



**SCRATCH DESTEKLİ MATEMATİK ÖĞRETİMİNİN 6. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN CEBİRSEL İFADELER KONUSUNDAKİ AKADEMİK
BAŞARILARINA VE TUTUMLARINA ETKİSİ**

Aybüke OKUDUCU

Yüksek Lisans Tezi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Doç. Dr. Mehmet Fatih ÖÇAL

AĞRI-2020

(Her hakkı saklıdır.)

T.C.
AĞRI İBRAHİM ÇEÇEN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

AYBÜKE OKUDUCU

**SCRATCH DESTEKLİ MATEMATİK ÖĞRETİMİNİN 6. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN CEBİRSEL İFADELER KONUSUNDAKİ
AKADEMİK BAŞARILARINA VE TUTUMLARINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ YÖNETİCİSİ
Doç. Dr. Mehmet Fatih ÖÇAL

AĞRI-2020

ÖZET
YÜKSEK LİSANS TEZİ
SCRATCH DESTEKLİ MATEMATİK ÖĞRETİMİNİN 6. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN CEBİRSEL İFADELER KONUSUNDAKİ AKADEMİK
BAŞARILARINA VE TUTUMLARINA ETKİSİ
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mehmet Fatih ÖÇAL

2020, 122 Sayfa,

Bu çalışmanın amacı, Scratch yazılımı kullanımının öğrencilerin cebirsel ifadeler konusundaki akademik başarısına ve cebir tutumuna etkisini incelemektir. Öncelikle cebirsel ifadeler konusu üzerine Scratch destekli öğrenme etkinlikleri içeren ders planları hazırlanmıştır. Bu çalışmada nicel ve nitel yöntemlerden yararlanılmış olup nicel kısımda, ön test-son test deney-kontrol gruplu eşitlenmemiş yarı deneysel desen kullanılmıştır. Ağrı ilinde bulunan bir devlet okulunun seçkisiz olarak seçilen 6. sınıf öğrencilerinden deney ve kontrol grubu (16+16) oluşturulmuştur. Deney grubuna Scratch destekli öğrenme etkinlikleri içeren ders planı uygulanırken, kontrol grubuna ise öğretim programına uygun dersler yapılmıştır. Bu gruplara cebirsel ifadeler başarı testi hem ders öncesi ön-test olarak hem de ders sonrası son-test olarak uygulanmıştır. Cebire yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla da cebir tutum testi iki gruba da ön-test ve son-test olarak uygulanmış ve deney grubu öğrencilerine her Scratch etkinliği sonunda yazılı görüş formları verilip düşünceleri incelenmiştir.

Elde edilen bulgular neticesinde Scratch destekli öğrenme etkinliklerinin cebirsel ifadeler konusundaki başarısı ve cebir tutumu üzerinde olumlu yönde anlamlı bir fark oluşturduğu görülmüştür. Öğrenciler Scratch uygulamalarını ilgi çekici, başarıyı artırıcı ve eğlenceli bulmuşlardır Dolayısıyla Scratch destekli öğrenme etkinliklerinin matematiğin diğer konularına da uyarlanabilir olduğu konusunda öğretmenlere hizmet içi eğitimler şeklinde verilebilir.

2020, 122 sayfa

Anahtar Kelimeler: Cebir, Cebirsel İfadeler, Scratch, Deneysel Çalışma, 6. Sınıf

ABSTRACT
MASTER'S THESIS
THE EFFECT OF SCRATCH BASED MATHEMATICS INSTRUCTIONS
ON 6TH GRADE STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENTS AND
ATTITUDES IN ALGEBRAIC EXPRESSIONS

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Dr. Mehmet Fatih ÖÇAL

2020, 122 pages

The purpose of this study is to investigate the effect of using Scratch software on students' academic achievements and algebra attitudes in the algebraic expressions. First of all, lesson plans including Scratch supported learning activities were prepared on the algebraic expressions. Both quantitative and qualitative research methods were utilized. In the quantitative part, pretest-posttest experimental-control group non-equivalent quasi-experimental method was used. Algebraic expressions achievement test was developed by taking into consideration the objectives of algebraic expressions in the curriculum of the Ministry of National Education. Experimental and control groups (16 + 16) were formed by randomly selecting 6th grade students in a public school located in Ağrı province. Scratch-based learning activities were applied to the experimental group, whereas the control group received the lessons based on the mathematics curriculum. The algebraic expressions achievement test was applied to both groups as pre-test and post-test. To determine their attitudes towards algebra, the algebra attitude test was applied to both groups as pre-test and post-test. The experimental group students were given interview forms at the end of each Scratch activity and their thoughts were examined.

As a result of the findings, it was shown that Scratch supported learning activities had a significant benefit on the achievement of algebraic expressions and algebraic attitude. Students found the Scratch applications as interesting, achievement-enhancing and enjoyable. Therefore, it was suggested that Scratch supported learning activities could be applied to other subjects of mathematics and in-service trainings could be given to teachers.

2020, 122 pages

Keywords: Algebra, Algebraic Expressions, Scratch, Experimental Study, 6th Grade

ÖNSÖZ

Eğitim-öğretim sürecinin her anında matematiğin kalitesini yükseltmek için çeşitli hedefler bulunmaktadır. Öğrencilerin matematiksel kavramları anlamlandırması, problem çözme becerilerini kazanması, matematikteki özgüveninin gelişmesi, matematiğe karşı olumlu bir tutuma sahip olması bu amaçlardan bazılarıdır. Bu amaçlara ulaşma yolunda ise teknoloji oldukça büyük bir öneme sahiptir. Matematikteki soyut konuların somutlaştırılarak öğrencilere aktarılması ve daha iyi kavranması teknoloji desteğiyle gerçekleşir (Çıkla-Akkuş 2004). Matematik dilinin öğrenimi için başta bilgisayar yazılımları olmak üzere her türlü gelişmiş teknolojiyi okullarda kullanmak gerekmektedir.

Araştırmam süresince, engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, güler yüzünü ve samimiyetini benden esirgemeyen ve değerli zamanını ayırarak bana her fırsatta yardımcı olan kıymetli danışman hocam Doç. Dr. Mehmet Fatih ÖÇAL'a, tez jürimde yer alıp geri dönütleri ile yol gösteren Doç. Dr. Alper ÇİLTAŞ ve Dr. Öğr. Üyesi Halil ZEHİR başta olmak üzere lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca mesleki hayatıma büyük katkıları olan bütün hocalarıma, yüksek lisans eğitimim boyunca gerekli izinleri almama yardımcı olup bana tüm kolaylıkları sağlayan değerli okul idarecilerime ve çalışma arkadaşlarıma verdiği sonsuz emeklerden dolayı sevgili aileme ve çalışmalarımnda beni daima destekleyen bu hayattaki en büyük şansım eşim Fevzi Batuhan OKUDUCU'ya teşekkür ederim.

13/01/2020

Aybüke OKUDUCU

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ	iv
KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
ŞEKİL VE ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	6
1.3. Araştırma problemleri ve alt araştırma problemleri	6
1.4. Araştırmanın Önemi	7
1.5. Sayıtlar	9
1.6. Sınırlılıklar	9
1.7. Tanımlar	9
2. LİTERATÜR TARAMASI	11
2.1 Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE).....	11
2.1.1 Bilgisayar destekli matematik öğretimi.....	13
2.2. Matematikte Kullanılan Yazılımlar.....	14
2.2.1. Dinamik geometri yazılımları (DGY)	15
2.2.2. Bilgisayar cebir sistemleri (BCS).....	16
2.3. Kodlama ve Matematik Eğitimindeki Yeri	17
2.4. Scratch Yazılımı	18
2.5. Cebirsel İfadeler	23
2.5.1. Cebirsel ifadelerin öğretimi	25
2.5.2. Scratch ile cebirsel ifadelerin öğretimi.....	25
2.6. Tutum	26
2.6.1. Tutum kavramı	26
2.6.2. Matematik tutumu	27
2.6.3. Cebir tutumu	28
2.7. İlgili Çalışmalar	28
2.7.1. Bilgisayar destekli öğretime yönelik çalışmalar.....	28
2.7.2. Matematik tutumuna yönelik çalışmalar	31
2.7.3. Cebir tutumuna yönelik çalışmalar.....	32

2.7.4. Scratch yazılımına yönelik çalışmalar	32
3. YÖNTEM.....	35
3.1. Araştırmanın Deseni.....	35
3.2. Evren ve Örneklem.....	36
3.3. Veri Toplama Araçları.....	37
3.3.1. Cebirsel ifadeler başarı testi (CİBT).....	37
3.3.2. Cebir tutum testi (CTT)	41
3.3.3. Öğrenci yazılı görüş formu ve yazılı etkinlik görüş formu	43
3.4. Veri Toplama Süreci	43
3.4.1. Uygulama süreci ve deney-kontrol gruplarına yönelik etkinlikler	44
3.5. Veri Analizi	51
4. BULGULAR	57
4.1. Deney ve Kontrol Grubu Cebirsel İfadeler Başarı Testine Ait Ön Test – Son Test Sonuçları.....	57
4.2. Deney ve Kontrol Grubu Cebir Tutum Testine Ait Ön Test – Son Test Sonuçları.....	58
4.3. Scratch Programına Dair Yazılı Görüş Formuna Ait Analiz Sonuçları ..	60
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	64
5.1. Tartışma ve Sonuç	64
5.2. Öneriler.....	70
5.2.1. Mevcut literatüre yönelik öneriler	70
5.2.2. Matematik eğitimcilerine yönelik görüşler	71
5.2.3. Program geliştiricilere yönelik öneriler.....	71
KAYNAKLAR	73
EKLER.....	89
EK 1. Araştırma İzni	89
EK 2. Etik Kurul İzni	91
EK 3. Öğrenci Yazılı Görüş Formu Boş Hali	93
EK 4. Öğrenci Yazılı Görüş Formu Örnekleri	94
EK 5. Öğrenci Etkinlik Yazılı Görüş Formu Boş Hali.....	96
EK 6. Öğrenci Etkinlik Yazılı Görüş Formu Örnekleri	97

EK 7. 6. Sınıf Matematik Dersi Cebirsel İfadeler Konusuna Ait Başarı Testi İlk Hali (CİBT-İlk).....	99
EK 8. 6. Sınıf Matematik Dersi Cebirsel İfadeler Konusuna Ait Başarı Testi Son Hali (CİBT-Son).....	103
EK 9. Deney Grubu Ders Plan Örneği	105
EK 10. Kontrol Grubu Ders Planı Örneği	107
EK 11. Cebir Tutum Testi (CTT).....	108
EK 12. Cebir Tutum Testi Kullanım İzni.....	109
EK 13. Scratch Programı Etkinlikleri.....	110
EK 14. Uygulama Sırasında Çekilen Fotoğraflara Ait Ekran Görüntüleri.....	118
ÖZGEÇMİŞ	122

KISALTMALAR DİZİNİ

AFA: Açımlayıcı Faktör Analizi

BCS: Bilgisayar Cebir Sistemleri

BDE: Bilgisayar Destekli Eğitim

BİT: Bilgi ve İletişim Teknolojileri

BT: Bilişim Teknolojisi

CİBT: Cebirsel İfadeler Başarı Testi

CTÖ: Cebir Öğrenme Alanı Tutum Ölçeği

CTT: Cebir Tutum Testi

DFA: Doğrulayıcı Faktör Analizi

DGY: Dinamik Geometri Yazılımları

EARGED: Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma Geliştirme Dairesi

EBA: Eğitim Bilişim Ağı

FATİH: Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi

ISSA: Uluslararası Stratejik Araştırmalar Derneği

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

MIT: Massachusetts Institute of Technology

NAEP: Eğitim İlerlemesinin Ulusal Değerlendirmesi-The National Assessment of Educational Progress

YEGİTEK: Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü

ŞEKİL VE ÇİZELGELER DİZİNİ

Şekil 2.4.1. Scratch yazılımında sahne kısmı	21
Şekil 2.4.2. Scratch yazılımında dekor, karakter tasarımı ve karakter konumlandırması	21
Şekil 2.4.3. Scratch'te hareket bloğu ve ses bloğu	23
Şekil 2.4.4. Kod yazım alanı	23
Şekil 3.4.1. Kontrol grubu ders planı örneği-1	46
Şekil 3.4.2. Kontrol grubu ders planı örneği-2	47
Şekil 3.4.3. Sözel durumlardan cebirsel ifadelerle geçiş etkinliğinden bir ekran görüntüsü.....	49
Şekil 3.4.4. Cebirsel ifadelerden sözel durumlara geçiş etkinliğinden bir ekran görüntüsü.....	50
Şekil 3.4.5. Balonların içindeki cebirsel ifadelerin değerini bulma etkinliğinden bir ekran görüntüsü	50
Şekil 3.4.6. Basit cebirsel ifadelerin anlamlarını kavrama etkinliği	51
Şekil EK 13.1. Hareket kod bloklarından bir görünüm.....	123
Şekil EK 13.2. Olaylar kod bloklarından bir görünüm	124
Şekil EK 13.3. Kod bloklarıyla cebirsel ifadeler değişkenlerini oluşturma	125
Şekil EK 13.4. Cebirsel ifadeleri sözel durum olarak ifade edebilme etkinliğinden bir ekran görüntüsü	126
Şekil EK 13.5. Terim sayısı bulma etkinliğinden bir ekran görüntüsü	127
Şekil EK 13.6. Verilen cebirsel ifadeye ait değişken, katsayı ve terimleri ifade edebilme etkinliğinden bir ekran görüntüsü.....	128
Şekil EK 13.7. Cebirsel ifadeyi sözel durum haline getirebilme etkinliğinden bir ekran görüntüsü.....	129
Şekil EK 13.8. Verilen sözel ifadeye karşılık cebirsel ifade yazabilme etkinliğinden bir ekran görüntüsü	130
Şekil EK 14.1. Cebirsel ifadelerin değerini bulma etkinliğini kod bloklarıyla ifade eden öğrenciler	131
Şekil EK 14.2. Bilgi yarışması hazırlayıp kendi kendini değerlendiren bir öğrencilerden bir görünüm.....	132
Şekil EK 14.3. Konu sonu bilgi yarışması etkinliğine katılan öğrencilerin derse olan ilgi ve merakı.....	133
Şekil EK 14.4. Kod yazım alanında çalışma yapan öğrenci	134

Çizelge 3.3.1.1. Cebirsel ifadeler başarı testi hazırlık aşamasında kullanılan kazanımlar ve kazanımlara ait maddeler.....	38
Çizelge 3.3.1.2. Cebirsel ifadeler başarı testinde yer alan maddelerin ayırt edicilik ve güçlük indisleri	40
Çizelge 3.3.1.3. Cebirsel ifadeler başarı testi son hali kazanımlar ve kazanımlara ait maddeler.....	41
Çizelge 3.3.2.1. Cebir tutum testi alt boyutları ve bu boyutlara ait maddeler	42
Çizelge 3.3.2.2. Cebir tutum testinin alt boyutları ve güvenilirlik katsayıları	42
Çizelge 3.4.1.1. Araştırmanın Süreci	45
Çizelge 3.4.1.2. Uygulamanın Süreci	48
Çizelge 3.4.1.3. Scratch etkinliklerinin kazanımlara göre dağılımı.....	49
Çizelge 3.5.1. Deney ve kontrol gruplarının başarı ve cebir tutum ön ve son testlerinin normal dağılım gösterip göstermediğine yönelik Shapiro-Wilk test sonuçları	53
Çizelge 3.5.2. Gruplar arasındaki varyansların homojenliğine yönelik Levene Testi sonuçları	54
Çizelge 3.5.3. Araştırma problemlerine göre uygulanan testler	55
Çizelge 4.1.1. Kontrol ve deney gruplarına ait CİBT ön test puanlarının Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	57
Çizelge 4.1.2. Kontrol ve deney gruplarına ait CİBT son test puanlarının bağımsız gruplar t testi sonuçları	58
Çizelge 4.2.1. Kontrol ve deney gruplarına ait CTT ön test puanlarının bağımsız gruplar t testi sonuçları.....	58
Çizelge 4.2.2. Kontrol ve deney gruplarına ait CTT son test puanlarının bağımsız gruplar t testi sonuçları	59
Çizelge 4.3.1. Yazılı görüş formu kavramlarının frekans ve yüzde değerleri	61

1. GİRİŞ

Bu bölümde; problem durumu, problem cümlesi, alt problemler, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, sayıtlılar, sınırlılıkları sunulmuş ve araştırmada kullanılan terimlere ilişkin kavramsal açıklamalara yer verilmiştir.

1.1.Problem Durumu

Yaşadığımız çağda bilgi ve iletişim teknolojileri hızlı bir şekilde gelişimini sürdürmektedir. Günlük yaşantımızın her alanında teknoloji bulunmaktadır. Sağlık, mühendislik, inşaat ve bunun gibi birçok alanda teknoloji kullanılmakta olup, eğitim alanında da teknolojinin kullanımı bir ayrıcalık değil, zorunluluk haline gelmiştir (Geçer ve Dağ 2010; Somyürek 2014). Eğitim, ülkenin gelişiminde temeli oluşturan bir yapıtaşdır denilebilmektedir. Eğitim bu kadar önemliyken teknolojik yeniliklere ayak uydurmak da eğitimin kalitesinin korunması ve gelişmesi açısından önemli bir noktaya taşınmaktadır.

Alışlagelmiş eğitim kalıplarının değişmesi (Turgut 1994), yaratıcılık (Yılmaz 2014), keşfetme (Saban 2007; Öztürk 2009) ve problem çözme kavramlarının önem kazanması şeklinde beliren gelişmeler (Senemoğlu 1997), öğretme ve öğrenme süreçlerine teknolojiyi dâhil ederek (Johnston and Moyer-Packenham 2012) eğitim alanında ilerlememizi gerekli kılmaktadır (Alkan 1974). Teknolojideki bu hızlı gelişimlerden dolayı yenilikler ve eğitim birbirini uyumla takip etmektedirler (Batdal 2005). Geçmişle günümüz arasındaki mesafe arttıkça eğitim, teknolojiyi kullanarak kendini geliştirirse ayakta durabilir. Bu sayede nitelikli birey yetiştirme yolunda sağlam adımlarla ilerlemiş olunacaktır (Arslan ve Özpınar 2008). Eğitimdeki gelişim süreci içerisinde yeni teknolojilerden destek alarak öğretim gerçekleştirmek eğitimcilerin görevi haline gelmektedir.

Nitelikli bireyi keşfetmede önemli rollerden biri şüphesiz ki öğretmene düşmektedir. Öğrenciye öğretim esnasında bilgiyi olduğu gibi aktarmak yerine, onun bilgiyi kendi içinde özümseyip anlam çıkarmasını sağlamak öğretmenin öncelikli amacı olmalıdır (Witrock 1978). Bu şekilde bir yol izlendiği zaman öğretim sürecinde öğrenciyi aktif tutup öğrendikleriyle ilgili düşünce üretmesi, öğrendiklerini kalıcı hale getirmesi için ona rehberlik edilmiş olur (Açıkgöz 2000). Öğretmen eğitim sisteminin

en önemli unsurlarından biri olmakla beraber (Ay 2015), öğrencileri başarıya yönlendiren ve onlara gereken ortamı sunan kişidir (Özden 2005). Öğretmenlerin bu rolü üstlenirken yaşadığımız günün koşullarını ve teknolojik gelişmeleri göz önünde bulundurarak öğretimlerini planlamaları gerekmektedir (Demiraslan ve Koçak-Usluel 2005).

Öğretmen bu keşfi yaparken teknolojiyi öğretim sürecine dâhil ettiği zaman öğrenciye alternatif bir öğrenme yolu oluşturmuş olmaktadır. Öğrenmeyi desteklemek adına öğrencinin öğrendikleriyle gerçek hayatta bağ kurabilmesini (Baki ve diğerleri 2009), derste aktif olabilmesini sağlamalı (Taşpınar 2006) ve onları üst düzey düşünme becerilerine ulaştıracak etkinliklerle (Haladyna 1997) öğretimimizi desteklemeliyiz. Bu becerileri kazandırma hedefimizi gerçekleştirmek için teknolojiyi eğitime katmak büyük bir adım olacaktır. Bunu yaparken teknolojiyi öylece olduğu gibi sadece somut bir materyal olarak eğitime dâhil etmek onu etkin kullanmak için yeterli olmamaktadır (Aşkar 2013). Bu noktada yeterli olmak adına eğitimin vazgeçilmez unsurları olan eğitimciler, veliler ve yöneticilerin teknolojiyi doğru ve hedefe uygun bir şekilde kullanabilmesi hakkında yeterli bilgi birikimine sahip olmaları yararımıza olacaktır. Bu bilgi birikimini kullanarak teknolojiyi okul kültürüne adapte ederlerse başarıyı yakalayacaklardır (Erkan 1996; Usluel-Koçak ve Aşkar 2006).

Eğitimcilerin bu teknolojik sürece adapte olmaları ve bu süreçte ders planlarını teknolojiyle birleştirerek yeniden biçimlendirmeleri uygun olmaktadır (Yalçıntepe ve Adıgüzel 2017).

Ülkemizde de eğitim-öğretimde ilerlemeyi sağlamak adına bilişim teknolojilerinin daha etkili kullanılması öngörülmektedir. Millî Eğitim Bakanlığı bünyesinde gerçekleşen çalışmaları incelediğimizde Türk Eğitim Sistemi içerisinde bilgisayar destekli eğitimin ne denli büyük bir yer kapladığı görülmektedir (Turan 2010). Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)'nin yürüttüğü projelerle birlikte, internet kullanımını destekleyen öğretim materyalleri eğitim için etkili bir araç haline almıştır (Leh 1998; Mishra and Koehler 2006; Ay 2015). Neredeyse bütün okullarda internet alt yapısının sağlanmış olması eğitimin içine teknolojiyi yerleştirirken öğretmenlere ve öğrencilerimize kolaylık sağlamaktadır. Bu sayede öğrenciler öğretim için geliştirilen uygun etkinlikleri (ör. uygulama, animasyon, oyun) ve öğretim esnasında

ihtiyaç duyulabilecek bilgi, resim, video gibi kaynaklara ulaşmak için interneti kullanabilmektedir.

MEB tarafından yürütülen projelere değinecek olursak, şüphesiz ki EBA (Eğitim Bilişim Ağı) ve FATİH (Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) projeleri akla gelmektedir (Kaya ve Yılayaz 2013). Eğitimin geleceğe açılan kapısı olan EBA, daha çok kullanıcıya yardımcı olunması açısından hiçbir maddi kaygı beklentisi olmadan ücretsiz bir şekilde kullanıma izin veren bir eğitim destekçisidir. Bu web sitesinin hedefi; teknoloji desteğiyle eğitimi daha da görselleştirip öğrencilere sunmaktır. EBA, tüm yaş seviyelerine hitap eden, içerik olarak ayrıntılı değerlendirmelerden geçmektedir (EBA, 2016).

Bir diğer proje olan 2010 Kasım ayında duyurulan, MEB'in yürüttüğü ve Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı'nın desteklediği FATİH projesidir. FATİH Projesi, her öğrenciye aynı eğitim fırsatını vererek (Öçal ve Şimşek 2017) öğretim sürecine teknolojiyi katıp teknolojik materyallerin bu süreçte öğrencilerin dersleri daha anlamlı bir şekilde öğrenmelerini sağlaması için tasarlanmış ve uygulamaya geçirilmiştir (Kavak vd. 2016). Bu projeye öğrenciler de öğretim sürecinde söz hakkı sahibi olup, etkileşimli tahta-tablet kullanımı ile görsel bir öğrenme yapmış olacaklardır. Derste kullanılan ölçme araçları ya da videolar tekrar edilebilir diye öğretmen aracılığıyla çoklu ortamda paylaşılıp öğrencilere ders sonu değerlendirme verilebilecek ve bu sayede teknoloji destekli bir değerlendirme yapmış olunacaktır (MEB 2017).

Belirtilen projelerin matematik öğretiminde kullanım alanına değinecek olursak, öğretim programına göz atmak yerinde bir davranış olacaktır. MEB bilişim teknolojileri materyallerinin eğitimdeki yansımalarının devamlı geliştiğini ve buna bağlı olarak eğitimcilerin öğretimde faydalanabileceği kaynakların hızlı bir şekilde ilerleme gösterdiğini söylemektedir (MEB 2017, 2018).

Bu hususta farklı ölçme araçlarından edinilen bilgiler doğrultusunda, ülkemizde ve diğer ülkelerde eğitime yönelik noksanlıklar tespit edilmekte ve eksikliği tespit edilen durumların düzenlenmesine uygun projeler uygulanmaktadır (MEB 2017). Bu hedef doğrultusunda, MEB düzenlenmiş olan öğretim programının eğitimde getirdiği başarıyı gözlemlemek için, OECD (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği

Örgütü) tarafından organize edilen Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı'na (PISA- The Programme for International Student Assessment) dâhil olmaktadır. Bu sınav 15 yaş grubu öğrencilerinin okuduğunu anlamalarına yönelik olarak her üç yılda bir gerçekleştirilmektedir. Sonuç çizelgelerine bakıldığında Türkiye, okuduğunu anlamada ve matematik okuryazarlığında OECD ortalamasının altında kalmaktadır (EARGED- Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı 2018). Bunun birçok sebebi olmakla beraber, teknolojiyi eğitime yeteri kadar dâhil etmemiş olmamız da büyük rol oynamaktadır (Dibek vd 2016). Fakat buna rağmen Türkiye son yapılan PISA 2018 çizelgesinde 2003'ten bu yana okuryazarlıkta gelişme göstermiştir. Bunun sebebi olarak ise öğrencilerde PISA'ya karşı farkındalığın artmış olması gösterilebilir.

Günlük yaşamda ve yakın çevrede çoğu zaman somutlaştıramadığımız konuları teknolojinin yardımıyla yapabiliriz. BİT (Bilgi ve İletişim Teknolojileri) sayesinde matematikte somutlaştırılması güç olan matematiksel kavramların öğretimi için yazılımsal materyaller tasarlanmaktadır (Kert ve Uğraş 2009).

Ortaokul öğrencilerinin somutlaştıramadığı konulardan biri şüphesiz ki hayatlarına yeni yeni dâhil ettikleri cebirsel ifadelerdir diyebilmekteyiz. Cebir öğretimine 13-14 yaş civarlarında başlanır ki bu da onların soyut düşünebilmeye başladığı yaşlara denk gelmektedir (Altun 2016). Cebirin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimden yararlanılmaktadır (Baki 2002). Bilgisayar destekli öğretimlerden bir tanesi de Scratch yazılımıdır. Scratch programı sayesinde matematikteki cebir kavramını çok kolay bir şekilde kavratılabilmektedir (Papatğa 2016). Bunun sebeplerinden biri de matematik dersinde hep sayıları gören öğrenci bir anda soyut düşünmeye odaklanamayıp sayıların yerine değişken koyma fikrini hemen benimseyememektedir (Canbolat 2011). Bu fikri benimseyemeyen öğrencinin ilerideki cebir öğretimi safhalarında zorlanacağı düşünülmektedir. Bu zorlanmayı engellememizin en güzel yolu eğlenerek öğretmek ve bu sayede cebir için kavram yanılgılarının önüne geçmektir ki Scratch programı ile hazırlanan öğretim materyalleri bu amaca hizmet edebilmektedir.

Matematik öğretimine kolaylıkla dâhil etmekte olduğumuz, öğrencilerin öğretim esnasında eğlenerek öğrenmesine yardımcı olan ve bir fikri görselleştirmelerine yardım eden Scratch uygulaması bulunmaktadır (Gonzalez 2013).

Scratch için “eğitsel oyun” kavramının öğretimde can bulmuş halidir diyebiliriz (Alakoç 2003). Çocuğu mutlu kılan, eğlendiren ve eğlendirirken öğreten faaliyetlerin başında oyun gelmektedir (Wells *et al.* 2008). Eğitsel oyun, aynı zamanda problem çözme konusunda bireye yardımcı olmaktadır. Çünkü oyunlarda sürekli olarak karşısına yeni görevler ve bu görevlerin içerisinde de problemler çıkmaktadır. Birey, eğitsel oyunlardaki problem çözümlerini sürekli tekrarladığından bir süre sonra problem çözme uzmanı hâline gelmektedir. Artık hayatında karşısına çıkabilecek problemleri daha kolay çözecektir (Uluslararası Stratejik Araştırmalar Derneği, [ISSA] 2007). İşte bu yüzden oyun, çocuk için etkili bir öğrenme sürecidir denebilir. Oyunlar aracılığıyla konuyu onlara sunmak öğrencinin derse olan ilgisini çekmekte ve öğrenmesini kolaylaştırmaktadır. Eğitsel oyunları bilgisayar destekli öğretim içine alarak onlara aktarmak ise hedef davranışın kazandırılması konusunda bize yardımcı olmaktadır (Kukul 2013).

Çocuk ve oyun bu kadar iç içeyken oyunu matematiğin içine almak yerinde bir davranış olacaktır. İlk bakışta alışlagelmiş öğretim kalıplarından dolayı matematik ve oyunun bir arada olması şaşırtıcı gelebilmektedir. Matematik okul binası içinde kâğıt kalemle öğrenilen kalıplaşmış bir ders iken oyun enerji harcayan mutluluk veren bir faaliyet olarak düşünüldüğünden dolayı bu algı oluşmaktadır. Fakat bu ikisinin etkileşimi düşünülenin aksine oldukça fazladır (Uğurel ve Moralı 2010). Umay (2002) oyun ile matematiğin harmanlanmış bir bütün olarak birbirini tamamladığından bahsetmektedir.

Matematik alanında oyunun faydalarının bu denli fazla olması matematik eğitimcilerinin de ilgisini çekmektedir. Scratch programının öğretimdeki amacımızla uyduğundan bahsetmeden önce programın temeline inerek ‘algoritma’ kavramını bilmemiz gerekmektedir. Bir problemi çözmek ve problemi belli bir sonuca ulaştırmak için çizilen yola algoritma denir (Arabacıoğlu vd 2007). Algoritma, bilgisayarın sonuca ulaşma yolunda ne yapması gerektiğini adım adım (Dominguez *et al.* 2013) söyleyen bir taslaktır (MEB 2012). Algoritma kavramı matematik ile, daha da özele girerek cebirsel ifadeler konusu ile açıklanırsa hedefe varabilmek için sistemli bir şekilde ilerlenmesi gereken adımlardan bahsedilebilmektedir. Örneğin, x , y ve z sayılarının aritmetik ortalamasını bulmak için ilk adım üç değişkeni toplamaktır. $(x+y+z)$ bulunduktan sonra ikinci adıma ilerlenir ve ilk adımda çıkan sonuç 3’e

bölünür. Sonuç olarak algoritma, adımlı işlem basamaklarından oluşan yapılardır ve programlama tasarımında faydalanılmaktadır. Bu adım adım yapılan aşamaların bizim dilimize uygun bir biçimde anlatıldığı yapılardır (Arabacıoğlu vd 2007). Bundan dolayı bir program oluşturulmadan önce yapılması gereken ilk hamle onun algoritmasını oluşturmaktır. Bu oluşuma göre kodlar hazırlanmakta ve gerekli yazılım gerçekleşmiş olmaktadır. Kodlarla oluşturulan programlama örneklerinin etkisi incelendiğinde Scratch yazılımı her yaş grubuna uygun olarak hazırlanmış ve programlamayı oyunlaştırarak daha zevkli bir şekle sokmuş kod bloklarıyla gerçekleştirilen bir yazılım dilidir. Kod blokları sayesinde öğrencilerin kodlama algıları da artmış olmaktadır.

YEĞİTEK(Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü) aracılığıyla, kod blokları kullanılarak yapılan yazılımlardan olan Scratch, Blockly ve Alice, eğitim sistemine “Düşün, Tasarla, Kodla” sloganı ile tanıtıldı. Bu yazılımlar çocukların aklına bilgisayar denilince hemen oyun ve eğlencenin gelmesini engelleyip (Dinçer vd 2012), hazırı kullanan değil de bilgiyi kodlarla tasarlayan ve günlük yaşam problemlerine karşı çözüm yolları bulabilen çocuklar olmaları için hazırlanmıştır (Korkmaz vd 2015).

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı Scratch programı ile hazırlanmış materyallerin 6. sınıf öğrencileri tarafından kullanılmasıyla yapılan cebir öğretiminin öğrencilerin akademik başarısına ve cebire yönelik tutumlarına etkisini ve bu uygulamalara yönelik öğrenci görüşlerini incelemektir.

1.3. Araştırma problemleri ve alt araştırma problemleri

Bu çalışmanın araştırma problemi şu şekildedir: Scratch programı ile hazırlanmış materyallerin 6. sınıf öğrenciler tarafından kullanılmasıyla yapılan cebir öğretiminin öğrencilerin akademik başarısına ve cebire yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?

Çalışmanın amacı doğrultusunda alt araştırma problemleri şu şekildedir:

1- Scratch destekli öğretim ve öğretim programına dayalı öğretim yöntemleri ile öğrenim gören öğrencilerin ön test, son test başarı puanları arasında anlamlı farklılık

var mıdır?

2- Scratch destekli öğretim ve öğretim programına dayalı öğretim yöntemleri ile öğrenim gören öğrencilerin ön test ve son test cebir tutum puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

3- Scratch destekli cebir öğretimi uygulanan öğrencilerin öğretim sürecine yönelik görüşleri nelerdir?

1.4. Araştırmanın Önemi

Teknolojinin hızla geliştiği ve eğitim sisteminin içinde daha fazla yer bulduğu son dönemlerde öğretmenlere düşen sorumluluk ve görevler farklılaşmaktadır. Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi – National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) 21. yüzyıl için standartlarını “teknolojinin matematik eğitim ve öğretimi için gerekli olduğu” şeklinde oluşturmuştur (NCTM 2000). Teknolojinin eğitim sisteminde kazandığı öneme dikkat çeken OECD'nin sunduğu raporda; birçok ülke, eğitimin kalitesini artırmak, öğrencileri eğitimdeki modern teknoloji yazılımları ile tanıştırmak ve daha başarılı nesiller yetişmesi için eğitim ve öğretime yapılan bilişim teknolojisi desteklerini artırmaktadır” (MEB 2017).

Bu bağlamda teknolojiyi ve bilgisayarın eğitimde aktif kullanımı için çalışmalara ağırlık verilmelidir (Harris 2001). NCTM (2000) öğrencilerin eğitim hayatlarının başlangıcı sayılan anaokulundan lise öğrenimleri bitene kadar matematik eğitiminde teknoloji kullanımının ne kadar önemli ve gerekli olduğunu belirtmektedir. Özellikle ilköğretim seviyesinde kullanımı daha yaygın hale gelmelidir ki matematikteki bazı soyut konuların öğretimini anlamlandırmak zor olurken (Dereli 2008), işin içine teknoloji girdiğinde öğrenme somutlaşarak daha ilgi çekici ve anlamlı hale gelmektedir (Tatar vd 2013). Bu sayede ezberden uzaklaşmış olup öğrenilenler daha kalıcı hale gelmektedir (Güveli ve Baki 2000).

Cebirsel ifadeler konusu müfredatta bir hayli soyut kalan önemli bir konu kabul edilmektedir (Kieran, 1992; Kaput 1999; Gelibolu 2009; Taşlıbeyaz 2010). Yapılan çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin değişken, eşitlik, bilinmeyen gibi cebir kavramlarını anlamada güçlük çektiklerini göstermektedir (MacGregor and Stacey 1993; Baki 1998; Ersoy ve Erbaş 1998; Dede ve Argün 2003). İncelenen uluslararası çalışmalarda da cebirin önemine ve cebir öğretimi konusunda farklı stratejilere

değinilmiş olmasından dolayı bu çalışmanın uluslararası bir değere sahip olması beklenmektedir (NCTM 2000; NAEP 2002).

Öğrenciler için cebir öğrenimi bu kadar önemliyken öğretmenlerin bu konuda daha hassas davranmaları ve cebiri öğrencilerin anlamlandırmasını artıracak şekilde bir yol izlemeleri sağlanmalıdır (Leitze and Kitt 2000). Bunu sağlamak içinde öğretim içeriğinin zenginleştirilerek öğrencilerin dikkatini çekecek bir hale getirilmesi sağlanmalıdır (Kayani ve Ilyas 2014). Bu çalışma Scratch ile zenginleştirilerek bir öğrenme ortamı sunduğu için öğrencilerin cebir algılarında olumlu sonuçlar getireceği öngörülmektedir. Dolayısıyla öğretmenlere farklı bir öğretim alternatifi olarak yol gösterici nitelik taşımaktadır. Yalnızca cebirsel ifadeler konusunda değil diğer soyut kalmış bütün matematik konularına uyarlanabilecektir (Akpınar 2006).

Aynı zamanda program geliştiricilere ilham niteliğinde olan bu çalışma belki müfredatta kendine yer bulabilecektir. MEB ders kitaplarında konu içerisinde uygulama seçeneği olarak Scratch destekli cebir öğretimi sunulabilir ve EBA'da ilgili konu başlığı altında yayınlanabilir.

Günümüzde MEB'in oldukça önem verdiği kodlama eğitimleri (ör. Kodla Türkiye) matematik öğretmenlerine yönelik geliştirilip uygulamalı çalışmalar yaptırılabilir. Bu eğitimler öğretmenler vasıtasıyla sonrasında derslerde öğrencilere faydalı olacaktır. Bu da çalışmanın öngördüğü hedeflere önemli bir adım olmaktadır.

Ayrıca bu çalışma sonucu elde edilen verilerin yeni yapılacak çalışmalarda araştırmacılara kaynak oluşturması beklenmektedir. Literatürde bu konuda pek bir araştırma bulunmadığından dolayı yeni bir bakış açısı getirecektir. Bu sayede çalışmanın alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Çalışmada öncesinde öğrencilere yönelik cebir başarı testi araştırmacı tarafından uygulanmış ve Scratch destekli öğretim sonunda tekrar aynı test uygulanmış, bu sayede sürecin başarıyı ne yönde etkilediği araştırılmıştır. Scratch destekli matematik öğretimi öncesinde ve sonrasındaki matematik ve cebir tutumları karşılaştırılarak, sürecin öğrencilerin tutumlarına etkisi olup olmadığı gözlemlenmiştir. Öğrencinin derse karşı başarısını ve olumlu tutumunu artırmak öğretmenler için oldukça önemli olduğundan bu çalışmanın önemi bir kat daha artmış olmaktadır.

Öğrencilerin bu zengin öğretim sonucu görüşlerini alarak onların konuya karşı bakış açıları ve algılarındaki değişim ve gelişimler göz önünde bulundurulmuştur. Bu da çalışmamızı kullanışlı ve geleceğe yönelik bir hale getirmiş olmaktadır.

1.5. Sayıtlar

Bu çalışmanın temel sayıtları şu şekildedir:

- Çalışma gruplarındaki örneklemelerin tutum testlerini yanıtlarken gerçek duygu, düşünce ve becerilerini samimiyetle ve istekli bir şekilde yansıttıkları kabul edilmiştir.
- Yapılan literatür taraması, bu çalışmasının geçerliği açısından yeterlidir.
- Çalışma boyunca kullanılan kaynakların araştırmaya yön verdiği varsayılmıştır.

1.6. Sınırlılıklar

Bu araştırma incelenirken aşağıda verilen sınırlılıklar dikkate alınmalıdır:

- 1- Araştırmaya dâhil edilen çalışmalar (ör. CTT), Türkiye’de yapılmış olanlarla sınırlıdır.
- 2- Araştırmanın çalışma grubu 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Ağrı ilinin Doğubayazıt ilçesindeki bir okulun öğrencileri ile sınırlı olacaktır. (Kontrol grubunda 16 ve deney grubunda 16 öğrenci)
- 3- Araştırmaya dâhil edilen çalışma örneklemi, ortaokul 6. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
- 4- Araştırma Scratch yazılımının matematik öğretiminde sadece akademik başarı ve tutum üzerindeki etkilerini incelemekle sınırlıdır. Cinsiyet, kaygı, hazır bulunuşluluk, kalıcılık düzeyi gibi diğer değişkenler göz ardı edilmiştir.
- 5- Araştırma ön test, son test, başarı testi ve görüşmelerle sınırlı olacaktır.
- 6- Müfredata bağlı olarak öğretim yapılmasından dolayı zamanın kısıtlı olması sınırlılıktır.

1.7. Tanımlar

Bu bölümde çalışmada kullanılan bazı terimlerin tanımlarına yer verilmiştir.

- **Değişken:** Değişen bir formda olan, kararlı olmayan, farklı sayı değerlerine

sahip olabilen niceliktir (TDK 2019).

- **Cebir:** Değeri belli olmayan, çeşitli sembollerle gösterilen değişkenlerle oluşturulan denklemler üzerine kurulan bir dildir (Altun 2016).
- **Cebirsel ifadeler:** İçinde değişken bulundurma zorunluluğu olan ifadelerdir (Van de Walle *et al.* 2010).
- **Bilgi ve iletişim teknolojileri:** Bir çalışmada gerekli veriyi oluşturabilmek için yararlı olabilecek içinde bilgisayar ve teknolojiyi barındıran bütün gereçlerdir (Gibbons *et al.* 2000).
- **Scratch:** Oyunlarla iç içe bir ortamda bireysel veya grup eşliğinde kod blokları yardımıyla etkinlikler tasarlayıp onların diğer kullanıcılarla paylaşılabilmesini sağlayan bir programdır (Scratch About 2018).
- **Algoritma:** Bir işlemleri sonuçlandırabilmek için hazırlanan adımlar dizisidir (Choi *et al.* 2016).
- **Başarı:** Belirli bir eylemin belirli bir süre içinde gerçekleştirilmesidir (MEB 2012).
- **Tutum:** Kişilerin bir olaya ya da olguya karşı içlerinde oluşan duygu ve düşüncelerini kapsayan bir yönelimdir (Demirel 2012).
- **Algoritmik düşünme:** Bir işlemleri sonuçlandırabilmek için hazırlanan adımları düşünmektir (Choi *et al.* 2016).

2. LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölümde teknolojinin eğitimde kullanımı hakkında mevcut literatür taramasına yer verilmiştir. Ayrıca bilgisayar destekli eğitimin ülkemizdeki yaygınlığına değinilmiştir. Bu yaygınlığın matematik öğretimindeki payına yer verilmiştir. Matematikte kullanılan yazılımlar tanıtılıp, kodlamadan ve öğretimdeki yerinden bahsedilmiştir. Scratch yazılımına yönelik açıklamalar bulunmaktadır. Matematik konularından cebirsel ifadeler kazanımlarından ve bu kazanımların öğretiminden bahsedilmiştir. Son olarak Scratch programıyla cebirsel ifadeler öğretimine yer verilmiştir.

2.1 Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE)

Eğitim, yaşanan toplum, o topluma ait kültür ve çağın özelliklerinden etkilenerek değişim ve gelişim içinde varlığını sürdürmektedir. Değişim ve gelişim denildiğinde ise en önemli alanlardan biri bulunduğumuz yüzyılın gereklerinden olan bilgi ve iletişim teknolojileri olmaktadır (Jonassen and Reeves 1996; Sert vd 2012). Bilgi ve iletişim teknolojileri araçları arasında ise eğitimde en çok araçları bilgisayarlar oluşturmaktadır (Gür vd 2010; Dikmen ve Tuncer 2018).

Eğitim ortamlarına aktarılan bilgisayar için kullanılan en temel kavramlardan biri bilgisayar destekli eğitimidir (Alkan vd 1995; Alakoç 2003; Engin vd 2010). Bilgisayar destekli eğitim için; öğrencilerin programlar ve yazılımlarla destekli öğrenme ortamında gerçekleştirdiği, kendi öğrenmelerini takip edip değerlendirebildiği (Senemoğlu 1997), öğrencinin bu süreçte kendi eksiklerini görüp düzeltmesi (Uşun 2013), değerlendirme sonuçlarına göre kendi öğrenmesini kontrol altına almasını (Atkins *et al.* 1995); çeşitli görseller yardımıyla derse karşı tutumunun olumlu yönde artmasını sağlamak amacıyla eğitim-öğretim sürecinde (Bayraktar 1988), bilgisayarı kullanma yöntemi (Baki 2002), öğrencinin derse karşı tutumunu artıran (Cüre ve Özdener 2008; Çakıroğlu vd 2008), her öğrencinin kendi öğrenme hızına göre öğretim sürecini ayarlayabildiği (Köksal 1981) bir öğrenme şeklidir (Uşun 2013).

BDE, etkileşimli bir eğitim aracı olup (Uşun 2013) etkili bir pekiştiricidir ve büyük bir sabrı vardır (Arı ve Bayhan 2003). Öğrenciye kendini kontrol etme ve değerlendirme fırsatı vermektedir (Şahin ve Yıldırım 1999). Görsel ağırlıklı olduğu

için dikkat çeken BDE, dersleri ilgi çekici bir hale getirmektedir (Tuna 2005).

Uşun'un (2013) da belirttiği üzere eğitim alanında etkisini gösteren bilgisayarın birçok yararı bulunmaktadır. Eğitimde bilgisayar kullanımının öğrenciye yararlarından biri somut düşünceyi artırıp soyut düşünmeye geçebilmesine yardımcı olmasıdır (Bogatinoska *et al.* 2010). Bilgisayar sayesinde öğrenci, somut olarak öğrendiği verilerin soyut durumlarla olan ilişkisini anlamlandırabilmektedir (Arı ve Bayhan 2003).

Bilgisayar ortamındaki öğrenci istediği konuyu istediği kadar tekrar edebilme şansına sahip olmaktadır. Tekrar etme şansı bulan öğrenci zamanla bilgilerini kalıcı hale getirerek özgüven duygusunu artırmış hale gelmektedir (Renshaw and Taylor 2000). Örneğin sınıfta öğrenme hızı yavaş olan birey konuyu sınırsız şekilde tekrar ederek öğrenme gerçekleştirebilir ve kendi çabasıyla öğrenim yaptığı için özgüven duygusu artmış olur (Demirel vd 2001; Trindade *et al.* 2005).

Bilgisayarların eğitim ve öğretim ortamındaki kullanımı çok geniştir. Örneğin; kavram öğretimi, tekrar (Renshaw and Taylor 2000), görselleme (Baki 2002), eğitsel oyunlar (Kukul 2013), video gösterimi gibi pek çok kullanımı olduğu söylenebilmektedir. Görsel ve işitsel araç olarak bilgisayarlar; evde, okulda, kütüphanede, bilgisayarın kullanılabilceği tüm yerlerde bulunabilir (Engin vd 2010). Ülkemizde ilk olarak 1960 yılında Karayolları Genel Müdürlüğü tarafından kullanılan bilgisayar, MEB tarafından oluşturulan komisyon kararıyla 1984'te eğitim verilen kurumlarda da kullanılmaya başlanmıştır (Engin vd 2010). Bu süreçte ülkemize adeta yabancı olarak gelen bilgisayarın okullarda hangi amaçla kullanılacağı, idarecilerin ve öğretmenlerin bu konuda nasıl bir eğitim alması gerektiği (Kaplan vd 2013) gibi birtakım sorulara yanıt aranmaya başlanmıştır.

1988 Temmuz ayında yapılan XII. Milli Eğitim Şurası'nda, bilgisayar insanlık tarihinin en büyük dönüm noktasını teşkil edecek bir buluş olarak değerlendirilmiştir. Bir milyon bilgisayarın eğitim ve öğretimde kullanılmasının hükümet programına alınan hedeflerden biri olduğu ifade edilmiştir. 1993 yılından sonra ise okul ortamına faydalı olacağı düşünülerek her okulda bilgisayar laboratuvarı kurulmasına karar verilmiştir. Pilot okul olarak seçilen toplamda 100 ortaokul ve lisede bilgisayar laboratuvarları kurulmasına karar verilmiştir. Bu dersi öğrencilere verecek olan

öğreticilerin mesleki seminerlere katılması sağlanmış ve bunun sonucu olarak da 1998’de üniversitelerin eğitimci yetiştiren fakültelerinde Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümleri açılmıştır. Günümüzde ise FATİH Projesi ile beraber okullarımıza etkileşimli tahtaların getirilmesi imkânı sağlanmakta ve bilgisayar destekli öğretim ülkemizde dikkat çeken bir öğretim yöntemi haline gelmektedir. Bu öğretim yöntemi ile öğretim sağlarken ders içerikleri bilgisayar yazılımları ile hazırlanmakta ve kazanılmış davranışların kalıcılığını artırmak için kullanılmaktadır (Yalın 2002).

2.1.1 Bilgisayar destekli matematik öğretimi

Matematik eğitiminde son zamanlarda ciddi değişiklikler meydana gelmiştir. Öğretim şekilleri amaçlara göre yeniden düzenlenmiştir (Olkun ve Toluk-Uçar 2004) Öğretim sürecinde öğrencinin bilgiye sahip olması yeterli gelmemekte, sebep-sonuç ilişkileri kurabilen (Lind 1998; Brever 2007), yaratıcı ve yeniliklere kolayca uyum sağlayan bireyler amaçlanmaktadır (Rowe 2007). Matematik eğitiminde de aynı şekilde sadece matematik bilgisine sahip olmak yeterli değil; öğrendiği bilgiyi uygulayabilen (Witrock 1978; Demirel ve Yağcı 2012), problem çözme becerisine sahip (Clements and Gullo 1984; Senemoğlu 1997; Korkmaz vd 2015), iletişimde başarılı ve matematik tutumu yüksek bireyler yetiştirmek amaçlanmaktadır (Tutak 2008).

Bu hedefler doğrultusunda öğretmenler yeni yöntem arayışlarına girmiş olup bilişim teknolojileri dersi de eğitim-öğretimde resmi bir hal alınca bilgisayarların önemi daha da artmıştır. Matematik öğretmenleri de bu olanaklardan faydalanarak derslerine bilgisayarı dâhil etmişlerdir (Kutluca ve Birgin 2007; Dikovic 2009; Yavuzsoy-Köse ve Özdaş 2009; Baydaş vd 2013; Selçik ve Bilgici 2011). Bilgisayarın matematik dersindeki tek rolü sadece işlem yapıp sonucu bulmak, dört işlem yapmak değil, somutlaştırması zor olan matematiksel konuları bilgisayar ekranında görüp soyut halden çıkmasını sağlamasıdır (Işık ve Konyalıoğlu 2005; Yıldız 2009) ve bu sayede öğrenci soyut kavramdan korkmamayı öğrenir (Baki 1998). Dolayısıyla, bilgisayarlar yalnızca hesaplamayı kolaylaştırmamakta, aynı zamanda matematiğin doğasını (Güven ve Karataş 2003) ve matematikteki önemli problemleri anlamlandırmaya (Erbaş 2005; Vatansever 2007), tekrar yapma kabiliyetini artırmaya

(Renshaw and Taylor 2000) ve matematik tutumuna olumlu yönde katkıda bulunmaya (Şahal 2016) yaramaktadır.

Bilgisayar matematik öğretiminde giderek artan bir şekilde kullanılmaya devam etmektedir. Bu yaygın kullanım sayesinde matematiksel derslere olan ilgi artabilmektedir. Çünkü bilgisayar destekli matematik öğretimi sırasında tablolar, grafikler basitçe oluşturulabilmekte ve normal şartlarda sıkıcı gelen konulara ilgi duyulabilmektedir.

En karmaşık cebirsel denklemlerin çözümleri ve onların grafikte gösterimi bile bilgisayar yazılımları ile kolayca elde edilebilmektedir (Arslan 2008). Bu sayede görsel açıdan zengin bir öğrenme ortamı oluşmuş olmaktadır. Öğrenci bilgisayardan bireysel olarak faydalanabildiği gibi grup çalışmalarında da kullanabilmelidir (Baki 1998).

MEB, matematik eğitiminde bilgisayarların etkili bir biçimde kullanılmasını istemekte ve bu fikri desteklemektedir. Matematiksel kavramların ve kavramlar arasındaki ilişkilerin daha iyi anlaşılmasını sağlayan bilişim araçlarından faydalanılmasını özellikle istemektedir (MEB 2013). Teknolojik materyaller aracılığıyla, öğrencilerin problem çözme yeteneklerinin artırılmasını sağlamak için uygun ortamların tasarlanması gerektiğini söylemektedir (MEB 2013).

2.2. Matematikte Kullanılan Yazılımlar

Öğretim hizmetlerinin düzenlenmesinde teknolojiden yararlanılması öğretim programlarının vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir (Akçay vd 2005). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin eğitim öğretim alanına sağladığı katkılar ve gelişmeler sayesinde tüm insanlığı etkilemesine paralel (Dugger 2010) olarak, insan hayatında önemi giderek çoğalan bilgisayarlar, eğitim sistemlerinin ve öğrenme-öğretme ortamlarının yani sınıfın, laboratuvarın veya çalışma atölyesinin parçası haline gelmişlerdir (Çiftçi 2006). Ortaokul seviyesindeki çocuklar, gelişimsel özellikleri açısından soyut kavramları öğrenmeye pek hazır değildirler (Kert ve Uğraş 2009). Bu yüzden eğitimcilerin soyut konular öğretiminde başka yöntemlerle süreci ilerletmeleri gerekmektedir. Örneğin teknolojik materyaller, matematiğin soyut kavramlarını somutlaştırmada etkin bir role sahiptirler (Kieran 1992; Kaput 1999; Gelibolu 2009; Taşlıbeyaz 2010). Öğrencilerin gelişim seviyelerine uygun bir şekilde bilişim

materyalleri öğretime dâhil edilirse, çocuklar soyut kavramları anlamlı öğrenmiş olurlar. Teknolojik araçlar öğrencilerin öğretim sürecine etkin olarak katılmalarını sağlamakta (Gökçek 2004) ve öğrencilerin matematiğe ve cebire olan tutumlarına fayda sağlamaktadır (Kaya 2017). Matematik yazılımları modelleme (Aksakal 2012) ve problem çözme sürecinin anlamlandırmasını sağlamakta (Clements and Gullo 1984; Senemoğlu 1997; Korkmaz vd 2015), çoklu temsillerin (sayısal, cebirsel, grafik) somutlaştırılmasıyla (Azuma 1997) öğrencilerin soyut durumları içlerinde somutlaştırabilmesine yardımcı olmakta ve değişik çözüm yollarını düşünebilmesine destek olmaktadır (MEB 2013).

Gündüz vd (2008) çalışmasında bilgisayar kullanılarak yapılan bir öğretimin konunun öğrenilmesinde ve hatırlanmasında daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Matematik derslerinde bilgisayar kullanımındaki amaç, bilgisayarın öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerini yani düşüncenin değişik yönlerinin farkındalığını (Ormrod 1990) geliştirmelerini sağlamalarına yardımcı olması, Benjamin Bloom'un tam öğrenme modeline göre öğrenci zor öğreniyorsa ya da hiç öğrenemediyse pes etmemek gerektiği ve ek öğrenme fırsatları tanınması gerektiğidir (Güven ve Karataş 2003). Dolayısıyla matematik eğitiminde kullanılan teknolojik araçlara bakılacak olursa (Yavuzsoy-Köse ve Özdaş 2009) genel teknolojik araçlar olan sadece matematiği değil, tüm alanlardaki teknolojik araçları örneğin, web tabanlı iletişim (Lin 2009), matematik derslerinde kullanılan teknolojik araçlardan olan hesap makinelerini (Nikolaou 2000) ve eğitsel yazılımlardan olan Excel (Dede ve Argün 2003), Cabri 3D (Jackiw 2003; Güven ve Kösa 2008), Geometri Sketchpad (Delice ve Karaaslan 2015), Geogebra (Genç ve Öksüz 2015), Scratch (Çakıroğlu vd 2008) ve grafik programları (Loch 2005) örnek verilebilir.

Yazılımlar, matematikteki anlaşılması güç soyut kavramları somut hale getirerek, üç boyutlu etkinliklere olanak sağlayabilmektedir. Matematik öğreniminde kullanılan yazılımlar dinamik geometri yazılımları ve bilgisayar cebir sistemi yazılımları olmak üzere iki türdür.

2.2.1. Dinamik geometri yazılımları (DGY)

Dinamik geometri yazılımları, bilgisayar destekli geometri öğretimi sağlamak için tasarlanmış Cabri Geometry, Cinderella ve Geometer's Sketchpad gibi

yazılımlardır.

Geometriyi durgun bir yapıdan kurtarıp, hareketli ve aktif hale getirerek, öğrencilerin fikirlerini geliştirmelerine, matematiksel ilişkileri keşfetmelerine olanak sağlamıştır (Güven ve Karataş 2003). Aynı zamanda şekiller ekranda taşınıp döndürülebildiğinden öğrenciler şekillerin istedikleri özelliklerini değiştirirken gözlem yapabilmektedirler.

Öğrencilerin öğretim esnasında üç boyutlu düşünebilmelerine yardımcı olan bu yazılımlar zaman ilerledikçe geliştirilip daha kapsamlı bir hal almaktadır. Dolayısıyla bu yazılımlar onların kendi yaptıkları uygulamalar ile genellemelerde bulunabilmelerine katkı sağlamaktadır (Kabaca vd 2011).

2.2.2. Bilgisayar cebir sistemleri (BCS)

İnsanoğlu geçmişten günümüze süregelen zaman dilimi boyunca işlemleri kolayca hesaplayabilmek için oldukça fazla araç gereç tasarlamış ve kullanmışlardır. Matematik doğadan gelen bir alan olduğundan, kavramlar hep doğal nesnelere (Struik 2002) yola çıkılarak geliştirilmiştir. Ticarete hesaplamalara duyulan ihtiyaç da matematiğin gelişimini oldukça hızlandırmaktadır. Matematik zamanla ihtiyaç sonucu yapılan iş olmaktan çıkıp teorik olarak ilgilenilen bir alan olmuştur. Dolayısıyla matematik, basit hesaplamalardan soyut cebire, ticari ve tarım hesaplamalarından geometrik düşünmeye geçerek çağ atlamıştır (Kabaca vd 2011).

İnsanların bugüne kadar kullandıkları hesaplama araçları (Ersoy 2003) çubuklar ve sopalar, çakıl taşları, tebeşirler, kâğıt ve kalem, hesap makinesi, cetvel, bilgisayar yazılımları ve insan beyni olarak söylenebilmektedir. Bunlardan hesap makinaları ve bilgisayar yazılımları hızlı işlem yapmaya yardımcı olan araçlardır. Bilgisayar cebir sistemlerinin istediği durum da tam olarak bu araçlarla destekli işlem yapmadır (Tuluk 2007). BCS; C, Pascal ve Fortran gibi hem cebirsel hem de sembolik hesaplamalar yapabilen bilgisayar yazılımları geliştirmiştir (Aktümen 2007). Sembolik hesaplamadan kasıt simgesel bir anlam iken cebirsel hesaplama ile kesin ve net olan bir durum anlaşılmaktadır (Kabaca vd 2011).

BCS, Derive (Öner 2009), Mathematica (Özüsağlam 2001), Maple (Smith *et al.* 1996) veya MuPAD (Hohenwarter *et al.* 2008) gibi, matematik derslerinde anlamlandırmaya ve öğrenmeye katkı sağlamada kullanılacak teknolojik

araçlardan oluşmaktadır. Bu programlar öğretim esnasında kullanmaya uygun olmakla birlikte görsel zenginliğinden dolayı öğretimde istenen hedeflere ulaşmada etkilidir (Hohenwarter *et al.* 2008). Örneğin, Derive yazılımı öğrencilerin hızlı ve kolay bir şekilde kullanabileceği bir yapıdadır (Öner 2009). Mathematica programı ise sayısal hesaplamalar ve grafik çizimlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Gündelik yaşamda bilgisayar yazılımları bu kadar yaygın hale gelmişken, kodlamadan bahsetmek gerekmektedir. Sorunlara çözüm bulmak için geliştirilen algoritmalar bilgisayarda komutlar haline dönüştürülür. Bu komutların aktifleşmesi ile oluşan işlemlere programlama (kodlama) denir (Öztürk 2009).

2.3. Kodlama ve Matematik Eğitimindeki Yeri

21. yüzyılda bireylerden beklenti düz bilgiden ziyade problem çözme kabiliyeti olan (Senemoğlu 1997), yaratıcı ve üretken (Yılmaz 2014), iletişim kurma becerisi (Tutak 2008) yüksek bireyler olmalarıdır (Gültepe 2018). Bu yeteneklerin önemi ülkemizde anlaşılmış olup ilköğretim düzeyinde kodlama eğitimi projeleri gerçekleştiren ülkeler arasında dereceye girildiği söylenmektedir (Saygıner ve Tüzün 2017).

Programlama eğitimi alan öğrencilerin okul ve sınıf ortamındaki öğrenme sırasında işbirliğine dayalı öğrenmenin ötesinde matematiksel düşünme, sistematik ve yaratıcı düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerinin kazanılması noktasında programlama eğitiminin etkili olduğunu bulmuşlardır. İşbirliğine dayalı öğrenme ortamının önemine vurgu yapan Kert ve Uğraş (2009), programlama eğitiminde kullanılacak yazılımın çevrimiçi ortam üzerinden paylaşılmasının öğrenme sürecine olumlu etki yapacağını ifade etmişlerdir. Kert ve Uğraş (2009), programlama eğitiminin küçük yaşlardan itibaren verilmesinin düşünme becerilerine olumlu yönde katkı sağlayabileceğini ifade etmişlerdir.

Problem çözme başta olmak üzere temel beceriler öğrencilerin üst bilişsel becerilerini geliştirerek programlamanın öğretilmesi ile kazandırılmaktadır (Zuckerman *et al.* 2009; Shin *et al.* 2013). Kodlama ile matematik işleyen öğrencilerde problem çözme becerileri, görsel tasarımlar yapabilme ve algoritmik düşünme becerileri gelişmektedir (Wing 2006; Taylor *et al.* 2010). Programlama eğitimi alan öğrencilerin farklı düşünme, yaratıcılık ve problem çözme yeteneklerinin

programlama eğitimi almayan öğrencilere kıyasla daha yüksek olduğu yapılan çalışmalarda görülmektedir (Clements and Gullo 1984). Örneğin yazılımlarla matematik dersi öğrenen öğrenci problem çözümü esnasında soruyu farklı bakış açılarından da görebildiği için daha yaratıcı bir öğrenme (Korkmaz vd 2015) gerçekleştirmiş olur. Bundan dolayı kodlama sadece programlama ile ilgilenenler için değil tüm öğrenciler için gerekli görülmektedir.

Son yıllarda blok tabanlı programlarının yaygınlaşması ile birlikte kodlama ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır (Ersoy 2003). Bu programlar kod bloklarını sürükleyip istediği yere bırakarak yapılmakta ve görsel zenginliği sayesinde çok küçük yaştaki öğrencilerin kodlamayı öğrenmesini kolaylaştırmaktadır (Strawhackers and Bers 2015; Yolcu ve Demirer 2017).

Kodlama ile yapılan matematik öğretiminde süreç içerisinde yer alan problem ilk olarak analiz edilmekte daha sonra o probleme uygun algoritmalar geliştirilmekte, geliştirilen bu algoritma denenmekte ve eğer doğru çalışıyorsa algoritma kodlanmaktadır (Fesakis and Serafeim 2009). Bu basamaklar görsel uygulamalar ile öğrencilerin işbirlikçi bir yolla öğrenmelerinin kalıcılığı artmaktadır (Garner 2003).

2015 Aralık ayında ilki gerçekleştirilen FATİH Projesi Eğitim Teknolojileri Zirvesi'nde (FATİH ETZ) alınan kararlar doğrultusunda eğitimin teknolojik boyutu tartışılmış ve MEB tarafından "Kodlama Dersi Müfredatı" talimatı verilmiştir. 2016'da ise Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinin içeriğine 5. ve 6. sınıflarda zorunlu, 7. ve 8. sınıflarda isteğe bağlı olarak dahil edilmiştir. FATİH ETZ 2018'de alınan son kararlarda da algoritmik düşünceyi geliştirmeye yönelik adımlar atılarak kodlamanın diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye'de de önem kazanmakta olduğu görülmektedir (YEĞİTEK 2019).

Oldukça geniş ve her yaştan kullanıcı kitlesine sahip olması, fazla sayıda dil desteklemesi ve basit içeriği ile farklı yaş düzeylerine uygun olması gibi özelliklerinden dolayı bu çalışmada Scratch yazılımının öğrencilerin akademik başarısı ve matematik tutumlarına etkisi incelenmektedir.

2.4. Scratch Yazılımı

Scratch'ın sözlük anlamı çizmek-tırmalamaktır (Britannica Encyclopedia 2019). Yazılımın logosu olan kedi fikrinin de kelime anlamından geldiği

düşünülmektedir. Bir diğer kullanımı olan müzikteki anlamı ise Scratch programını geliştiricilere ilham olmuştur. Programcılar Disk Jokey(DJ) olarak isimlendirilen kişilerin oluşturdukları ses efektlerini birleştirmeleriyle ve böylece çaldıkları bir şarkıdan yepyeni bir şarkı üretmeleri fikrinden yola çıkarak yazılıma bu ismi vermişlerdir (Scratch About 2018). Scratch programlama dili 2007 yılında MIT (Massachusetts Institute of Technology) Medya Lab tarafından, renkli animasyonlar, eğlenceli oyunlar ve etkileşimli hikâyeler oluşturulabilmesi için geliştirilmiş görsel bir dildir. Bu zamandan itibaren 150'den fazla ülke bu yazılımı kullanmış ve Scratch yazılımı 50'den fazla dile çevrilmiştir ve bu özelliği sayesinde bu ortamda sınırsız bir şekilde projeler üretilip, diğer kullanıcılarla paylaşılabilir (Scratch About 2018). Örneğin okullarda öğretim sürecinde yapılan etkinliklerin web sitesinde paylaşılması sayesinde diğer ülkelerdeki kullanıcılar birbirlerinin çalışmalarından fikir alabilir ve ortak proje girişimleri yapabilirler.

Türkiye'de 2012-2013 öğretim yılı itibariyle yazılım geliştirme ve programlama alanları okullarda Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinin içeriğine dâhil edilmiştir. Yazılım geliştirme kazanımı ortaokul öğretim programında resmi olarak müfredatta yerini almıştır (MEB 2013). Bu doğrultuda, yazılım geliştirmek için ilk basamak olarak algoritmik becerilerin öğretiminde de destek sağlayan blok tabanlı bir program olan Scratch yazılımı öğretim sürecine eklenmiştir.

Scratch'in bütün yaş gruplarından kullanıcısı bulunmaktadır (Scratch Stats 2012). Ancak en fazla aktif faaliyet gösteren grup 8-16 yaş aralığıdır (Scratch Stats 2012). Bu da ortaokul-lise dönemine denk gelmektedir ki buradan eğitim alanında kullanıldığı sonucuna varılabilmektedir. Öğrenciler, Scratch ile eğitimin her kademesinde ve matematik, yabancı dil, fen bilimleri vb. birçok alanda çalışmalar yapabilmektedir (Scratch About 2018). Eğitimciler <http://scratched.gse.harvard.edu> web sitesinden eğitim hikâyeleri (Gonzalez 2013) paylaşabilmekte, soru kaynakları paylaşımı yapabilmekte ve diğer kullanıcılara soru sorabilmektedirler.

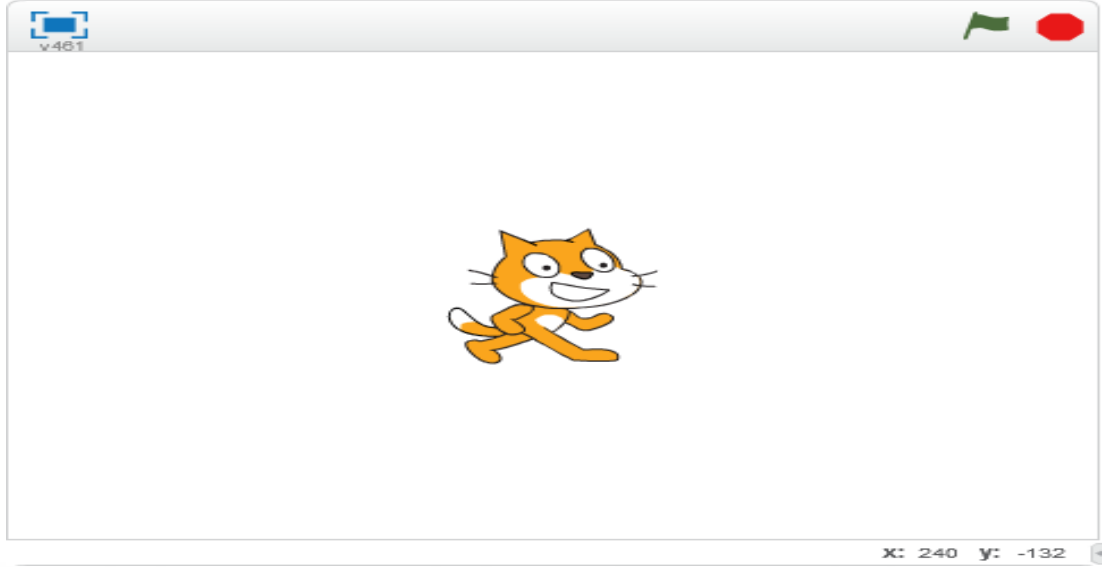
Scratch'in uyumlu olduğu oldukça fazla işletim sistemi bulunmaktadır. Bunlardan bazıları Mac OS, Linux, Windows işletim sistemleridir. Uygulamaya www.scratch.mit.edu sitesi üzerinden sahip olunabilmekte ya da çevrimiçi bir şekilde yararlanılabilmektedir. Hazırlanan projeler bu web sitesinden çoklu ortam aracılığıyla

paylaşılabilir. Yapılan projeler birçok farklı dile dönüştürülebildiğinden dolayı dil bilme sorunu yaşamadan projelerini diğer kullanıcılarla rahatça paylaşabilmektedir ve onların yaptıkları projeleri de inceleme fırsatı bulmaktadırlar. Bu sayede farklı ülkelerle uyum problemi de ortadan kalkmış olur (Karabak 2013).

Öğrencilerin erken yaşlarda yazılım geliştirme becerisi kazanmaları için geliştirilen araçlardan birisi olan Scratch yazılımı ile öğrenciler problem çözme becerilerini kullanıp (Çakıroğlu vd 2008), akış diyagramları hazırlayarak, robot tasarımları ile mantıksal düşünme becerilerini (Çatlak vd 2015) harekete geçirebilmektedirler. Aynı zamanda bu program ile cebirdeki değişkenler gibi soyut olan matematiksel kavramları öğrenebilirler (Fesakis *et al.* 2013). Örneğin Scratch yazılımı kullanan öğrenciler cebirdeki ‘değişken’ kavramını tasarladıkları etkinliklerde daha somut olarak kullandıkları için daha kolay öğrendikleri gözlemlenmiştir. Öğrenciler, yalnızca değişken içeren soyut kavramların anlamlandırılmasını değil aynı zamanda üst düzey becerilerini de yüksek seviyeye çıkarırlar (Monroy Hernandez and Resnick 2008).

İlköğretim öğrencilerinin yaratıcılık düzeyleri üzerinde Scratch programının etkisinin araştırıldığı bir çalışmada Scratch programının öğrencilerin yaratıcılık becerisini, akıcı düşünme yeteneğini ve girişkenliğini artırdığı belirlenmiştir (Kobsiripat 2015). Görselliğe fazlaca yer verilen yazılımda öğrenciler problemleri zihinlerinde canlandırarak daha etkili öğrenme sağlamış olmaktadır.

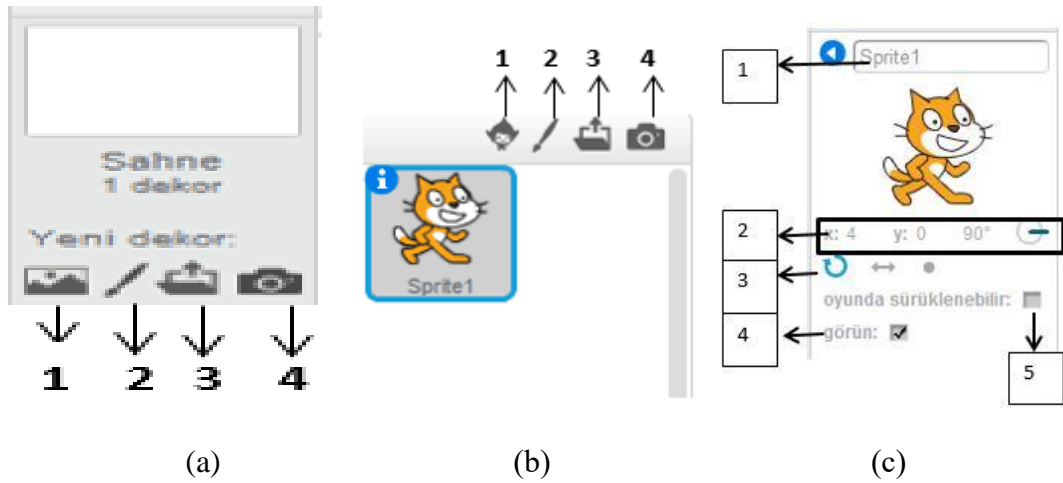
Scratch programı, kullanıcının kodları kendisinin yazmasına gerek kalmadan kod bloklarını sürükleyip bırak sistemiyle yerleştirerek program yazmayı (Sivilotti and Laugel 2008) sağlayan bir arayüze sahiptir ve Scratch yazılımı dört temel kısımdan oluşmaktadır. İlki sahne kısmıdır. Bu kısımda, yapılan oyun vb. içeriklerin son halini görebiliriz. Sahne kısmına ait görsel Şekil 2.4.1’de verilmiştir.



Şekil 2.4.1. Scratch yazılımında sahne kısmı

Sahne kısmındaki yeşil bayrak ile proje başlatıldığı ve kırmızı daire ile projenin durdurulabileceği Şekil 2.4.1’de gösterilmiştir. Sağ üstteki buton ile ekran kaplanabileceği gibi altta sahne üzerindeki koordinatlara ulaşılabilir.

Ayrıca Scratch ile karakterler ve dekorları oluşturabilir ve hangi karakterle ilgili işlem yapılacağı ayarlanabilmektedir. Dekor ve karaktere ait görseller Şekil 2.4.2 (a), Şekil 2.4.2 (b) ve Şekil 2.4.2 (c)’te verilmiştir.

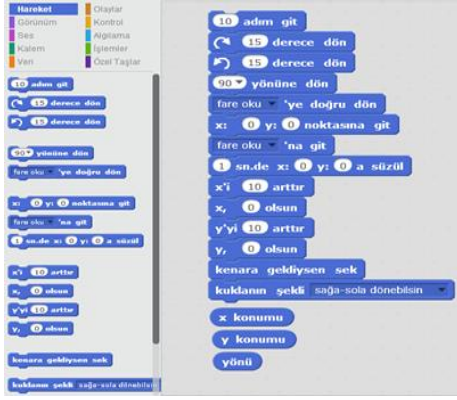


Şekil 2.4.2. Scratch yazılımında dekor, karakter tasarımı ve karakter konumlandırması

Şekil 2.4.2.(a)’de 1 numaralı buton ile dekor kütüphaneden seçilebilir, 2 numaralı buton ile yeni bir dekor çizilebilir, 3 numaralı buton ile dekoru bilgisayardan seçebilir

ve 4 numaralı buton ile kameradan yeni dekor oluşturulabilmektedir. Şekil 2.4.2.(b)'de Scratch'in karakter tasarımına yer verilmiştir. 1 numaralı buton ile kuklayı kütüphaneden seçilebilir, 2 numaralı buton ile yeni bir kukla çizilebilir, 3 numaralı buton ile kuklayı bilgisayardan seçebilir ve 4 numaralı buton ile kameradan yeni kukla oluşturulabilmektedir. Şekil 2.4.2.(c)'de Scratch'te karakterlerin nasıl konumlandırılacağı ile ilgili bilgi verilmiştir. 1 numaralı buton ile kuklaya yani karaktere isim verilebilir, 2 numaralı buton ile karakterin konumunun koordinatlarını ve yönünü belirleyebilir, 3 numaralı buton ile karakterin dönme özellikleri belirlenebilmektedir. Dönme butonlarının içinde karakter kostümünü 360° döndürebilme özelliği, karakter kostümünü sağa-sola döndürebilme ve karakter kostümünün hiçbir şekilde dönmemesi özellikleri bulunmaktadır. 4 numaralı buton ile proje çalıştırıldığında karakterin ekranda görünüp görünmeyeceğini belirlenebilmektedir. 5 numaralı buton ile karakterin fare ile tutularak sürüklenip sürüklenemeyeceği seçilebilir.

Kullanacağımız kod bloklarının bulunduğu kısımlar ise yaptıkları işlere göre renklere ayrılarak menüler altında toplanmıştır. Bu menüler, hareket, görünüm, ses, kalem, veri, olaylar, kontrol, algılama, işlemler ve özel taşlar olmak üzere 10 ana bölümde hazırlanmıştır. Örneğin, hareket menüsünde karakterin dönmesi ve koordinatları ile ilgili kod paketleri varken, görünüm menüsünde karakterin ekranda görünüp görünmeyeceği ya da dekorla ilgili kod paketleri bulunmaktadır. Bunun yanında ses menüsünde projedeki çalan seslerin çeşitleri ve süreleriyle ilgili kod paketleri vardır. Bu menülere örnek olarak Şekil 2.4.3(a) ve Şekil 2.4.3.(b)'te hareket ve ses menüleri gösterilmektedir.



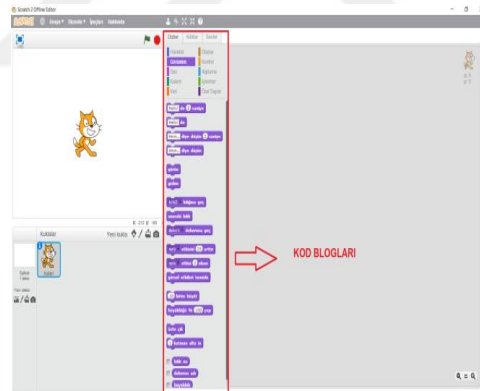
(a)



(b)

Şekil 2.4.3. Scratch'te hareket bloğu ve ses bloğu

Kod yazım alanında ise Şekil 2.4.3(a) ve Şekil 2.4.3(b)'de verilen kod bloğu paketlerini sürükleyerek komut dizileri oluşturulabilmektedir. Kod blokları buraya sürükle-bırak yoluyla atılarak kodlama işlemi yapılmaktadır (Dinçer 2018). Kod yazım alanı Şekil 2.4.4'de verilmiştir.



Şekil 2.4.4. Kod yazım alanı

2.5. Cebirsel İfadeler

Cebir yıllardır öğrencilerin çekindiği, korktuğu ve anlamakta en çok zorlandıkları matematik konularından biri olmuştur (Dede ve Argün 2003; Erbaş ve Ersoy 2003). Yapılan araştırmaların sonuçlarına baktığımızda da görüyoruz ki, öğrenciler soyut kavramları (değişken, cebirsel ifadeler, eşitlik gibi) anlamlandırmada zorlanmakta (MacGregor and Stacey 1993) ve kavram yanılığası içine girmektedirler. İlkokul kademesinde değişkenlerin yerine şekiller kullanılırken, ortaokulda x, y, a, b gibi

harfler kullanılmaya başlanmakta bir üst kademe olan lisede öğrenilecek olan fonksiyon (Hitt 1998) ve polinom konularının temelini atmaktadırlar (Kabael ve Tanışlı 2010). Cebir temelini iyi anlamlandıran öğrenciler ileri kademede daha kalıcı öğrenme sağlamış olacaktırlar (Kabael ve Tanışlı 2010). Bunun sebebi olarak cebirdeki değişken gibi kavramların öğrencilerin karşısına ilk defa çıkması (Karacaoğlu 2015) ve onlara bir hayli soyut gelmesi gösterilebilir (Dede ve Argün 2003; Ersoy 2003).

Her ne kadar eğitimin alt kademelerinde matematik öğretimine somut işlemlerden başlansa da, matematik zihinsel olarak soyut düşünmeye yöneliktir (Umay 2002). Ortaokul matematik müfredatı sırasıyla sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme, veri işleme ve olasılık olmak üzere beş alana ayrılmıştır (MEB 2018). Bu alanların en önemlilerinden olan cebir soyut düşünmeyi gerektirir (Baykul 2014). Soyutlama becerisine sahip bir öğrenci kolaylıkla cebir öğretimini gerçekleştirebilecektir (Altun 2016). Cebirin tanımlarından bazılarında onun problem çözme yolunda büyük bir adım olduğu hatta başlı başına bir dil olduğu (Güven vd 2009) ve öğretim programının bir parçası olarak matematik konusu olduğu söylenmektedir (Dede ve Argün 2003). Cebirin bir dil olarak tanımlanması, matematikteki veya başka alanlardaki fikirleri açıklamak için kullanılan bir dil olmasıdır. Cebirin ortaokulda ayrı bir konu olarak öğretilmemesi gerektiğini ifade eden Kaput (1999) çalışmasında cebirin tüm sınıf seviyelerinde farklı görsel etkinliklerle öğretimini yapılmasını tavsiye etmektedir. Türk Dil Kurumu'nda ise cebir pozitif ve negatif gerçek sayılarla ve bu sayıların karşılığı olan semboller aracılığıyla nicelikler arasında ilişki oluşturan bir konu biçiminde (TDK 2019) ifade edilmiştir.

Cebirin bir düşünme aracı olduğundan bahsedilen tanımlarda (Dede ve Argün 2003) cebirsel düşünme kavramı öne çıkmaktadır. Cebirsel düşünmenin birkaç tanımlamasına bakacak olursak; Swafford and Langrall (2000) değeri belli olan niceliğe karşılık bir harf veya sembolle konuyu öğrenme, Herbert ve Brown (1997) ise matematiksel sembol, şekil, tablo, grafik ve denklemleri kullanarak kavramlar arasında ilişki kurma, bilinmeyenleri çözme, yorumlama ve uygulama becerisi olarak tanımlamıştır (Kabael ve Tanışlı 2010).

Bu düşünme becerisi günlük hayatımızda da karşımıza çıkacak sorunlarda

ihtiyaç duyduğumuz problem çözme becerisi (Sünbül 2010) ve akıl yürütme (Olkun ve Toluk-Uçar 2004; MEB 2018) gibi becerileri içermektedir. Cebirsel düşünme becerisine sahip bir birey bir sorun karşısında fikir yürütüp düşüncelerini rahat bir şekilde açığa çıkarabilmektedir. Bu sayede matematiksel düşüncelerindeki eksiklikleri görebilecek ve gerekli düzeltmeleri yapabileme şansına sahip olacaktır (MEB 2018).

2.5.1. Cebirsel ifadelerin öğretimi

Öğrenciler gerek günlük hayatlarında gerekse de derslerde başarılarını artırabilmek amacıyla değişken kavramını ve cebirsel düşünmeyi daha çok kullanmalıdırlar. Bu hususta eğitimciler büyük rol düşünüyor (Bybee *et al.* 2006). Öğretmenlerin, öğrencilerine oldukça soyut olan cebir öğrenme alanını, anlama ve hatırlama düzeylerini yukarı noktaya taşıyacak şekilde öğretmeleri gerekmektedir (Leitze and Kitt 2000).

Birçok konuda olduğu gibi ülkemiz eğitimcileri ders esnasında geleneksel yöntemlere bağlı kalarak öğretimi sürdürmeyi tercih ettikleri için öğrencilere bireysel bir çalışma alanı sunmakta çekimser kalmaktadırlar (Aşkar 2013). Dede, Yalın ve Argün'e (2002) göre değişken kavramında bu kadar sıkıntı yaşanmasının sebebi; bilinmeyenleri anlamlandıramayıp onun bir bilineni temsil ettiğini düşünmemeleri ve problem durumuna adapte edememeleridir. Öğrencilerin belirtilen olumsuzlukları çözebilmeleri için ezberden uzak daha çok zihinlerinde anlamlandırarak öğrenme yapmaları, problemleri kendi içinde yorumlamaları ve somutlaştırmaları gerekmektedir (MacGregor and Stacey 1993). Bunu sağlamanın yolu öğreticilerin öğretim sürecindeki yöntemlerini gözden geçirip düzenlemeleriyle yenilikleri ve teknolojiyi okula dâhil etmeleriyle sağlanabilmektedir (Gürbüz ve Akkan 2010; Uyangör ve Övez 2012). Teknoloji destekli bir cebir öğretimini benimseyen eğitimciler öğrencilerin algoritmik düşünme becerilerinin gelişmesi açısından Scratch programında kod bloklarıyla çalışmalar yaptırabilir. Bu çalışmada sorunun önüne geçebilmek için onların cebir öğretimine daha farklı bir bakış açısıyla bakmalarına katkıda bulunacağı düşünülen kodlama eğitimiyle cebiri harmanlayarak öğretimin geçerliliği incelenmektedir.

2.5.2. Scratch ile cebirsel ifadelerin öğretimi

Ülkemizde cebir öğrenme alanına ve bu konuda teknolojinin etkisine yönelik

pek çok sayıda çalışma yapılmıştır (Kieran 1992; Baki 1998; Dede ve Argün 2003). Bu araştırmalardan elde edilen bulgular değerlendirildiğinde pek çok ülke cebir öğretimini geliştirmek için programlarında yapılandırmacı bir sürecin ürünü olan teknolojiyi eğitim sürecine dâhil eden köklü değişikliklere ve düzenlemelere gitmiştir (Kaya ve Yılayaz 2013). Ülkemizde 2018 yılında düzenlenen matematik programında örüntülerin kuralını cebirsel olarak ifade etme değişikliği öğrencilerin değişken kavramını daha iyi öğrenmesine yardımcı olacağı düşünülmektedir. (MEB 2018). Bu kadar değişiklik yapılmasına karşın birçok ülkede öğrencilerin bilinmeyeni anlamlandırmakta hala sorun yaşadıkları ve kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmektedir. Bunun başlıca sebebi ise temelden cebir öğretimine hazırlık yapılmadan 6. sınıfta değişken kavramıyla ilk defa karşılaşan öğrencinin (Stacey and MacGregor 1994) matematikten çekinip kaygılanması olmaktadır (Aşkar 2013). Soyut kavramlardan bu denli uzak duran öğrencilere teknolojiyi görsellik katarak ve yaparak yaşayarak öğrenme süreci uygulayarak somut hale getirerek sevdirmek mümkün olmaktadır. Adım adım, basamaklarla kodlama yaparak değişkenleri sürece uygulayan öğrenci cebir konusunu tutumunu artırarak anlamlı öğrenmektedir.

Öğrenciler kodlama yaparken kod blokları oluşturmak için öncelikle değişken oluşturmak zorundadırlar. Bunu eğlenceli bir ortamda yapan öğrenci için değişken hiç de korkutucu görünmemektedir. Böylece oyun ortamında Scratch yazılımı ile değişkenlerin değişen bir değeri temsil ettiğini anlamış olurlar. Ve böylelikle cebir öğrenme alanındaki en büyük problem olan değişkenler sorunu da ortadan kalkmış olmaktadır.

2.6. Tutum

2.6.1. Tutum kavramı

Tutum kavramı ile alakalı pek çok farklı tanım yapılmıştır. Türk Dil Kurumu'na (2019) göre tutum kişilerin bir olaya ya da olguya karşı içlerinde oluşan duygu ve düşüncelerini kapsayan bir yönelimdir. Gable (1986) tutumu davranışın türünü önceden hazırlayan duygusal bir hissiyattır biçiminde ifade ederek davranış düşünce ve bilgi kavramlarının harmanından doğduğunu söylemektedir. Sherif and Sherif (1996) ise gerçekleşen olay karşısında bireyin olumlu ya da olumsuz duygusal tepkisini belirlediğini ifade etmektedirler. Tutum, kişinin yaşadığı bir durumda eski

yaşantılarını hatırlayarak geliştirdiği yatkınlıktır ve bu his bilişsel, duyuşsal ve davranışsal olabilmektedir.

Bu çalışmalardaki tanımlar göz önüne alındığında tutum için genel bir tanım yapılacak olursa bireyin çevresindeki olaylara karşı gösterdiği bir tepki olarak ele alınmaktadır. Bu yaklaşım araştırmacılar tarafından yapılan tutum tanımlarında dikkat çeken bir durumdur. Eğitimde de tutum konusunda eğitimcilere büyük görev düşmektedir. Öğrenciler bazı zamanlarda bazı derslere ve konulara karşı tepki göstererek tutumlarını belli ederler. Böyle durumlarda öğretim yönteminde değişikliğe gidilerek tutum değiştirmeye yönelik çalışmalar yapılması gerekmektedir.

2.6.2. Matematik tutumu

Matematik dersi, öğretim sürecinde ana bir ders olmasına rağmen ülkemizde çoğu kişi onun anlaşılması güç bir ders olduğu algısı yaratmaktadır (Polat ve Varol 2012). Öğrenciler matematiği alt kademelerde aritmetik işlemlerle sevmeye başlamaktadırlar fakat kademe ilerledikçe aritmetiğin içine cebir öğrenme alanı girmiş olmakta ve bu geçiş onların bu derse karşı olumlu hisler barındırmalarını engellemesine sebep olmaktadır ve sonuç olarak öğrencilerin matematik notları düşmektedir. Bu hisleri olumsuz olarak gelişen öğrencilerin başarısızlıklarının altında kaygı kavramı yatmaktadır (Peker ve Mirasyedioğlu 2003).

Matematik dersi kaygısıyla ilgili pek çok tanım yapılmıştır. Richardson ve Suinn (1972) matematikte zorlanan ve işlem yapamayan öğrencilerde psikolojik problemler oluştuğunu, ne yapacağını bilemeyip kafası karışma durum bozukluğu şeklinde ifade etmişlerdir (Tobias ve Weissbrod 1980). Smith et al. (1996) ise bu derste kaygıyı sınavlarda yapmam korkusu yaşayan öğrencilerin problem çözme esnasında panik olması olarak belirtmişlerdir. Ayrıca tutumun bileşenleri olan bilişsel, duyuşsal ve davranışsal bileşenler matematik dersi için tek tek değerlendirilecek olursa yapılan tanımlar yerini bulmuş olacaktır. Örneğin bilişsel bileşen için matematiği bilememe kaygısıyla oluşan olumsuz tutum örnek verilebilir (Aşkar 2013). Duyguşsal tutum için ders esnasında huzursuz hissetme ve korku (Aşkar 2013) sonucu geliştirilen olumsuz tutum örnek verilebilir. Davranışsal bileşen için fiziksel bir gerginlik yaşayan öğrencinin öğretim sırasında sürekli lavaboya gitmek için izin istemesi örnek olarak verilebilir. Bu olumsuz tutum bileşenlerinin önüne geçmek için

öğreticilere büyük rol düşmektedir (Baloğlu 2004; Berkdemir vd 2004; Dursun ve Bindak 2011). Öğrencilere matematik dersinde rehber olup onları yönlendirerek olumlu tutum kazandırılması gerekmektedir.

2.6.3. Cebir tutumu

Öğrencilerin cebire karşı sahip olduğu tutum hem cebirdeki başarısını hem de matematiksel düşünme (Kabael ve Tanışlı 2010), muhakeme yeteneği (Altun 2016), problem çözme becerisi (Yıldırım ve Şimşek 2013) gibi kavramlara yönelik davranışlarını etkileyecektir. Dolayısıyla cebir öğrenimi esnasındaki tutumu başarısını etkileyen öğrencide bir kaygı durumu oluşmaktadır.

Dede vd.'nin (2002) araştırma sonuçları, değişken kavramını anlamlandıramadıklarını ve nasıl ifade edeceğini nerede karşısına çıkacağını bilmediklerini göstermektedir. Dolayısıyla öğrencilerin cebir tutumu bileşenlerinden olan ilgi, duyuşsal, kaygı ve davranış boyutları değerlendirildiğinde genel olarak cebirde zorlandıkları ve bağlantı kurmada başarısız oldukları görülmüştür. Bu çalışma sonuçları gösteriyor ki, öğrencilerde olumsuz bir cebir kaygısı yaratılmış ve bu da onların cebire karşı olumsuz tutum geliştirmesine sebebiyet vermiştir. Bunu engellemek için konular daha somutlaştırılarak verilmeli ve dikkat çekilmeye çalışılmalıdır.

2.7. İlgili Çalışmalar

2.7.1. Bilgisayar destekli öğretime yönelik çalışmalar

Yapılan çalışmalardan biri Tırnakçı'nın (2002) Sivas'taki lise öğretmenleriyle ve idarecilerle yaptığı BDE'yi tanıma düzeyi ve BDE'ye karşı tutum tespitini araştırmak amaçlı yaptığı çalışmadır. Veri toplama aracı olarak anket kullanılmıştır. Toplam 127 adet anket tüm evrene dağıtılmış ve 109 tanesi toplanabilmiştir. Araştırmanın bulguları sonucunda öğretmenlerin %47,1'i bilgisayar destekli eğitimin öğretim sürecine dâhil edilmesi gerektiğini düşünmektedir. Ülkemizde bilgisayar destekli eğitime geçmenin henüz mümkün olmayacağını düşünenlerin oranı ise %79,9 olmuştur. Bunun gerekçesi olarak da katılımcıların %58,2'si ülkemiz insanının sosyal ve ekonomik olarak buna müsait olmayışını öne sürmüşlerdir. Ortaya konan bulgular

doğrultusunda bilgisayar destekli eğitimin yaygınlaştırılması ve başarısı için çeşitli öneriler sunulmuştur.

Uşun'un (2013) araştırmasında ilköğretimde bilgisayar kullanımıyla ve öğrencilere teknolojinin faydalarıyla ilgili olarak üniversite öğrencileriyle görüşülmüştür. Çalışma bir üniversitenin eğitim fakültesinde öğrenim gören 156 öğrenciye uygulanmıştır. Edinilen bulgular içerisinde; istenilen bilgiye daha rahat ulaşmayı sağlama, öğretime canlılık katma ve anlatım süresinde tasarruf etme sonuçları bulunmaktadır. Dolayısıyla teknolojinin eğitime yansımaları destekler nitelikte bulgular edinilmiştir.

Mistretta (2005)'nin 70 matematik öğretmen adayı ile yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının öğretim teknolojileri ile ilgili eğitim almalarının onların teknoloji kullanımları ile ilgili birçok özelliklerini olumlu yönde değiştirdiğini bulmuştur. Çalışmaya katılan öğretmen adayları öğretim teknolojileri etkinliklerini ve yazılımlarını değerlendirmeye ilişkin bir eğitim aldıktan sonra öğretim yazılımlarına karşı daha olumlu tutumlar sergilemiş ve bu yazılımları öğretimde kullanma ile ilgili öz-yeterliliklerinin arttığını belirtmiştir. Sonuçlara göre öğretmen adayları gerekli eğitimden sonra teknoloji tabanlı matematik öğretimi materyallerinin analizi, seçimi ve oluşturulması hakkında daha fazla öz güvene sahip olmaktadır.

Vatansever (2007) yüksek lisans tez çalışmasında deney grubuyla Geometer's Sketchpad destekli bir öğretim yaparken, kontrol grubuyla geleneksel öğretim yapmıştır. 42 öğrenci ile yapılan araştırmanın sonucunda deney grubu ile kontrol grubunun başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Ayrıca deney grubunda ve kontrol gruplarının her ikisine de uygulanan yöntemlerin kalıcılığa etkisi olduğu fakat bu farkın deney grubunda daha etkili olduğu bulunmuştur.

Ersoy (2009), bilgisayar destekli öğretimin ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının geometrideki başarılarına etkisini incelemiştir. Ayrıca adayların bu konudaki görüşlerine başvurulmuştur. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının geometri başarılarına etkisini ve geometriyi öğretmeye karşı olan bakış açılarını gözlemlemek istemiştir. Nitel ve nicel verilerin aynı anda elde edildiği bir paralel- eşzamanlı karma yöntem çalışması olan bu araştırma kapsamında Eskişehir'deki bir üniversitedeki 30 aday çalışma grubu olarak seçilmiştir. Araştırmanın bulguları değerlendirildiğinde geometri öğrenme sürecinde yazılım etkinliklerinin, çalışma

yapraklarının ve işbirlikçi öğrenmenin geometri öğrenmeyi ve başarıyı olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Can (2010), çalışmasını Cabri Geometri yazılımı ile oluşturulan ders planına karşı eğitim fakültesi öğrencilerinin gelişimlerdeki fikirlerini almak için yapmıştır. Çalışma İstanbul'daki bir eğitim fakültesinin 4.sınıfında öğrenim gören 30 öğrenci ile yapılmıştır. Edinilen bulgular eğitimde teknoloji kullanım düzeyinin oldukça düşük olduğunu ve görüşlerinin de bu yönde olduğunu göstermektedir.

Berkant (2013), çalışmasında öğretmen adaylarının eğitimde bilgisayar kullanımına yönelik tutumlarını çeşitli değişkenlerle değerlendirmiştir. Edinilen bulgular değerlendirildiğinde; bilgisayara karşı tutum ve algı yönünden erkek öğretmen adaylarının kızlara göre daha olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bilgisayar ile ilgili olan bölümlerde okuyan öğrencilerin matematik, fen ve sınıf öğretmenliği okuyan öğrencilere göre daha olumlu düşündükleri ve son sınıfta okuyanların yeni kayıt olanlara kıyasla bilgisayar destekli eğitime daha ılımlı baktıkları tespit edilmiştir.

Çelik ve Bindak (2005), ilkokul ve ortaokul seviyelerinde çalışan öğretmenlerin bilgisayar destekli öğretime karşı görüşlerini değerlendirmişlerdir. Çalışma kapsamındaki öğretmenlere tutum ölçeği ve görüşme formu uygulayarak cinsiyetin, hangi branşta ders verdiğinin ve görev yapılan okulun yerleşim yerinin tutumda herhangi bir değişikliğe sebep olmadığı sonucuna varılmıştır. Bunun yanı sıra bilgisayara sahip olanların, sahip olmayanlara göre tutum olarak daha ılımlı bir yaklaşım içinde buldukları gözlenmiştir.

Akınsola ve Anımasahun (2007) yaptıkları araştırmada matematik eğitiminde oyun ve simülasyon kullanımının dersin başarısına ve derse karşı tutumu üzerine etkisini incelemişlerdir. Çalışma ilköğretimin ikinci kademesinden seçilen öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Bulgular doğrultusunda matematik eğitimindeki başarısızlığın sebebini yöntemlere yansıtarak, oyun ve simülasyonun matematik eğitiminde kullanılması başarıyı artırdığı ve tutumu olumlu yönde geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Selçik ve Bilgici (2011), çalışmalarında BDE desteği ile geometri eğitimi yapılan öğrenciler ile bilgisayar ortamından uzak bir şekilde süreci tamamlayan öğrencilerin matematikteki başarılarını karşılaştırmışlardır. Geogebra yazılımı

kullanan deney grubu öğrencilerin başarılarında kontrol grubuna göre olumlu bir artış gözlenmiştir. Ayrıca yapılan kalıcılık testi ile de başarının devamı tespit edilmiştir.

2.7.2. Matematik tutumuna yönelik çalışmalar

Literatürde bilgisayarın ve teknolojik materyallerin matematik öğretiminde kullanılmasının matematik tutumuna etkisine yönelik pek çok araştırma bulunmaktadır (Baki ve Güveli 2000; Aktümen ve Kaçar (2003); Bayturan 2004; Tuluk 2007; Yenilmez 2007; Uysal 2013; Yüksel 2017).

Bilgisayarın eğitime katkısını inceleyen bir çalışması olan Tuluk (2007) deney grubu öğrencileri ile yapılandırmacı yaklaşıma ek olarak Maple programı destekli belirli integral konusunun öğretimi yaparken kontrol grubuyla yapılandırmacı yaklaşıma göre belirli integral öğretimi yapmıştır ve sonuçlara bakıldığında deney grubu öğrencilerinin üst düzey bilişsel yeteneklerinin arttığı gözlenmiştir. Ayrıca matematiğe karşı tutumlarında da artış gözlemlenmiştir.

Uysal (2013), Ankara’da öğrenim gören 60 tane 6.sınıf öğrencisiyle yaptığı çalışmasında dinamik matematik yazılımı olan Geogebra’nın matematik dersindeki tutuma etkisini deneysel olarak incelemiştir. Çalışma bulguları değerlendirildiğinde Geogebra’nın deney grubu öğrencilerinin matematik tutumlarında klasik öğretim yöntemine göre daha olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Scratch yazılımında ayrılıp birleştirme tekniğini kullanarak çalışma yürüten Yüksel (2017) bu tekniğin başarıya, tutuma ve kalıcılığa etkisini araştırmıştır. 60 tane 6. Sınıf öğrencisi ile yapılan çalışmada yarı deneysel bir desen kullanılmış ve araştırmanın bulguları incelendiğinde bu teknik ile yapılan matematik öğretiminin başarıyı, tutumu ve kalıcılığa olumlu yönde katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Aktümen ve Kaçar (2008), yaptıkları çalışmada BCS’den biri olan Maple programının, matematik tutumuna etkisi üzerinde durmuşlardır. 47 tane Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı 1.Sınıf öğrencisiyle çalışmışlardır. Gruplardan biri sadece yapılandırmacı yaklaşım prensiplerine göre belirli integral kavramını işlerken diğer grup buna ek olarak Maple programı

kullanmışlardır. Bulgular değerlendirildiğinde Maple yazılımı ile ders işleyen öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının daha olumlu olduğu saptanmıştır.

2.7.3. Cebir tutumuna yönelik çalışmalar

Nwabueze (2006) yapmış olduğu çalışma ile Geogebra yazılımı destekli öğretim ve klasik öğretim olmak üzere iki yöntemin yansımalarını değerlendirmiştir. Cebir derslerinin öğretim sürecinin bulgularına bakıldığında, Geogebra destekli öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin cebir tutumlarında diğer gruba göre anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür.

Musan (2012) ise çalışmasında matematik öğretimini dinamik yazılım ile gerçekleştirmiş ve ortaokul 8. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin eşitsizlik ve denklemler konusundaki başarılarına etkisini araştırmıştır. Geogebra yazılımı kullanılarak dersler işlenmiş ve elde edilen bulgular neticesinde bu öğretim yönteminin dersi anlamlandırma yönünde olumlu etkisi olduğu gözlemlenmiştir. Öğrenci görüş formları incelendiğinde de Geogebra'ya karşı tutumun olumlu olduğu tespit edilmiştir.

Üner (2009), çalışmasında cebirsel ifadeler ve denklemler konusunun karikatür destekli işlenmesinin matematik başarısına ve öğrencilerin tutumlarına etkisini araştırmıştır. 92 öğrenci ile yapılan çalışmanın bulguları değerlendirildiğinde karikatür destekli yapılan öğretimin matematik başarısını ve tutumunu olumlu yönde etkilediği sonuçlarına ulaşılmıştır. Farklı yöntemlerle yürütülen matematik derslerinde kaygının azaldığı gözlenmiş olup derslerde kullanımının artması önerilmektedir.

2.7.4. Scratch yazılımına yönelik çalışmalar

Çatlak vd. (2015), doküman inceleme ile Scratch yazılımı destekli programlama öğretimi ile ilgili yapılmış olan araştırmaları taramışlardır. Birçok yerden literatür taraması yapmışlar ve 53 adet çalışmaya ulaşmışlardır. Bunların içinden 32 tane makale ile inceleme yapmışlar ve elde edilen bulgular incelendiğinde, bu yazılımın öğretim sürecine olumlu katkı sağladığı gözlenmiştir. Ayrıca derse, oyun ile iç içe olan Scratch yazılımı ile giriş yapmanın tutum yönünden de olumlu katkısı olmaktadır.

Yıldırım ve Salahlı (2017), Scratch yazılımının daha aktif ve anlaşılır biçimde kullanılması için uygulama geliştirmişlerdir. Geliştirilen bu uygulama ile akıllı telefon

aracılığıyla Scratch uygulamasına giriş yapan öğrenciler işledikleri konu ile ilgili yapmış oldukları etkinlikleri yükleyip kod bloklarıyla çalıştığı için algoritmik becerilerini de geliştirmiş olacaklardır. Aynı zamanda uygulama sonrası tekrar yaparak kendi öğrenmesini olumlu ya da olumsuz değerlendirebilmekte ve eksik olduğu konularla ilgili tekrar etkinlikler tasarlayabilmektedir.

Alp'in (2019) çalışmasının amacı Scratch yazılımı ile gerçekleştirilen işbirliğine dayalı öğretimin 5. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin başarılarına ve üst düzey eleştirel becerilerine katkısını araştırmaktır. 96 kişiyle yapılan bu çalışmada deney grubu öğrencilerine 16 ders saati boyunca kodlama ile ilgili bilgiler aktarılma amacıyla Scratch dersi verilmiştir. Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre konuyu anlama ve algılama düzeylerinde artış gözlenmiştir.

Bala (2019), Scratch programı ile verilen programlama eğitiminin öğrencilerin; başarı testinden aldıkları puanlara, problem çözme becerisi ölçeğinden aldıkları puanlara ve derse yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanlara etkisinin olup olmadığını incelemiştir. Çalışma Konya ilinde bulunan bir devlet okulundaki 6.sınıf öğrencilerinden 22 kişi ile yapılmıştır. 8 hafta süren çalışmanın sonuçlarına bakıldığında Scratch yazılımının başarıyı artırdığı gözlenmiştir. Ayrıca öğrenci görüşleri incelendiğinde olumlu bir etki yaratılmış olduğu görülmektedir. Öğrenciler programı kullanarak güzel ve eğlenceli vakit geçirdiklerini belirtmişlerdir.

Çubukluöz (2019), çalışmasında 6.sınıfta öğrenim görmekte olan 20 öğrencinin matematik dersinde karşılaştıkları sorunların Scratch yazılımı desteğiyle kodlarla oluşturulan etkinliklerle azaltılması hedeflenmiştir. Scratch programında matematiksel oyunları tasarlama sürecine dayalı öğrenme ortamıyla ilgili görüşleri ayrıntılı incelendiğinde, öğrencilerin çoğunun olumlu görüşlere sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Scratch kimisinin tutumunu olumlu yönden etkilerken kimisinin de etkinlikler sonucu dersi anlamalarını sağladığı sonucuna varılmıştır.

Dinçer (2018), çalışmasında Scratch ve Kodu Game Lab ile programlama öğretiminin 6. Sınıf öğrencilerin programlama akademik başarısı, tutumu ve öz-yeterlik algıları üzerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Çanakkale ili Biga ilçesinde bulunan Yeniceköy Ortaokulunda iki şubede öğrenim gören 27 ortaokul 6. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın bulguları

incelendiğinde Scratch ile programlama öğrenen öğrencilerin, Kodu Game Lab ile öğrenim görenlere göre başarıları anlamlı derecede arttığı görülmüştür.



3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın deseni, örneklem, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve analizi hakkında bilgi verilecektir. Belirtilen durumlar detaylı sunulacaktır.

3.1. Araştırmanın Deseni

Bu araştırmada hem nicel hem de nitel veriler toplandığı için desen türlerinden karma bir desene sahiptir (Gay *et al.* 2012; Fraenkel *et al.* 2012). Bu desenin amacı, iki deseni de (nitel ve nicel) çalışmaya dâhil ederek konunun anlaşılabilirliğini artırmaktır. Çalışma yapıları, ölçek ve testlerin değerlendirilmesinde sayısal sonuçlara ulaşıldığı için nicel, öğrencilerin görüşleri alınırken sözel sonuçlara ulaşıldığı için nitel tipli verilerin toplandığı bu araştırma zenginleştirilmiş (Creswell 2014) bir desene sahiptir.

Karma desenin alanlara göre türleri bulunmaktadır. Eğitim, sağlık ve sosyal bilimler gibi alanlarda bu desenin çeşitleri kullanılmaktadır (Creswell 2014). Bu kadar çok alanda bu kadar çok tür kullanılması da farklılığı artırmıştır. Literatür incelendiğinde çeşitleme, açıklayıcı, gömülü ve açıklayıcı şeklinde sınıflama yapıldığı (Creswell 2014; Creswell and Plano Clark 2015) bu sınıflamanın yanında daha ayrıntılı olarak sıralı açıklayıcı, sıralı açıklayıcı, karşılıklı birleşen, gömülü deneysel, gömülü durum çalışması, eşzamanlı dönüşüm, eşzamanlı çoklu düzey, çoklu evre ve dönüştürücü şeklinde türlerinin de olduğu belirtilmiştir (Plano Clark and Creswell 2015). Bu sınıflamanın sebebi çalışmalardaki amaçların farklılığı olabilir.

Bu araştırmada 6.sınıf öğrencilerinin cebirsel ifadeler konusundaki başarısına Scratch'in etkisinin olup olmadığını tespit etmek amacıyla karma desenlerin türlerinden olan açıklayıcı sıralı desen kullanılmıştır ve bu desen iki aşamada gerçekleşir. Araştırma sorusuna göre nicel verilerin toplanması ve verilerin analiz edilmesiyle başlar ve ardından nitel verilerin toplanması ve analizi yapılır. Nicel bulguların açıklanmasında nitel bulguların önemine dikkat çekilmiş olup bu desende nicel sonuçlar daha ağırlıktadır (Creswell and Plano Clark 2015).

Bu çalışmanın nicel bölümünde, ön test ve son test deney ve kontrol gruplu eşitlenmemiş yarı deneysel desen tercih edilmiştir (Singh 2007; Büyüköztürk vd 2008). Gruplardan yansız atama ile deney ve kontrol grubu seçilir. Rastgele seçim yapmanın mümkün olmadığı zamanlarda başvurulan bir yöntemdir. Bu yöntem;

deneklerin seçilmesinde rastgele dağılımın uygun olmadığı bir deney yaklaşımını içeren tasarımıdır. Önceden oluşturulmuş sınıfların kullanılmasıyla gerçekleştirilen bir yöntemdir.

Rasgele olarak belirlenen şubelerden biri deney grubu olarak diğer şube ise kontrol grubu olarak gruplandırılmıştır. Deney grubunda dersler Scratch yazılımı desteğiyle işlenmiştir. Uygulamalar öğretim programında ders planı süresine uygun olarak 12 ders saati boyunca ve “Cebirsel İfadeler” konusu üzerinde yapılmıştır. Deney grubunda dersler bu şekilde işlenirken kontrol grubunda dersler MEB öğretim programında yer alan müfredata göre işlenmiştir. Her iki gruba da araştırmaya başlarken ve araştırma bitiminde öğrencilerin cebir tutumları hakkında bilgi edinmek için cebir tutum testi hazırlayıcılardan (Karaca ve Yalçınkaya 2018) gerekli izinler alınarak uygulanmış ayrıca çalışmanın başında ve sonunda iki gruba da cebirsel ifadeler başarı düzeylerini belirlemek amacıyla araştırmacının hazırladığı bir cebirsel ifadeler başarı testinin uygulaması yapılmıştır. İlgili izin Ek-4’de bulunmaktadır.

Araştırma verilerini desteklemek ve oluşan farklılıkların nedenlerini incelemek için nitel verilerden de yararlanılmıştır. Nitel kısım, uygulamalar hakkında öğrenci görüşlerini almak için her uygulama sonunda araştırmada kullanılmıştır. Nicel verileri desteklemek için bu nitel verilerden yararlanılmıştır. Bu amaçla deney grubundaki öğrencilere uygulama boyunca yapılan Scratch etkinlikleri ile ilgili görüşleri sorulmuş ve kayıt altına alınmıştır.

3.2. Evren ve Örneklem

Bu çalışmada evren, 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Ağrı ilindeki ortaokul öğrencileri olarak belirlenmiştir. Evreni temsil ettiği düşünülen Ağrı ili Doğubayazıt ilçesinde bulunan bir devlet okulunun seçkisiz olarak seçilen 6. sınıf öğrencileri örnekleme oluşturmaktadır. 6.sınıf öğrencilerinden oluşan 16 öğrenci deney grubunu (Scratch destekli cebirsel ifadeler öğretimi gören) oluştururken, 6.sınıf öğrencilerinden oluşan 16 öğrenci ise kontrol grubunu (herhangi bir müdahale yapılmayan) oluşturmaktadır. Doğubayazıt İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü’nden araştırma yapmak için izin talep edilmesinin ardından çalışmaya Ağrı ili Doğubayazıt ilçesindeki bir ortaokulda başlanmıştır. Veri toplama süreci için alınan araştırma izni ve Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Etik Kurulu’ndan alınan Etik Kurul Belgesi EK1 ve EK2’de

verilmiştir.

Örneklem seçilirken uygun örnekleme yöntemi kullanılacaktır. Bu örneklem seçme yönteminde her bir katılımcıya eşit seçilme olasılığı verilmektedir. Bu örnekleme yönteminde evrendeki tüm birimlere eşit ve bağımsız bir şans verilir (Büyüköztürk vd 2008). Bu örnekleme çeşidi bazı kısıtlamalar nedeniyle örneklemin daha rahat ulaşılabilir ve örneklem üzerinde daha rahat uygulama yapılabilir şekilde seçilmesine dayanır (Onwuegbuzie and Collins 2007; Neuman and Robson 2014). Bu yöntemin kullanılma sebebi araştırmacının bulunduğu okulda uygulama yapmanın örneklemin kolay ulaşılabilirliğine olumlu katkısı olacaktır. Aynı zamanda okulun bilişim sınıfının olmasının da bu yönde etkili olacağı düşünülmektedir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada veri toplama aşamasında dört tane araç belirlenip uygulanmıştır. Bu araştırmada kullanılan testler, Cebirsel İfadeler Başarı Testi (CİBT) (Ek8), Cebir Tutum Testi (CTT) (Ek11), öğrenci görüş formu (Ek3) ve öğrenci yazılı etkinlik görüş formu (Ek5) olarak belirlenmiştir. Araştırmanın veri toplama aşamasına başlamadan önce bazı ön hazırlıklar aşağıda belirtildiği gibi yapılmıştır.

Üç haftalık veri toplama aşamasında deney grubundaki öğrencilere bireysel ve grup çalışması biçiminde araştırmacı ve öğrenciler tarafından hazırlanan Scratch etkinlikleri uygulanmıştır. Etkinliklerin güvenilirliği için alan uzmanlarının görüşleri alınmıştır. Scratch ile ilgili çalışmalarını bulunan iki alan uzmanının ve MEB'e bağlı bir ortaokulda öğretmenlik görevi yapan bir bilişim teknolojileri öğretmenin görüşleri ve önerileri esas alınmıştır.

3.3.1. Cebirsel ifadeler başarı testi (CİBT)

İki gruba da ön test ve son test olarak uygulanan CİBT'in soruları Milli Eğitim Bakanlığı ortaokul 6. sınıf matematik ders kitabındaki sorular (Öğün Yayınları ve MEB Yayınları 2019) göz önüne alınarak araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Bu testte yer alan sorular cebirsel ifadeler konusundaki kavramları içerecek şekilde tasarlanmıştır. Testin geçerliliği için kullanılan yöntemin neden seçildiğinin belirtilmesi, veri toplama aracı ve sürecinin belirtilmesi, örneklemin nasıl ve neye göre seçildiğinin açıkça belirtilmesi ve araştırmacının rolünün betimlenmesi gibi önlemler

alınmıştır. Testin güvenilirliği için ise alan uzmanlarının görüşleri alınmıştır. Bu uzmanlar MEB bünyesindeki üç ortaokulda görevli olan 13-17 yıllık tecrübeli matematik öğretmenlerinden seçilip, bu uzmanlara danışılmıştır. Yapılan araştırmanın pilot uygulaması ise aynı ilçenin başka bir ortaokulunda cebirsel ifadeleri daha önce öğrenen 7. sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Başarı testi 150 öğrenci üzerinde araştırmacı tarafından uygulanıp testin geçerliği ve güvenilirliği ölçülmüştür. Ölçüm sonucunda ise gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Uygulama sonuçlarına göre öğrenciler tarafından anlaşılmayan sorular danışman onayı ile değiştirilerek düzeltilen CİBT, toplamda 27 soruluk bir test halini almıştır. Testin son şekli ise ekte gösterilmiştir. Testin güvenilirliği için yapılan işlemler veri toplama aracı olan CİBT'in açıklandığı kısımda detaylı olarak verilmiştir. CİBT'in ilk ve son halleri EK7 ve EK8'de verilmiştir.

Cebirsel İfadeler Başarı Testi araştırmacı tarafından ilgili kazanımlar ve literatürden yararlanılarak hazırlanmıştır (MEB 2018). Hazırlama aşamasında kullanılan 6. sınıf kazanımları ve kazanımlara ait maddeler Çizelge 3.3.1.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.3.1.1: Cebirsel ifadeler başarı testi hazırlık aşamasında kullanılan kazanımlar ve kazanımlara ait maddeler

Kazanımlar	Cebirsel İfadeler Başarı Testi Maddeleri
1. Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.	1, 2, 3, 4, 8, 9, 13, 19, 24 ve 26
2. Cebirsel ifadenin değerini değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplar.	5, 6, 12, 17, 20, 21, 23, 27, 30 ve 29
3. Basit cebirsel ifadelerin anlamını açıklar.	7, 10, 11, 14, 15, 16, 18, 22, 25 ve 28

Her bir kazanım için sunulan örnek sorular şu şekildedir. Örneğin, ilk kazanım olan “sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar” kazanımını için “Bir kutudaki kırmızı topların 1 fazlasının 4 katının yarısı kadar beyaz top vardır. Beyaz topların sayısını veren cebirsel

ifade aşağıdakilerden hangisidir?” ve “ $7 \cdot \left(\frac{x+7}{3}\right)$ cebirsel ifadesinin sözel karşıtı nedir?” gibi sorular sorulmuştur.

“Cebirsel ifadenin değerini değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplar” ikinci kazanımı için “ $x=4$ ve $y=5$ için $\frac{2x+4y}{x}$ cebirsel ifadesinin değeri kaçtır?” ve “ $2f -6$ cebirsel ifadesinin $f=11$ için alacağı değer kaçtır?” gibi sorular sorulmuştur.

Son olarak “basit cebirsel ifadelerin anlamını açıklar” üçüncü kazanımı için “Bir dikdörtgenin kısa kenarı x cm, uzun kenarı y cm uzunluktadır. Buna göre dikdörtgenin alanını veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?” ve “KLMN karesi ile ABC eşkenar üçgeninin çevresi eşit ve ABC üçgeninin bir kenar uzunluğu $8a$ cm ise KLMN karesinin bir kenarı aşağıdakilerden hangisidir?” gibi sorular sorulmuştur.

Bu bağlamda her kazanımdan 10 soru olmak üzere toplamda 30 soru oluşturulmuştur. CİBT hazırlanırken MEB 6. sınıf ders kitabından (Öğün Yayınları 2018; MEB Yayınları 2018) yararlanılmıştır. Sonrasında ise 10-13 yıllık tecrübeli matematik öğretmenlerinden ve ölçme değerlendirme alanında yüksek lisans yapmış eğitimcilerden uzman görüşü alınmıştır. CİBT hazır hale geldikten sonra Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bir ortaokulda 150 tane 7. Sınıf öğrencisine pilot uygulama yapılmıştır. Sonrasında madde analizi yapılarak, testten atılması veya düzeltilmesi gereken maddeler belirlenmiştir. Üç madde ayırt ediciliği 0.20 den az olduğu için testten atılmıştır (Metin 2015; Özçelik 2010). Dört maddede ise yine ayırt ediciliğe bakılarak maddeler gözden geçirilip gerekli düzeltmeler yapılarak teste dâhil edilmiştir. Son hali uzman görüşü de alınarak araştırma için hazır hale getirilmiştir. Cebirsel ifadeler başarı testinde yer alan maddelerin ayırt edicilik ve güçlük indisleri aşağıdaki Çizelge 3.3.1.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.3.1.2. Cebirsel ifadeler başarı testinde yer alan maddelerin ayırt edicilik ve güçlük indisleri

Madde No	Ayırt edicilik indisleri	Güçlük indisleri
1	0.353	0.513

2	0.518	0.560
3	0.753	0.627
4	0.541	0.360
5	0.588	0.367
6	0.541	0.627
7	0.165	0.253
8	0.047	0.193
9	0.400	0.713
10	0.329	0.400
11	0.588	0.660
12	0.518	0.367
13	0.565	0.427
14	0.447	0.693
15	0.447	0.433
16	0.353	0.300
17	0.706	0.487
18	0.635	0.580
19	0.565	0.520
20	0.682	0.447
21	0.635	0.553
22	0.776	0.347
23	0.659	0.460
24	0.729	0.547
25	0.682	0.413
26	0.329	0.327
27	0.471	0.300
28	0.706	0.560
29	0.118	0.293
30	0.635	0.453

Çizelge 3.3.1.2'ye göre 7., 8. ve 29. maddeler ayırt ediciliği 0.20'nin altında kaldığı için (Metin 2015; Özçelik 2010) testten çıkarılmıştır. Ayrıca 1., 10., 16. ve 26. maddeler ise ayırt ediciliği 0.20 ve 0.40 aralığında kaldığı için tekrar gözden geçirilmiş ve düzeltilmiştir (Baykul 2014). Dolayısıyla, testin son halinde kazanımlara göre madde

dağılımı Çizelge 3.3.1.3'teki gibi olmuştur. Bu haliyle de araştırma başında ve sonunda iki gruba da uygulaması yapılmıştır.

Çizelge 3.3.1.3. Cebirsel ifadeler başarı testi son hali kazanımlar ve kazanımlara ait maddeler

Kazanımlar	Cebirsel İfadeler Başarı Testi Maddeleri
1. Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.	1, 2, 3, 4, 7, 11, 17, 22 ve 24
2. Cebirsel ifadenin değerini değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplar.	5, 6, 10, 15, 18, 19, 21, 25 ve 27
3. Basit cebirsel ifadelerin anlamını açıklar.	8, 9, 12, 13, 14, 16, 20, 23 ve 26

3.3.2. Cebir tutum testi (CTT)

Karaca ve Yalçınkaya (2018) tarafından geliştirilen “Cebir Tutum Testi (CTT)” ölçek izin alınarak çalışmaya dâhil edilmiştir. İzin belgesi ektedir(EK-4). 28 maddelik CTT dört faktörden oluşmaktadır. Bu faktörler; ilgi, davranışsal, duyuşsal ve kaygı faktörleridir. Ölçek içerisindeki maddeler 5’li Likert tipi derecelemeyle sahip olacak şekilde “Kesinlikle Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum”, “Hiç Katılmıyorum” şeklinde belirtilmiştir. Cevapların puanlaması ise “Kesinlikle Katılıyorum” 5 puan, “Katılıyorum” 4 puan, “Kararsızım” 3 puan, “Katılmıyorum” 2 puan ve “Hiç Katılmıyorum” 1 puan olacak şekilde değerlendirmeye alınmıştır. İlgi boyutunda 11, davranışsal boyutunda 9, duyuşsal boyutta 5 ve kaygı boyutunda 3 madde bulunmaktadır. 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10 ve 11. maddeler 1.faktör olan ilgi faktörüne, 12-13-14-15-16-17-18-19 ve 20. maddeler 2.faktör olan davranışsal faktöre, 21-22-23-24 ve 25. maddeler 3. Faktör olan duyuşsal faktöre, 26-27 ve 28. maddeler 4. faktör olan kaygı faktörüne aittir. CTT’nin maddeleri ve bu maddelere ait alt boyutları Çizelge 3.3.2.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.3.2.1. Cebir tutum testi alt boyutları ve bu boyutlara ait maddeler

Alt Boyut	CTT maddeleri
İlgi	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10 ve 11

Davranışsal	12-13-14-15-16-17-18-19 ve 20
Duyuşsal	21-22-23-24 ve 25
Kaygı	26-27 ve 28

Bu çalışmada 6.sınıf kademesinde öğrenim gören öğrencilerin cebir konusuna yönelik tutumlarının belirlenmesi amacıyla geçerliği ve güvenilirliği olan bir ölçek geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu amaç doğrultusunda 5'li likert tipi bir ölçek hazırlanmıştır. Araştırma, 2014-2015 öğretim yılı içerisinde yürütülmüştür (Karaca ve Yalçınkaya 2018). Çalışmalar MEB bünyesindeki beş ortaokuldan 336 tane öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda Cronbach alpha güvenilirlik katsayısı hesaplanmış ve 0.90 sonucuna ulaşılmıştır. Boyutlar ile detaylı olarak yapılan analizlerde Cronbach alpha güvenilirlik katsayıları boyutlar için sırasıyla 0.88; 0.88; 0.72 ve 0.66 bulunmuş ve CTT'nin alt boyutları ve güvenilirlik katsayıları Çizelge 3.3.2.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.3.2.2. Cebir tutum testinin alt boyutları ve güvenilirlik katsayıları

Alt Boyutlar	Cronbach Alpha Katsayısı
İlgi Boyutu	0.88
Davranışsal Boyut	0.88
Duyuşsal Boyut	0.72
Kaygı Boyutu	0.66
ÖLÇEK GENELİ	0.90

Yapı geçerliğini ölçmek için ise açımlayıcı faktör analizi (AFA) ve doğrulayıcı faktör analizi (DFA) gerçekleştirilmiştir. CTÖ (Cebir Öğrenme Alanı Tutum Ölçeği) açımlayıcı faktör analizi öncesinde Cronbach alpha güvenilirlik katsayısı 0.96, analiz sonrasında ise 0.90 olarak bulunmuştur. Ölçek verilerinin KMO testi değeri 0.949 ve Bartlett testi 9556.76 ($p < 0.05$) olarak

sonuçlandırılmıştır. Elde edilen 28 maddelik CTÖ dört faktörden oluşmaktadır. Uyum indeksleri ise $\chi^2/df=1.83$; GFI=0.88; AGFI=0.86; NFI=0.95; NNFI=0.97; CFI=0.98; RMSEA=0.05; SRMR=0.049 olarak hesaplanmıştır. Araştırma sonucunda geçerliliği ve güvenilirliği olan bir tutum ölçeği hazır hale gelmiştir (Karaca ve Yalçınkaya 2018, s.8). Bu test, çalışmada iki gruba da araştırma öncesi ve sonrasında uygulanmıştır.

3.3.3. Öğrenci yazılı görüş formu ve yazılı etkinlik görüş formu

Araştırma sonucundaki nicel verilerin doğruluğunu sağlamak amacıyla nitel veri toplama aracı olan öğrenci görüşleri form araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Bu form daha çok öğrencilerin Scratch uygulamalarına yönelik görüşlerini almak için kullanılmıştır. Formun geçerliği için ise örneklem özelliklerinin açıklanması ve katılımcı gönüllülüğünün alınması gibi önlemler alınmıştır. Alanında uzman kişilere sunularak güvenilirliği sağlanmaya çalışılmıştır. 15 yıllık tecrübeli bir matematik öğretmeni, MEB bünyesindeki bir okulda görevli olan yedi yıllık tecrübeli bir rehberlik öğretmeni ve matematik eğitimi alanında görevli bir öğretim üyesinin görüşleri doğrultusunda forma son hali verilmiştir. Bu formda öğrencilerin Scratch programına yönelik görüşlerini belirtilen sorular bağlamında yazmaları istenmiştir. Formda “Scratch ile yapılan uygulamalar hakkında ne düşünüyorsunuz?”, “Bu uygulamalar sizde nasıl etki bıraktı?” gibi sorular bulunmaktadır. Bu form uygulamalar bittikten sonra öğrencilere uygulanmıştır. Öğrenci görüş formuna yönelik örnekler EK4’te gösterilmiştir. Ayrıca, her uygulamadan sonra öğrencilerin uygulamaya yönelik görüşlerine yönelik yapılandırılmamış öğrenci görüşlerine başvurulmuştur. Bu görüşler, öğrencilerden ders sonunda “Yazılı etkinlik görüş formu” şeklinde alınmıştır. İlgili forma yönelik örnekler Ek6’da verilmiştir.

3.4. Veri Toplama Süreci

Veri toplama sürecinin ilk aşaması alınması gereken izinler olmuştur. Bunun için uygulamanın yapılacağı ildeki MEB aracılığı ile gerekli izinler alınmıştır (Ek1 ve Ek2- araştırma izni ve etik kurul izni) ve uygulama süreci başlamıştır. Cebirsel ifadeler başarı testi (CİBT) araştırmacı tarafından oluşturulmuş ve sonrasında Doğubayazıt ilçe merkezindeki bir ortaokulunun 150 tane 7.sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Bu uygulama bir ders saati olan 40 dakikada gerçekleşmiştir. Başarı testi uygulaması

sonucunda gerekli düzenlemeler yapıp test son halini almıştır.

Aynı ilçede başka bir ortaokulda öğrenim gören 6. sınıfın iki farklı şubesindeki öğrencilerin bir şubesi deney ve diğer şubesi kontrol grubu olarak oluşturulmuştur. Kontrol grubuna müfredata yönelik öğretim programı dâhilinde cebirsel ifadeler öğretilirken, deney grubuna Scratch destekli cebirsel ifadeler öğretimi yapılmıştır. Her iki grupta da öğretim süresi programdakiyle örtüşmektedir. Araştırmanın pilot çalışması tamamlandıktan sonra CİBT'in yeni hali, bu öğrenci gruplarına ön test olarak araştırmacı tarafından yine 40 dakika süreyle uygulanmıştır.

Veri toplamak için toplam 15 ders saati kullanılmıştır. Üç hafta ve her haftada beş ders saati olan zaman dilimini kapsamıştır. Veri toplamak için kullanılan 15 ders saati boyunca seçilen sınıflarda araştırmanın gerektirdiği Scratch uygulamaları okulun bilişim laboratuvarına gidilerek yapılmıştır. Öğrenciler her uygulamanın ardından kendi görüşlerini yazarak yapılan uygulamaya ait etkinlikleri değerlendirmişler ve yapılan etkinlikler hakkındaki fikirlerini beyan etmişlerdir.

3.4.1. Uygulama süreci ve deney-kontrol gruplarına yönelik etkinlikler

Deney grubuna ön test olarak CİBT ve CTT uygulanmıştır. Scratch destekli zenginleştirilmiş öğretim sürecinden geçtikten sonra ise son test olarak tekrar CİBT ve CTT uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise ön test olarak CİBT ve CTT uygulanmıştır. Programa yönelik öğretim sürecinden geçtikten sonra ise son test olarak CİBT ve CTT tekrar uygulanmıştır. Çizelge 3.4.1.1'de araştırmanın süreci özetlenmiştir.

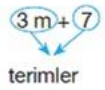
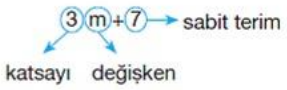
Çizelge 3.4.1.1: Araştırmanın Süreci

Grup	Ön Test	İşlem	Son Test
Deney	CİBT, CTT	Scratch destekli zenginleştirilmiş öğretim süreci + Yapılandırılmamış etkinlik formları	CİBT, CTT, Öğrenci Görüş Formu

Kontrol	CİBT, CTT	Programa yönelik öğretim süreci	CİBT, CTT
---------	-----------	------------------------------------	-----------

İlk beş saatlik süreçte öncelikle öğrencilere yapılacak olan çalışmanın amacı anlatılmıştır. Daha sonra deney grubuna bu çalışmada kullanacağımız Scratch yazılım programı ve kodlama içeriğiyle ilgili bilgiler verilmiştir. Sonrasında CİBT ve CTT konu anlatılmadan önce birer ders saatinde (her test için 40 dakika) ön test şeklinde iki gruba da uygulanmıştır.

İkinci beş saatlik süreçte deney grubuna Scratch programı ile ilgili araştırmacı tarafından hazırlanan sunuma yer verilmiştir. Daha sonra ilk kazanım olan “Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.” ile ilgili 1., 2., 3. ve 4. Scratch uygulama etkinlikleri ile ikinci kazanım olan “Cebirsel ifadenin değerini değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplar” ile ilgili 5. Scratch uygulama etkinliği araştırmacı rehberliğinde öğrenciler tarafından kod bloklarıyla oyun haline getirilip uygulanmıştır. Çalışma sonucunda öğrenciler uygulamaları değerlendirip görüşlerini araştırmacıya bildirmişlerdir. Tüm bunlar deney grubuyla yapılırken kontrol grubuna ise müfredata yönelik çalışmalar yapılmıştır. Kontrol grubu çalışmaları Şekil 3.4.1 ve Şekil 3.4.2.’de verilmiştir. Etkileşimli tahta aracılığıyla EBA’daki videolar öğrencilere izletilmiş ve görsel olarak değişkenleri anlamlandıran öğrencilerde cebir algısı oluşturulmuştur.

Kazanım: M.6.2.1.1. Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.
Öğretim Yöntemleri: Sorgulama, keşfederek öğrenme, yaparak yaşayarak öğrenme
Araç-Gereçler ve Kaynaklar: Ders kitabı, hesap makinesi etkileşimli tahta internet
Öğrenme Öğretme Süreci:
<ul style="list-style-type: none"> • $a + 8$, $3m + 7$, $x-4$, $8b$ vb. en az bir bilinmeyen ve işlem içeren ifadeler, birer “cebirsel ifade”dir. • Cebirsel ifadelerde sayıları temsil eden harfler, “değişken” olarak adlandırılır. • Bir cebirsel ifadede bir sayı ile bir veya birden fazla değişkenin çarpımına “terim”, terimlerin sayısal çarpanına “katsayı”, sayısal terime ise “sabit terim” adı verilir. <p>$3m + 7 \rightarrow$ cebirsel ifade</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>terimler</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>katsayı değişken</p> </div> </div> <p style="text-align: right; margin-right: 100px;">sabit terim</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bir değişken için; a, b, c, ... gibi harflerden ya da Δ, O, ... gibi sembollerden biri kullanılabilir. • Cebirsel ifadelerde çarpma işlemi; $3m$ veya $3 \cdot m$ biçimlerinde gösterilir. • Bir cebirsel ifadede bir değişkenin aynı veya farklı katsayılara sahip olan terimlerine “benzer terim” denir. • $4x - 2x + 5$ cebirsel ifadesinde $4x$ ve $-2x$ terimleri, benzer terimlerdir.

Şekil 3.4.1. Kontrol grubu ders planı örneği-1

Şekil 3.4.1’de kontrol grubu ile yapılan cebirsel ifadeler öğretimine yönelik örnek bir ders planı verilmiştir. Bu planda etkileşimli etkileşimli tahta kullanılmış olup, görsel destekli olarak değişkenlerin öğretimi yapılmış ve benzer terimlere yer verilmiştir.

Aşağıda verilen cebirsel ifadelerin anlamını açıklayalım ve cebirsel ifadelere uygun sözel birer durum yazalım.

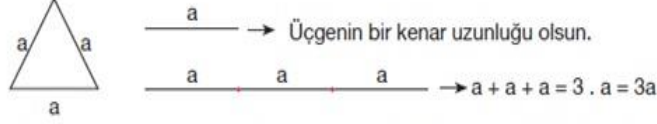
a. $3a$

b. $2x - 5$

c. $\frac{k}{3}$

ç. $2a + 2b$

a. $3a$, $a + a + a$ ya da $3 \cdot a$ demektir.



Eşkenar üçgenin üç kenarı da eş uzunluktadır. Bu nedenle; "Eşkenar üçgenin çevre uzunluğu" ifadesi $3a$ cebirsel ifadesi için uygun bir örnek olur.

b. $2x - 5$ cebirsel ifadesi, bir sayının 2 katının 5 eksiğidir.

$x \rightarrow$ Murat'ın bilyelerinin sayısı olsun.

$\boxed{x} \rightarrow x$

$\boxed{x} \boxed{x} \rightarrow 2x$

$\boxed{x} \boxed{x} \ominus 5 \rightarrow 2x - 5$, "Murat'ın bilye sayısının 2 katının 5 eksiği" şeklinde ifade edilebilir.

Şekil 3.4.2. Kontrol grubu ders planı örneği-2

Şekil 3.4.2'de ise cebirsel ifadelerin anlamlarını açıklamaya yönelik etkinliklere yer verilmiş olup görsellerle ve EBA destekli bir ders işlenmiştir.

Üçüncü 5 saatlik süreçte ise üçüncü kazanım olan "Basit cebirsel ifadelerin anlamını açıklar." ile ilgili 6. ve 7. Scratch uygulama etkinlikleri araştırmacı rehberliğinde öğrenciler tarafından hazırlanıp uygulanmıştır ve uygulama süreçleri değerlendirilip görüşler sunulmuştur. Ve son olarak başlangıçta uygulanan CİBT ve CTT son-test olarak deney ve kontrol gruplarına bir ders saati süresi olan 40 dakikada uygulanmıştır. Çizelge 3.4.1.2'de üç haftalık süre ve her haftanın beş ders saati süresine göre planın işlenmesi gösterilmiştir.

Çizelge 3.4.1.2. Uygulamanın Süreci

Haftalar	Dersler	Ders içerikleri
1	5 ders saati	<p>Öğrencilere yapılacak araştırmanın amacı anlatılmıştır.</p> <p>Deney grubuna Scratch yazılım programı ve kodlama ile ilgili anlatım yapılmıştır.</p> <p>Hazırlanan CİBT, MTT ve CTT iki gruba ön-test olarak uygulanmıştır.</p>
2	5 ders saati	<p>Deney grubuna Scratch ile ilgili sunum yapılmıştır. Cebirsel ifadeler konusu ile ilgili basit düzeyde kodlama uygulaması öğrenciler tarafından oluşturulup 1. Scratch etkinliği tamamlanmıştır.</p> <p>Sonraki ders saatlerinde 2. , 3. , 4. ve 5. Scratch etkinlikleri tamamlanmıştır.</p> <p>Çalışmaların sonunda öğrenciler uygulamaları değerlendirmiştir.</p> <p>Kontrol grubuyla müfredata yönelik etkileşimli tahta etkinlikleri ve grup çalışmaları yapılmıştır.</p>
3	5 ders saati	<p>6. ve 7. Scratch etkinlikleri tamamlanmıştır.</p> <p>Çalışmaların sonunda deney grubu öğrencileri uygulamayla ilgili görüşlerini araştırmacıya yazılı halde sunmuşlardır.</p> <p>Başlangıçta uygulanan CİBT, MTT ve CTT son-test olarak bir kez daha iki gruba da uygulanmıştır.</p>

Çizelge 3.4.1.2’de verilen Scratch etkinlikleri kazanımlara uygun olacak şekilde Çizelge 3.4.1.3’te verilmiştir.

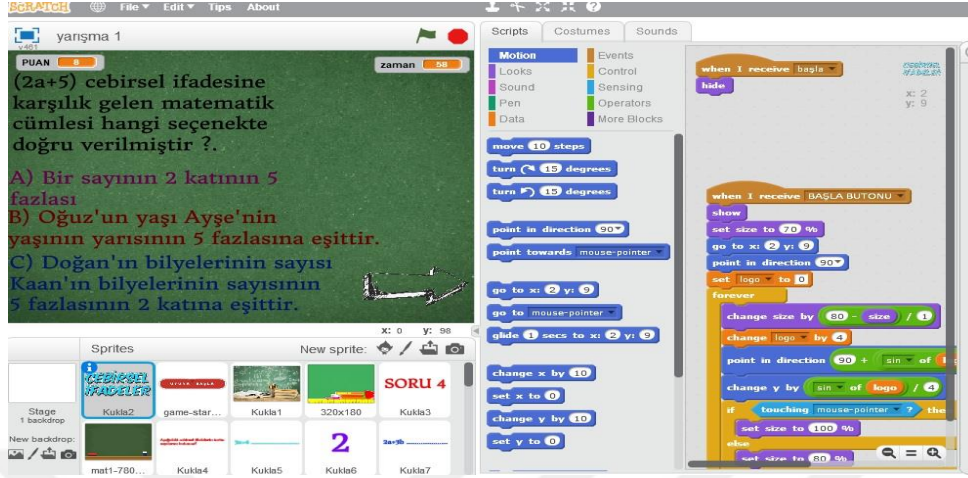
Çizelge 3.4.1.3. Scratch etkinliklerinin kazanımlara göre dağılımı

Kazanımlar	Etkinlik	Etkinlik Adı
1. Kazanım	1. 2. , 3. ve 4. Etkinlikler	Sözel durumlardan cebirsel ifadelere, cebirsel ifadelerden sözel durumlara etkinliği
2. Kazanım	5. Etkinlik	Balonların içindeki cebirsel ifadelerin değerini bulma etkinliği
3. Kazanım	6. ve 7. Etkinlik	Basit cebirsel ifadelerin anlamları etkinliği

Deney grubuna yönelik olarak Scratch etkinlikleri uygulanırken birinci kazanıma ait 1. ve 2. etkinlikler için ekran görüntüleri Şekil 3.4.3 ve Şekil 3.4.4’te gösterilmiştir. 1. ve 2. etkinliklerde sözel durumlar verilip cebirsel ifade olarak karşılığını bulmak amaçlanmıştır. Kod bloklarıyla değişkenleri anlamlandıran öğrencilerin sözel duruma uygun cebirsel ifade yazması kolaylaşmıştır. Deney grubuna 1. etkinlik için uygulanan ders planı örneği ise Ek9’dadır.

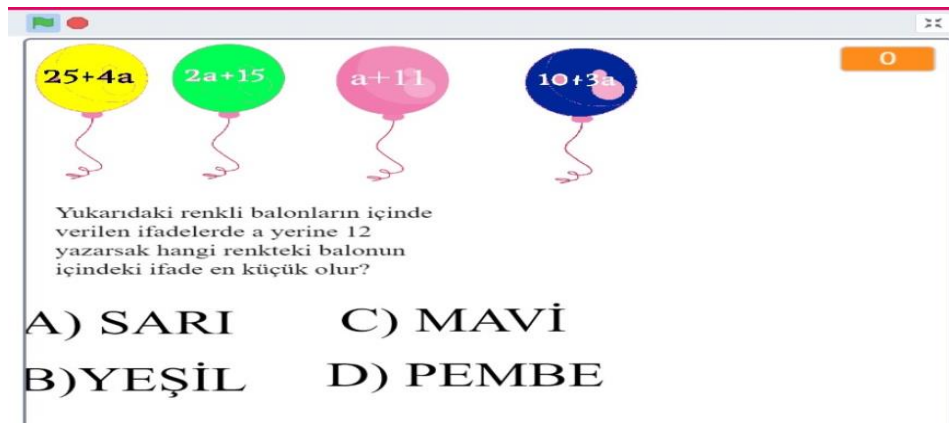


Şekil 3.4.3. Sözel durumlardan cebirsel ifadelerle geçiş etkinliğinden bir ekran görüntüsü



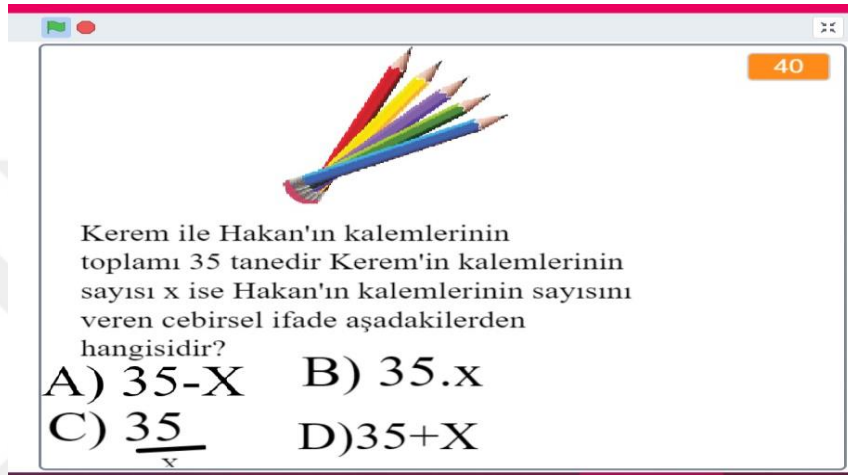
Şekil 3.4.4. Cebirsel ifadelerden sözel durumlara geçiş etkinliğinden bir ekran görüntüsü

İkinci kazanıma yönelik 5. etkinlik uygulanmıştır. Bu etkinlikteki amaç, cebirsel ifadelerin değerini bulabilmektir. Örneğin 5. Etkinlikte balonların içindeki cebirsel ifadelerde a değişkeni yerine 12 yazmaları istenmektedir. Bulunan değerler arasında en küçük sonucu olan balonu bulmaları istenmiştir. Görsellik ve kodlarla değişken kavramını anlamlandırma başarıyı getirmiştir. Deney grubuna yönelik olarak ikinci kazanıma ait 5. etkinlik için ekran görüntüsü Şekil 3.4.5'te gösterilmiştir.



Şekil 3.4.5. Balonların içindeki cebirsel ifadelerin değerini bulma etkinliğinden bir ekran görüntüsü

Üçüncü kazanım için 6. ve 7. etkinlikler uygulanmıştır. Bu etkinliklerdeki amaç, cebirsel ifadelerin anlamını açıklayabilmektir. Şekil 3.4.6'da verilen 6. etkinlikte iki arkadaşın kalemlerinin toplam sayısı verilmiştir. Arkadaşlardan birinin kalem sayısı değişken olarak verilmiştir ve diğer arkadaşın kalemlerini anlamlandırmaları istenmektedir. Deney grubuna yönelik olarak üçüncü kazanıma ait 6. etkinlik için ekran görüntüsü Şekil 3.4.6'da gösterilmiştir.



Şekil 3.4.6. Basit cebirsel ifadelerin anlamlarını kavrama etkinliği

Çizelge 3.4.1.3'te ait oldukları kazanımlarıyla birlikte verilen Scratch etkinliklerinin ekran görüntüleri Şekil 3.4.3, Şekil 3.4.4, Şekil 3.4.5 ve Şekil 3.4.6'da gösterilmiştir. Bu etkinliklerin her birinde öğrenciler 'Etkinlik Gözlem Formu' doldurmuşlardır. Bu formda etkinliklerle ilgili görüşlerini ve zorlandıkları ya da ilgilerini çeken konulardan bahsetmeleri istenmiştir. Scratch ile yapılan diğer tüm etkinlikler Ek13'de gösterilmiştir.

3.5. Veri Analizi

Nicel verilerin analizi sırasında SPSS.20 paket programı tercih edilmiştir. Araştırma problemlerine bağlı olarak gerektiği yerlerde bağımsız gruplar testleri kullanılmıştır. Yapılan analizlerin geçerliliğini korumak adına parametrik testler kullanılmaya çalışılmıştır. Elde edilen verilerin parametrik testlere uygunluğu için, bağımsız gruplar t-testlerinin ön şartlara bakılmıştır.

Şartlar incelendikten sonra birinci ve ikinci araştırma problemleri için bağımsız

gruplar testleri uygulanmıştır. Verilerin parametrik olup olmamaları test edilmiştir. Bunun için bağımsız gruplar t-testinin şartları incelenmiştir. Veriler parametrik testlere uygun ise bağımsız gruplar t-testi(Independent Samples t Test), parametrik olmayanlarda ise Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Veriler SPSS.20 paket programı ile analiz edilmiştir. Sonrasında yapılan analizler CİBT ve CTT için uyarlanmıştır.

CİBT için her kazanımdan 10 soru olmak üzere toplamda 30 soru oluşturulmuştur. Sonrasında madde analizi yapılarak, testten atılması veya düzeltilmesi gereken maddeler belirlenmiştir. Üç madde ayırt ediciliği 0.20 den az olduğu için testten atılmıştır. Dört maddede ise yine ayırt ediciliğe bakılarak maddeler gözden geçirilip gerekli düzeltmeler yapılarak teste dâhil edilmiştir. Son hali 27 soru olup uzman görüşü de alınarak araştırma için hazır hale getirilmiştir. Puanlama kriterleri zorluk derecesine göre 27 soru arasında değişkenlik göstermektedir. Toplam 100 puan olacak şekilde değerlendirme yapılmıştır.

CTT için; dört faktör vardır. Bunlar İlgi, Davranışsal, Duyuşsal ve kaygı boyutlarıdır. İlgi boyutu için toplamda on bir madde, davranış boyutu için dokuz madde, duyuşsal boyut için beş madde ve kaygı boyutu için üç madde bulunmaktadır. 5'li likert tipi ölçeğe göre öğrenci puanları hesaplanmıştır. Buna göre “Tamamen Katılıyorum” 5, “Katılıyorum” 4, “Kararsızım” 3, “Katılmıyorum” 2 ve “Tamamen Katılmıyorum” 1 puan olarak belirlenmiştir. Ayrıca, 12 madde (11., 13., 14., 15., 16., 17., 18., 20., 21., 22., 23. ve 25. maddeler) negatif madde olup puanlarken tersi işlem yapılmıştır. Puanlama sırasında negatif maddeler pozitif haline getirilmiştir. Yani negatif bir maddeden beş puan alan öğrenciye bir, dört puan alan öğrenciye iki, üç puan alan öğrenciye yine üç, iki puan alan öğrenciye dört ve bir puan alan öğrenciye beş puan verilmiştir. Dolayısıyla, örneğin, kaygı boyutunda puanı yükselen öğrencinin aslında kaygı düzeyi düşmektedir. Bu bağlamda, ilgi boyutunda toplam on bir madde olup bu faktörden alınan minimum puan on bir ve maksimum puan elli beş olacaktır. Aynı şekilde davranış faktörüne ait dokuz madde olup bir öğrenci minimum dokuz ve maksimum kırk beş puan alacaktır. Duyuşsal faktörde toplam beş madde olup bir öğrenci en az beş ve en fazla yirmi beş puan alacaktır. Benzer şekilde kaygı faktöründe üç madde olup bir öğrenci en az üç ve en fazla on beş puan alabilecektir.

Bağımsız gruplar t-testi uygulayabilmek için üç şart bulunmaktadır. Bu şartlar, (i) grupların birbirinden bağımsız olması, (ii) grup verilerinin normal dağılım göstermesi ve

(iii) gruplar arası varyansların homojenlik göstermesidir (Büyüköztürk vd 2008). Birinci ve ikinci araştırma soruları için bu şartlara tek tek bakılmıştır. Bu çalışma deney ve kontrol grupları ile yürütüldüğünden iki ayrı sınıftaki öğrenciler birer grup oluşturmaktadır. Dolayısıyla, ilk şart sağlanmaktadır. Grup verilerinin normal dağılım gösterip göstermediğini incelemek için iki duruma bakılabilir. Eğer gruptaki kişi sayısı 50'den az ise Shapiro-Wilk ve 50 ve üzeri ise Kolmogorov-Smirnov testi uygulanır (Yazıcıoğlu ve Erdoğan 2004; Köklü vd 2006). Grup sayısı bu çalışmada her iki grup için de 16 olduğu için Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi olarak ise $p=0.05$ değeri göz önünde bulundurulmuştur. Yani $p=0.05$ değerinden küçük olması durumunda grubun verileri normal dağılım göstermiyor demektir. Grubun verilerinin normal bir dağılımda olması için p değerinin, 0.05 anlamlılık düzeyinin üstünde olması gerekmektedir. Ayrıca grupların basıklık (kurtosis) ve çarpıklıklarına (skewness) da bakılabilir. Bu durumda basıklık ve çarpıklık değerlerinin -1.5 ile +1.5 arasında olması grup verilerinin normal dağılım gösterdiğini söyler (Tabachnick and Fidell, 2013). Bu bağlamda, iki grubun başarı ve cebir tutum ön ve son testlerinin normal dağılıma sahip olup olmadığına yönelik Shapiro-Wilk test sonuçları Çizelge 3.5.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.5.1. Deney ve kontrol gruplarının başarı ve cebir tutum ön ve son testlerinin normal dağılım gösterip göstermediğine yönelik Shapiro-Wilk test sonuçları

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	p
Deney Grubu – CİBT Ön Testi	0.896	16	0.070*
Deney Grubu – CİBT Son Testi	0.898	16	0.075*
Kontrol Grubu – CİBT Ön Testi	0.882	16	0.042
Kontrol Grubu – CİBT Son Testi	0.920	16	0.168*
Deney Grubu – CTT Ön Testi	0.939	16	0.334*
Deney Grubu – CTT Son Testi	0.953	16	0.537*
Kontrol Grubu – CTT Ön Testi	0.930	16	0.246*

Kontrol Grubu – CTT Son Testi	0.937	16	0.312*
-------------------------------	-------	----	--------

* $p > 0.05$

Çizelge 3.5.1. incelendiğinde, kontrol grubu CİBT ön testi haricinde tüm grup veriler $p=0.05$ değerinden büyük olduğu için normal dağılım gösterdiği görülmektedir. Kontrol grubu CİBT ön testi p değeri ise 0.042 olup $p=0.05$ anlamlılık düzeyine göre normal dağılım göstermemektedir. Testlerin çarpıklık(skewness) ve basıklık(kurtosis) değerlerine bakıldığında bu değerler -1.5 ve +1.5 arasında görülürken sadece kontrol grubu CİBT ön testinin basıklık (kurtosis) değeri 3,14 olup -1.5 ve +1.5 değeri dışındadır. Dolayısıyla kontrol grubu CİBT ön testi verilerinin kullanıldığı analizlerde parametrik olmayan testlerin kullanıldığı analizlere başvurulacaktır. Diğer ön koşullar için kontrol grubu CİBT ön test verilerine bakılmayacaktır.

Bağımsız gruplar t-testi için son şart olarak grupların varyansların homojenliği testlerle irdelenmiştir. Birinci ve ikinci araştırma problemleri için varyansların homojenliğine bakılmıştır. Varyansların homojenliğini irdelemek için ise Levene testi kullanılmıştır (Bradley 1978). Varyansların homojenliği için yine $p=0.05$ anlamlılık düzeyi dikkate alınmıştır. Eğer gruplar arasındaki p değeri 0.05 anlamlılık düzeyinin üzerinde ise gruplar arasındaki varyanslar arasında fark olmadığı ve dolayısıyla varyanslarının homojen olduğu kabul edilmiştir. Eğer p değeri 0.05 anlamlılık düzeyi altında ise grup verilerinin varyansları homojen dağılmayacak ve dolayısıyla parametrik testler kullanılmayacaktır. Çizelge 3.5.2.'te gruplar arasındaki varyansların homojenliğine yönelik Levene Testi sonuçları bulunmaktadır.

Çizelge 3.5.2. Gruplar arasındaki varyansların homojenliğine yönelik Levene Testi sonuçları

Testler	Gruplar	Levene Varyansların Homojenliği Testi			
		Levene Statistic	Df1	Df2	Sig.
CİBT Ön Testi	Deney Grubu Kontrol Grubu	0.536	1	30	0.470*
CİBT Son Testi	Deney Grubu Kontrol Grubu	0.010	1	30	0.921*
CTT Ön Testi	Deney Grubu Kontrol Grubu	0.916	1	30	0.346*

CTT Son Testi	Deney Grubu Kontrol Grubu	0.664	1	30	0.422*
---------------	------------------------------	-------	---	----	--------

* $p > 0.05$

Çizelge 3.5.2'deki grup verilerine bakıldığında $p=0.05$ anlamlılık düzeyine göre tüm testlerin grup verilerinin varyansları homojenlik göstermektedir. Ancak birinci araştırma probleminde CİBT ön test normalliği sağlamadığı için grupların CİBT ön testlerinin karşılaştırılmasında parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U-testi kullanılmıştır. Birinci ve ikinci araştırma problemlerinde grupların karşılaştırılmasında ise bağımsız gruplar t-testinin tüm şartlarını sağladığı için grupların karşılaştırılmasında bu test kullanılmıştır. Son durumda, yapılan testler Çizelge 3.5.3'te verilmiştir.

Çizelge 3.5.3. Araştırma problemlerine göre uygulanan testler

Araştırma Problemleri	Karşılaştırma	Testler	Kullanılan Test
1-Scratch destekli öğretim ve öğretim programına dayalı öğretim yöntemleri ile öğrenim gören öğrencilerin ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?	Deney-Kontrol	Ön-Test	Mann-Whitney U test
		Son-Test	Bağımsız Gruplar t-Testi
2-Scratch destekli öğretim ve öğretim programına dayalı öğretim yöntemleri ile öğrenim gören öğrencilerin ön test ve son test cebir tutum puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?	Deney Kontrol	Ön-Test	Bağımsız Gruplar t-Testi
		Son-Test	Bağımsız Gruplar t-Testi

Nitel veri analizi yaparken içerik analiz yöntemi tercih edilmiştir. Scratch destekli öğretim uygulanan deney grubuna Scratch destekli öğretim ile ilgili görüşlerini elde edebilmek için “Matematik dersinde Scratch destekli uygulamalar hakkında görüşleriniz nelerdir?” sorusu araştırmacı tarafından öğrencilere form halinde verilmiştir. 20 dakika sürmüştür. Bu form öğrencilere yarı yapılandırılmış olarak sunulmuştur. İçerik analizinin hedefi, kavramların araştırma verilerini açıklayabilmesi olmaktadır (Selçuk ve Palancı 2014). Elde edilen veriler araştırmacı

ve alanında uzman kişi aracılığıyla detaylı olarak analiz edilmiştir. ıkan sonuç kodları üzerinden uyum yüzdesine bakılmıştır. Uyum yüzdesi %95 çıkmış olup %70'den fazla olması analiz hakkında güvenilir sonuçlar verdiği anlamına gelmektedir. Uyum sağlanmayan maddeler iki araştırmacı tarafından tartışılmış ve bu maddeler üzerinde uzlaşmaya varılmış ve bu uzlaşma sonucunda sunulmuştur.



4. BULGULAR

Bu bölümde araştırma problemlerinin bulguları değerlendirilmiştir. Araştırma problemlerinden birinci ve ikincisi için nicel yöntemlerden yararlanılmış olup bulgulara yönelik istatistiksel veriler sunulmuştur. Son araştırma sorusunda ise nitel yöntemlerden yararlanılmıştır. Nitel bulgular frekans/yüzde tablosu halinde sunulmuş olup öğrencilerin görüşlerine yönelik direk alıntılara yer verilmiştir. Bulgular araştırma soruları ile aynı sırada sunulmuştur.

4.1. Deney ve Kontrol Grubu Cebirsel İfadeler Başarı Testine Ait Ön Test – Son Test Sonuçları

Bu bölümde ilk araştırma problemi olan “Scratch destekli öğretim ve öğretim programına dayalı öğretim yöntemleri ile öğrenim gören öğrencilerin ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?” sorusunun cevabı aranmıştır. Bu amaçla iki grubun ön ve son test başarı puan sonuçlarının normal dağılımları ile varyanslarının homojenliğinin kontrolü sağlanmıştır. Bu şartlar sağlandığından dolayı bağımsız örneklem t testi (independent samples t test) uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar aşağıdaki Çizelge 4.1.1.1’de sunulmuştur.

Çizelge 4.1.1: Kontrol ve deney gruplarına ait CİBT ön test puanlarının Mann Whitney U testi sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	z	p
Deney Grubu	16	16.56	313.00	29.50	-1,875	0.067*
Kontrol Grubu	16	13.44	215.00			

*p>0.05

Çizelge 4.1.1’de CİBT ön-testi bulgularına göre deney grubu ön-test başarı ve kontrol grubu ön-test başarı puanlarına bakılınca birbirlerinden anlamlı derecede farklılaşmadıkları görülmektedir (U=29.50, z=p=0.067>0.05). Dolayısıyla, öntest başarı puanlarına göre iki grubun da başarıları eşit kabul edilebilir düzeyde olduğu ve uygulamalar öncesinde grupların benzer özellikler gösterdiği görülmüştür.

Çizelge 4.1.2: Kontrol ve deney gruplarına ait CİBT son test puanlarının bağımsız gruplar t testi sonuçları

Gruplar	N	Ortalama	SD	t	df	sig
Deney grubu	16	21.38	2.604	3.164	30	0.004*
Kontrol grubu	16	18.56	2.421			

*p<0.05

Çizelge 4.1.2'ye bakıldığında, deney grubu CİBT son test başarı puanları (M=21.38, SD=2.604) ile kontrol grubu CİBT son test başarı puanları (M=18.56, SD=2.421) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. (t=3.164, p=0.004<0.05). Grupların CİBT son test bulgularına bakıldığında Scratch destekli öğretimin öğrencilerin cebirsel ifadeler konusundaki başarısını müfredata uygun olarak gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin cebirsel ifadeler konusundaki başarısına göre daha çok arttırdığı gözlemlenmiştir.

4.2.Deney ve Kontrol Grubu Cebir Tutum Testine Ait Ön Test – Son Test Sonuçları

Araştırmada ikinci problem olarak “Scratch destekli öğretim ve öğretim programına dayalı öğretim yöntemleri ile öğrenim gören öğrencilerin ön test ve son test cebir tutum puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?” sorusunun cevabı aranmıştır. Bu amaçla deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test cebir tutum puanlarının normal dağılım ve varyanslarının homojenliği kontrol edilmiştir. Bu şartlar sağlandığından dolayı bağımsız örneklem t testi (independent samples t test) uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar aşağıdaki Çizelge 4.2.1’de sunulmuştur.

Çizelge 4.2.1: Kontrol ve deney gruplarına ait CTT ön test puanlarının bağımsız gruplar t testi sonuçları

Gruplar	N	Ortalama	SD	t	Df	sig
Deney Grubu	16	107.31	5.121	0.630	30	0.533*
Kontrol Grubu	16	106.06	6.060			

* p>0.05

Çizelge 4.2.1’te CTT ön-testi bulgularının tamamı düşünüldüğünde deney grubu ön-test başarı puanları (M=107.31, SD=5.121) ile kontrol grubu ön-test başarı puanları (M=106.06, SD=6.060) arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunmamaktadır. (t=0.630, p=0.533>0.05). Dolayısıyla, deney ve kontrol gruplarının

ön test cebir tutum testi puanları göz önünde bulundurulduğunda bu grupların cebir tutum puanları eşit kabul edilebilir düzeydedir.

Son test sonuçlarına bakıldığında her alt boyuta göre sonuçlar değerlendirilmiş ve Çizelge 4.2.2.'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.2.2: Kontrol ve deney gruplarına ait CTT son test puanlarının bağımsız gruplar t testi sonuçları

Boyutlar	N	Ortalama	SD	t	df	sig	
İlgi Boyutu	Deney Grubu	16	46.63	20.500	-2.456	30	0.020*
	Kontrol Grubu	16	48.88	20.680			
Davranış Boyutu	Deney Grubu	16	40.06	10.692	-2.564	30	0.016*
	Kontrol Grubu	16	41.75	20.017			
Duyuşsal Boyut	Deney Grubu	16	21.88	10.857	-0.76	30	0.448
	Kontrol Grubu	16	22.38	10.821			
Kaygı Boyutu	Deney Grubu	16	8.38	20.754	2.546	30	0.016*
	Kontrol Grubu	16	6.13	20.217			
Test Geneli	Deney Grubu	16	116.94	40.041	-1.664	30	0.106
	Kontrol Grubu	16	119.13	30.364			

* p<0.05

Çizelge 4.2.2. incelendiğinde, CTT ilgi boyutu deney grubu son test başarı puanları (M=46.63, SD=0.500) ile kontrol grubu CTT ilgi boyutu son test başarı puanları (M=48.88, SD=0.680) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. (t= -2.456, p=0.020<0.05). Dolayısıyla, deney ve kontrol gruplarının son test bulguları arasında kontrol grubu lehine bir farklılık vardır diyebilmekteyiz. Yani cebirsel ifadeler öğretimi sonundaki ilgi tutumları değerlendirildiğinde kontrol grubunda olumlu yönde artış daha çok olmuştur.

CTT davranış boyutu deney grubu son test başarı puanları (M=40.06, SD=0.692) ile kontrol grubu CTT davranış boyutu son test başarı puanları (M=41.75,

SD=0.017) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($t = -2.564$, $p = 0.016 < 0.05$). Dolayısıyla, deney ve kontrol gruplarının son test bulguları arasında kontrol grubu lehine bir farklılık vardır. Yani cebirsel ifadeler öğretimi sonundaki davranışsal tutumlar değerlendirildiğinde kontrol grubunda olumlu yönde artış daha çok olmuştur.

CTT duyuşsal boyutu deney grubu son test başarı puanları ($M = 21.88$, $SD = 10.857$) ile kontrol grubu CTT duyuşsal boyutu son test başarı puanları ($M = 22.38$, $SD = 0.821$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($t = -0.769$, $p = 0.448 > 0.05$). Yani cebirsel ifadeler öğretimi sonundaki duyuşsal tutumlar değerlendirildiğinde deney ve kontrol grubunda artışta anlamlı bir fark olmamıştır.

CTT kaygı boyutu deney grubu son test başarı puanları ($M = 8.38$, $SD = 0.754$) ile kontrol grubu CTT kaygı boyutu son test başarı puanları ($M = 6.13$, $SD = 0.217$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($t = 2.546$, $p = 0.016 < 0.05$). Dolayısıyla, deney ve kontrol gruplarının son test bulguları arasında deney grubu lehine bir farklılık vardır diyebiliriz. Yani cebirsel ifadeler öğretimi sonundaki kaygı tutumu değerlendirildiğinde deney grubunda olumlu yönde artış daha çok olmuştur.

CTT boyutlarına genel olarak bakıldığında deney grubu son test başarı puanları ($M = 116.94$, $SD = 0.041$) ile kontrol grubu CTT boyutu son test başarı puanları ($M = 119.13$, $SD = 0.364$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. ($t = -1.664$, $p = 0.106 > 0.05$). Grupların CTT son test bulgularına bakıldığında her ne kadar kontrol grubunun ortalaması Scratch destekli öğretim gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin ortalamasından yüksek olsa da gruplar arasında cebirsel ifadeler konusuna yönelik tutum anlamında bir fark gözlenmemiştir.

4.3. Scratch Programına Dair Yazılı Görüş Formuna Ait Analiz Sonuçları

Uygulama sürecinde öğrenciler görüşlerini bildirmişlerdir ve ortaya bazı kavramlar çıkmıştır. Bu kavramların frekans(f) ve yüzde (%) değerleri aşağıda Çizelge 4.3.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.3.1. Yazılı görüş formu kavramlarının frekans ve yüzde değerleri

Kategoriler	Kodlar	Frekans (f)	Yüzde(%)
Matematik becerisi	Problem çözme kabiliyeti	5	10
	Zekâ geliştirme	3	6
Duyuşsal	Eğlenceli	10	20
	Korkmamak	2	4
	Hoşuna gitmek	8	16
Öğrenme Ortamları	Oyunlarla öğrenmek	8	16
	Disiplinler arası uyum	2	5
	Farklı bir ortam	3	6
	Tekrar etme	5	10
Diğer	Matematik her yerde	4	8

Çizelge 4.3.1’de verilen kavramlar bazı kategori kodları altında toplanmıştır. Bu kodlar matematik becerisi, duyuşsal, öğrenme ortamları ve diğer olmak üzere 4 başlık olarak belirlenmiştir. Çizelge 4.3.1’e göre matematik becerisi kategorisi altında toplamda iki kod ortaya çıkmıştır. Bunlar problem çözme becerisi (n=5) ve zekâ geliştirmesidir (n=3). Öğrencilerin problem çözme becerisi koduna yönelik söylemleri aşağıdaki gibidir.

Ö₁₂: *Scratch programında problem çözmek çok kolay hale geliyor.*

Matematik becerisi kategorisi altında zeka gelişimi koduna yönelik öğrenci söylemlerinden örnekler aşağıdaki gibidir.

Ö₁₅: *Scratch etkinlikleri hazırlarken zekamın geliştiğini düşünüyorum.*

Ö₃: *Zeka geliştiren problemleri kodlayarak oluşturmak hoşuma gidiyor.*

Ö₇: *Kod blokları zekamızı geliştirir.*

Duyuşsal kategori altında toplamda üç kod ortaya çıkmıştır. Bunlar eğlenceli (n=10), korkmamak (n=2) ve hoşuna gitmektir (n=8).

Duyuşsal kategori altında eğlenceli koduna yönelik öğrenci söylemlerinden örnekler aşağıdaki gibidir.

Ö₉: *Scratch programı matematiği eğlenceli hale getiriyor.*

Ö₃: *Derste eğlendiğimiz için matematikten korkmuyorum.*

Duyuşsal kategori altında korkmamak koduna yönelik öğrenci söylemlerinden örnekler aşağıdaki gibidir.

Ö14: *Matematikten önceden korkardım ama artık korkularım kalmadı.*

Duyuşsal kategori altında hoşuna gitmek koduna yönelik öğrenci söylemlerinden örnekler aşağıdaki gibidir.

Ö11: *Matematik dersinde yaptığımız etkinlikler çok hoşuma gidiyor ve dersi sevmemi sağlıyor.*

Öğrenme ortamları kategorisi altında toplamda dört kod ortaya çıkmıştır. Bunlar oyunlarla öğrenme (n=8), disiplinler arası uyum (n=2), farklı bir ortam (n=3) ve tekrar etme fırsatıdır (n=5).

Öğrenme ortamları kategorisi altında oyunlarla öğrenme koduna yönelik öğrenci söylemlerinden örnekler aşağıdaki gibidir.

Ö1: *Scratch uygulamasında kodlarla oyun hazırlamak derse karşı ilgimi artırıyor.*

Ö9: *Kodlarla oyun tasarlarırken kendimi öğretmen gibi hissediyorum.*

Öğrenme ortamları kategorisi altında disiplinler arası uyum koduna yönelik öğrenci söylemlerinden örnekler aşağıdaki gibidir.

Ö4: *Matematik ile bilişim dersi iç içeymiş bunu görmüş olduk.*

Ö10: *Matematik bütün derslerle çok uyumlu bir derstir.*

Öğrenme ortamları kategorisi altında farklı bir ortam koduna yönelik öğrenci söylemlerinden örnekler aşağıdaki gibidir.

Ö1: *Sınıftan başka bir yerde ders işlemek çok heyecanlı oluyor.*

Ö13: *Bilişim laboratuvarına gitmek ve orda etkinlik yapmak bizim için değişiklik oldu.*

Öğrenme ortamları kategorisi altında tekrar etme fırsatı koduna yönelik öğrenci söylemlerinden örnekler aşağıdaki gibidir.

Ö11: *Dersten sonra laboratuvarında soru çözmek konuları tekrar etmemizi sağlar.*

Ö2: *Hazırladığımız yarışmalarda yanlış cevap verince tekrar sorduğu için tekrar yapmış oluyorum.*

Ö16: *Etkinlikleri tekrar ettikçe daha başarılı oluyoruz.*

Diğer kategorisi altında bir kod ortaya çıkmıştır. Bu kod matematik her

yerdedir (n=4).

Diğer kategorisi altında matematik her yerde koduna yönelik öğrenci söylemlerinden örnekler aşağıdaki gibidir.

Ö8: *Matematiği bilişim teknolojileri dersinde kullanabilmek beni çok şaşırttı.*

Ö6: *Hayatımın her yerinde Matematik karşıma çıkıyor.*



5.TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde Scratch kodlama yazılımı kullanımının öğrencilerin matematik dersindeki cebirsel ifadeler konusundaki akademik başarısına etkisi üzerinde yapılan çalışma sonucunda elde edilmiş olan bulguların sonuçlarına yer verilmiştir. Bu sonuçlar, teknoloji destekli öğretimin matematik eğitiminde uygulanmasına yönelik literatürle birlikte tartışılmıştır. Daha sonra araştırmanın alt problemleri doğrultusunda cebirsel ifadelerdeki başarıya ve tutuma yönelik sonuçlar tartışılmıştır. Son olarak, araştırma bulguları ve ilgili çalışmalar dikkate alınarak mevcut literatüre, matematik eğitimde uygulayıcı pozisyonundaki öğretmenlere ve eğitimcilere ve program geliştiricilere öneriler sunulmuştur.

5.1. Tartışma ve Sonuç

Türk eğitim sistemindeki öğretim programı 2005 senesinden itibaren yapılandırmacı bir öğrenme yaklaşımı sergilemektedir. Fakat buna rağmen hala yeniyi kabul etmeyip eskide ısrarcı olan bir matematik anlayışı ülkemizde hâkimdir (Vatansever 2007). Öğretmen merkezli olan bu eski yöntemlerden ayrılıp, dikkat çekici, yaratıcı, eğlenerek öğrenmeyi sağlayan ve öğrencinin süreçte daha aktif olmalarını sağlayan teknikler eğitim öğretimde daha sık kullanılmalıdır. Bu yöntemleri eğitime dâhil eden öğretici, öğrencinin hem ilgisini okula çekmeyi hem de öğrenmedeki başarısını artırmayı sağlamalıdır (Şenol vd 2007).

Matematik öğretimi aşamasında bilişim teknolojileri kullanımı gittikçe daha da çok derslere dâhil olmaktadır. Bu çalışmada Scratch yazılımıyla cebirsel ifadeler konusu işlenerek başarıdaki değişim gözlenmek istenmiştir. Ayrıca, Scratch yazılımı ile öğretimin öğrencilerin cebir tutumlarına etkisi incelenmiştir. Son olarak, Scratch ile cebir öğretimi yapılan öğrencilerin bu yönetime yönelik öğrenci görüşlerine başvurulmuştur. Scratch yazılımının kullanıldığı öğretim sürecinin öğrencilerin cebirsel ifadelerdeki başarıları göz önünde bulundurulduğunda, bu yöntemin öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde, öğretim programına göre yapılan öğretimde de öğrencilerin başarılarının arttığı gözlemlenmiştir.

Birinci araştırma problemine yönelik edilen bulgular yorumlandığında cebirsel ifadeler öğretiminin Scratch destekli öğretim yöntemiyle uygulandığı deney grubu

öğrencileri ile öğretim programına dayalı öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin cebirsel ifadeler başarı testi ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Bu durum deney ve kontrol gruplarının cebir öğretimi öncesindeki hazır bulunuşluk seviyelerinin benzer özellikte olduğunu gösterir. Scratch ile gerçekleştirilen cebir öğretiminin eğitime yansımaları araştırıldığı çalışmada grupların düzeylerinin benzer olması istenmektedir. Başlangıçtaki seviyeleri benzer olan deney ve kontrol grubuyla çalışmak, çalışma sonrası ulaşılabilecek verilerin daha sağlıklı olmasına olanak sağlar. Alanyazın incelendiğinde yapılan birçok çalışmada da deney ve kontrol gruplarının öğretim öncesi ön test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı gözlenmiştir (Genç-Çelik ve Şengül 2005; Doğan ve Bozgeyikli 2015; Yıldırım ve Albayrak 2017).

Deney ve kontrol gruplarının son testlerden elde ettikleri puanlar karşılaştırıldığında ise iki grubun puanlarında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bir diğer deyişle Scratch programı ile cebirsel ifadeler konusunu öğrenen deney grubu öğrencilerinin cebirsel ifadeler başarı seviyelerinin, kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Scratch programının akademik başarıya etkisinin araştırıldığı daha önce yapılmış olan çalışmaların sonuçları incelendiğinde (Wilson and Moffat 2010; Moreno 2012), bu programın derslerde kullanılmasının öğrencilerin başarılarını artırdığı görülmektedir. Scratch programı kullanılacak derslerin sınıfta sadece kitapla, defterle ya da etkileşimli tahta ile değil bilişim laboratuvarında işlenmesi daha faydalı olabilmektedir. Ayrıca öğrencilere ihtiyaç duydukları yeterli zamanın verilmesi başarıda daha etkili olabilmektedir (Moreno 2012). Bilgisayar ortamında ders işleyen ve bu sayede teknolojiye aşina olan öğrenciler Scratch kullanarak uygulama yaptıklarında, kod bloklarını kullanarak kendi oyunlarını oluşturabildiklerini (Wilson and Moffat 2010) ve bu süreçte kendi hazırladıkları kodlarla oyun oynayarak ilgili dersi öğrendiklerini görmüşlerdir (Genç-Çelik ve Şengül 2005). Ayrıca algoritmik düşünce becerilerini geliştiren bir uygulama olan Scratch sayesinde cebire farklı bir bakış açısıyla bakabilmişlerdir. Öğretim programına uygun yapılan öğretimde puan artışı olmasına rağmen deney grubuna göre daha az olmasının sebebi ise öğrencilerin sınıf ortamında laboratuvar ortamına göre daha pasif kalması ve kendini ifade edebilme kısmında yetersiz olması diyebiliriz (Taşlıbeyaz 2010). Cebirsel kavramların, doğası gereği soyut olması; çocukların yaşları itibariyle

gelişim düzeyleri dikkate alındığında algılanması oldukça zor olan kavramlardır (Öner 2009). Bunları kendi kendine somutlaştıramayan öğrenci cebir başarısını elde etmekte deney grubuna göre daha eksik kalmıştır (MEB 2018). Bu eksikliği gidermek için eğitimciler bilgisayar destekli eğitimi derslerine katarak süreci zenginleştirmelidirler. Bu sayede soyut olan cebirsel ifadeler somutlaşmış olacak ve daha anlamlı bir ders süreci işlenmiş olacaktır.

Araştırmanın ikinci problemine yönelik elde edilen bulgular içerisinde CTT ön-testi bulgularının tamamı düşünüldüğünde deney grubu ön-test başarı puanları ortalaması 107.31 iken kontrol grubu ön-test başarı puanları ortalaması 106.06'dır. Öğrencilerin puan ortalamaları birbirine yakın olmakla beraber istatistiksel anlamda aralarında fark olmadığı gözlemlenmiştir. Dolayısıyla, deney ve kontrol gruplarının ön test cebir tutum testi puanları göz önünde bulundurulduğunda bu grupların başlangıçtaki cebir tutum puanları eşit kabul edilebilir düzeydedir. Kullanılan tutum testinin (CTT) alt boyutları göz önünde bulundurulduğunda, yani öğrencilerin öğretim süreci başlamadan önce cebire karşı ilgi, davranış, duyuşsal ve kaygı boyutundaki düşüncelerinde benzerlikler olduğu görülmektedir. Bu benzerlik, yapılan çalışma bağlamında öğrencilere uygulanan iki yöntemin etkililiği hakkında daha sağlıklı sonuçlar verebilecektir.

İlgi ve davranış yönünde kontrol grubu lehine ve kaygı yönünden deney grubu lehine sonuçlar bulunmuştur. Ayrıca, duyuşsal yönden farkın olmadığı gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar bir araya getirildiğinde, deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin genel olarak CTT son test ortalamaları arasında istatistiksel olarak benzer etkiler görülmüştür. Bu duruma sebep olarak gerek öğretim programına dayalı öğretimle gerekse de Scratch destekli bir teknolojik ortamda öğretilen cebire karşı olumlu bir tutum oluştuğu düşünülebilir. Bu bağlamda, öğretim programına göre yapılan yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı uygulamalarda görsel materyaller ve işbirlikçi öğretim (Gümüş ve Buluç 2007) gibi öğrencinin cebir tutumunu olumlu yönde etkileyecek faktörlerin varlığı bilinmektedir. Ayrıca, bilgisayar destekli olan bu çalışma özelinde Scratch uygulamalarının ise özellikle cebir konularını somutlaştırması (Gündüz vd 2008), algoritmik düşünme becerisi geliştirmesi (Su *et al.* 2015) ve yaparak yaşayarak öğretim (Özsoy ve Yüksel 2007) gibi öğrenci cebir

tutumlarına olumlu yönde etki edecek durumlardan bahsedilebilir. Genel anlamda, her iki yöntemde cebir tutumu açısından kullanılabileceği görülmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son testten aldıkları CTT puanları karşılaştırıldığında ise deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin ilgi boyutuna dayalı ortalamaları arasında kontrol grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Bunun en önemli sebebi olarak, öğretim programına göre yapılan uygulamaların yapılandırmacı yaklaşıma yönelik olması söylenebilir. Bilindiği üzere, yapılandırmacı yaklaşımda öğrenciyi merkeze alan, daha çok etkinlikler üzerinden ve işbirliği ile gerçekleşen ders işleyişleri öne çıkmaktadır (Akyol 2006). Derse öğretici tarafından ilgi çekici bir soruyla başlanması, etkileşimli tahta uygulamalarının dikkat çekici olması veya konuyu günlük hayatta kullanma isteği gibi durumlar gösterilebilir. Derse bu nedenlerle istekli katılan öğrencilerin ilgi tutumlarında artış olması normal bir durum olarak değerlendirilmektedir. Kontrol grubu ile yapılan etkinliklerde cebir karoları gibi öğrencilerin kendi kendilerine öğrenebileceği materyallerden faydalanılmıştır. Yapılandırmacı yaklaşımla cebir öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi sonucunda ilgi tutumunun olumlu yönde değişim gösterdiği ortaya çıkmıştır. Araştırmanın bu bulgusu, Koç ve Demirel'in (2004) araştırma bulgularıyla da desteklenmektedir. Scratch ile yapılan öğretimde ise derste sınıf sınırları dışına çıkan öğrencilerin ilgisinin dağılmış olduğu söylenebilir. Bu yüzden de ilgi tutumlarındaki artış daha az çıkmış olabilmektedir.

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin davranış boyutuna dayalı ortalamaları arasında kontrol grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Kontrol grubundaki bu tutum artışının sebebi olarak öğrencilerde konuya karşı başarıma isteği oluşmuş olması, problem çözme becerilerinin geliştiğini görmüş olmaları veya cebirsel ifadeleri yorumlama isteklerinin artmış olması gösterilebilir. Ayrıca kontrol grubunda etkinlikler yaparken daha çok grup çalışmalarına yönelik bir gidişat varken deney grubundaki Scratch destekli öğretimin bilgisayar başında bireyselliğe dayalı olması davranışa dayalı tutumu etkilemektedir. Gümüş ve Buluç'un (2007) çalışmasında da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. İşbirliğine dayalı öğretimle ders işlenen gruplarda tutumun olumlu yönde etkilendiğine dair bulgular bu çalışma ile örtüşmektedir.

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin duyuşsal boyuta dayalı ortalamaları arasında istatiksels olarak anlamlı bir fark olmadığı görölmüştür. Hem öğretim programına uygun yapılan cebir öğretiminde hem de Scratch yazılımı kullanılarak yapılan cebir öğretiminde öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarının benzer özellik gösterdiği söylenebilir. Bu duruma sebep olarak öğrencilerin genelinde dersin ve konunun önemli olduğuna dair olumlu bir tutum olduğu düşünölebilir. Çünkü kontrol grubuna yapılan etkinliklerdeki görsele dayalı uygulamalar ve deney grubuyla gerçekleştirilen Scratch etkinlikleri duyuşsal anlamda her iki grupta da tutumlarının artmasını sağlayarak son testlerde benzer özellikler göstermelerine yol açmıştır. Dolayısıyla matematik, öğrenci merkezli bir ortamda öğretilmelidir. Öğrenciler aktif olmalı, devamlı dinleyen konumda değil, derse katılan ve fikir belirten bireyler olmalıdır. Bu sayede matematiğe karşı olumsuz tutumları yıkılmış olmaktadır (Abebe 2015).

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin kaygı boyutuna dayalı ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görölmüştür. Burada, test maddeleri pozitifte çevrildiğinden dolayı kaygıdaki artış aslında olumlu olarak değerlendirilir. Yani araştırma bulgularına göre deney grubunun cebir öğrenmeye yönelik kaygı durumunun kontrol grubuna göre daha az olduğu görölmektedir. Deney grubundaki bu tutum artışının sebebi olarak Scratch etkinlikleri esnasında soyut haldeki cebirden sıyrılıp onu bilgisayar ortamında somutlaştıran öğrencilerin cebire karşı isteksizlik, korku ve endişelerinin azaldığı söylenebilir (Dinçer 2018). Öğretim programına göre cebir öğretimi gerçekleştirilen kontrol grubunda her ne kadar yapılandırılmış öğretim yapılmış olsa da kâğıt ve kaleme dayalı öğretim süreci onların cebiri somutlaştırmasına bu sayede kaygılarının azalmasına deney grubu kadar etki etmemiş olabilir (Gündüz vd 2008). Tutumla ilgili bu bulgulara ulaşılmasında araştırmanın 3 hafta sürmesinin de etkisi olduğu düşünölmektedir.

Araştırmanın nitel bulgularından elde edilen sonuçlara göre; deney grubu öğrencilerinin cebirsel ifadeler öğretiminin teknolojik ortamda Scratch yazılımıyla yapılmasına ilişkin görüşleri matematik becerisi, duyuşsal, öğrenme ortamları ve diğer olmak üzere dört kategori altında incelenmiştir. Buna göre öğrencilerin matematik becerisi kategorisi altında en fazla problem çözme becerilerini ve zekâ düzeylerini artırma kavramları üzerinde durdukları görölmüştür. Öğrencilerin duyuşsal kategori

altında en fazla, eğlenceli bir ortam, hoşlarına gidecek etkinlikler ve matematikten, cebirden ve değişkenlerden korkmadıkları üzerinde durdukları görülmüştür. Öğrenciler öğrenme ortamları kategorisi altında ise en fazla, oyunlarla öğrenmenin onlara kattığı başarı, disiplinler arası uyum, teknolojiyle zenginleştirilmiş farklı bir ortam ve tekrar etme fırsatı üzerinde durmuşlardır. Problem çözme esnasında Scratch etkinlikleri tekrar yapma olanağı verdiği için dolayı daha kalıcı öğrenme sağladığını belirtmişlerdir. Öğrenciler diğer kategorisi altında ise en fazla, matematik dersinin hayatlarının her yerinde olduğuna dair yorumlarda bulunmuşlardır. Benzer sonuçlar matematik öğretiminde teknoloji ve bilgisayar kullanımı ile ilgili bazı araştırmalarda da elde edilmiştir (Kutluca ve Birgin 2007; Corbalan *et al.* 2010; Yıldırım 2011; Yıldız vd 2012). Örneğin Kutluca ve Birgin'in (2007) yaptıkları çalışmada BDE destekli materyallerin kullanımının anlaşılır düzeyde ve kolay bir yapıda olduğu, derslerde öğrenme isteğini olumlu yönde geliştirdiği ve soyut konuları somutlaştırıp anlamlandırdığı yönünde bu çalışmayla benzer bulgulara ulaşılmıştır. Yıldız vd.'nin (2012) birlikte yaptıkları çalışmada ise teknoloji destekli problem çözümünün ilgiyi artırmış ve öğrencinin aktif olduğunu hissetmesini sağlayarak bu çalışmayla benzer bulgular elde edilmiştir.

Öğrencilerin görüş formuna yazdıkları düşüncelere bakıldığında; öğrenci görüşleri alanyazındaki durumlarla ilişkilidir. Bu başarının elde edilmesinde özellikle Scratch yazılımının matematiği soyut olmaktan çıkarıp somut bir hale getirmeyi sağladığı (Ersoy 2003), dersin içine görsellik katabilmeyi (Genç-Çelik ve Şengül 2005), öğrencilerin hoşuna giden öğretici bir çalışma ortamı oluşturduğu (Hill 2015), matematiği problemler çözerek ve yaparak yaşayarak öğrenmelerini (Kaya 2017), konuyu anlamlandırmaya etkisi olduğu (Tatar vd 2013) hem öğrenci görüşlerinde yazmakta hem de alanyazında ifade edilmektedir. Cebirsel ifadeler konusunun temelinde yatan değişken kavramının soyutluktan uzaklaşarak somutlaştırılması da görüşler arasındadır. Bu süreçte öğrenciler kodları kendileri oluşturarak gerekli algoritmaları kurmuşlar ve etkinliklerde daha aktif rol alarak Scratch yazılımını daha anlamlı bir şekilde kullanmışlardır. Etkinlik sonlarında görüşlerini hem Scratch yazılımıyla ilgili hem de içerikle ilgili belirtmişlerdir.

5.2. Öneriler

Çalışmadan elde edilen bulgular bağlamında mevcut literatüre ve dolayısıyla gelecekte yapılacak çalışmalara yönelik öneriler sunulmuştur. Ayrıca, matematik eğitimcileri olan öğretmenler ile program geliştiricilere yönelik önerilere de bu bölümde yer verilmiştir.

5.2.1. Mevcut literatüre yönelik öneriler

Bu çalışmada Scratch ile yapılan öğretimin öğretim programı ile yürütülen cebir öğretimine göre öğrenci başarısı üzerine daha fazla etkisi olduğu edinilen bulgularda görülmüştür. Çalışma küçük bir grup ile yürütülmüştür fakat daha geniş bir örnekleme çalışılırsa bu konuda daha ayrıntılı sonuçlar vereceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada ön-test ve son-test kullanılarak Scratch öğretiminin etkisi incelenmiştir. Scratch uygulamasının ders süreci başından sonuna kadar olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır fakat uzun vadede ne kadar kalıcı olduğu bilinmemektedir. Dolayısıyla gelecekte yapılacak çalışmalarda bu öğretim yönteminin kalıcılığa etkisi de incelenebilir.

Cebirsel ifadeler konusunun öğretiminde Scratch'in olumlu etkisi olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Başarımın altında yatan sebepleri incelemek için klinik görüşmelere başvurulabilir. Klasik soru-cevaplarda açığa çıkamayan bazı sebepler klinik mülakatlarda açığa çıkabilmektedir, dolayısıyla çalışmada daha geniş bulgular elde edilme şansı doğmaktadır.

Öğrenci tutumlarına ait bulgulara nicel çalışmalarla ulaşılmıştır. Nitel çalışmalarla bu tutumun altta yatan sebepleri tutum gözlem formu olarak öğrencilerin görüşleri alınarak ayrıntılı olarak incelenebilir. Sadece nicel çalışmadaki tutum testini kullanmaktansa nitel olarak görüş alma yöntemi daha detaylı sonuç alınmasını sağlayabilir.

Nitel bulgularda genel olarak farklı bir ortamın yarattığı olumlu etkiden, kodlamaya karşı tutumdan ve matematiği teknolojiyle harmanlayarak cebire karşı olumlu tutum kazandıklarından bahsedilmiştir. Öğrenciler ile yapılan yazılı görüş formuna cebir ile ilgili daha fazla soru sorularak form genişletilebilir.

Scratch ile yapılan öğretim cebirsel ifadelerin öğretiminde başarıyı arttırmıştır.

Matematiğin diğer konularında da başarının artıp artmadığını gözlemlemek için diğer konularda da benzer çalışmalar yapılabilir. Scratch yazılımını matematiğin başka konularında da uygulamak ve bu yazılım üzerinde araştırmalar yapmak teknoloji destekli matematik öğretimine oldukça büyük katkı sağlayabilir.

Ders işleme sürecinde Scratch yazılımının etkisi ölçülmüştür. Ders sonu değerlendirme aşamasında da Scratch kod blokları yardımıyla bu uygulamaların kullanılmasına yönelik çalışmalar yapılabilir. Ölçme değerlendirme kısmını bu uygulamayla gerçekleştirmenin hem özgüveni geliştireceği hem de zaman tasarrufu sağlayacağı düşünölmektedir.

5.2.2. Matematik eğitimcilerine yönelik görüşler

Çalışmada Scratch ile öğrenme yönteminin matematik başarısına katkısı olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Başka yöntemlerle harmanlanıp matematik öğretiminde kullanılması daha etkili sonuçlar ortaya çıkarabilir. Örneğin; klavyedeki yön tuşları ve mouse click tuşu görevlerini krokodil kablolarıyla iletken ya da yarı iletken bir nesneye yönlendirerek etkinlikleri daha somut bir hale getiren Makey Makey setini Scratch ile harmanlamak soru çözümleri daha eğlenceli hale getirilebilir.

Derslerde bu yazılımın kullanımının öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulguya dayanarak öğretmenlerin bu yazılımı eğitim öğretim sürecinde kullanmalarını teşvik edip Scratch yazılım içeriğini öğrenmelerine yönelik hizmet içi eğitimler verilebilir. Bu eğitimlerin sonucunda öğretmenlerden bir ürün talep edilebilir.

Scratch'in öğrencilerin matematiğe ve cebire karşı genel tutumlarına yönelik olumlu etkisi olduğu görölmüştür. Bu etkinin gelişmesi ve yaygınlaşması için derslere bu yazılım ile yapılan uygulamalarla başlanabilir. Bu sayede giriş aşamasında derse dikkatini toplayan öğrenciler ders sürecini de etkili bir şekilde tamamlamış olurlar.

5.2.3. Program geliştiricilere yönelik öneriler

Edinilen bulgularda öğreticilerin teknolojiye hala uzak oldukları kanısı elde edilmiştir. Eğitim fakültelerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının bu yazılımı derslerinde daha doğru ve etkili kullanabilmek için öğretim programlarına Scratch uygulamaları seçmeli ders olarak sunulabilir.

Bu çalışmadan elde edilen bulgular bilgisayar ortamında yapılan öğretimin öğrenciler üzerinde olumlu bir etki yarattığına yönelik olduğundan bilgisayar destekli ğretimlerin yaygınlaştırılması için okul içi ve okul dışı teşvik edici faaliyetler düzenlenebilir. Bunun için okulda kodlama Őenlikleri düzenlenebilir bu sayede algoritma becerisinin yanında bir de öğrencilere sorumluluk bilinci kazandırılmış olabilir.

Scratch yazılımıyla yapılan bu çalışma ortaokul 6.sınıf öğrencileriyle yürütülmüştür. Edinilen bulgular Scratch ile matematik öğretiminin akademik başarıyı etkilediği yönünde olmuştur. Bundan dolayı her yaş için yaratıcılığı destekleyen ve geliştiren bir yazılım olan Scratch'in anaokulundan yükseköğretime kadar her kademedeki kullanılabileceği söylenebilir. Dolayısıyla sınırlı sayıda yapılan çalışmalara diğer kademeler için de ağırlık verilebilir.

KAYNAKLAR

- Abebe, G., 2015. Anxiety, attitude towards mathematics and mathematics achievement of tenth grade students at government and private schools in kolfe keranio sub city of Addis Ababa. Doctoral Dissertation, Addis Ababa University, Etiyopya.
- Açıköz, K.Ü., 2000. Etkili Öğrenme ve Öğretme. Biliş Yayıncılık, 408 s, Ankara.
- Akçay, S., Aydoğdu, M., Yıldırım, H. İ. ve Şensoy, Ö., 2005. Fen eğitiminde ilköğretim 6. sınıflarda çiçekli bitkiler konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. Kastamonu Eğitim Dergisi, 1(13), 103-116.
- Akinsola, M.K. and Animasahun, I.A., 2007. The effect of simulation-games environment on students achievement in and attitudes to mathematics in secondary schools. The Turkish Online Journal of Educational Technology, 6(3), 113-119.
- Akpınar, E., 2006. Fen öğretiminde soyut kavramların yapılandırılmasında bilgisayar desteği: Yaşamımızı yönlendiren elektrik ünitesi. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Aksakal, M., 2012. Mayoz bölünme konusunun öğretiminde modellerle zenginleştirilmiş laboratuvar ortamının akademik başarıya etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Aktümen, M. ve Kaçar, A., 2008. Bilgisayar cebiri sistemlerinin matematiğe yönelik tutuma etkisi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 35, 13-26.
- Aktümen, M., 2007. Belirli integral kavramının öğretiminde bilgisayar cebiri sistemlerinin etkisi. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akyol, M., 2006. Oluşturmacı Yaklaşımın Matematik Başarısına Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Alakoç, Z., 2003. Matematik öğretiminde teknolojik modern öğretim yaklaşımları. The Turkish Online Journal of Educational Technology, 2(1), 7-15.
- Alkan, C., 1974. Eğitim teknolojisi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 7(1), 339-344.
- Alkan, C., Şimşek, N. ve Deryakulu, D., 1995. Eğitim Teknolojisine Giriş. Önder Matbaacılık, 171 s, Ankara.
- Alp, G., 2019. Scratch programı ile web destekli işbirlikli öğrenme yönteminin ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin kavramsal düşünme becerilerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

- Altun, M., 2016. Ortaokullarda (5, 6, 7 ve 8.sınıflarda) Matematik Öğretimi. Aktüel Yayıncılık, 478 s, Bursa.
- Arabacıoğlu, T., Bülbül, H.İ. ve Filiz, A., 2007. Bilgisayar programlama öğretiminde yeni bir yaklaşım. IX. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.
- Arı, M. ve Bayhan, P., 2003. Okul Öncesi Dönemde Bilgisayar Destekli Eğitim. Epsilon Yayıncılık, 115 s, İstanbul.
- Arslan, A., 2008. Web destekli öğretimin ve öğretimsel materyal kullanımının öğrencilerin matematik kaygısına, tutumuna ve başarısına etkisi. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Arslan, S. ve Özpinar, İ., 2008. Öğretmen nitelikleri: İlköğretim programlarının beklentileri ve eğitim fakültelerinin kazandırdıkları. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 2(1), 38-63.
- Aşkar, P., 2013. Eğitimde Teknoloji Kullanımı. Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Atkins, S.S. and Williams, A., 1995. Registered nurses experience of mentoring undergraduate nursing students. Journal of Advanced Nursing, 21(5), 1006–1015.
- Ay, Y., 2015. Öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgisi becerilerinin uygulama modeli bağlamında değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Azuma, R., 1997. A survey of augmented reality. Presence-teleoperators and virtual environments, 6(4), 355-385
- Baki, A., 1998. Matematik öğretiminde işlemsel ve kavramsal bilginin dengelenmesi. 40. Kuruluş Yıldönümü Matematik Sempozyumu, Atatürk Üniversitesi Erzurum.
- Baki, A., 2002. Öğrenen ve Öğretenler için Bilgisayar Destekli Matematik. TÜBİTAK / Bitav-Ceren Yayınları, İstanbul.
- Baki, A., Çatlıoğlu, H., Coştu, S., ve Birgin, O., 2009. Conceptions of high school students about mathematical connections to the real-life. Procedia Social and Behavioral Sciences, 1, 1402–1407.
- Bala, R.B., 2019. 6.Sınıf öğrencilerinin programlama dili öğretilirken kullanılan Scratch programının öğrencilerin problem çözme becerilerine ve tutumlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Baloğlu, M., 2004. Çeşitli başa çıkma yolları ile matematik kaygısı arasındaki ilişki. Eurasian Journal of Educational Research, 16, 95-101.
- Batdal, G., 2005. Öğrenci odaklı bir yaklaşımla ilköğretim matematik programlarının değerlendirilmesi. XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.

- Baydaş, Ö., Göktaş, Y. ve Tatar, E., 2013. Farklı bakış açılarıyla matematik öğretiminde Geogebra kullanımı. C.U. Faculty of Education Journal, 42(2), 36-50.
- Baykul, Y., 2014. Ortaokulda Matematik Öğretimi. Pegem Akademi, 592 s, Ankara.
- Bayraktar, E., 1988. Bilgisayar destekli eğitim ile matematik öğretimi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Bayturan, S., 2004. İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematik başarılarının matematiğe yönelik tutum, psikososyal ve sosyodemografik özellikleri ile ilişkisi. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Berkdemir, M., Işık, A. ve Çıkkılı, Y., 2004. Matematik kaygısını oluşturan ve artıran öğretmen davranışları ve çözüm yolları. Eurasian Journal of Educational Research, 16, 88-94.
- Bogatinoska, D.C., Trompeska, M. and Gjorgjioski, M., 2010. E-Learning: Dynamic Geometry Construction with Geogebra. International Educational Technology Conference- (IETC)- April 26-28, İstanbul.
- Bradley, J.C., 1978. Robustness. British Journal of Mathematical and Statistical Psychology, 31, 144-152.
- Breuer, J. A., 2007. Introduction to early childhood education: Preschool through primary grades. Pearson education, Inc., Boston-USA.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F., 2008. Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Pegem Akademi Yayıncılık, 349 s, Ankara.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Scotter, P. V., Powell, J. C., Westbrook, A. and Landes, N., 2006. The BSCS 5E instructional model: Origins, effectiveness, and applications. Colorado Springs, CO: Biological Sciences Curriculum Study and National Institutes of Health, 1-65.
- Can, R., 2010. Cabri Geometri ile hazırlanan bir ders tasarımının öğretmen adaylarının gelişmelerine etkisinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Canbolat, N., 2011. Matematik öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileri ile düşünme stilleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Choi, J. Lee, Y. and Lee, E., 2016. Puzzle based algorithm learning for cultivating computational thinking. Wireless Personal Communications, 93(1), 131-145.
- Clements, D.H., and Gullo, D.F., 1984. Effects of computer programming on young children's cognition. Journal of Educational Psychology, 76(6), 1051-1058.
- Corbalan, G. Paas, F. and Cuypers, H., 2010. Computer-based feedback in linear algebra: Effects on transfer performance and motivation. Computers & Education, 55(2), 692-703.
- Creswell, J. W., 2014. Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. SAGE Publications, 342 p, United States of America.

- Cüre, F., ve Özdenler, N., 2008. Öğretmenlerin bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) uygulama başarıları ve BİT'e yönelik tutumları. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education), 34, 41-53.
- Çakıroğlu, Ü., Güven, B., ve Akkan, Y., 2008. Matematik öğretmenlerinin matematik eğitiminde bilgisayar kullanımına yönelik inançlarının incelenmesi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 35, 38-52.
- Çatlak Ş., Tekdal M. ve Baz F., 2015. Scratch yazılımı ile programlama öğretiminin durumu: Bir doküman inceleme çalışması. Journal of Instructional Technologies & Teacher Education, 4(3), 2149-4495.
- Çelik, H.C. ve Bindak, R., 2005. İlköğretim okullarında görev yapan öğretmenlerin bilgisayara yönelik tutumlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6(10), 27-38.
- Çıkla-Akkuş, O., 2004. Çoklu temsil temelli öğretimin yedinci sınıf öğrencilerinin cebir performansına, matematiğe karşı tutumuna ve temsil tercihlerine etkisi. Doktora Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çiftçi, İ., 2006. Bir öğretim materyali olarak bilgisayar destekli matematik yazılımlarının değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çubukluöz, Ö., 2019. 6.Sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki öğrenme zorluklarının Scratch programıyla tasarlanan matematiksel oyunlarla giderilmesi: Bir eylem araştırması. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Dede, Y. ve Argün, Z., 2003. Cebir, öğrencilere niçin zor gelmektedir?. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24, 180-185.
- Dede, Y., Yalın, H.İ. ve Argün, Z., 2002. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin değişken kavramının öğrenimindeki hataları ve kavram yanılgıları. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül, ODTÜ, Ankara.
- Delice, A. ve Karaaslan, G., 2015. Dinamik geometri yazılımları ile çokgenler konusunda hazırlanan etkinliklerin öğrenci performansı ve öğretmen görüşlerine yansması. Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi. 3, 133-148.
- Demiraslan, Y. ve Koçak Usluel Y., 2005. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğrenme öğretme sürecine entegrasyonunda öğretmenlerin durumu. The Turkish Online Journal of Educational Technology. 4(3), 109-113.
- Demirel, M. ve Yağcı, E., 2012. Sınıf öğretmeni adaylarının yaşam boyu öğrenmeye ilişkin algıları. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1, 100-111.
- Demirel, Ö., 2012. Eğitim Sözlüğü (Dictionary of Education). Pegem A Yayıncılık, 241 s, Ankara.
- Demirel, Ö., Seferoğlu, S.S., ve Yağcı, E., 2001. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. Pegem A Yayıncılık, 244 s, Ankara.
- Dereli, M., 2008. Tam sayılar konusunun karikatürle öğretiminin öğrencilerin matematik başarısına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Dibek, M.İ., Yalçın, S. ve Yavuz, H.Ç., 2016. Matematik okuryazarlığı ile bilgi ve iletişim teknolojileri kullanım becerileri arasındaki ilişki: PISA 2012. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD) 17(3), 39-58.

- Dikmen, M ., Tuncer, M., 2018. Bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisinin meta-analizi: Son 10 yılda yapılan çalışmaların incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9(1), 97-121.
- Dikovic, L., 2009. Applications GeoGebra into teaching some topics of mathematics at the college level. *Computer Science and Information Systems*, 6, 191-203
- Dinçer, A., 2018. 6.sınıf öğrencilerine Scratch ve kodu gamelab programlama dillerinin programlama dillerinin öğretiminde öğrencilerin tutum, öz yeterlik ve akademik başarılarının karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Dinçer, S., Şenkal, O., ve Sezgin, M. E., 2012. Fatih projesi kapsamında öğretmen, öğrenci ve veli koordinasyonu ve bilgisayar okuryazarlık düzeyleri. *Akademik Bilişim Sempozyumu*, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Doğan, H. ve Bozgeyikli, H., 2015. Etüt uygulamasının ortaokul öğrencilerinin matematik dersi başarılarına etkisi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi The Journal of International Social Research*. 8(36), 1307-9581.
- Domínguez, A., Saenz-de-Navarrete, J., De-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C. and Martínez-Herráiz, J., 2013. Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers & Education*, 63, 380-392.
- Dugger, W. E., 2010. Evolution of STEM in the United States. 6 th Biennial International Conference on Technology Education Research, Gold Coast, Queensland, Avustralya.
- Dursun, Ş. ve Bindak, R., 2011. İlköğretim II. kademe öğrencilerinin matematik kaygılarının incelenmesi. *Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 35(1), 18-21.
- EARGED, 2018. Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, https://www.meb.gov.tr/earged/earged/Hie_degerlendirme.pdf (25.07.2019).
- EBA (Eğitim Bilişim Ağı), 2016. <http://www.eba.gov.tr> (17.02.2019).
- Engin, A.O., Tösten, R. ve Kaya, M.D., 2010. Bilgisayar destekli eğitim. *Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5, 69-80.
- Erbaş, A. K. ve Ersoy, Y., 2003. Kassel projesi cebir testinde bir grup türk öğrencisinin başarıları ve öğrenme güçlükleri. *İlköğretim Online Dergisi*, 4(1), 18-39.
- Erbaş, A. K., 2005. Çoklu gösterimlerle problem çözme ve teknolojinin rolü. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4), 88-92.
- Erkan, S., 1996. Simpozyum 96 Modern Öğretmen Yetiştirmede Gelişme ve İlerlemeler. MEB Yayınları, 650 s, Ankara.
- Ersoy, M., 2009. Bilgisayar destekli ders uygulamalarının ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının geometri başarılarına etkisi ve öğrenme ve öğretmeye

- yönelik görüşleri. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Ersoy, Y. ve Erbaş, K., 1998. İlköğretim okullarında cebir öğretimi: Öğrenmede güçlükler ve öğrenci başarıları. Cumhuriyetin 75. Yılında İlköğretim I. Ulusal Sempozyumu, Başkent Öğretmenevi, Ankara.
- Ersoy, Y., 2003. Teknoloji destekli matematik eğitimi 1: Gelişmeler, politikalar ve stratejiler. İlköğretim-Online, 2(1), 18-27.
- Fesakis, G. and Serafeim, K., 2009. Influence of the familiarization with scratch on future teacher's opinions and attitudes about programming and ICT in education. In ACM SIGCSE Bulletin, 41(3), 258-262.
- Fesakis, G., Gouli, E. and 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.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E. and Hyun, H. H., 2012. How to design and evaluate research in education. The McGraw-Hill Companies, 554 p, New York, USA.
- Garner, S., 2003. Learning resources and tools to aid novices learn programming. In Informing Science & Information Technology Education Joint Conference, 213-222.
- Gay, L. R., Mills, G. E. and Airasian, P., 2012. Educational research: Competencies for analysis and applications. Pearson Education, 667 p, USA.
- Geçer, A. ve Dağ, F., 2010. Üniversite öğrencilerinin bilgisayar okur-yazarlık düzeylerinin belirlenmesi: Kocaeli Üniversitesi örneği. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 7(1), 20-44.
- Gelibolu, M. F., 2009. Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımıyla geliştirilen bilgisayar destekli mantık öğretimi materyallerinin 9.sınıf matematik dersinde uygulanmasının değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Genç Çelik, N. ve Şengül, S., 2005. Tam öğrenme yönteminin ilköğretim 6. sınıf matematik öğrencilerinin akademik başarıları ile kalıcılık düzeylerine etkisi. Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18(1), 107-122.
- Genç, G. ve Öksüz, C., 2015. Dinamik matematik yazılımı ile 5. sınıf çokgenler ve dörtgenler konularının öğretilmesi. Kastamonu Eğitim Dergisi, 24(3), 1551-1566.
- Gibbons, A., Nelson, J. And Richards, R., 2000. The architecture of instructional simulation: A design for tool construction. Center for Human-System Simulation Technical Report, Idaho Falls.
- Gonzalez, C., 2013. Student Usability in Educational Software and Games: Improving Experiences. University of La Laguna, 439 p, Spain.

- Gökçek, T., 2004. The role of technology in teaching and learning mathematics. Akademik Bilişim 04 Konferansı 11-13 Şubat, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Gümüş, O. ve Buluç, B., 2007. İşbirliğine dayalı öğrenme yaklaşımının Türkçe dersinde akademik başarıya etkisi ve öğrencilerin derse ilgisi. Educational Administration: Theory and Practice- Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, 49, 7-30.
- Gündüz, Ş., Emlek, B. ve Bozkurt, A., 2008. Computer aided teaching trigonometry using dynamic modelling in high school, 8th International Educational Technology Conference 6-7-8-9 Mayıs 2008, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Gür, B., Özoğlu, M. ve Başer, T., 2010. Okullarda bilgisayar teknolojisi kullanımı ve karşılaşılan sorunlar. 9. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Gürbüz, R. ve Akkan, Y., 2010. Farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilerin aritmetikten cebire geçiş düzeylerinin karşılaştırılması: Denklem örneği. Eğitim ve Bilim, 33(148), 64-76.
- Güveli, E., ve Baki, A., 2000. Bilgisayar destekli matematik eğitiminde matematik öğretmenlerinin deneyimleri. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 12, 17-23.
- Güven, B. ve Karataş, İ., 2003, Dinamik geometri yazılımı cabri ile oluşturmacı öğrenme ortamı tasarımı: Bir model. İlköğretim Online, 4(1), 62-72.
- Güven, B. ve Kösa, T., 2008. The effect of dynamic geometry software on student mathematics teachers' spatial visualization skills. The Turkish Online Journal of Educational Technology, 7(4), 100-107.
- Güven, B., Çakıroğlu, Ü. ve Akkan, Y., 2009. The gap between expectations and reality: Integrating computers into mathematics classrooms. Asia Pacific Education Review, 10(4), 505-515.
- Haladyna, T.M., 1997. Writing test items to evaluate higher order thinking. Creative Education, Allyn and Bacon, Boston.
- Harris, J., 2001. Teachers as telecollaborativeprojectdesigners: A curriculum-basedapproach. Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 1(3), 429-442.
- Herbert, K. and Brown, R., 1997. Patterns as tools for algebraic reasoning. Teaching Children Mathematics, 3(6), 340-344.
- Hill, C., 2015. Programming environments for children: Creating a language that grows with you. Yüksek Lisans Tezi, Kaliforniya Üniversitesi, Kaliforniya.
- Hohenwarter, M., Hohenwarter, J., Kreis, Y. and Lavicza, Z., 2008. Teaching and learning calculus with free dynamic mathematics Software GeoGebra, TSG

16: Research and development in the teaching and learning of calculus. ICME 11, Monterrey, Mexico.

ISSA (International Sports Sciences Association) PressRelease, 2007. Digital games may offer health benefits, experts suggest. <http://www.issaonline.com/pressroom/downloads/exertainment.pdf> (23.09.2019).

Işık, A. ve Konyalıoğlu, A. C., 2005, Matematik eğitiminde görselleştirme yaklaşımı. Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi, 11, 462-471.

Jackiw, N., 2003. Visualizing complex functions with the Geometer's Sketchpad. Proceedings of The 6th International Conference on Technology in Mathematics Teaching, Volos, University of Thessaly, Greece.

Johnston, C. and Moyer-Packenham, P., 2012. The teachers mathematics and technology holistic framework (T-MATH Framework): A comprehensive model for examining pre-service teachers knowledge of technology tools for mathematical learning. Proceedings of Society for Information Technology & 66 Teacher Education International Conference, Chesapeake.

Jonassen, D. and Reeves, T., 1996. Learning with technology: Using computers as cognitive tools. Handbook of research on educational communications and technology, Macmillan, New York.

Kabaca, T., Çontay, E. G. ve İymen, E., 2011. Dinamik matematik yazılımı ile geometrik temsilden cebirsel temsile: Parabol kavramı. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2, 101-110.

Kabael, T. ve Tanışlı, D., 2010. Cebirsel düşünme sürecinde örüntüden fonksiyona öğretim. İlköğretim Online, 9(1), 213-228.

Kaplan, A., Öztürk, M., Altaylı, D. ve Ertör, E., 2013. Sınıf öğretmenlerinin bilgisayar destekli öğretime yönelik tutumlarının bazı değişkenlere göre karşılaştırılması. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 4(2), 89-103.

Kaput, J. J., 1999. Teaching and learning a new algebra with understanding. Mathematics Classrooms that Promote Understanding, 133-155.

Karabak, D., 2013. Ortaokul birinci sınıf öğrencileri için yazılım geliştirme alanında müfredat önerisi. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 2(3), 2146-9199.

Karaca, H. ve Yalçınkaya, İ., 2018. Ortaokul cebir öğrenme alanı tutum ölçeği. Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi, 5(14), 1-18.

Kavak, Y., Arık, G., Çakır, M. ve Arslan, S., 2016. FATİH projesinin ulusal ve uluslararası eğitim teknoloji politikaları bağlamında değerlendirilmesi. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 5(2), 30.

Kaya, B., 2017. Sınıf öğretmenlerinin eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin tutum düzeyi ile mesleğe yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.

- Kaya, Z. ve Yılayaz, Ö., 2013. Öğretmen eğitime teknoloji entegrasyonu modelleri ve teknolojik pedagojik alan bilgisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(8), 57-83.
- Kayani, M., and Ilyas, S. Z., 2014. Is algebra an issue for learning mathematics at precollege level. *Journal of Educational Research*, 17(2), 100-106.
- Kert, S.B. ve Uğraş, T., 2009. Programlama eğitiminde sadelik ve eğlence: Scratch örneği. *The First International Congress of Educational Research*, Çanakkale.
- Kieran, C., 1992. The learning and teaching of school algebra. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*, 390–419, Macmillan Publishing Company, New York.
- 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.
- Koç, G. ve Demirel, M., 2004. Davranışçılıktan yapılandırmacılığa: eğitimde yeni bir paradigma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 174-180.
- Korkmaz, Ö., Çakır, R. ve Özden, M Y., 2015. Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeğinin ortaokul düzeyine uyarlanması. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 143–162.
- Köklü, N., Büyüköztürk, Ş. ve Bökeoğlu, Ç.Ö., 2006. *Sosyal Bilimler İçin İstatistik*. Pegem A Yayıncılık, 280 s, Ankara.
- Köksal, A., 1981. *Bilişim Terimleri Sözlüğü*. Türk Dil Kurumu, 126 s, Ankara.
- Kukul, V., 2013. *Eğitsel Dijital Oyunlar*. Pegem A Akademi Yayıncılık, 320 s, Ankara.
- Kutluca, T. ve Birgin, O., 2007. Doğru denklemi konusunda geliştirilen bilgisayar destekli öğretim materyali hakkında matematik öğretmeni adaylarının görüşlerinin değerlendirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 81-97.
- Leh, A.S.C., 1998. Design of a computer literacy course in teacher education. *Technology and Teacher Education Annual*. SITE 1998 Society for Information Technology and Teacher Education International Conference, 220-223, Washington.
- Leitze, A. R. and Kitt, N. A., 2000. Using homemade algebra tilesto develop algebra and prealgebra concepts. *The Mathematics Teacher*, 66(3), 19-24.
- Lin, C., 2009. A comparison study of web-based and traditional instruction on preservice teachers' knowledge of fractions. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(3), 257-279.
- Lind K.K., 1998. *Science in early childhood developing and acquiring fundamental concepts and skills*. National Science Foundation, Washington DC.

- Loch, B., 2005. Tablet technology in first year calculus and linear algebra teaching. Kingfisher Delt 5th Southern Hemisphere Conference on Undergraduate Mathematics and Statistics Teaching and Learning, 22-26 November, Fraser Island, Australia.
- MacGregor, M. and Stacey, K., 1993. Cognitive models underlying student's formulation of simple linear equations. *Journal for Research in Mathematics Education*, 217- 232.
- MEB, 2010. PISA 2006 Projesi Ulusal Nihai Raporu, Ankara.
- MEB, 2012. Ortaokul ve imam hatip ortaokulu bilişim teknolojileri ve yazılım dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. MEB Yayınları, Ankara.
- MEB, 2013. Ortaöğretim Matematik Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı, MEB Yayınları, Ankara.
- MEB, 2017. Eğitimde Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) Projesi. <http://fatihprojesi.meb.gov.tr> (21.10.2019).
- MEB, 2018. Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Metin, M., 2015. Nicel Veri Toplama Araçları. Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Pegem Akademi Yayıncılık, 499 s, Ankara.
- Mishra, P. and Koehler, M. J., 2006. Technological pedagogical content knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Mistretta, R. M., 2005. Integrating technology into the mathematics classroom: The role of teacher preparation programs. *The Mathematics Educator*, 15(1), 18-24.
- Monroy-Hernández, A. and Resnick, M., 2008. Empowering kids to create and share programmable media. *Proceedings of the 6th International Conference on Interaction Design and Children*, 167–168.
- Moreno, J., 2012. Digital competition game to improve programming skills. *Educational Technology & Society*, 15(3), 288–297.
- Musan, S. M., 2012. Dinamik matematik yazılımı destekli ortamda 8. sınıf öğrencilerinin denklem ve eşitsizlikleri anlama seviyelerinin Solo taksonomisine göre incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- National Assessment of Educational Practices [NAEP], 2002. Mathematics framework for the 2003. National Assessment of Educational Progress, Washington.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000. Principles and standards for school mathematics. Reston.

- Neuman, W. L., and Robson, K., 2014. Basics of social research. Pearson Canada, Toronto.
- Nikolaou, C., 2000. Hand-Held calculator use and achievement in mathematic education: A meta analysis. Doctoral Dissertation, Georgia State Universty, Atlanta.
- Nwabueze, K. K., 2006. Technology class format versus traditional class format in undergraduate algebra. *Technology, Pedagogy and Education*, 15(1), 79-93.
- Olkun, S. ve Toluk Uçar, Z., 2004. İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi, Anı Yayıncılık, 300 s, Ankara.
- Onwuegbuzie, A. J., and Collins, K. M., 2007. A typology of mixed methods sampling designs in social science research . *The Qualitative Report*, 12(2), 281-316.
- Ormrod, J.E., 1990. Human Learning. Macmillan P. Company, 568 p, New York.
- Öçal, M.F. ve Şimşek, M., 2017. Matematik öğretmen adaylarının FATİH projesi ve matematik eğitiminde teknoloji kullanımına yönelik görüşleri. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry (TOJQI)*, 8(1), 91-121.
- Öner, A.T., 2009. İlköğretim 7. sınıf cebir öğretiminde teknoloji destekli öğretimin öğrencilerin erişimi düzeyine, tutumlarına ve kalıcılığına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Özden, Y., 2005. Eğitimde Yeni Değerler. Pegem A Yayıncılık, 148 s, Ankara.
- Özsoy, N. ve Yüksel, S., 2007. Matematik öğretiminde drama. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 32-36.
- Öztürk, C., 2009. Toplumsal yaşama disiplinler arası bir bakış: Sosyal bilgiler öğretimi. *Ankara Pegem Akademi Yayınları*, 1-31.
- Özusağlam, E., 2001. Mathematica destekli online matematik dersi sunumu üzerine bir çalışma. BTIE ODTÜ, Ankara.
- Papatğa, E., 2016. Okuduğunu anlama becerilerinin Scratch programı aracılığıyla geliştirilmesi. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Peker, M. ve Mirasyedioğlu, S., 2003. Lise 2. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ve başarıları arasındaki ilişki. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 157-166.
- Plano Clark, V. and Creswell J. W., 2015. Understanding research: a consumer's guide. Pearson Education, 432 p, USA.

- Polat, E. ve Varol, A., 2012. Eğitsel bilgisayar oyunlarının akademik başarıya etkisi: sosyal bilgiler dersi örneği. Akademik Bilişim Konferansı, Uşak Üniversitesi, Uşak.
- Renshaw, C. E. and Taylor, H. A., 2000. The educational effectiveness of computer based instruction. *Computers and Geosciences*, 26(6), 677-682.
- Richardson, F. C. and Suinn, R. M., 1972. The mathematic anxiety rating scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*, 19, 551-554.
- Rowe, A. J., 2007. *Yaratıcı Zekâ*. Prestij Yayınları, 220 s, İstanbul.
- Saban, A., 2007. Seçmecî okul teknoloji planlama modeli ve özel Konya Esentepe İlköğretim Okulu teknoloji profili. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22(1), 23-43.
- Salahlı, M.A. ve Yıldırım, E., 2017. Scratch programlama dili eğitimine yönelik bir mobil uygulamanın geliştirilmesi. *ICSCCW 24 Ağustos 2017-25 Ağustos 2018*, 120, 502-508.
- Scratch About, 2018. <http://scratch.mit.edu/about/> (21.08.2019)
- Scratch Stats, 2012. <http://stats.scratch.mit.edu/community/usersbyage.html> (13.09.2019).
- Selçik, N. ve Bilgici, G., 2011. GeoGebra yazılımının öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3), 913-924.
- Selçuk, Z. ve Palancı, M., 2014. Eğitim ve bilim dergisinde yayınlanan araştırmaların eğilimleri: İçerik analizi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 39(173).
- Senemoğlu, N., 1997. *Gelişim, Öğrenme ve Öğretim*. Ertem Matbaacılık, 720 s, Ankara.
- Sert, G., Kurtoğlu, M., Akıncı, A. ve Seferoğlu, S. 2012. Öğretmenlerin teknoloji kullanma durumlarını inceleyen araştırmalara bir bakış: Bir içerik analizi çalışması. Uşak, XIV. Akademik Bilişim Konferansı, İNETD İnternet Teknolojileri Derneği, 351-357.
- Sherif, M. and Sherif, C.W., 1996. *Sosyal Psikolojiye Giriş II*. Sosyal Yayınları, 842 s, İstanbul.
- Singh, K., 2007. *Quantative Social Research Methods*. Sage Publications, 433 p, New Delhi.
- Sivilotti, P. A. and Laugel, S. A., 2008. Scratching the surface of advanced topics in software engineering: a workshop module for middle school students. *Communications of the ACM*, 40(1), 291-295
- Smith, G., Wood, L., Coupland, M., Stephenson, B. Crawford, K. and Ball, G. 1996. *Constructing mathematical examinations to assess a range of knowledge and*

- skills. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, 27(1), 65-77.
- Somyürek, S., 2014. Öğretim sürecinde z kuşağının dikkatini çekme: Artırılmış gerçeklik. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 4(1), 63-80.
- Stacey, K., and MacGregor, M., 1994. Algebraic sums and products: Students' concepts and symbolism. In *Proceedings of the 18th International Conference for the Psychology of Mathematics Education*. 4, 289-296.
- Strawhacker, A., and Bers, M. U., 2015. "I want my robot to look for food": Comparing Kindergartner's programming comprehension using tangible, graphic, and hybrid user interfaces. *International Journal of Technology and Design Education*, 25(3), 293.
- Struik, D. J., 2002. *Kısa Matematik Tarihi*. Doruk Yayıncılık, 272 s, İstanbul.
- Su, A., Huang, C., Yang, S., Ding, T., and Hsieh, Y., 2015. Effects of annotations and homework on learning achievement: An empirical study of Scratch programming pedagogy. *Educational Technology and Society*, 18(4), 331-343.
- Sünbül, A. M., 2010. *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Eğitim Akademi Yayınları, 383 s, Konya.
- Swafford, J.O., and Langrall, C. W., 2000. Grade 6 students' pre-instructional use of equations to describe and represent problem situations. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(1), 89-112.
- Şahal, M., 2016. Problem kurma yaklaşımı ile işlenen tam sayılar konusunun öğrencilerin akademik başarısına ve matematik tutumlarına etkisi. *Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul*.
- Şahin, T. Y. ve Yıldırım, S., 1999. *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Anı yayıncılık, 232 s, Ankara.
- Şenol, H., Bal, Ş. ve Yıldırım, H.İ., 2007. İlköğretim 6. sınıf fen bilgisi dersinde duyu organları konusunun işlenmesinde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısı ve tutum üzerinde etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15 (1), 211-220.
- Taşlıbeyaz, E., 2010. Ortaöğretim öğrencilerinin bilgisayar destekli matematik öğretiminde matematik algılarına yönelik durum çalışması: lise 3.sınıf uygulaması. *Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum*.
- Taşpınar, M., 2006, *Kuramdan Uygulamaya Öğretim Yöntemleri*. Nobel Basımevi 2. Baskı, 400 s, Ankara.
- Tatar, E., Zengin, Y. ve Kağızmanlı, T. B., 2013. The use of dynamic mathematics software and interactive white board technology in mathematics teaching.


- Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT), 4(2), 104-123.
- Taylor, M., Harlow, A. and 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.
- TDK, 2019. <http://tdkterim.gov.tr/bts/> (18.11.2019).
- Tırnakçı, B., 2002. Eğitim çalışanlarının bilgisayar destekli eğitimi tanıma düzeylerinin ve tutumlarının tespiti. Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sivas.
- Tobias, S., and Weissbrod, C., 1980. Anxiety and mathematics: an update. *Harvard Educational Review*, 50(1), 63-70.
- Trindade, J., Fiolhais, C. and Gil, V., 2005. Atomic orbitals and their representation: Can 3-D computer graphics help conceptual understanding. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 27(3), 319-325.
- Tuluk, G., 2007. Fonksiyon kavramının öğretiminde bilgisayar cebiri sistemlerinin etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tuna, F., 2005. Ortaöğretim kurumlarında coğrafya anlatım becerisinin bilgisayar destekli anlatımla geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Turan, F., 2010. Milli Eğitim Bakanlığı bilişim sisteminin bir alt sistemi olarak E-Okul uygulamasına ilişkin ilköğretim okullarındaki yönetici, öğretmen, öğrenci ve veli görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antalya.
- Turgut, İ., 1994. Eğitim sistemimizde eksik olan şey: Felsefe. Türkiye I. Eğitim Felsefesi Kongresi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ofset Baskı Tesisleri, Van.
- Tutak, T., 2008. Somut nesnelere ve dinamik geometri yazılımı kullanımının öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine, tutumlarına ve Van Hiele geometri anlama düzeylerine etkisi. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Uğurel, I. ve Moralı, S., 2010. Ortaöğretim matematik derslerinde oyunların kullanılabilirliği. *Milli Eğitim Dergisi*, 40 (185), 328-352.
- Umay, A., 2002. Öteki matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 275-281.
- Usluel-Koçak Y.K. ve Aşkar, P. 2006. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin okullarda yayılımı. http://yunus.hacettepe.edu.tr/kocak/yayinlar/diffusion_of_innovationdersnotu.web.doc (19.04.2019).
- Uşun, S., 2013. Bilgisayar Destekli Öğretimin Temelleri , Nobel Yayıncılık, 150 s, Ankara.

- Uyangör, S. M. ve Övez, F. T. D., 2012. İlköğretim altıncı sınıf matematik dersi öğretim programı cebir öğrenme alanı kazanımlarına ulaşılma düzeyi. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 6(1), 01-22.
- Uysal, Y., 2013. İlköğretim 6.sınıf matematik derslerinde geometrik cisimler konusunun dinamik matematik yazılımı ile öğretiminin öğrenci başarısına ve matematik dersine yönelik tutumlarına olan etkisinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Üner, İ., 2009. İlköğretim okullarında karikatürle öğrenmenin öğrencilerin başarı ve tutum düzeylerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., and Bay-Williams, J. M., 2010. Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally. Pearson; 8 edition, 576 p, Upper Saddle River.
- Vatansever, S., 2007. İlköğretim 7. sınıf geometri konularını dinamik geometri yazılımı Geometer's Sketchpad ile öğrenmenin başarıya, kalıcılığa etkisi ve öğrenci görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Wells, P., De Lange, P. A., and Fieger, P., 2008. Integrating a virtual learning environment into a second-year accounting course: determinants of over all student perception. Accounting & Finance, 48(3), 503-518.
- Wilson, A. and Moffat, D. C., 2010. Evaluating Scratch to introduce younger school children to programming. Proceedings of the 22nd Annual Workshop of the Psychology of Programming Interest Group, 64-75.
- Wing, J. M., 2006. Computational thinking. Commun, 49, 33-35.
- Witrock, M.C., 1978. The cognitive movement in instruction. Education Psychologist, 13, 15-29.
- Yalçıntepe, F.D. ve Adıgüzel, T., 2017. Eğitim kurumlarında teknoloji ile eğitim süreci. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 16(63).
- Yalın, H., 2002. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. Nobel Yayınları, 240 s, Ankara.
- Yavuzsoy Köse, N. ve Özdaş, A., 2009. How do the fifth grade primary school students determine the line of symmetry in various geometrical shapes using Cabri Geometry software. Elementary Education Online, 8(1), 159-175.
- Yazıcıoğlu, Y. ve Erdoğan, S., 2004. SPSS uygulamalı bilimsel araştırma yöntemleri. Detay Yayıncılık, 448 s, Ankara.
- Yenilmez, K., 2007. İlköğretim öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23, 51-59.

- Yıldırım, A. ve Şimşek, H., 2013. Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. Seçkin yayıncılık 9.baskı, 432 s, Ankara.
- Yıldırım, İ., 2011. Teknoloji destekli matematik öğretimi çerçevesinde alternatif ölçme araçlarının kullanımı. Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gaziantep.
- Yıldırım, Z. ve Albayrak, M., 2017. Matematik dersinde basamaklı öğretim yönteminin kullanılmasının öğrencilerin duyuşsal gelişimlerine etkisi. Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi, 34.
- Yıldız, A. Baltacı, S. ve Aktümen, M., 2012. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının dinamik matematik yazılımı ile üç boyutlu cisim problemlerini çözme süreçleri. Kastamonu Eğitim Dergisi, 20(2), 592-604.
- Yıldız, B., 2009. Üç boyutlu sanal ortam ve somut materyal kullanımının uzamsal görselleştirme ve zihinsel döndürme becerilerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Yılmaz, M. R., 2014. Artırılmış gerçeklik teknolojisiyle 3 boyutlu hikâye canlandırmanın hikâye kurgulama becerisine ve yaratıcılığa etkisi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Erzurum.
- Yolcu, V. ve Demirer, V., 2017. Eğitimde robotik kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalara sistematik bir bakış. Süleyman Demirel Üniversitesi. SDU International Journal of Educational Studies, 4(2), 127-139.
- Yüksel, S., 2017. Scratch programı öğretiminde ayrılıp birleşme tekniği kullanımının öğrencilerin derse yönelik tutumuna akademik başarısına ve kalıcılığa etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Zuckerman, O., Blau, I., and Monroy-Hernández, A., 2009. Children's participation patterns in online communities: An analysis of Israel learners in the Scratch online community. Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects, 5(1), 263-274.

EKLER

EK 1: Araştırma İzni



T.C.
DOĞUBAYAZIT KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 44753562-605.01-E.19576584
Konu : Aybüke OKUDUCU'nun
Yüksek Lisans Tezi.

10/10/2019

KAYMAKAMLIK MAKAMINA
DOĞUBAYAZIT

İlçemiz mustafa Yassuboğa Ortaokulu Matematik Öğretmeni (42592549246) Aybüke OKUDUCU, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesinde Yüksek Lisans Eğitimi görmektedir. Yüksek Lisans Tez konusu olan "6.Sınıf Matematik Dersi Cebirsel İfadeler Scratch ile Öğretimi" konulu tez çalışmasını İlçede bulunan ortaokullarda uygulama yapmak amacıyla ilgili vermiş olduğu dilekçesi, yüksek lisans belgesi ile okul müdürlüğünün 07.10.2019 tarihli ve 19110510 sayılı teklif yazısı ilişikte sunulmuştur.

Bu nedenle; adı geçen öğretmenin yüksek lisans tez konusu olan "6.Sınıf Matematik Dersi Cebirsel İfadeler Scratch ile Öğretimi" konulu tez çalışmasını ilçemiz dahilindeki ortaokullarda yapılmasını Müdürlüğümüz uygun görmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Yusuf YARDIMCI
İlçe Milli Eğitim Müdürü

OLUR
10/10/2019

Hasan DOĞAN
Diyadin Kaymakamı
Kaymakam V.

Eki
Dilekçe
Yüksek Tezi Belgesi
Teklif Yazısı

Adres: Ahmedî Hanî Mah. Abdulhari Goozal Cad. No:6
Elektronik Ağ: dogubeyazit.meb.gov.tr
e-posta: dogubayazit04@meb.gov.tr

Bilgi için: Hayatı KARAKUS-Şef
Tel: 0 (472) 312 30 34
Faks: 0 (472) 312 60 28

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden: 9cc6-3531-3b15-b3c6-32fe kodu ile teyit edilebilir.



T.C.
DOĞUBAYAZIT KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 44753562-605.01-E.19606273
Konu : Aybüke OKUDUCU'nun
Yüksek Lisans Tezi.

10.10.2019

DAĞITIM YERLERİNE

İlgi : Kaymakamlık Makamının 10.10.2019 tarihli ve 19576584 sayılı olurları.

İlçemiz Mustafa Yassuboğa Ortaokulu Matematik Öğretmeni (42592549246) Aybüke OKUDUCU, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesinde Yüksek Lisans Eğitimi görmektedir. Yüksek Lisans Tez konusu olan "6.Sınıf Matematik Dersi Cebirsel İfadeler Scratch ile Öğretimi" konulu tez çalışması ile ilgili alınan Kaymakamlık Makamının ilgi tarihli ve sayılı olurları ekte gönderilmiştir.

Gereğini rica ederim.

Servet ŞAHİN
Şube Müdürü

Eki
Olur
Dağıtım
Tüm Ortaokul Müdürlüklerine

EK 2: Etik Kurul İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 19/11/2019-E.25465



T.C.
AĞRI İBRAHİM ÇEÇEN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Hukuk Müşavirliği

Sayı : 95531838-050.01.04
Konu : Etik kurul Kararı

Sayın Doç. Dr. Mehmet Fatih ÖÇAL

İlgi : 04/10/2019 tarihli ve 22235 sayılı yazı.

Eğitim Fakültesi Dekanlığının ilgi yazısına istinaden Doç. Dr. Mehmet Fatih ÖÇAL'ın danışmanlığında yüksek lisans öğrencisi Aybüke OKUDUCU'nun "**Scratch Destekli Matematik Öğretiminin Ortakul 6. sınıf Öğrencilerin Cebirsel İfadeler Konusundaki Akademik Başarılarına, Tutumlarına ve Kalıcılıklarına Etkisi**" başlıklı tez çalışması Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulunca incelenmiş olup, 18.11.2019 tarih ve 52 sayılı karar ile söz konusu araştırmaya izin verilmiştir. Kurul kararının bir sureti yazımız ekinde yer almaktadır.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Güray OKYAR
Etik Kurulu Başkanı

Ek: 1 adet kurul kararı

Mevcut Elektronik İmzalar

GÜRAY OKYAR (Etik Kurul - Başkan) 19/11/2019 16:15

Adres: Erzurum yolu üzeri 4. km Reklamlık Kampüsü Merkez/AĞRI
Telefon: 04722159863 Faks: 04722151182
e-Posta: gencel@agri.edu.tr Elektronik Ağ: gencel@agri.edu.tr

Ayrıntılı bilgi için irtibat: Yılmaz SABUNCU
Unvan: Şube Müdürü
Dahili No: 1317

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalıdır.

AĞRI İBRAHİM ÇEÇEN ÜNİVERSİTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL

Tarih: 18.11.2019

Sayı: 52

KONU: Eğitim Fakültesi Dekanlığının 04.10.2019 tarih ve E.22235 sayılı yazısı**KISACA ÖZET:**

Eğitim Fakültesi Dekanlığının ilgi yazısına istinaden Doç. Dr. Mehmet Fatih ÖÇAL'ın danışmanlığında yüksek lisans öğrencisi Aybüke OKUDUCU'nun "Scratch Destekli Matematik Öğretiminin Ortakul 6. sınıf Öğrencilerin Cebirsel İfadeler Konusundaki Akademik Başarılarına, Tutumlarına ve Kalıcılıklarına Etkisi" isimli tez çalışması için kurulumuzda izin istenmiş olup, araştırma dosyası belirtilen yazı ekinde kurulumuza gönderilmiştir.

KONU İLE İLGİLİ KİŞİLER:**Doç. Dr. Mehmet Fatih ÖÇAL** Aybüke OKUDUCU**KONU İLE İLGİLİ YARARLANILAN VERİLER / KAYNAKLAR / DOKÜMANLAR**

- 04.10.2019 tarih ve E.22235 Sayılı Eğitim Fakültesi Dekanlığı yazısı
- Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesinin Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu Yönergesi
- Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Etik İlkeleri
- İnsan Hakları Evrensel Bildirgesi,
- Helsinki Bildirgesi,
- Dünya Hekimler Birliğinin ilke Bildirgeleri,
- Amerikan Kimya Derneği (ACS) ilkeleri
- Amerikan Psikologlar Derneği'nin (APA) Deontoloji ilkeleri,
- TÜBİTAK Araştırma - Yayın Etiği,
- T.C. Anayasası, Yasalar ve ilgili mevzuat

Yapılan etik kurul toplantısı sonuçları;

1. Doç. Dr. Mehmet Fatih ÖÇAL'ın danışmanlığında yüksek lisans öğrencisi Aybüke OKUDUCU'nun araştırmacılığını yaptığı araştırma dosyası kurul üyelerine gönderilmiştir. Söz konusu dosya kurul üyeleri tarafından incelenerek, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu 18.11.2019 tarihi saat 14:30'da araştırma ile ilgili başvuruyu görüşmek üzere Prof. Dr. Güray OKYAR başkanlığında toplanmıştır.

2. Doç. Dr. Mehmet Fatih ÖÇAL'ın danışmanlığında yüksek lisans öğrencisi Aybüke OKUDUCU'nun araştırmacılığını yaptığı araştırma dosyası Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu Yönergesi madde 3, 9, 10, 11, 12 ve 13'e göre incelenmiş olup, yapılacak araştırmaya izin verilmesine oy birliğiyle karar verilmiştir.



Tarih: 18.11.2019

Sayı: 52

	Adı Soyadı	Görev Yeri	Görevi	İmza
1	Prof. Dr. Güray OKYAR	Sağlık Bilimleri Ens. Müd.	Başkan	
2	Doç. Dr. Serkan KAPUCU	Eğitim Fakültesi	Üye	
3	Doç. Dr. Abdulcebbar KAVAK	İslami İlimler Fakültesi	Üye	
4	Doç. Dr. Emine TEYFUR	Fen Edebiyat Fakültesi	Üye	
5	Dr. Öğr. Üyesi Tuba AYDIN	Eczacılık Fakültesi	Üye	
6	Dr. Öğr. Üyesi Şenay ARLI	Sağlık Yüksek Okulu	Üye	
7	Dr. Öğr. Üyesi Tayfun KARATAŞ	Sağlık Hizm. MYO Müd.	Üye	
8	Yılmaz SABUNCU	Hukuk Müşavirliği	Raportör	

EK 3: Öğrenci Yazılı Görüş Formu Boş Hali

Sevgili öğrenciler, Scratch yazılımı ile cebirsel ifadeler konusunun öğrenimine yönelik çalışmaların geliştirilebilmesi için sizin görüşlerinize ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yüzden aşağıdaki soruları dikkatli ve samimi şekilde yanıtlayınız. Şimdiden teşekkür ederim.

1- Scratch ile yapılan matematik uygulamaları hakkında ne düşünüyorsunuz?

1

2- Bu uygulamalar sizde nasıl etki bıraktı?

3- Farklı bir ortamda bilgisayar kullanarak matematik öğretimi hakkında ne düşünüyorsunuz?

EK 4: Öğrenci Yazılı Görüş Formu Örnekleri

Sevgili öğrenciler, Scratch yazılımı ile cebirsel ifadeler konusunun öğrenimine yönelik çalışmaların geliştirilebilmesi için sizin görüşlerinize ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yüzden aşağıdaki soruları dikkatli ve samimi şekilde yanıtlayınız. Şimdiden teşekkür ederim.

1- Scratch ile yapılan matematik uygulamaları hakkında ne düşünüyorsunuz?

Scratch yapılan programlarda matematik soruları ve problem çözmeyi severim etkisi olur yaratıcıdır, cebirsel ifadeleri çok süzgeç haline eğlenceli bir şekilde öğrenir olabilir. Ama bazı çok eğlenceli geliyor.

2- Bu uygulamalar sizde nasıl etki bıraktı?

Yaratıcı matematikte cebirsel ifadeleri daha kolay öğrenmemize yararlıdır daha etki eder.

3- Farklı bir ortamda bilgisayar kullanarak matematik öğretimi hakkında ne düşünüyorsunuz?

Farklı bir ortamda matematiği daha iyi anlamamıza ve eğlenmeye katkı sağlar. Aynı zamanda matematiğe daha eğilimli etkililik ve sorular vardır.

Sevgili öğrenciler, Scratch yazılımı ile cebirsel ifadeler konusunun öğrenimine yönelik çalışmaların geliştirilebilmesi için sizin görüşlerinize ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yüzden aşağıdaki soruları dikkatli ve samimi şekilde yanıtlayınız. Şimdiden teşekkür ederim.

1- Scratch ile yapılan matematik uygulamaları hakkında ne düşünüyorsunuz?

Scratch'te yaptığımız gibi bazı cebirsel ifadeleri daha kolay öğrenme bilmeni sağladı sağladı.

2- Bu uygulamalar sizde nasıl etki bıraktı?

Bilgisayarda matematiği sorularını çözmek matematiği benim için daha çok kolaylaştırdı ve daha çok eğlenceli hale getirdi.

3- Farklı bir ortamda bilgisayar kullanarak matematik öğretimi hakkında ne düşünüyorsunuz?

Matematik ile bilgisayar birleştirmek çok güzel bir deneyim bilgisayarla matematiği sorularını çözmek çok daha zevk ve matematiğe dersine daha çok bağlanıyorum.

Sevgili öğrenciler, Scratch yazılımı ile cebirsel ifadeler konusunun öğrenimine yönelik çalışmaların geliştirilebilmesi için sizin görüşlerinize ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yüzden aşağıdaki soruları dikkatli ve samimi şekilde yanıtlayınız. Şimdiden teşekkür ederim.

1- Scratch ile yapılan matematik uygulamaları hakkında ne düşünüyorsunuz?

Scrach programıda matematikle uğraşmak hoşuma
gidiyor. Oynadığımız matematik oyunları Çok eğlenceli.
Scrach programı matematikle eğlenceli hale geliyor.
Kodlarla matematik oyunları yapmak için kullanmakta
Çok hoş. Kısacası matematik her yerde güzel
2- Bu uygulamalar sizde nasıl etki bıraktı?
matematik dahada hoş hale geldi. kendimi matematikle
işare buldum. Bende çok etki bıraktı. Bu yüzden
matematik daha çok hoşuma gitti.

3- Farklı bir ortamda bilgisayar kullanarak matematik öğretimi hakkında ne düşünüyorsunuz?

Daha eğlenceli ve daha zevkli oluyor. Matematik dersi
eğlenceli oluyor anlamamı, zevk almamı sağlıyor.

EK 5: Öğrenci Yazılı Etkinlik Görüş Formu Boş Hali

Sevgili öğrenciler, Scratch yazılımı ile cebirsel ifadeler konusunun öğrenimine yönelik yapılan çalışmaların geliştirilebilmesi için sizin görüşlerinize ihtiyaç duyulmaktadır. Bu dersimizde yapılan etkinliklerle ilgili görüş ve önerilerinizi samimi bir şekilde belirtiniz. Şimdiden teşekkür ederim.

1- Etkinlik ismi:

2- Etkinlik hakkındaki görüşlerinizi belirtiniz.

EK 6: Öğrenci Yazılı Etkinlik Görüş Formu Örnekleri

Sevgili öğrenciler, Scratch yazılımı ile cebirsel ifadeler konusunun öğrenimine yönelik yapılan çalışmaların geliştirilebilmesi için sizin görüşlerinize ihtiyaç duyulmaktadır. Bu dersimizde yapılan etkinliklerle ilgili görüş ve önerilerinizi samimi bir şekilde belirtiniz. Şimdiden teşekkür ederim.

1- Etkinlik ismi: *Cebirsel ifadelerin degerini hesaplayabilirim etkinligi*

2- Etkinlik hakkındaki görüşlerinizi belirtiniz.
Scratch'teki sorular bence her sınıf için daha çok artırılmalı ~~ve~~ hem matematiği bizim gibi daha çok sarsınlar ve daha çok kolaylasın matematik.

Sevgili öğrenciler, Scratch yazılımı ile cebirsel ifadeler konusunun öğrenimine yönelik yapılan çalışmaların geliştirilebilmesi için sizin görüşlerinize ihtiyaç duyulmaktadır. Bu dersimizde yapılan etkinliklerle ilgili görüş ve önerilerinizi samimi bir şekilde belirtiniz. Şimdiden teşekkür ederim.

1- Etkinlik ismi: *Cebirsel ifadelerin anlamını buluyorum etkinligi*

2- Etkinlik hakkındaki görüşlerinizi belirtiniz.
Kim ne dersin umrumda değil çünkü bu etkinlik eğlenceli bir haldedir matematik dersin korkmamak amacıyla güzel ve eğlenceli zamanı geçirmemizi sağlar daha güzel bilgilerle sahip olmamıza neden olur

Sevgili öğrenciler, Scratch yazılımı ile cebirsel ifadeler konusunun öğrenimine yönelik yapılan çalışmaların geliştirilebilmesi için sizin görüşlerinize ihtiyaç duyulmaktadır. Bu dersimizde yapılan etkinliklerle ilgili görüş ve önerilerinizi samimi bir şekilde belirtiniz. Şimdiden teşekkür ederim.

1- Etkinlik ismi: Sözel ifadelerden cebirsel ifadelere geçiş etkinliği

2- Etkinlik hakkındaki görüşlerinizi belirtiniz.

O konuyu çok seviyorum etkinlik yapınca da daha güzel pekiştirdim. Cebirsel ifadeleri daha çok sevip anladım. Kendime cebirsel ifadelerde güveniyorum. Çünkü yaptığım etkinlik benim daha güzel öğrenimi sağladı.

EK 7: 6. Sınıf Matematik Dersi Cebirsel İfadeler Konusuna Ait Başarı Testi İlk Hali (CİBT-İlk)

CEBİRSEL İFADELER
DEĞERLENDİRME SORULARI

1) "60 dakikalık bir sınavda kalan süre" cümlesinin cebirsel olarak ifade edilmesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $60 \cdot x$ B) $60 - x$
C) $x - 60$ D) $60 + x$

2) "Bir kutudaki kırmızı topların 1 fazlasının 4 katınıyarısı kadar beyaz top vardır." Beyaz topların sayısını veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{x+4}{2}$ B) $\frac{4x+1}{2}$
C) $\frac{x+1}{2}$ D) $\frac{4(x+1)}{2}$

3) $\frac{x-5}{2}$ cebirsel ifadesinin yorumu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Bir sayının 5 fazlasının yarısı
B) Bir sayının yarısı
C) Bir sayının 5 eksiğinin yarısı
D) Bir sayının 5 eksiğinin 2 katı

4) Aşağıdaki ifadelerden hangisinin cebirsel ifadesi $7 \cdot (x+8)$ 'dir?

- A) Bir sayının 7 fazlasının 8 katı
B) Bir sayının 7 katının 8 fazlası
C) Bir sayının 8 fazlasının 7 katı
D) Bir sayının 8 fazlası

5) $h=7$ için aşağıdakilerden hangisinin değeri 20 eder?

- A) $2h+5$ B) $3h-2$
C) $2h+1$ D) $3h-1$

6) $r=3$ için aşağıdakilerden hangisinin değeri 41 eder?

- A) $20r-19$
B) $15r+4$
C) $14r+1$
D) $11r+9$

7) $\diamond \rightarrow a$ ve $\bullet \rightarrow 2$ olduğuna göre
 $\diamond\diamond\diamond\bullet\bullet$ modeline karşılık gelen cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $4a+2$ B) $2a+4$
C) $4a+4$ D) $2a+2$

8) Bir dikdörtgenin kısa kenarının uzunluğu c birim, uzun kenarının uzunluğu ise 3 birimdir.
Buna göre, bu dikdörtgenin alanının birim kare cinsinden cebirsel ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $3c^2$ B) $6+2c$
C) $3c$ D) $c+3$

9) Batuhan'ın y tane kalemi vardır. Ayberk'in kalemlerinin sayısı Batuhan'ın kalemlerinin sayısının 5 katından 3 eksiktir.
Ayberk'in kalemlerinin sayısını veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $3x-5$ B) $5x-3$
C) $2x-4$ D) $3x-3$

10) a kg toz şeker, her biri 7 kg toz şeker alan torbalara konuluyor. Toz şeker konulan torba sayısını veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $7a$ B) $a+7$
C) $\frac{7}{a}$ D) $\frac{a}{7}$

11) Aşağıdaki cebirsel ifadelerden hangisi diğerlerinden **farklıdır**?

- A) $d-10$ B) $10-c$
C) $m-10$ D) $a-10$

12) $x=4$ ve $y=5$ için $\frac{2x+4y}{x}$ cebirsel ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 7 B) 8
C) 9 D) 10

13) $7 \cdot \left(\frac{x+7}{3}\right)$ cebirsel ifadesinin sözel karşılığı nedir?

- A) Bir sayının 7 fazlasının üçte birinin 7 katı
B) Bir sayının 7 katının üçte birinin 3 fazlası
C) Bir sayının 7 fazlasının üçte biri
D) Bir sayının 3 fazlasının 7 katı

14) Bir kenarı $3x$ olan eşkenar üçgenin çevresini veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $8x$ B) $9x$
C) $10x$ D) $11x$

15) ABC eşkenar üçgeninin çevresi ile KLMN karesinin çevreleri eşittir. ABC üçgeninin bir kenarı $8a$ ise KLMN karesinin bir kenarı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $4a$ B) $6a$
C) $8a$ D) $10a$

16) Bir düzgün beşgenin çevresi z cm'dir. Buna göre bir kenarının uzunluğunu veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $5z$ B) z
C) $\frac{z}{5}$ D) $z-5$

17) $x=4$ olduğuna göre aşağıdakilerden hangisi en büyüktür?

- A) $2x$ B) $x+2$
C) $3x-2$ D) $x+5$

18) Aşağıdakilerden hangisi bir cebirsel ifade değildir?

- A) $2m$ B) $x-4$
C) $2n+4$ D) $42-32$

19) Bir sayının 13 katı ' ifadesinin cebirsel olarak ifade edilişi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $13k$ B) $13+m$
C) $s-13$ D) $13-d$

20) $3a+23$ cebirsel ifadesinin $a=5$ için alacağı değer kaçtır?

- A) 6 B) 15
C) 38 D) 23

21) $25-k+4$ cebirsel ifadesinin $k=10$ için alacağı değer kaçtır?

- A) 19 B) 20
C) 21 D) 22

22) "Buzdolabındaki yumurtaların 5 tanesini kullandım." Verilen duruma uygun cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $15-m$ B) $5-m$
C) $20-m$ D) $m-5$

23) $8(x-3)$ cebirsel ifadesinin $x=11$ için alacağı değer kaçtır?

- A) 63 B) 65
C) 64 D) 72

24) $5m+2$ cebirsel ifadesinin sözel cümlesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sınıf mevcudunun 5 fazlasının 2 katı
B) Kitaplarımın sayısının 5 katı
C) Annemin yaşının 5 katının 2 fazlası
D) Elimdeki paranın 5 katının 2 eksiği

25) Bir kenarı $3a+6$ olan bir karenin çevre uzunluğunun cebirsel gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $6a+12$ B) $12a+24$
C) $3a+6$ D) $9a+36$

26) Aşağıdaki cebirsel ifadelerden hangisi yanlış ifade edilmiştir?

- A) $5a+6$, Derya'nın oyuncaklarının 5 katının 6 fazlası
B) $x+9$, Filiz'in 9 yıl sonraki yaşı
C) c^2-2 , Karenin alanının 2 eksiği
D) $4(m+5)$, Bir sayının 4 katının 5 fazlası

27) $m=7$ olduğuna göre aşağıdakilerden hangisinin sonucu en küçüktür?

- A) $3m+2$ B) $2m+10$
C) $m+20$ C) $4m$

28) $\blacktriangle \rightarrow x$ ve $\bullet \rightarrow 5$ olduğuna göre $\blacktriangle\blacktriangle\blacktriangle\blacktriangle\blacktriangle\bullet\bullet\bullet$ cebirsel ifadesi hangisine eşittir?

- A) $4x+10$ B) $3x+40$
C) $5x+15$ D) $4x+30$

29) Bir dikdörtgenin kısa kenarı x cm , uzun kenarı y cm uzunluktadır. Buna göre dikdörtgenin alanını veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $2x+2y$ B) $2x-2y$
C) $x.y$ D) x^2

30) $2f-6$ cebirsel ifadesinin $f=11$ için alacağı değer kaçtır?

- A) 16 B)23
C) 18 D)28



EK 8: 6. Sınıf Matematik Dersi Cebirsel İfadeler Konusuna Ait Başarı Testi Son Hali (CİBT-Son)

Adı :	Sınıf :
Soyadı :	Numara :
CEBİRSEL İFADELER DEĞERLENDİRME SORULARI	
<p>1) "60 dakikalık bir sınavda kalan süre" cümlesinin cebirsel olarak ifade edilişi aşağıdakilerden hangisidir? (Geçen süre x olsun.)</p> <p>A) 60.x B) 60-x C) x-60 D) 60+x</p> <p>2) "Bir kutudaki kırmızı topların 1 fazlasının 4 katının yarısı kadar beyaz top vardır." Beyaz topların sayısını veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?</p> <p>A) $\frac{x+4}{2}$ B) $\frac{4x+1}{2}$ C) $\frac{x+1}{2}$ D) $\frac{4(x+1)}{2}$</p> <p>3) $\frac{x-5}{2}$ cebirsel ifadesinin yorumu aşağıdakilerden hangisidir?</p> <p>A) Bir sayının 5 fazlasının yarısı B) Bir sayının yarısı C) Bir sayının 5 eksiğinin yarısı D) Bir sayının 5 eksiğinin 2 katı</p> <p>4) Aşağıdaki ifadelerden hangisinin cebirsel ifadesi $7.(x+8)^7$'dir?</p> <p>A) Bir sayının 7 fazlasının 8 katı B) Bir sayının 7 katının 8 fazlası C) Bir sayının 8 fazlasının 7 katı D) Bir sayının 8 fazlası</p> <p>5) $h=7$ için aşağıdakilerden hangisinin değeri 20 eder?</p> <p>A) $2h+5$ B) $3h-2$ C) $2h+1$ D) $3h-1$</p> <p>6) $r=3$ için aşağıdakilerden hangisinin değeri 41 eder?</p> <p>A) $20r-19$ B) $15r+4$ C) $14r+1$ D) $11r+9$</p> <p>7) Batuhan'ın x tane kalemi vardır. Ayberk'in kalemlerinin sayısı Batuhan'ın kalemlerinin sayısının 5 katından 3 eksiktir. Ayberk'in kalemlerinin sayısını veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?</p>	<p>A) $3x-5$ B) $5x-3$ C) $2x-4$ D) $3x-3$</p> <p>8) a kg toz şeker ,her biri 7 kg toz şeker alantorbalara konuluyor. Toplam torba sayısını veren cebirsel ifade hangisidir?</p> <p>A) 7a B) a+7 C) $\frac{7}{a}$ D) $\frac{a}{7}$</p> <p>9)Aşağıdaki cebirsel ifadelerden hangisi diğerlerinden farklıdır?</p> <p>A) d-10 B) 10-c C) m-10 D) a-10</p> <p>10) $x=4$ ve $y=5$ için $\frac{2x+4y}{x}$ cebirsel ifadesinin değeri kaçtır?</p> <p>A) 7 B) 8 C)9 D)10</p> <p>11) $7.(\frac{x+7}{3})$ cebirsel ifadesinin sözel karşılığı nedir?</p> <p>A) Bir sayının 7 fazlasının üçte birinin 7 katı B) Bir sayının 7 katının üçte birinin 3 fazlası C) Bir sayının 7 fazlasının üçte biri D) Bir sayının 3 fazlasının 7 katı</p> <p>12) Bir kenarı 3x olan eşkenar üçgenin çevresini veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?</p> <p>A) 8x B)9x C) 10x D)11x</p> <p>13) ABC eşkenar üçgeninin çevresi ile KLMN karesinin çevreleri eşittir. ABC üçgeninin bir kenarı 8a ise KLMN karesinin bir kenarı aşağıdakilerden hangisidir?</p> <p>A) 4a B) 6a C) 8a D) 10a</p> <p>14)Bir düzgün beşgenin çevresi z cm'dir. Buna göre bir kenarının uzunluğunu veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir? (Çevre tüm kenarların uzunları toplamıdır.)</p> <p>A) 5z B) z C) $\frac{z}{5}$ D) z-5</p>

Adı :
Soyadı :

Sınıf :
Numara :

15) $x=4$ olduğuna göre aşağıdakilerden hangisi en büyüktür?

- A) $2x$ B) $x+2$
C) $3x-2$ D) $x+5$

16) Aşağıdakilerden hangisi bir cebirsel ifade değildir?

- A) $2m$ B) $x-4$
C) $2n+4$ D) $42-32$

17) Bir sayının 13 katı ' ' ifadesinin cebirsel olarak ifade edilişi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $13k$ B) $13+m$
C) $s-13$ D) $13-d$

18) $3a+23$ cebirsel ifadesinin $a=5$ için alacağı değer kaçtır?

- A) 6 B) 15
C) 38 D) 23

19) $25-k+4$ cebirsel ifadesinin $k=10$ için alacağı değer kaçtır?

- A) 19 B) 20
C) 21 D) 22

20) "Buzdolabındaki yumurtaların 5 tanesini kullandım." Verilen duruma uygun cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $15-m$ B) $5-m$
C) $20-m$ D) $m-5$

21) $8(x-3)$ cebirsel ifadesinin $x=11$ için alacağı değer kaçtır?

- A) 63 B) 65
C) 64 D) 72

22) $5m+2$ cebirsel ifadesinin sözel cümlesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sınıf mevcudunun 5 fazlasının 2 katı
B) Kitaplarının sayısının 5 katı
C) Annemin yaşının 5 katının 2 fazlası
D) Elimdeki paranın 5 katının 2 eksiği

23) Bir kenarı $3a+6$ olan bir karenin çevre uzunluğunun cebirsel gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $6a+12$ B) $12a+24$
C) $3a+6$ D) $9a+36$

24) Aşağıdaki cebirsel ifadelerden hangisi yanlış ifade edilmiştir?

- A) $5a+6$, Derya'nın oyuncaklarının 5 katının 6 fazlası
B) $x+9$, Filiz'in 9 yıl sonraki yaşı
C) c^2-2 , Karenin alanının 2 eksiği (Karenin bir kenarı 'c' cm)
D) $4(m+5)$, Bir sayının 4 katının 5 fazlası

25) $m=7$ olduğuna göre aşağıdakilerden hangisinin sonucu en küçüktür?

- A) $3m+2$ B) $2m+10$
C) $m+20$ D) $4m$

26) $\blacktriangle \rightarrow x$ ve $\bullet \rightarrow 5$ olduğuna göre $\blacktriangle\blacktriangle\blacktriangle\blacktriangle\blacktriangle$ cebirsel ifadesi hangisine eşittir? $\bullet\bullet\bullet$

- A) $4x+10$ B) $3x+40$
C) $5x+15$ D) $4x+30$

27) $2f-6$ cebirsel ifadesinin $f=11$ için alacağı değer kaçtır?

- A) 16 B) 23
C) 18 D) 28

EK 9: Deney Grubu Ders Plan Örneği

Ders	Matematik
Sınıf	6.Sınıf
Süre	40+40+40+40 (4 ders saati)
Konu	Cebirsel İfadeler
Öğrenci Kazanımları	<ul style="list-style-type: none">• Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.• Cebirsel ifadenin değerini değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplar.• Basit cebirsel ifadelerin anlamını
Öğretme Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Anlatım, uygulama ve oyun.
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler	Bilgisayar, İnternet bağlantısı, Defter, Kalem.
Hedefleri	<ol style="list-style-type: none">1.Algoritma ve strateji kavramlarını tanımlar.2.Scratch aracılığı ile algoritma ve strateji kavramlarının ilişkisini farkederek.3. Problem çözümlerinin basamaklarını tanımlar4.Belirlenen problemin çözümü için adımlar oluşturur.

		5.Programlama araçlarını tanır. 6.Scratch ile programlama yapmaya başlar.
Ders Öncesi Hazırlık:		Bilgisayarların kullanıma hazır hale getirilmesi
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	Dikkat çekme	Öğretmen derse girer ve çocuklara; Scratch nedir? sorusunu yönlendirir. Öğrencilerden cevaplar alınarak Scratch yazılımı tanıtılır. Öğrencilere; Çocuklar daha önce cebir kelimesini duydunuz mu? sorusu yönlendirilir ve alınan cevaplarla öğrencilerin ön bilgileri öğrenilir.
	Güdüleme	Öğrencilere çocuklar bu dersimizde cebirsel ifadeleri öğreneceğiz. Ve bunu bilgisayarda kod bloklarıyla öğreneceğiz. Böylelikle değişken kavramını kodlarla daha iyi anlamlandırmış olacaksınız.
	Derse Geçiş	Cebir ile ilgili genel tanımlar yapılır deftere yazdırılır. Dikkat çekme aşamasında kullanılan tanımlar tekrar değerlendirilir. Öğrencilerden değişkenlere çevrelerinden örnekler verilmeleri istenir. Scratch yazılımında kod blokları sürükleyerek etkinliğe başlamaları istenir. Bu esnada öğrencilere rehberlik edilir.
	Etkinlikler	Cebirsel ifadelerde ilk kazanım olan sözel durumlardan cebirsel ifadelerle ulaşır ile ilgili etkinliğin içeriğinde uygun seçeneği işaretleyen öğrenciler puan kazanacaktır.
Ölçme-Değerlendirme		Öğrencilere sözel sorular sorularak öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediği kontrol edilir. Ve puanlar karşılaştırılarak konuyu anlayıp anlamadıkları kontrol edilir.
Dersin Diğer Derslerle ilişkisi		Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi ile iç içe bir matematik öğretimi yapılmış olur.

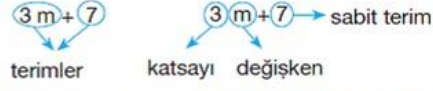
EK 10: Kontrol Grubu Ders Planı Örneği

Kazanım: M.6.2.1.1. Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.

Öğretim Yöntemleri: Sorgulama, keşfederek öğrenme, yaparak yaşayarak öğrenme

Araç-Gereçler ve Kaynaklar: Ders kitabı, hesap makinesi etkileşimli tahta internet

Öğrenme Öğretme Süreci:

- $a + 8, 3m + 7, x - 4, 8b$ vb. en az bir bilinmeyen ve işlem içeren ifadeler, birer "cebirsel ifade"dir.
- Cebirsel ifadelerde sayıları temsil eden harfler, "değişken" olarak adlandırılır.
- Bir cebirsel ifadede bir sayı ile bir veya birden fazla değişkenin çarpımına "terim", terimlerin sayısal çarpanına "katsayı", sayısal terime ise "sabit terim" adı verilir.
 $3m + 7 \rightarrow$ cebirsel ifade

- Bir değişken için; a, b, c, ... gibi harflerden ya da Δ, O, \dots gibi sembollerden biri kullanılabilir.
- Cebirsel ifadelerde çarpma işlemi; $3m$ veya $3 \cdot m$ biçimlerinde gösterilir.
- Bir cebirsel ifadede bir değişkenin aynı veya farklı katsayılara sahip olan terimlerine "benzer terim" denir.
- $4x - 2x + 5$ cebirsel ifadesinde $4x$ ve $-2x$ terimleri, benzer terimlerdir.

Aşağıda verilen cebirsel ifadelerin anlamını açıklayalım ve cebirsel ifadelere uygun sözel birer durum yazalım.

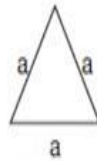
a. $3a$

b. $2x - 5$

c. $\frac{k}{3}$

ç. $2a + 2b$

a. $3a$, $a + a + a$ ya da $3 \cdot a$ demektir.



\xrightarrow{a} Üçgenin bir kenar uzunluğu olsun.

$\xrightarrow{a \quad a \quad a}$ $\rightarrow a + a + a = 3 \cdot a = 3a$

Eşkenar üçgenin üç kenarı da eş uzunluktadır. Bu nedenle; "Eşkenar üçgenin çevre uzunluğu" ifadesi $3a$ cebirsel ifadesi için uygun bir örnek olur.

b. $2x - 5$ cebirsel ifadesi, bir sayının 2 katının 5 eksiğidir.

$x \rightarrow$ Murat'ın bilyelerinin sayısı olsun.

$\boxed{x} \rightarrow x$

$\boxed{x} \quad \boxed{x} \rightarrow 2x$

$\boxed{x} \quad \boxed{x} \quad \boxed{-5} \rightarrow 2x - 5$, "Murat'ın bilye sayısının 2 katının 5 eksiği" şeklinde ifade edilebilir.

EK 11: Cebir Tutum Testi (CTT)

Sevgili öğrenciler;

Bu ölçek sizin matematikte cebir öğrenme alanına yönelik tutumunuzu ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Ölçekte verilen ifadelerin kesin bir cevabı yoktur. Maddelere vereceğiniz cevaplar sizin kendi düşüncenizi yansıtmaktadır. Lütfen bu maddeleri dikkatli bir şekilde okuyunuz ve belirtilen ifadeleri samimi bir şekilde sizin yaşamınızdaki anlam ve önemine göre karşısındaki puanlama cetvelinden duygu ve düşüncenizi en iyi yansıttığınızı düşündüğünüz seçeneği işaretleyiniz. Bu ölçekte doğru veya yanlış yoktur. Önemli olan sizin gerçek düşüncelerinizdir.

Lütfen her madde için yalnız bir seçeneği işaretleyiniz ve hiçbir maddeyi cevapsız bırakmayınız. İşaretlemelerinizi cümlelerin karşısındaki boşluklardan size en uygun olana (x) koyarak yapınız. Çalışmamıza sağladığımız katkı için teşekkür ederiz.

Cinsiyet : Kız () Erkek ()

Sınıf : 6. Sınıf () 7. Sınıf () 8. Sınıf ()

Maddeler		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1	Günlük hayatta karşılaştığım problem durumlarımı cebir ifadeleri kullanarak ifade etmeyi severim.					
2	Cebirsel ifadeleri günlük hayatta kullanırım.					
3	Cebir alanına ait konuları öğrenmek her zaman ilgimi çeker.					
4	Cebirsel ifadeleri modellemek cebire karşı ilgimi artırır.					
5	İçimde cebire karşı aşırı bir öğrenme isteği var.					
6	Cebirin gerçek yaşama uygulaması olan bir alan olduğunu düşünürüm.					
7	Verilen bir matematiksel modellemeyi cebirsel olarak ifade etmek beni heyecanlandırır.					
8	Cebirle ilgili problemleri çözmek beni mutlu eder.					
9	Sınavlarda soruları çözmeye cebire ait konulardan başlarım.					
10	Cebirsel olarak verilmiş bir ifadeyle ilgili matematiksel cümle kurabilirim.					
11	Verilen bir sözel ifadeyi cebirsel olarak ifade etmekte zorlanırım.					
12	Cebir alanına ait konulara çalışmak problem çözme yeteneğimi artırır.					
13	Cebire ait konulara uğraşmak vakit kaybıdır.					
14	Cebire ait hiçbir konu bana anlamlı gelmez.					
15	Cebirsel ifadelerin matematikten çıkarılması gereklidir.					
16	Matematik dersinde cebirsel ifadelerden sorumlu tutulmak istemem.					
17	Cebir ile ilgili problemler cebire karşı beni soğutur.					
18	Cebire zorunda kaldığım için katlanırım.					
19	Cebirsel ifadeleri yorumlamak hoşuma gidiyor.					
20	Cebir matematiğin öğrenmesi zor alanlarından biridir.					
21	Cebirsel ifadeleri bilmek veya bilmemek çok önemli değildir.					
22	Cebir olmasaydı matematik bir şey kaybetmezdi.					
23	Matematikte sayılar varken harflerin kullanılması bana saçma gelir.					
24	Cebir konularının işlediği matematik derslerine katılmaktan zevk duyarım.					
25	Cebirsel ifadeleri modellemek bana anlamsız gelir.					
26	Cebir sorularını çözememek beni korkutmaz.					
27	Cebirle ilgili problemleri yapamamak beni endişelendirir.					
28	Cebir ile ilgili soruları çözememek beni umutsuzluğa düşürür.					

EK 12: Cebir Tutum Testi Kullanım İzni



Aybuke Okuducu <aybukekaca06@gmail.com>

12 Mart Sal 21:28 ☆ ↶ ⋮

Alıcı: hilmikaraca ▾

Merhabalar ben Aybuke OKUDUCU. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi'nde Matematik öğretimi üzerine yüksek lisans yapıyorum , tez çalışmamın konusu; Scratch kodlama eğitiminin 6. sınıf öğrencilerinin cebirsel ifadeleri öğrenmelerine etkisidir. Cebir tutum ölçeğinizi tezimde kullanmak üzere izninizi rica ediyorum. Şimdiden teşekkür eder iyi çalışmalar dilerim.



Virüs bulunmuyor. www.avast.com



Hilmi Karaca <hkrc47@gmail.com>

12 Mart Sal 22:19 ☆ ↶ ⋮

Alıcı: ben ▾

Merhaba Aybuke
Tabiki kullanabilirsin. Çalışmada kolaylıklar dilerim. Başarılar.

12 Mar 2019 Sal, saat 21:29 tarihinde Aybuke Okuducu <aybukekaca06@gmail.com> şunu yazdı:



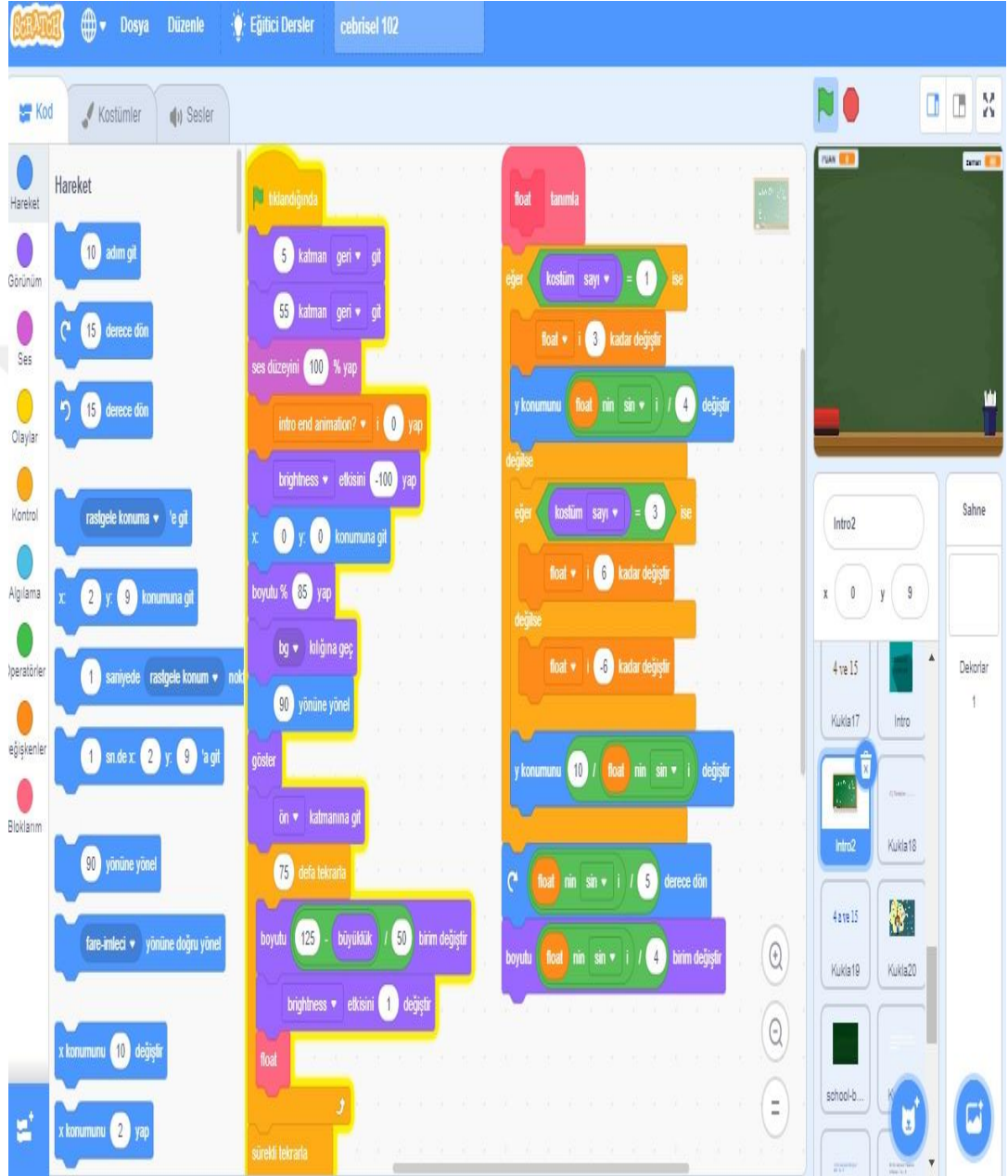
Aybuke Okuducu <aybukekaca06@gmail.com>

12 Mart Sal 22:20 ☆ ↶ ⋮

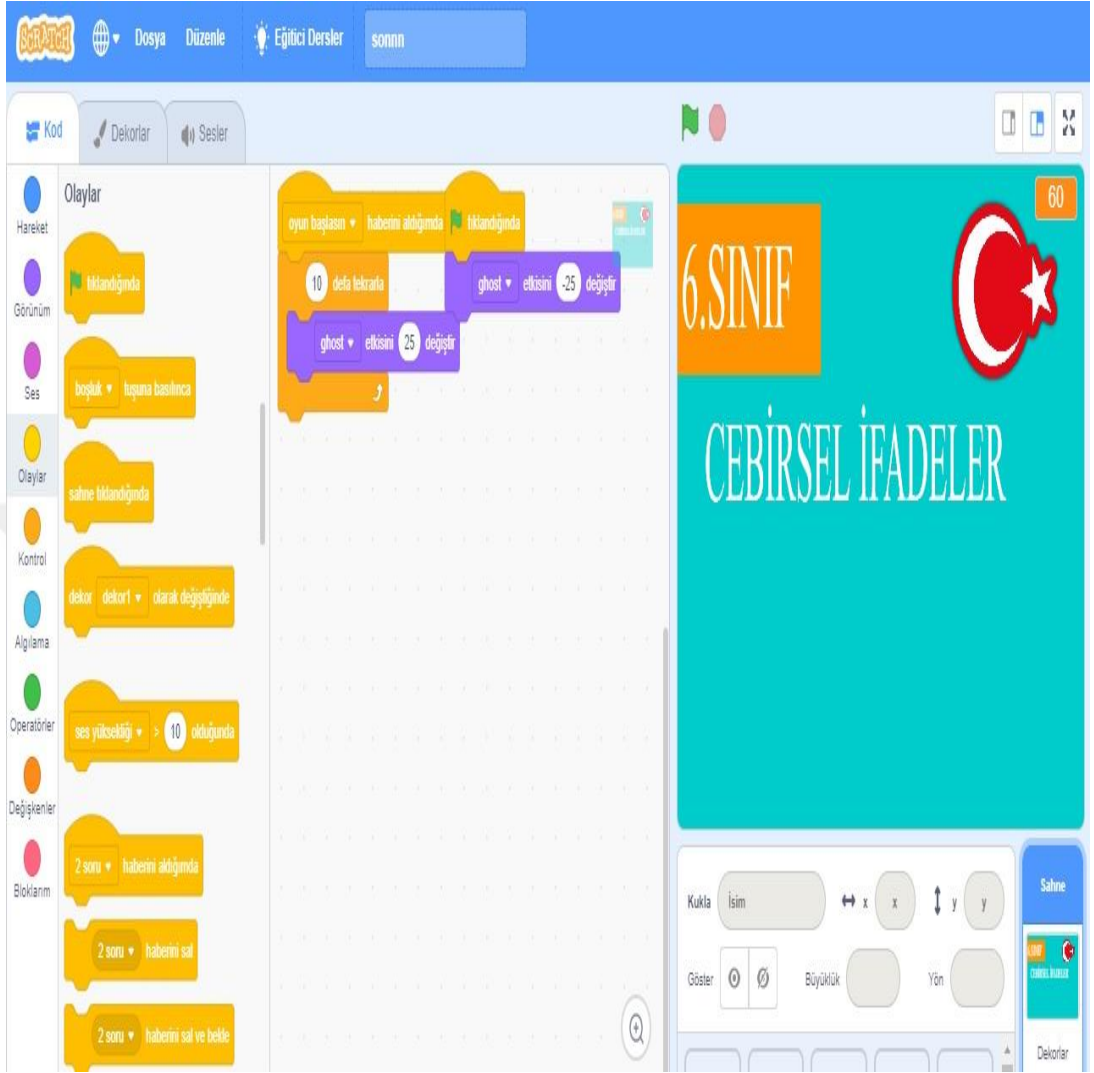
Alıcı: Hilmi ▾

Teşekkür ediyorum sonuçları sizinle de paylaşacağım uygulama sonrası. İyi çalışmalar iyi akşamlar

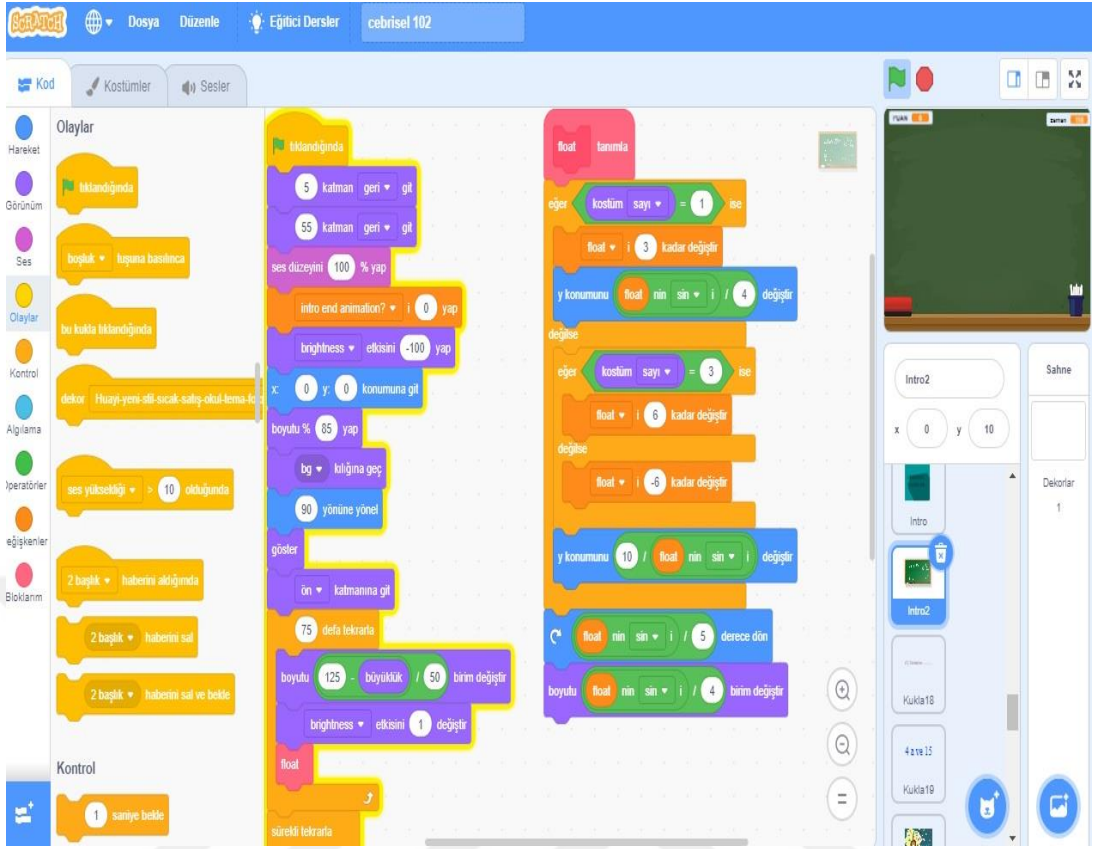
EK 13: Scratch Programı Etkinlikleri



Şekil Ek 13.1. Hareket kod bloklarından bir görünüm



Şekil Ek 13.2. Olaylar kod bloklarından bir görünüm





Şekil Ek 13.3. Kod bloklarıyla cebirsel ifadeler değişkenlerini oluşturma


40


$$\frac{x}{2} + 6$$

Yukardaki cebirsel ifadenin sözel ifadesini aşağıdaki öğrencilerden hangisi doğru ifade etmiştir.

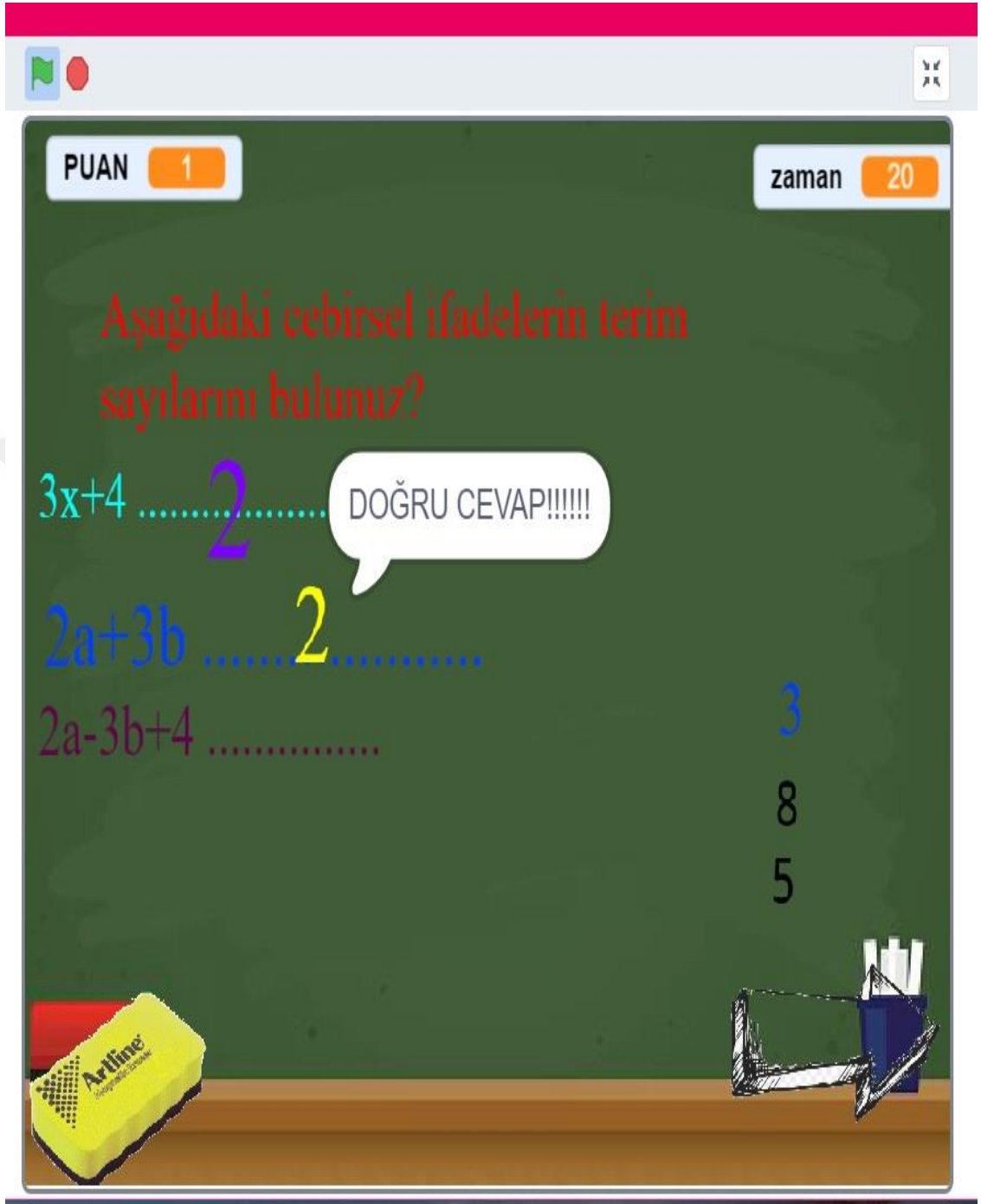
 Bir miktar paranın 6 fazlasının 2 katı

 Bir saatte gidilen yolun 6 fazlasının yarısı

 Sınıf mevcudunun yarısının 6 eksiği

 Bir sayının yarısının 6 fazlası

Şekil Ek 13.4. Cebirsel ifadeleri sözel durum olarak ifade edebilme etkinliğinden bir ekran görüntüsü



Şekil Ek 13.5. Terim sayısı bulma etkinliğinden bir ekran görüntüsü



Şekil Ek 13.6. Verilen cebirsel ifadeye ait değişken, katsayı ve terimleri ifade edebilme etkinliğinden bir ekran görüntüsü


PUAN 8 zaman 58

($2a+5$) cebirsel ifadesine karşılık gelen matematik cümlesi hangi seçenekte doğru verilmiştir ?

A) Bir sayının 2 katının 5 fazlası

B) Oğuz'un yaşı Ayşe'nin yaşının yarısının 5 fazlasına eşittir.

C) Doğan'ın bilyelerinin sayısı Kaan'ın bilyelerinin sayısının 5 fazlasının 2 katına eşittir.



Şekil Ek 13.7. Cebirsel ifadeyi sözel durum haline getirebilme etkinliğinden bir ekran görüntüsü


PUAN 6 zaman 89

Aşğıdaki ifadelerin hangisinin karşısına yazılan cebirsel ifadesi doğrudur?

A) Bir sayının 4 eksiğinin 2 katı: $2a - 4$

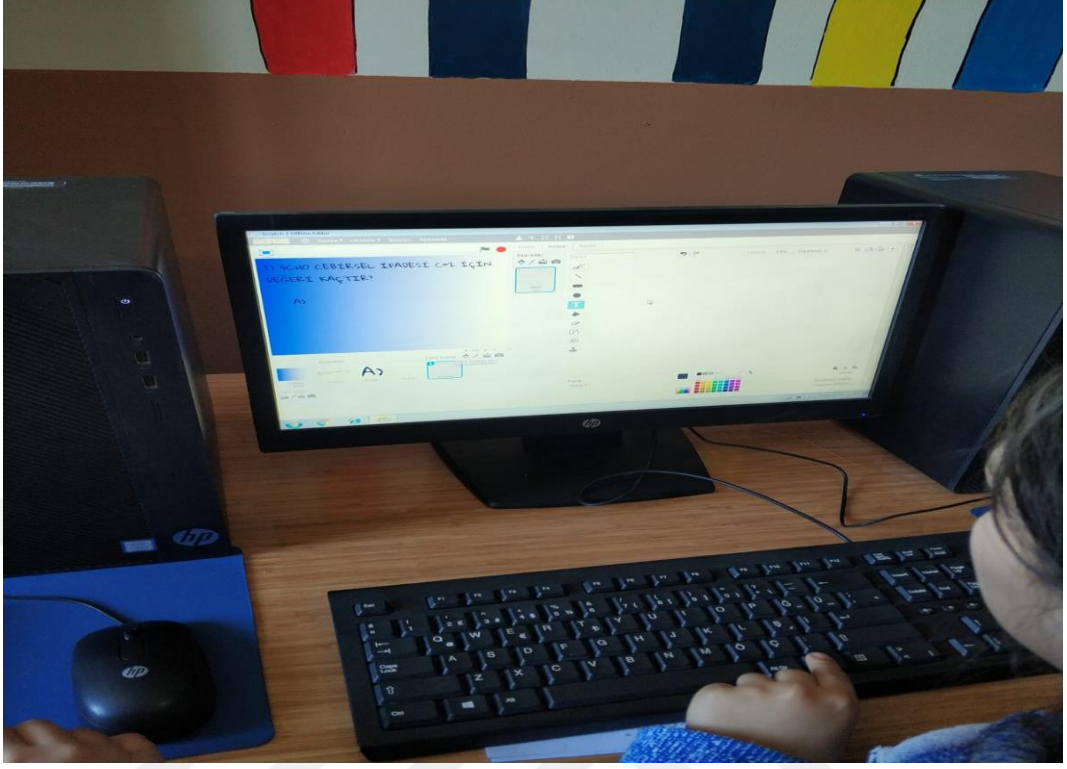
B) Bir sayının 3 katının 4 fazlası: $3a + 4$

C) Bir sayının 1 fazlasının 2 katı: $2a + 1$



Şekil Ek 13.8. Verilen sözel ifadeye karşılık cebirsel ifade yazabilme etkinliğinden bir ekran görüntüsü

EK 14: Uygulama Sirasında Çekilen Fotoğraflara Ait Ekran Görüntüleri



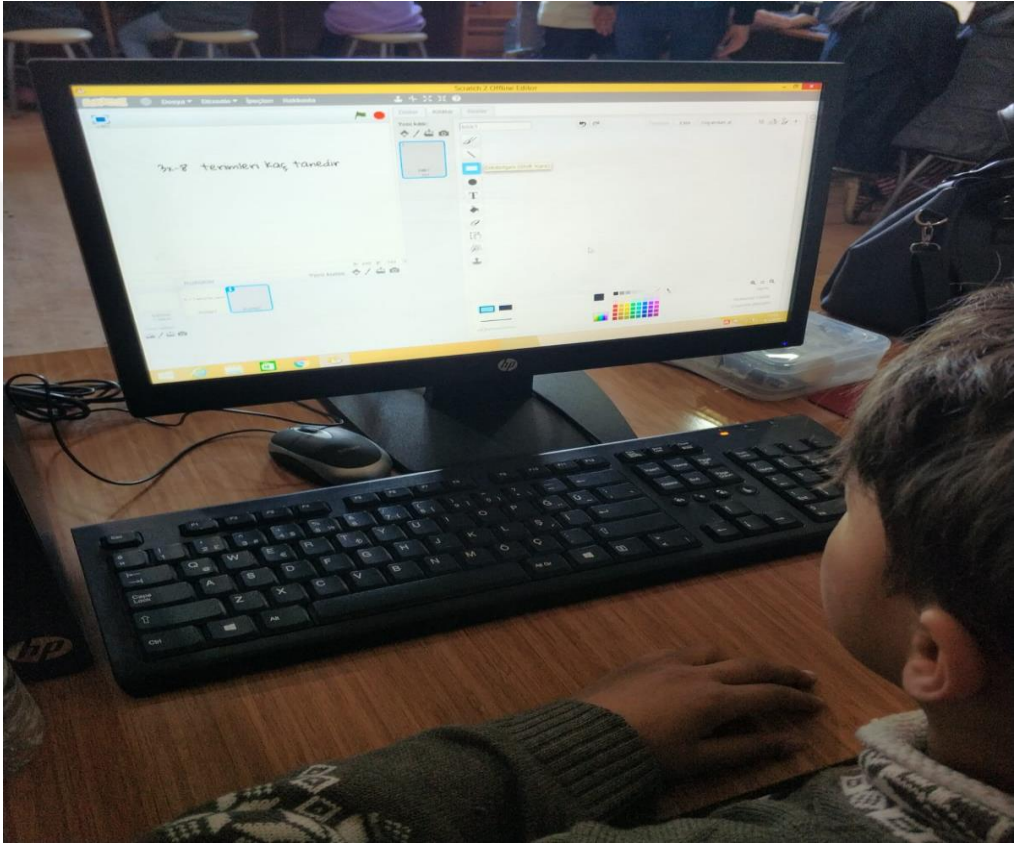
Şekil Ek 14.1. Cebirsel ifadelerin değerini bulma etkinliğini kod bloklarıyla ifade eden öğrenciler



Şekil Ek 14.2. Bilgi yarışması hazırlayıp kendi kendini değerlendiren bir öğrencilerden bir görünüm



Şekil Ek 14.3. Konu sonu bilgi yarışması etkinliğine katılan öğrencilerin derse olan ilgi ve merakı



Şekil Ek 14.4. Kod yazım alanında çalışma yapan öğrenci

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Aybüke OKUDUCU
Doğum Yeri ve Tarihi	İstanbul/18.03.1995
Eğitim Durumu	
Lisans Öğrenimi	Akdeniz Üniversitesi- İlköğretim Matematik Öğretmenliği
Yüksek Lisans Öğrenimi	Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce
Bilimsel Faaliyetler	Tübitak 4006 Bilim Fuarı- 2018 Antalya Akdeniz Üniversitesi Geogebra Bilim Şenliği
İş Deneyimi	
Stajlar	Antalya- Dr. Cahit ÜNVER Ortaokulu
Projeler	Mat-tabu oyunu ile rasyonel sayılarda çok adımlı işlemler
Çalıştığı Kurumlar	Ankara Öncü Anadolu- Fen Lisesi Milli Eğitim Bakanlığı-Matematik Öğretmeni
İletişim	
E-posta Adresi	aybukekaca06@gmail.com