatalarını düzelttikleri ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde Scratch programı ile matematiksel oyun tasarlama sürecinin öğrencilerin matematiksel akıl yürütme ve algoritmik düşünme becerilerine etkisi incelenebilir.

- Bu çalışmada Scratch programının öğrencilerin problem çözme becerilerine katkı sağladığı ve öğrencilerin hatalarını düzelttikleri ortaya çıkmıştır. Benzer çalışma daha geniş örneklerle yürütülerek, öğrencilere deneysel çalışma kapsamında Scratch programında oyun tasarlatılarak öğrencilerin akademik başarısına ve matematik dersine yönelik tutumlarına bakılabilir.

- Bu araştırmada, öğrencilerin matematik dersinde sayılar ve işlemler öğrenme alanında yaşadıkları öğrenme zorluklarının çoğu giderildiği ve öğrencilerin neredeyse tamamının olumlu görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu sonuçtan hareketle, matematik öğretmenleri, öğrencilerine Scratch programında oyun tasarlatarak öğrencilerinin hem matematiksel kavramları daha iyi anlamalarına, hem de matematik dersine olan motivasyonlarını arttırmalarına katkı sağlamaları önerilmektedir.

- Scratch programının öğrencilerin hatalarının giderilmesindeki etkin rolü dikkate alınırsa, hizmet öncesinde öğrenim gören öğretmen adaylarının bu programı öğrenmeleri için lisans düzeyinde Seçmeli ders olarak Scratch programına yönelik eğitim almaları önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Akpınar, Y., & Altun, A. (2014). Bilgi toplumu okullarında programlama eğitimi gereksinimi. *İlköğretim Online*, 13(1), 1-4.
- Akbay, B. , Ataş, H., & Turan, B.Y. (Ed.) (2015). *Çocuklar için scratch programlama*. İstanbul: Abaküs .
- Anagün, Ş. S. (2008). *İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinde Yapılandırmacı Öğrenme Yoluyla Fen Okuryazarlığının Geliştirilmesi: Bir Eylem Araştırması*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi) Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden alındı.
- Arabacıoğlu, T., Bülbül, H. İ., & Filiz, A. (2007, Şubat). Bilgisayar programlama öğretiminde yeni bir yaklaşım. *Akademik bilişim. Akademik Bilişim'07 - IX. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri içinde* (s. 193-197). Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.
- Arkün-Kocadere, S. & Samur, Y. (2016). Oyundan oyunlaştırmaya. A. İşman, H. F. Odabaşı, & B. Akkoyunlu (Edt.). *Eğitim teknolojileri okumaları 2016* (s.397-411). Ankara: Salmat Basım Yayıncılık.
- Armoni, M., Meerbaum-Salant, O., & Ben-Ari, M. (2015). From Scratch to "real" programing. *ACM Transactions on Computing Education*, 14(4), 10-25.
- Aydoğmuş, B. S. (2010). *Matematik öğretmenlerinin öğretim yazılımlarından yararlanma konusundaki görüşleri*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ayvaz Reis, Z. and Özdemir, Ş. (2010). Using Geogebra as an information technology tool: parabola teaching. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 9, 565-572.
- Bakar, K. A., Ayub, A. F. M., Luan, W. S. and Tarmizi, R. A. (2010). Exploring secondary school students' motivation using technologies in teaching and learning mathematics. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 4650-4654.

- 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: 29.05.2017].
- Bolte, L. (1999). Enhancing and assessing preservice teachers' integration and expression of mathematical knowledge. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 2(2), 167-185.
- 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*.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (13. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Calao, L. A., Moreno-León, J., Correa, H. E., & Robles, G. (2015). Developing mathematical thinking with Scratch: An experiment with 6th grade students. *In Design for Teaching and Learning in a Networked World, 10th European Conference on Technology Enhanced Learning, EC-TEL 2015* (pp. 17-27). Toledo, Spain: Springer.
- Calder, N. S. (2010). Using stratch : an integrated problem-solving approach to mathematical thinking. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 15(4), 9-14.
- Cavkaytar, S. (2009). *Dengeli Okuma Yazma Yaklaşımının Türkçe Öğretiminde Uygulanması: İlköğretim 5. Sınıfta Bir Eylem Araştırması*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Eskişehir.
- Clements, D. H. & Gullo, D. F. (1984). Effects of computer programming on young children's cognition. *Journal of Educational Psychology*, 76(6), 1051-1058.
- Dahotre, A., Zhang, Y., & Scaffidi, C. (2010). A qualitative study of animation programming in the wild. G. Succi, M. Morisio & N. Nagappan (Ed.), *Proceedings of the 2010 ACM-IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement* (pp. 275-284). New York: ACM.

- Demir, S. (2013). *Bilgisayar destekli matematik öğretiminin (BDMÖ) akademik başarıya etkisi: Bir meta analiz çalışması*. (Yayımlanmış yüksek lisans tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.
- Denner, J., Werner, L., & Ortiz, E. (2012). Computer games created by middle school girls: Can they be used to measure understanding of computer science concepts?. *Computers & Education*, 58(1), 240-249.
- Dienes, Z. P. (1971). An example of the passage from the concrete to the manipulation of formal systems. *Educational Studies in Mathematics*, 3(3), 337-352.
- Doğan, M. and İçel, R. (2011). The role of dynamic geometry software in the process of learning: GeoGebra example about triangles. *International Journal of Human Sciences*, 8(1), 1441-1458
- Duman, B., Kayalı, D., & Yakut, Ö. (2017, Mayıs). *Scratch ile görsel programlamaya dayalı ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin matematiksel oyun tasarımı: bir eylem araştırması*. 16. Uluslararası Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumunda sunulan sözlü bildiri (USOS), Lefke Avrupa Üniversitesi, Lefke. http://www.eogrenme.net/index.php?option=com_content&task=view&id=123 adresinden 29. 05.2017 tarihinde indirilmiştir.
- Ekiz, D. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (2. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Ercil Çağıltay, N. & Fal, M. (2013). *Scratch ile programlamayı öğreniyorum* (4. Baskı). Ankara: ODTÜ Geliştirme Vakfı.
- Ersoy, H., Madran, R. O., & Gülbahar, Y. (2011, Şubat). Programlama dilleri öğretimine bir model önerisi: robot programlama. *XIII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri içinde* (s.731-736), Malatya, Türkiye.
- Fal, M. & Çağıltay, N. (2012). How Scratch programming may enrich engineering education. In *2nd International Engineering Education Conference (IEEC 2012)* (pp. 107-113).
- Frenkel, E. (2013). *Love and Math: The Heart of Hidden Reality*. NY: Basic Books.

- Fessakis, G., Gouli, E., & Mavroudi, E. (2013). Problem solving by 5–6 years old kindergarten children in a computer programming environment: A case study. *Computers & Education*, 63, 87-97.
- Furner, J. M. and Marinas, C. A. (2013). Learning math concepts in your environment using photography and GeoGebra. Electronic Proceedings of the Twenty-fifth Annual International Conference on Technology in Collegiate Mathematics Boston, Massachusetts, March 21-24, 2013
- Genç, Z. & Karakuş, S. (2011, Eylül). Tasarımla öğrenme: eğitsel bilgisayar oyunları tasarımında scratch kullanımı. *5th International Computer & Instructional Technologies Symposium (ICITS)*, (pp. 981-987) Elazığ, Turkey.
- Gökçek, T. (2004, Şubat). *The role of technology in teaching and learning mathematics*. Akademik Bilişim Konferansında sunulan sözlü bildiri, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Güler, A., Halıçioğlu, M. B., & Taşgın, S. (2015). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma* (2. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Gürsoy, K. & Güler, M. & Bülbül, B. Ö., & Güven, B. (2015). 9. sınıf öğrencilerinin sözel problemlerdeki eksik- fazla bilgiye ilişkin farkındalıkları. *Alan Eğitim Araştırma Dergisi (ALEG)*, 1(1), 13-22.
- Johnson, A. P. (2015). *Eylem Araştırması El Kitabı*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kalelioğlu, F. & Gülbahar, Y. (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.
- Karakuş, M. (2016). Scratch ile programlamaya giriş <https://www.bilbilimbilim.com/blog/scratch-kitabi/>. adresinden 10.10.2018 tarihinde indirilmiştir.
- Karabak, D., & Güneş, A. (2013). Ortaokul birinci sınıf öğrencileri için yazılım geliştirme alanında müfredat önerisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 163-169.

- Karaoğlan-Yılmaz,F.G., Gökurt ,B.,&Yaşar ,Z. (2018). Using digital stories to reduce misconceptions and mistakes about fractions: an action study. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 49(6), 1-32.
- Ke, F. (2014). “An İmplementation Of Design-Based Learning Through Creating Educational Computer Games: A Case Study On Mathematics Learning During Design And Computing”, *Computers & Education*, 73: 26–39.
- Kert, S. B. & Uğraş, T.(2009, Mayıs). *Programlama eğitiminde sadelik ve Eğlence: Scratch Örneği*. 1th International Congress of Educational Research konferansında sunulan sözlü bildiri, Çanakkale, Turkey.
- 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.
- Konyalıoğlu, A. C. & Işık, A. (2005). Matematik eğitiminde görselleştirme yaklaşımı. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11.
- Kordaki, M. (2012). Diverse categories of programming learning activities could be performed within Scratch. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 1162-1166.
- Köse-Yavuzsoy, N. (2008). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin dinamik geometri yazılımı Cabri geometriyle simetriyi anlamlandırmalarının belirlenmesi: bir eylem araştırması*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Eskişehir.
- Kutluca, T. (2009). *İkinci dereceden fonksiyonlar konusu için tasarlanan bilgisayar destekli öğrenme ortamının değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış doktora tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Trabzon.
- Lee, Y.-J. (2011). Scratch: Multimedia programming environment for young gifted learners. *Gifted Child Today*, 34(2), 26-31.

- Malan, D. J., & Leitner, H. H. (2007). Scratch for budding computer scientists. I. Russell, S. Haller, J. D. Dougherty & S. Rodger (Ed.), *Proceedings of the 38th SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education* (pp. 223-227). New York: ACM.
- Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B., & Eastmond, E. (2010). The scratch programming language and environment, *acm transactions on computing education (TOCE)*, vol. 10, no. 4 (November 2010).
- Mercan, M. (2012). *İlköğretim 7. sınıf matematik dersine ait "Dönüşüm Geometrisi" alt öğrenme alanının öğretiminde, dinamik geometri yazılımı Geogebra'nın kullanımının öğrenci başarısına etkisi.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Mercan, M. & Aktaş, M. (2018). 6. Sınıf Matematik Dersine Ait Cebirsel İfadeler Konusunun Scratch Destekli Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi. *International Social Sciences Studies Journal*, 4(28): 6395-6409.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis* (2. Baskı). Newbury Park, CA: Sage.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2005). *İlköğretim matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu*, Ankara: Milli Eğitim Müdürlüğü Basımı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2012). *Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı.*
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). [MEB]. *Ortaokul matematik dersi (5-8. sınıflar) öğretim programı.* Ankara: MEB Yayınevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2017). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) sınıflar öğretim programı ve kılavuzu.* Ankara: Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Mills, G. E. (2003). *Action research: A guide for the teacher researcher.* (Second Edition). New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Murphy, L. D. (1999). *Computer algebra systems in calculus reform.* <http://mste.illinois.edu/murphy/Papers/CalcReformPaper.html> adresinden 17.01.2014'de alınmıştır.

- Nam, D., Kim, Y., & Lee, T. (2010). The effects of Scaffolding-Based courseware for the Scratch programming learning on student problem solving skill. In S. L. Wong et al. (Eds.), *Proceedings of the 18th International Conference in Education* (pp. 723-727). Putrajaya, Malaysia: Asia-Pacific Society for Computers in Education
- O'Brien, R. (2001). An overview of the methodological approach of action research. R. Richardson (Ed.). *Theory and Practice of Action Research*. <http://www.web.ca/~robrien/papers/arfinal.html> adresinden 15.03.2018 tarihinde indirilmiştir.
- Ozoran, D., Çağiltay, N.E. & Topallı, D. (2012). Using scratch in introduction to programming course for engineering students. *2nd International Engineering Education Conference (IEEC2012)* (s.125-132) Antalya.
- Özmen, B. & Altun, A. (2014). Undergraduate students' experiences in programming: difficulties and obstacles. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 5(3), 9-27.
- Papatğa, E. (2016). *Okuduğunu anlama becerilerinin Scratch programı aracılığıyla geliştirilmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3. Baskı). USA: Sage Yayınları.
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., & Kafai, Y. (2009). Scratch: Programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), 60-67.
- Saha, R. A., Ayub, A. F. M. and Tarmizi, R. A. (2010). The effects of GeoGebra on mathematics achievement: enlightening coordinate geometry learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 8, 686-693.
- Saka, E., & Çelik, D. (2018). Öğretmen adaylarının matematiksel modelleme problemlerini çözme sürecinde teknolojinin rolü. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 8, 116-150.

- Selçik, N. ve Bilgici, G. (2011). GeoGebra yazılımının öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3),913-924
- Shin, S., & Park, P. (2014). A study on the effect affecting problem solving ability of primary students through the scratch programming. *Advanced Science and Technology Letters*, 59, 117-120.
- Tatar, E., Akkaya, A. and Kağızmanlı, T. B. (2014). Using dynamic software in mathematics: the case of reflection symmetry. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 45 (7), 980-995.
- Tatar, E., Akkaya, A. ve Kağızmanlı, T. B. (2011). İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının GeoGebra ile Oluşturdukları Materyallerin ve Dinamik Matematik Yazılımı Hakkındaki Görüşlerinin Analizi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2(3), 181-197
- 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.
- Thambi, N. and Eu, L. K. (2013). Effect of students' achievement in fractions using GeoGebra. *SAINSAB*, 16, 97-106.
- Tomal, D. R. (2010). *Action research for educators* (2. Baskı) New York: Rowman & Littlefield Yayınları.
- Tutak, T., İlhan, A., İç, Ü., & Kılıçarslan, S. (2018). Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin Matematik Öğretmen Adaylarının Öğrenme Süreçlerine Yönelik Görüşlerine Etkileri. *Electronic Turkish Studies*, 13(27), 1509-1524.
- Vatansever, Ö. (2018). *scratch ile programlama öğretiminin ortaokul 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi üzerindeki etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa, Türkiye.
- Yıldırım, K. (2010). Nitel araştırmalarda niteliği artırma. *İlköğretim Online*, 9(1), 79-92

- Yıldırım, A. & Şimşek, H.(2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yorulmaz, M. (2008). İnternet kafelerin daha faydalı kullanılabilimleri için bir öneri: Scratch. *XIII. Türkiye’de İnternet Konferansı Bildirileri* içinde (s. 67-72), Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Yükseltürk, E., & Altıok, S. (2016). Bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının programlama öğretiminde scratch aracının kullanımına ilişkin algıları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 39-52.
- Zengin, Y. (2015). *Dinamik matematik yazılımı destekli işbirlikli öğrenme modelinin ortaöğretim cebir konularının öğrenimi ve öğretiminde uygulanabilirliğinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). University of Atatürk, Institute of Educational Sciences, Erzurum, Turkey.
- Zengin, Y. (2011). *Dinamik matematik yazılımı GeoGebra’nın öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Kahramanmaraş.
- Zengin, Y. and Tatar, E. (2015). The teaching of polar coordinates with dynamic mathematics software. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 46(1), 127-139.

EKLER

Ek 1. Veli Onay Formu

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma,
“.....” adıyla,
tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın

Hedefi:

.....
.....
.....

Araştırma Uygulaması: Anket / Görüşme / Gözlem şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı :
İletişim bilgileri :

*Velisi bulunduğum sınıfı numaralı öğrencisi
.....'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.*
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

Veli Adı-Soyadı :
Telefon Numarası :

İsim-Soyisim İmza:/...../.....

Ek 2. Ön Görüşme Formu 1'in Uygunluğu İçin Uzman Görüşü

Maddeler	Öğrenme Alanı Kodları	DEĞERLENDİRME		
		Uygun	Uygun Değil	Düzeltilmeli
<p>I. $1^{2015} = 2015$</p> <p>II. 3 tane 7'nin çarpımının üslü nicelik olarak yazılışı 7^3 tür.</p> <p>III. 10^3 üslü niceliği 3 basamaklı bir doğal sayıya eşittir.</p> <p>M1. Yukarıda verilenlerden hangisi ya da hangileri doğrudur? Açıklayınız.</p>	M6.1.1.1.	✓		
M2. $5.5.5.5$ çarpımının üslü nicelik olarak yazılışı nedir?	M6.1.1.1.	✓		
M3. $a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a = 3^5$ olduğuna göre a kaçtır?	M6.1.1.1.	✓		
M4. $a=5$ için $a^3 - a^2$ ifadesinin değeri nedir?	M6.1.1.1.	✓		
M5. $x = 5$ için $x^4 + 4^x$ ifadesinin değeri kaçtır?	M6.1.1.1.	✓		
<p>M6. $2^a = 32$</p> <p>$3^b = 27$ Yanda verilen eşitliğe göre a + b 'nin değeri kaçtır?</p>	M6.1.1.1.	✓		
M7. $7^k > 7^9$ sıralamasının doğru olması için k yerine gelebilecek <u>en küçük</u> doğal sayı kaçtır?	M6.1.1.1.	✓		
M8. $48-20:4$ işleminin sonuç kaçtır?	M6.1.1.2.	✓		
<p>M9. Aşağıdakiler eşitliklerden değerlerini bulunuz?</p> <p>I. $60:5 - 2.4 = ?$</p> <p>II. $4 + 8.6:3 = ?$</p> <p>III. $(6^2 + 2^2) : 10 - 2 = ?$</p> <p>IV. $2^6 : 4 + 4.(21 - 2) = ?$</p>	M6.1.1.1.- M6.1.1.2.	✓		
M10. $(21 - 3 \cdot 4) \cdot (5^2 - 25) + 3^4 - 6$ işleminin sonucu kaçtır?	M6.1.1.1.- M6.1.1.2.	✓		
M11. $42:3 \cdot 2 + 40:23$ işleminin sonucu kaçtır?	M6.1.1.1.- M6.1.1.2.	✓		
<p>M12. $19 \cdot \star + 19 \cdot \blacktriangle = \blacksquare (17 + 11)$ Bu eşitliğe göre</p> <p>$\blacksquare + \star - \blacktriangle = ?$ İşleminin sonucu kaçtır?</p>	M6.1.1.2.- M6.1.1.3.	✓		

M13. $A \cdot B = 24$ $C \cdot B = 42$ Bu işlemlere göre $B \cdot (A + C)$ işleminin sonucu kaçtır?	M6.1.1.3.	✓												
M14. Bir mağazada oyun CD'leri 5 liraya, film CD'leri 4 liraya ve çizgi film CD'leri 3 liraya satılmaktadır. Bu mağazadan 2 oyun CD'si, 4 film CD'si ve 8 çizgi film CD'si alan bir kişi toplam kaç lira öder?.	M6.1.1.4.	✓												
M15. Ali ve Veli'nin yaşları toplamı 76'dır. Ali, Veli'den 8 yaş büyük olduğuna göre Veli'nin yaşı kaçtır?	M6.1.1.4.	✓												
M16. Bir bilet kuyruğunda Kenan sırasının en sonunda, Orkun ise sıranın tam ortasındadır. Kenan ile Orkun arasında 15 kişi olduğuna göre, bu bilet kuyruğunda kaç kişi vardır?	M6.1.1.4.	✓												
M17. Yılmaz ile Mehmet'in bilyelerinin toplamı 52'dir. Yılmaz, Mehmet'e 4 bilye verince bilye sayıları eşit oluyor. Buna göre, Yılmaz'ın başlangıçta kaç bilyesi vardır?	M6.1.1.4.	✓												
M18. Bir manav demeti 35 kuruştan 80 demet maydanoz satın alıyor. Maydanozların 10 demetini taşıma sırasında çürüdüğü için atıyor. Manavın 14 lira kâr etmesi için kalan demetlerin tanesini kaç kuruşa satması gerekir?	M6.1.1.4.	✓												
<p>M19. Tablo: Otopark Ücret Tarifesi</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Saat Aralığı</th> <th>Ücret (TL)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 - 1 Saat</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>1 - 3 Saat</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>3 - 6 Saat</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>6 - 12 Saat</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table> <p>Bir otoparka ait ücret tarifesi yandaki tabloda verilmiştir. Bu otoparka giriş yapan araçlardan 20 tanesi 1 saatten az, 30 tanesi 1-3 saat arası, 40 tanesi 6-12 saat arası süreyle otoparkta kalmıştır. Bu araçlardan kaç lira gelir elde edilmiştir?</p>	Saat Aralığı	Ücret (TL)	0 - 1 Saat	9	1 - 3 Saat	13	3 - 6 Saat	17	6 - 12 Saat	20	M6.1.1.4.	✓		
Saat Aralığı	Ücret (TL)													
0 - 1 Saat	9													
1 - 3 Saat	13													
3 - 6 Saat	17													
6 - 12 Saat	20													
M20. Bir annenin yaşı, kızı 7 yaşında iken kızının yaşının 5 katından 2 eksikti. Kızı şimdi 15 yaşında olduğuna göre, annenin şimdiki yaşı kaçtır?	M6.1.1.4.	✓												

Ek 3.Ön Görüşme Formu 2'nin Uygunluğu İçin Uzman Görüşü

Maddeler	Öğrenme Alanı Kodları	DEĞERLENDİRME			
		Uygun	Uygun Değil	Düzeltili	İmeli
1. Soru) 7896A beş basamaklı sayısı 4 ile kalansız bölünebiliyorsa "A" rakamının alabileceği değerler çarpımı kaçtır?	M.6.1.2.2.	✓			
2. Soru) 256 sayısından en küçük hangi doğal sayıyı çıkardığımızda sonuç 9 ile tam bölünür?	M.6.1.2.1.- M.6.1.2.2.	✓			
3. Soru) $5 \times 42y$ 5 basamaklı sayısı 3 ile kalansız bölünebildiğine göre $,x+y$ 'nin alabileceği değerleri yazınız.	M.6.1.2.2.	✓			
4. Soru) Aşağıdaki verilen ifadelerden hangisinin doğruluğu kesindir ya da değildir? Nedeni ile açıklayınız. A) Bir sayı 9 ile tam bölünebiliyorsa 3 ile de tam bölünür. B) Bir sayı 2 ve 5 ile tam bölünebiliyorsa birler basamağı 0'dır. C) Bir sayı 3 ile tam bölünebiliyorsa 9 ile tam bölünür. D) Bir sayı 2 ve 3 ile tam bölünüyorsa bu sayı 6 ile de bölünebilir.	M.6.1.2.2.- M.6.1.2.5.	✓			
5. Soru) $1285 + 30579 + 437$ toplamının 5 ile bölümünden kalan kaçtır?	M.6.1.2.2.	✓			
6. Soru) Dört basamaklı aabb sayısı 3 ile tam bölünebiliyor. Buna göre $a + b$ nin en küçük değeri kaçtır?	M.6.1.2.2.	✓			
7. Soru) 5A iki basamaklı sayısının asal sayı olabilmesi için 'A' yerine hangi rakamlar yazılmalıdır?	M.6.1.2.2.- M.6.1.2.3.	✓			
8. Soru) İki basamaklı en küçük asal sayı ile iki basamaklı en büyük asal sayının toplamı kaçtır?	M.6.1.2.3.	✓			
9. Soru) İlk 4 asal sayının toplamı kaçtır?	M.6.1.2.3.	✓			
10. Soru) BİLGİ: Bir doğal sayıyı kalansız (tam) bölebilen sayıya o doğal sayının çarpanı denir. Çarpan aynı zamanda bölen demektir. Bir doğal sayının bir başka doğal sayıya tam bölünmesi demek, bölme işleminde kalanın 0 (sıfır) olması demektir. Her sayının en az 2 tane çarpanı yani bölene vardır. Bunlar 1 ve sayının kendisidir. Bu bilgiden yola çıkarak asal sayı kavramını kendi cümlelerinizle tanımlayınız.	M.6.1.2.3.	✓			

Ek 4. Programlama Kavramları Temelinde Gerçekleştirilen Scratch Projeleri Değerlendirme Ölçütleri

Kategoriler	Ölçütler	Maddeler	Kodlama
Scratch'te Bulunan Programlama Kavramları Kullanımı	Algoritmik Sıra	Kod blokları, tasarlanan programı doğru bir şekilde yürütmek için algoritmik bir sıraya göre dizilmiş mi?	0/1
	Tekrarlama/ Yineleme	Tekrarlama yapısı oluşturmak için “sürekli” veya “... kez tekrarla” blokları kullanılmış mı?	0-3
	Değişkenler	Değişkenler Scratch içinde oluşturulabilir ve daha sonra program içinde kullanılabilir şekilde tasarlanmış mı?	0-3
	Koşul Yapıları	“Eğer ... ise”, “Eğer ... ise sürekli” ve “Eğer ... ise... öyle değilse” koşul yapılarını olayları kontrol etmek için kullanmış mı?	0-3
	Listeler (diziler)	Listeler Scratch içinde oluşturulabilir ve daha sonra program içinde kullanılabilir şekilde tasarlanmış mı?	0/1
	Olay Süreci	“(Yeşil bayrak tıkladığında)”, “... tuşuna basıldığında” ve “Karakter 1... tıkladığında” gibi bloklar olayları kontrol etmek için kullanmış mı?	0-2
	Konu	Paralel olarak yürütülen aynı anda iki bağımsız olay başlatılmış/kullanılmış mı?	0-2
	Koordinasyon ve Senkronizasyon	“...duyurusnu yap, ...duyurusunu yap ve bekle, ...duyurusu yapıldığında” gibi bloklar kullanılmış mı?	0-3
	Klavye ile Veri Girişi	“...sor ve bekle” gibi blokları kullanarak kullanıcıların bir cevap yazması istenmiş mi?	0-2
	Rastgele Sayılar	Herhangi bir aralıkta rasgele tam sayıları seçmek için bir komut bloku kullanılmış mı?	0/1
	Boolean Mantığı	“...ve...”, “...veya...”, “...değil” kullanılmış mı?	0/1
	Dinamik Etkileşim	Etkileşim için dinamik girdi olarak fare x veya y ve ses yüksekliği gibi uygulamalar kullanılmış mı?	0/1
	Kullanıcı Arayüzü Tasarımı	İnteraktif bir kullanıcı arayüzü oluşturulmuş mu?	0/1
	Kod Düzenleme/ Organizasyonu	Dış bloklar	Program çalıştırıldığında başlatılmayan kod blokları var mı?
	Karakter adları (varsayılan değer	Varsayılan karakter adları projeye uygun şekilde	0/1

	değiştirme)	değiştirilmiş midir?	
	Değişken adları	Değişkenlere oluşturulurken anlamlı isimler verilmiş mi?	0/1
	İşlevsellik	Proje başlatıldığında (yeşil bayrak tıklandığında) çalışıyor mu?	0-3
	Amaç	Projede açıkça tanımlanmış bir hedef var mı?	0-2
	Karakter özelleştirme	Karakter olarak önceden tanımlanmış bir karakter mi kullanıldı, yoksa karakter amaca göre özelleştirildi mi? Bu özelleştirme hangi ölçüde yapılmıştır?	0-3
	Aşama özelleştirme	Sahne olarak önceden tanımlanmış bir sahne mi kullanıldı, yoksa sahne amaca göre özelleştirildi mi? Bu özelleştirme hangi ölçüde yapılmıştır?	0-3
Tasarımın Kullanılabilirliği	Açık talimatlar	Öğrenci, projenin nasıl çalıştırılacağını tanımlamış mı?	0-3
	Projenin özgünlüğü	Öğrencilerin kendilerine gerekli olan temel becerileri kazandırmak için bir proje oluşturmaları istenmiştir. Ancak kendi projelerini oluşturmak için öğrenciler bilinen/var olan bir oyun/projeyi uyarlamış ya da tamamen yeni bir proje oluşturmuşlardır.	0-3

Ek 5. Ön Görüşme Formu 1

- I. $1^{2015} = 2015$
- II. 3 tane 7^2 'nin çarpımının üslü nicelik olarak yazılışı 7^3 tür.
- III. 10^3 üslü niceliği 3 basamaklı bir doğal sayıya eşittir.
1. Yukarıda verilenlerden hangisi ya da hangileri doğrudur? Açıklayınız.
2. $5.5.5.5$ çarpımının üslü nicelik olarak yazılışı nedir?
3. $a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a = 3^5$ olduğuna göre a kaçtır?
4. $a=5$ için $a^3 - a^2$ ifadesinin değeri nedir?
5. $x = 5$ için $x^4 + 4^x$ ifadesinin değeri kaçtır?
6. $2^a = 32$
 $3^b = 27$ Yanda verilen eşitliğe göre $a + b$ 'nin değeri kaçtır?
7. $7^k > 7^9$ sıralamasının doğru olması için k yerine gelebilecek en küçük doğal sayı kaçtır?
8. $48 - 20 : 4$ işleminin sonuç kaçtır?

9. Aşağıdakiler eşitliklerden değerlerini bulunuz?

I. $60:5 - 2.4 = ?$

II. $4 + 8.6:3 = ?$

III. $(6^2 + 2^2) : 10 - 2 = ?$

IV. $2^6 : 4 + 4.(21 - 2) = ?$

10. $(21 - 3.4) .(5^2 - 25) + 3^4 - 6$ işleminin sonucu kaçtır?

11. $42:3.2 + 40:2^3$ işleminin sonucu kaçtır?

12. $19 \cdot \star + 19 \cdot \blacktriangle = \blacksquare (17 + 11)$ Bu eşitliğe göre $\star + \blacktriangle - \blacksquare$ işleminin sonucu kaçtır?

13. $A \cdot B = 24$

$C \cdot B = 42$ Bu işlemlere göre $B \cdot (A + C)$ işleminin sonucu kaçtır?

14. Bir mağazada oyun CD'leri 5 liraya, film CD'leri 4 liraya ve çizgi film CD'leri 3 liraya satılmaktadır. **Bu mağazadan 2 oyun CD'si, 4 film CD'si ve 8 çizgi film CD'si alan bir kişi toplam kaç lira öder?**

15. Ali ve Veli'nin yaşları toplamı 76'dır. Ali, Veli'den 8 yaş büyük olduğuna göre Veli'nin yaşı kaçtır?

16. Bir bilet kuyruğunda Kenan sırasının en sonunda, Orkun ise sıranın tam ortasındadır.

Kenan ile Orkun arasında 15 kişi olduğuna göre, bu bilet kuyruğunda kaç kişi vardır?

17. Yılmaz ile Mehmet'in bilyelerinin toplamı 52'dir. Yılmaz, Mehmet'e 4 bilye verince bilye sayıları eşit oluyor.

Buna göre, Yılmaz'ın başlangıçta kaç bilyesi vardır?

18. Bir manav demeti 35 kuruştan 80 demet maydanoz satın alıyor. Maydanozların 10 demetini taşıma sırasında çürüdüğü için atıyor. Manavın 14 lira kâr etmesi için kalan demetlerin tanesini kaç kuruşa satması gerekir?

19. Tablo: Otopark Ücret Tarifesi

Saat Aralığı	Ücret (TL)
0 - 1 Saat	9
1 - 3 Saat	13
3 - 6 Saat	17
6 - 12 Saat	20

Bir otoparka ait ücret tarifesi yandaki tabloda verilmiştir. Bu otoparka giriş yapan araçlardan 20 tanesi 1 saatten az, 30 tanesi 1-3 saat arası, 40 tanesi 6-12 saat arası süreyle otoparkta kalmıştır. **Bu araçlardan kaç lira gelir elde edilmiştir?**

20. Bir annenin yaşı, kızı 7 yaşında iken kızının yaşının 5 katından 2 eksikti. Kızı şimdi 15 yaşında olduğuna göre, annenin şimdiki yaşı kaçtır?

Ek 6. Ön Görüşme Formu 2

Adı:

Soyadı:

1. Soru) 7896A beş basamaklı sayısı 4 ile kalansız bölünebiliyorsa "A" rakamının alabileceği değerler çarpımı kaçtır?

2. Soru) 256 sayısından en küçük hangi doğal sayıyı çıkardığımızda sonuç 9 ile tam bölünür?

3. Soru) $5x42y$ 5 basamaklı sayısı 3 ile kalansız bölünebildiğine göre, $x+y$ 'nin alabileceği değerleri yazınız.

4. Soru) Aşağıdaki verilen ifadelerden hangisinin doğruluğu kesindir ya da değildir? Nedeni ile açıklayınız.

A) Bir sayı 9 ile tam bölünebiliyorsa 3 ile de tam bölünür.

B) Bir sayı 2 ve 5 ile tam bölünebiliyorsa birler basamağı 0'dır.

C) Bir sayı 3 ile tam bölünebiliyorsa 9 ile tam bölünür.

D) Bir sayı 2 ve 3 ile tam bölünüyorsa bu sayı 6 ile de bölünebilir.

5. Soru) $1285 + 30579 + 437$ toplamının 5 ile bölümünden kalan kaçtır?

6. Soru) Dört basamaklı aabb sayısı 3 ile tam bölünebiliyor. Buna göre $a + b$ nin en küçük değeri kaçtır?

7. Soru) 5A iki basamaklı sayısının asal sayı olabilmesi için 'A' yerine hangi rakamlar yazılmalıdır?

8. Soru) İki basamaklı en küçük asal sayı ile iki basamaklı en büyük asal sayının toplamı kaçtır?

9. Soru) İlk 4 asal sayının toplamı kaçtır?

10. Soru) BİLGİ: Bir doğal sayıyı kalansız (tam) bölebilen sayıya o doğal sayının çarpanı denir. Çarpan aynı zamanda bölen demektir. Bir doğal sayının bir başka doğal sayıya tam bölünmesi demek, bölme işleminde kalanın 0 (sıfır) olması demektir. Her sayının en az 2 tane çarpanı yani böleni vardır. Bunlar 1 ve sayının kendisidir. Bu bilgiden yola çıkarak asal sayı kavramını kendi cümlelerinizle tanımlayınız.

Ek 7.Ön Görüşme Formu 1 için Ö1'e Ait Verilerin Örnek Puanlandırılması

I. $1^{2015} = 2015$ —

II. 3 tane 7'nin çarpımının üslü nicelik olarak yazılışı 7^3 tür. ✓

III. 10^3 üslü niceliği 3 basamaklı bir doğal sayıya eşittir. —

1. Yukarıda verilenlerden hangisi ya da hangileri doğrudur? Açıklayınız.

Sadece II. doğrudur. I. ve III. yanlıştır.

2. 5.5.5.5 çarpımının üslü nicelik olarak yazılışı nedir?

$$5^4$$

3. $a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a = 3^5$ olduğuna göre, a kaçtır?

$$a = 3$$

⇒ 4. a = 5 için $a^3 - a^2$ ifadesinin değeri nedir?

$$\begin{array}{l} 5^3 - 5^2 \\ \downarrow \quad \downarrow \\ 5 \cdot 5 \cdot 5 - 5 \cdot 5 \\ = 125 - 25 \\ = 100 \end{array}$$

⇒ 5. x = 3 için $x^4 + 4^x$

ifadesinin değeri kaçtır?

$$\begin{array}{l} 3^4 + 4^3 \\ \downarrow \quad \downarrow \\ 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 + 4 \cdot 4 \cdot 4 \\ = 81 + 64 \\ = 145 \end{array}$$

6. Yanda verilen eşitliğe göre a + b 'nin değeri kaçtır?

$$\begin{array}{l} 2^a = 32 \\ 3^b = 27 \end{array}$$

$$a = 5$$

$$b = 3$$

$$5 + 3 = 8$$

7. $7^k > 7^9$ sıralamasının doğru olması için k yerine gelebilecek en küçük doğal sayı kaçtır?
 $k=10$

8.

$$48 - 20 : 4$$

Bu işlemin sonucu kaçtır?

$$\begin{aligned} 48 - 20 &= 4 \\ = 48 - 5 \\ &= 43 \end{aligned}$$

9. Yukarıdaki eşitliklerden değerlerini bulunuz?

I. $60:5 - 2.4 = ?$
 $10 - 8 = 2$

II. $4 + 8.6:3 = ?$
 $= 4 + 16$
 $= 4 + 26$
 $= 20$

III. $(6^2 + 2^2) : 10 - 2 = ?$
 $= 36 + 4 : 10 - 2$
 $= 40 : 10 - 2$
 $= 4 - 2$
 $= 2$

IV. $2^6 : 4 + 4.(21 - 2) = ?$
 $= 64 : 4 + 4 \cdot 19$
 $= 16 + 4 \cdot 19$
 $= 16 + 76$
 $= 92$

10. $(21 - 3.4) \cdot (5^2 - 25) + 3^4 - 6$ işleminin sonucu kaçtır?
 $(21 - 12) \cdot (25 - 25) + 81 - 6$
 $= 9 \cdot 0 + 81 - 6$
 $= 0 + 81 - 6$
 $= 75$

11. $42:3.2 + 40:2^3$ işleminin sonucu kaçtır?
 $42 = 3 \cdot 2 + 40 = 2^3$
 $= 14 \cdot 2 + 40 : 2^3$
 $= 14 \cdot 2 + 40 : 8$
 $= 14 \cdot 2 + 5$
 $= 28 + 5$

⇒ 12.

$$19 \cdot \star + 19 \cdot \blacktriangle = \blacksquare \cdot (17 + 11)$$

Bu eşitliğe göre $\star + \blacktriangle - \blacksquare$ işleminin sonucu kaçtır?

$$19 \cdot 17 + 19 \cdot 11 = 19 \cdot (17 + 11)$$

$$\star = 17 \quad \blacksquare = 19$$
$$\begin{array}{r} 17 \\ +11 \\ \hline 28 \end{array} \quad \begin{array}{r} 19 \\ -19 \\ \hline 0 \end{array}$$

⇒ 13.

$$A \cdot B = 24$$

$$C \cdot B = 42$$

Bu işlemlere göre $B \cdot (A + C)$ işleminin sonucu kaçtır?

$$A = 8$$

$$B = 3$$

$$C = 14$$

$$3 \cdot (8 + 14)$$
$$= 3 \cdot 8 + 3 \cdot 14$$
$$= 24 + 42$$
$$= 66$$

⇒

14. Bir mağazada oyun CD'leri 5 liraya, film CD'leri 4 liraya ve çizgi film CD'leri 3 liraya satılmaktadır. Bu mağazadan 2 oyun CD'si, 4 film CD'si ve 8 çizgi film CD'si alan bir kişi toplam kaç lira öder?

$$\begin{array}{r} \text{Oyun CD} = 5 \text{ TL} \\ \text{Film CD} = 4 \text{ TL} \\ \text{Çizgi Film CD} = 3 \text{ TL} \end{array} \quad \begin{array}{r} 5 \\ \times 2 \\ \hline 10 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \\ \times 4 \\ \hline 16 \end{array} \quad \begin{array}{r} 3 \\ \times 8 \\ \hline 24 \end{array} \quad \begin{array}{r} 24 \\ 16 \\ +10 \\ \hline 50 \end{array} \text{ TL}$$

⇒

15. Ali ve Veli'nin yaşları toplamı 76'dır. Ali, Veli'den 8 yaş büyük olduğuna göre Veli'nin yaşı kaçtır?

$$\begin{array}{r} \text{Ali} + \text{Veli} = 76 \\ +8 \\ \hline 68 \end{array}$$

⇒

16. Bir bilet kuyruğunda Kenan sıranın en sonunda, Orkun ise sıranın tam ortasıdır.

Kenan ile Orkun arasında 15 kişi olduğuna göre, bu bilet kuyruğunda kaç kişi vardır?

$$\begin{array}{c} \text{15 kişi} \quad \text{Orkun} \quad \text{15 kişi} \quad \text{Kenan} \\ \hline \begin{array}{r} 15 \\ \times 15 \\ \hline 30 \end{array} \text{ TL} \quad \begin{array}{r} 30 \\ \times 2 \\ \hline 60 \end{array} \text{ TL} \end{array}$$

Maddeler	Öğrenme Alanı Kodları	Puanlayıcı 1	Puanlayıcı 2
I. $1^{2015} = 2015$ II. 3 tane 7'nin çarpımının üslü nicelik olarak yazılışı 7^3 tür. III. 10^3 üslü niceliği 3 basamaklı bir doğal sayıya eşittir. 1. Yukarıda verilenlerden hangisi ya da hangileri doğrudur? Açıklayınız.	M6.1.1.1.	TD	TD
2. $5.5.5.5$ çarpımının üslü nicelik olarak yazılışı nedir?	M6.1.1.1.	TD	TD
3. $a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a = 3^5$ olduğuna göre a kaçtır?	M6.1.1.1.	TD	D
4. $a=5$ için $a^3 - a^2$ ifadesinin değeri nedir?	M6.1.1.1.	KY	Y
5. $x = 5$ için $x^4 + 4^x$ ifadesinin değeri kaçtır?	M6.1.1.1.	TD	TD
6. $2^a = 32$ $3^b = 27$ Yanda verilen eşitliğe göre a + b 'nin değeri kaçtır?	M6.1.1.1.	TD	TD
7. $7^k > 7^9$ sıralamasının doğru olması için k yerine gelebilecek <u>en küçük</u> doğal sayı kaçtır?	M6.1.1.1.	D	TD
8. $48-20:4$ işleminin sonucu kaçtır?	M6.1.1.2.	TD	TD
9. Aşağıdakiler eşitliklerden değerlerini bulunuz? I. $60:5 - 2.4 = ?$ II. $4 + 8.6:3 = ?$ III. $(6^2 + 2^2) : 10 - 2 = ?$ IV. $2^6 : 4 + 4.(21 - 2) = ?$	M6.1.1.1.- M6.1.1.2.	KY	Y
		TD	TD
		TD	TD
		TD	TD
10. $(21 - 3.4) .(5^2 - 25) + 3^4 - 6$ işleminin sonucu kaçtır?	M6.1.1.1.-M6.1.1.2.	TD	TD
11. $42:3.2 + 40:23$ işleminin sonucu kaçtır?	M6.1.1.1.- M6.1.1.2.	D	TD
12. $19 \cdot \star + 19 \cdot \blacktriangle = \blacksquare \cdot (17 + 11)$ Bu eşitliğe göre $\star + \blacktriangle - \blacksquare = ?$ İşleminin sonucu kaçtır?	M6.1.1.2.- M6.1.1.3.	TD	TD
13. $A \cdot B = 24$ $C \cdot B = 42$ Bu işlemlere göre $B \cdot (A + C)$ işleminin sonucu kaçtır?	M6.1.1.3.	TD	D
14. Bir mağazada oyun CD'leri 5 liraya, film CD'leri 4 liraya ve çizgi film CD'leri 3 liraya satılmaktadır. Bu mağazadan 2 oyun CD'si, 4 film CD'si ve 8 çizgi film CD'si alan bir kişi toplam kaç lira öder?.	M6.1.1.4.	TD	TD

15. Ali ve Veli'nin yaşları toplamı 76'dır. Ali, Veli'den 8 yaş büyük olduğuna göre Veli'nin yaşı kaçtır?	M6.1.1.4.	Y	Y										
16. Bir bilet kuyruğunda Kenan sırasının en sonunda, Orkun ise sıranın tam ortasındadır. Kenan ile Orkun arasında 15 kişi olduğuna göre, bu bilet kuyruğunda kaç kişi vardır?	M6.1.1.4.	KY	Y										
17. Yılmaz ile Mehmet'in bilyelerinin toplamı 52'dir. Yılmaz, Mehmet'e 4 bilye verince bilye sayıları eşit oluyor. Buna göre, Yılmaz'ın başlangıçta kaç bilyesi vardır?	M6.1.1.4.	Y	Y										
18. Bir manav demeti 35 kuruştan 80 demet maydanoz satın alıyor. Maydanozların 10 demetini taşıma sırasında çürüdüğü için atıyor. Manavın 14 lira kâr etmesi için kalan demetlerin tanesini kaç kuruşa satması gerekir?	M6.1.1.4.	Y	Y										
<p>19. Tablo: Otopark Ücret Tarifesi</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Saat Aralığı</th> <th>Ücret (TL)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 - 1 Saat</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>1 - 3 Saat</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>3 - 6 Saat</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>6 - 12 Saat</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table> <p>Bu araçlardan kaç lira gelir elde edilmiştir?</p>	Saat Aralığı	Ücret (TL)	0 - 1 Saat	9	1 - 3 Saat	13	3 - 6 Saat	17	6 - 12 Saat	20	M6.1.1.4.	TD	TD
Saat Aralığı	Ücret (TL)												
0 - 1 Saat	9												
1 - 3 Saat	13												
3 - 6 Saat	17												
6 - 12 Saat	20												
20. Bir annenin yaşı, kızı 7 yaşında iken kızının yaşının 5 katından 2 eksikti. Kızı şimdi 15 yaşında olduğuna göre, annenin şimdiki yaşı kaçtır?	M6.1.1.4.	KY	KY										

Ek 8. Ön Görüşme Formu 1 için Ö1'e Ait Verilerin Örnek Puanlandırılması

- ⇒ 1. Soru) 7896A beş basamaklı sayısı 4 ile kalansız bölünebiliyorsa "A" rakamının alabileceği değerler çarpımı kaçtır?

$$\begin{array}{l} 7896A \\ \cdot \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{l} A=0,4,8 \\ 0-4-8=0 \end{array}$$

- ⇒ 2. Soru) 256 sayısından en küçük hangi doğal sayıyı çıkardığımızda sonuç 9 ile tam bölünür?

$$\begin{array}{r} 256-a \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{l} 2+5+6=13 \\ 13-9=4 \end{array}$$

3. Soru) 5x42y 5 basamaklı sayısı 3 ile kalansız bölünebildiğine göre, x+y'nin alabileceği değerleri yazınız.

$$\begin{array}{l} 5x42y \\ x=5 \\ y=4-2 \end{array} \quad \begin{array}{l} 5 \\ 4 \\ 3 \end{array} \quad \begin{array}{r} 5544 \\ -3 \\ \hline 25 \\ 24 \\ \hline 014 \\ 12 \\ \hline 021 \\ 20 \\ \hline 01 \end{array}$$

4. Soru) Aşağıdaki verilen ifadelerden hangisinin doğruluğu kesindir ya da değildir? Nedeni ile açıklayınız.

A) Bir sayı 9 ile tam bölünebiliyorsa 3 ile de tam bölünür.

Kesindir. Çünkü 9'un katı değildir.

B) Bir sayı 2 ve 5 ile tam bölünebiliyorsa birler basamağı 0'dır.

Doğrudur. Çünkü moda 100'i 2 ve 5 ile bölüne kalansa çıkıyor.

C) Bir sayı 3 ile tam bölünebiliyorsa 9 ile tam bölünür.

Doğrudur. Çünkü 3'ün katıdır.

D) Bir sayı 2 ve 3 ile tam bölünüyorsa bu sayı 6 ile de bölünebilir.

Doğrudur. Çünkü 6'nın kuralı budur.

5. Soru) $1285 + 30579 + 437$ toplamının 5 ile bölümünden kalan kaçtır?

$$\begin{array}{r} 30579 \\ + 1285 \\ + 437 \\ \hline 32201 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 32201 \overline{) 5} \\ \underline{15} \\ 17 \\ \underline{15} \\ 20 \\ \underline{20} \\ 01 \\ \underline{00} \\ 01 \end{array}$$

6. Soru) Dört basamaklı $aabb$ sayısı 3 ile tam bölünebiliyor. Buna göre $a + b$ nin en küçük değeri kaçtır?

$$aabb \quad a=3 \quad b=3$$
$$\begin{array}{r} 4 \\ \times 3 \\ \hline 12 \end{array}$$

7. Soru) $5A$ iki basamaklı sayısının asal sayı olabilmesi için 'A' yerine hangi rakamlar yazılmalıdır?

$$5A \quad A=2, 5, 7, 9$$

8. Soru) iki basamaklı en küçük asal sayı ile iki basamaklı en büyük asal sayının toplamı kaçtır?

$$11 + 17 = 28$$

9. Soru) İlk 4 asal sayının toplamı kaçtır?

$$\begin{array}{r} 2 \\ + 3 \\ + 5 \\ + 7 \\ \hline 17 \end{array}$$

10. Soru) BİLGİ: Bir doğal sayıyı kalansız (tam) bölebilen sayıya o doğal sayının çarpanı denir. Çarpan aynı zamanda bölen demektir. Bir doğal sayının bir başka doğal sayıya tam bölünmesi demek, bölme işleminde kalanın 0 (sıfır) olması demektir. Her sayının en az 2 tane çarpanı yani bölene vardır. Bunlar 1 ve sayının kendisidir. Bu bilgiden yola çıkarak asal sayı kavramını kendi cümlelerinizle tanımlayınız.

Asal sayılar sadece kendine bölünebilen tek sayılardır.
Sadece 2 tane bir sayıdır.

		DEĞERLENDİRME	
Maddeler	Öğrenme Alanı Kodları	Puanlayıcı 1	Puanlayıcı 2
1. Soru) 7896A beş basamaklı sayısı 4 ile kalansız bölünebiliyorsa "A" rakamının alabileceği değerler çarpımı kaçtır?	M.6.1.2.2.	TD	TD
2. Soru) 256 sayısından en küçük hangi doğal sayıyı çıkardığımızda sonuç 9 ile tam bölünür?	M.6.1.2.1.-M.6.1.2.2.	TD	TD
3. Soru) $5x42y$ 5 basamaklı sayısı 3 ile kalansız bölünebildiğine göre $,x+y$ 'nin alabileceği değerleri yazınız.	M.6.1.2.2.	KY	Y
4. Soru) Aşağıdaki verilen ifadelerden hangisinin doğruluğu kesindir ya da değildir? Nedeni ile açıklayınız. A) Bir sayı 9 ile tam bölünebiliyorsa 3 ile de tam bölünür. B) Bir sayı 2 ve 5 ile tam bölünebiliyorsa birler basamağı 0'dır. C) Bir sayı 3 ile tam bölünebiliyorsa 9 ile tam bölünür. D) Bir sayı 2 ve 3 ile tam bölünüyorsa bu sayı 6 ile de bölünebilir.	M.6.1.2.2.-M.6.1.2.5.	Y	Y
		D	TD
		Y	Y
		KD	TD
5. Soru) $1285 + 30579 + 437$ toplamının 5 ile bölümünden kalan kaçtır?	M.6.1.2.2.	D	D
6. Soru) Dört basamaklı $aabb$ sayısı 3 ile tam bölünebiliyor. Buna göre $a + b$ nin en küçük değeri kaçtır?	M.6.1.2.2.	KY	KY
7. Soru) $5A$ iki basamaklı sayısının asal sayı olabilmesi için 'A' yerine hangi rakamlar yazılmalıdır?	M.6.1.2.2.-M.6.1.2.3.	Y	Y
8. Soru) İki basamaklı en küçük asal sayı ile iki basamaklı en büyük asal sayının toplamı kaçtır?	M.6.1.2.3.	KY	Y
9. Soru) İlk 4 asal sayının toplamı kaçtır?	M.6.1.2.3.	TD	TD
10. Soru) BİLGİ: Bir doğal sayıyı kalansız (tam) bölebilen sayıya o doğal sayının çarpanı denir. Çarpan aynı zamanda bölen demektir. Bir doğal sayının bir başka doğal sayıya tam bölünmesi demek, bölme işleminde kalanın 0 (sıfır) olması demektir. Her sayının en az 2 tane çarpanı yani böleni vardır. Bunlar 1 ve sayının kendisidir. Bu bilgidен yola çıkarak asal sayı kavramını kendi cümlelerinizle tanımlayınız.	M.6.1.2.3.	KY	KY

Ek 9 Scratch Programı ile İlgili Öğrenci Görüşme Formu

Cinsiyeti: Kız () Erkek ()
Sınıf Düzeyi:

ÖĞRENCİ GÖRÜŞME FORMU

1. Scratch programı ile matematik oyunu tasarlama etkinlikleri hakkında neler düşünüyorsunuz? (Görsellik, kod yazılımı, matematik oyunları, ... vs)

.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Scratch programı ile matematik oyunu tasarlarken anlatılan konuda yeni öğrendiğin, öğrenmekte güçlük çekip oyun tasarlama sürecinde tam olarak anlamlandırdığınız ya da önceden yanlış bilip de düzelttiğiniz matematiksel bilgi oldu mu? Cevabın evet ise hangi bilgiyi öğrendiğini ya da önceden yanlış bilip de düzelttiğin bilgiyi yazabilir misin?

.....
.....
.....
.....

3. Scratch matematik oyun tasarlama sürecinde kodlar, programın özellikleri, karakterler, görsellik vs. en çok hangisini beğendiniz? Nedenini açıklayabilir misiniz?

.....
.....
.....

4. Scratch matematik oyun tasarlama sürecinde programla ilgili beğenmediğiniz özellik var mı? Nedenini açıklayabilir misiniz?

.....
.....
.....

5. Scratch programı ile tüm matematik konuları ile oyun tasarlamak ister miydiniz ya da hangi konularda tasarlamak isterdiniz? Nedenini yazınız?

.....
.....

.....
6. Scratch programı ile oyun tasarlamak matematik dersine karşına tutumunuzu değiştirdi mi? Cevabınız evet ise nedenini yazabilir misiniz?

.....
.....
.....
.....

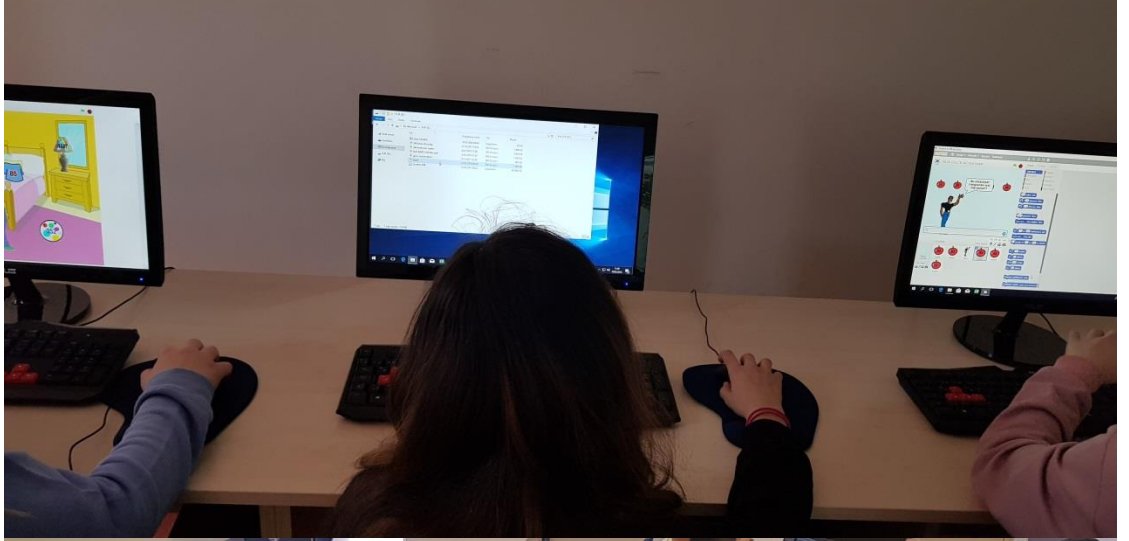
7. Scratch programı ile oyun tasarlama sürecinde zorlandığın hususlar (programın özelliklerini anlama, programı kullanma, karakterlerin seçimi vb.) oldu mu? Cevabın evet ise hangi hususlarda zorlandığını ifade edebilir misin?

.....
.....
.....
.....

8. Scratch programı ile oyun tasarlama programının matematik derslerinde kullanılmasına ilişkin görüşünüz nedir? Açıklayınız.

.....
.....
.....
.....
.....

Ek 10. Uygulama Sürecine Ait Sınıf İçi Görseller



Ek 11. Bartın İl Milli Eğitim Müdürlüğünden Alınan Araştırma İzni



T.C.
BARTIN VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 64441482-605.01-E.8585349
Konu :Araştırma İzni (Özlem ÇUBUKLUÖZ)

30.04.2018

BARTIN ÖZEL BAHÇEŞEHİR DENİZ ORTAOKULU MÜDÜRLÜĞÜ

İlgi : a) Bartın Üniversitesi Rektörlüğü Yazı İşleri Şube Müdürlüğü'nün 18/04/2018 tarihli ve 1800024704 sayılı yazıları.
b) Müdürlük Makamı'nın 27/04/2018 tarihli ve 8501433 sayılı Olur'ları.

Bartın Üniversitesi Rektörlüğü Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı 16618311006 numaralı öğrencisi Özlem ÇUBUKLUÖZ'ün "**6. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersindeki Öğrenme Güçlüklerinin Scratch Programıyla Tasarlanan Matematiksel Oyunlarla Giderilmesi: Bir Eylem Araştırması**" konulu araştırma kapsamında veri sağlamak amacıyla okulunuz 6. sınıf öğrencilerine yönelik uygulayabilmesine ilişkin ilgi (b) Olur yazımız ekinde gönderilmiş olup, ilgi (a) yazı ekinde gönderilen uygulama takvimi doğrultusunda **Mühürlü Görüşme Formlarının** kullanılması ve ilgiliye gerekli kolaylığın sağlanması hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

İsa KIRAL
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

Ek :
-Yazı ve Ekleri (65 syf)
- Olur (1 syf)

Güvenli Elektronik
İmza Aşlı İle Aynıdır.
30/04/2018

M. Aydoğdu
Muhammet AYDOĞDU
VHKİ

Gölbucağı mah.2 nolu çevre yolu 74000 BARTIN
Elektronik Ağ: <http://bartin.meb.gov.tr>
e-posta : bartinmem@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Muhammet AYDOĞDU VHKİ
Tel: (0378) 227 68 93-97 (331)
Fax: (0378) 227 16 96

Bu e-trak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden b450-f187-3fcb-86d7-7ab5 kodu ile teyit edilebilir.



T.C.
BARTIN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 64441482-20-E.8501433
Konu : Araştırma İzni (Özlem ÇUBUKLUÖZ)

27.04.2018

MÜDÜRLÜK MAKAMINA

- İlgi : a) M.E.B Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 22/08/2017 tarih ve 12607291 sayılı yazı ekindeki 2017/25 No'lu Genelge.
b)Müdürlük Makamından alınan "Araştırma Değerlendirme Komisyonu Kurulması" konulu 01/03/2018 tarih ve 4450186 sayılı Olur.
c)Bartın Üniversitesi Rektörlüğü Yazı İşleri Şube Müdürlüğü'nün 18/04/2018 tarih ve 1800024704 sayılı yazısı.

Bartın Üniversitesi Rektörlüğü Yazı İşleri Şube Müdürlüğü'nün ilgi (c) yazısı ile Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı 1661831106 numaralı öğrencisi Özlem ÇUBUKLUÖZ' ün "6. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersindeki Öğrenme Güçlüklerinin Scratch Programlarıyla Tasarlanan Matematiksel Oyunlarla Giderilmesi: Bir Eylem Araştırması" konulu araştırması ile yüksek lisans tezine veri sağlamak amacıyla Bartın Özel Bahçeşehir Deniz Ortaokulu 6. Sınıf öğrencilerine veri toplama araçlarını uygulamak istediği bildirilmektedir.

İlgi (c) yazı gereği yapılmak istenen Anket Uygulama Çalışma İzninin ilgi (a) 2017/25 No'lu Genelge kapsamında "Araştırma ve Değerlendirme Komisyonu"na değerlendirilmiş ve uygun bulunmuştur.

Söz konusu Araştırma İznine ilişkin uygulama takvimi ekte sunulmuş olup, ilgilinin veri toplama çalışmasını uygulamasını 03/05/2018-10/06/2018 tarihleri arasında eğitim-öğretimi aksatmadan ders saatleri dışında söz konusu çalışmayı Bartın Özel Bahçeşehir Deniz Ortaokulu 6. Sınıf öğrencilerine uygulayabilmesi hususunu;

Olur'larınıza arz ederim.

Mehmet ÇELEBİ
Müdür Yardımcısı

OLUR
27.04.2018

Yaşar DEMİR
Millî Eğitim Müdürü

**Güvenli Elektronik
İmza Aslı İle Aynıdır.**
27.04.2018



Muhammet AYDOĞDU
VHKİ

Gölbucağı mah.2 nolu çevre yolu 74000 BARTIN
Elektronik Ağ: <http://bartin.meb.gov.tr>
e-posta : bartinmem@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: M.AYDOĞDU VHKİ
Tel: (0378) 227 68 93-97 (331)
Fax : (0378) 227 16 96

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 1e28-f9b8-3b2a-8061-e205 kodu ile teyit edilebilir.

Ek 12. Katılımcıların Tasarladıkları Oyunların Uzman Tarafından Puanlanmasına Ait Görseller

 Analyze your Scratch projects here

DR. SCRATCH(BETA VERSION)

Score: 16/21 [Tweet](#)

The level of your project is...
MASTER!
You're the master of the universe!!!

Best practice

- 2 duplicated scripts.
- 0 sprite naming.
- 1 dead code.
- 9 sprite attributes.


Project certificate

MEHMETCEM-ALİ HAKAN
BÖLMEBÖLÜNEBİLME.sb2

[Download](#)

Level up	Level
Flow control	2/3
Data representation	2/3
Abstraction	1/3
User interactivity	2/3
Synchronization	3/3
Parallelism	3/3
Logic	3/3

©2014 Dr. Scratch is powered by Hairball

 Analyze your Scratch projects here

DR. SCRATCH(BETA VERSION)

Score: 14/21 [Tweet](#)

The level of your project is...
DEVELOPING!
You're doing a great job. Keep it up!!!

Best practice

- 0 sprite attributes.
- 0 sprite naming.

Project certificate

EYLÜL VE GÜLCE BÖLÜNEN BÖLÜNEMEYEN.sb2

[Download](#)





Level up	Level
Flow control	2/3
Data representation	1/3
Abstraction	1/3
User interactivity	2/3
Synchronization	3/3
Parallelism	3/3
Logic	2/3

©2014 Dr. Scratch is powered by Hairball

 **Score: 16/21** [Tweet](#)

The level of your project is...
MASTER!
You're the master of the universe!!!








Best practice

-  0 duplicated scripts.
-  0 sprite naming.
-  1 dead code.
-  3 sprite attributes.

Project certificate

asal.sb2

[Download](#)





Level up	Level
 Flow control	<div style="width: 66%;"><div style="width: 66%;"></div></div> 2/3
 Data representation	<div style="width: 66%;"><div style="width: 66%;"></div></div> 2/3
 Abstraction	<div style="width: 33%;"><div style="width: 33%;"></div></div> 1/3
 User interactivity	<div style="width: 66%;"><div style="width: 66%;"></div></div> 2/3
 Synchronization	<div style="width: 100%;"><div style="width: 100%;"></div></div> 3/3
 Parallelism	<div style="width: 100%;"><div style="width: 100%;"></div></div> 3/3
 Logic	<div style="width: 100%;"><div style="width: 100%;"></div></div> 3/3



 **Score: 15/21** [Tweet](#)

The level of your project is...
MASTER!
You're the master of the universe!!!








Best practice

-  0 duplicated scripts.
-  0 sprite naming.
-  1 dead code.
-  1 sprite attributes.

Project certificate

ALİ H. MEHMET C. EBOB-EKOK.sb2

[Download](#)

Level up	Level
 Flow control	<div style="width: 100%;"><div style="width: 100%;"></div></div> 3/3
 Data representation	<div style="width: 66%;"><div style="width: 66%;"></div></div> 2/3
 Abstraction	<div style="width: 33%;"><div style="width: 33%;"></div></div> 1/3
 User interactivity	<div style="width: 66%;"><div style="width: 66%;"></div></div> 2/3
 Synchronization	<div style="width: 66%;"><div style="width: 66%;"></div></div> 2/3
 Parallelism	<div style="width: 100%;"><div style="width: 100%;"></div></div> 3/3
 Logic	<div style="width: 66%;"><div style="width: 66%;"></div></div> 2/3



ÖZGEÇMİŞ

1. **Adı Soyadı:** Özlem ÇUBUKLUÖZ
2. **Doğum Tarihi:** 18.07.1988
3. **Unvanı:** Yüksek Lisans Öğrencisi
4. **Öğrenim Durumu:** Lisans

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Fen Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü	Bülent Ecevit Üniversitesi	2011
Pedagojik Formasyon	Eğitim Bilimleri Fakültesi	Bülent Ecevit Üniversitesi Ereğli	2012
Yüksek Lisans	Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği (TEZLİ)	Bartın Üniversitesi- Bolu İzzet Baysal Üniversitesi (Ortak Program)	2018

Bilimsel Yayınlar

Çubukluöz,Ö.,Adıgüzel,T.,Gökkurt,B.,&Akkaya,R. (2018). Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin en büyük ortak bölen ve en küçük ortak kat konusundaki bilgi oluşturma süreçlerinin incelenmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 6(12), 285-319.

Adıgüzel,T.,Furkan,Ş.,**Çubukluöz,Ö.,&** Gökkurt-Özdemir, B. (2018). Türkiye’de Matematik ve Fen Eğitiminde Kavram Yanılgılarıyla İlgili Yapılan Yüksek Lisans ve Doktora Tezleri: Tematik Bir İnceleme. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(25), 57-92.

Çubukluöz,Ö.,&Gökkurt,B. (2018). *The Peer Assessment of Mathematics Games Designed by Scratch Programming Language*. International Conference on Mathematics and Mathematics Education (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)

Köken,C.B.,Adıgüzel,T.,**Çubukluöz,Ö.,&Gökkurt,B.** (2018, Nisan). *Yedinci sınıf öğrencilerinin problem kurma süreçlerinin incelenmesi: birinci dereceden*

bir bilinmeyenli denklemler örneği. II. Uluslararası Sınırsız Eğitim ve Araştırma Sempozyumu (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)

Adıgüzel,T.,Köken,C.B.,**Çubukluöz,Ö.,&**Gökkurt,B. (2018, Nisan). *8. Sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi konusundaki yeterliklerinin incelenmesi.* II. Uluslararası Sınırsız Eğitim ve Araştırma Sempozyumu (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)

Şimşir,F.,Adıgüzel,T.,**Çubukluöz,Ö.,&**Gökkurt, B.(2017, Kasım). *Türkiye’de fen ve matematik eğitiminde kavram yanılgılarıyla ilgili yapılan yüksek lisans ve doktora tezleri: tematik bir inceleme..* . 1. Uluslararası eğitim bilimleri ve sosyal bilimler sempozyumu (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)

Çubukluöz,Ö.,Adıgüzel,T.,Gökkurt,B.,&Akkaya,R. (2017, Kasım). *Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin en büyük ortak bölen ve en küçük ortak kat konusundaki bilgi oluşturma süreçlerinin incelenmesi..* 1. Uluslararası eğitim bilimleri ve sosyal bilimler sempozyumu (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)

Çubukluöz,Ö.,&Gökkurt,B. (2017, Nisan). *Matematik öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının problem çözme sürecinde sözel problemleri sorgulama becerileri.* 26. Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresi (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)