



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



Doktora Tezi

PROGRAMLAMA ÖĞRETİMİNDE ORTAOKUL
ÖĞRENCİLERİNİN BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME
BECERİLERİNİN BAŞARIYA ETKİLERİ

Berrin ATİKER

Enformatik Anabilim Dalı

Enformatik Programı

DANIŞMAN
Prof. Dr. Sevinç GÜLSEÇEN

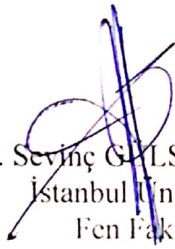
Haziran, 2019


İSTANBUL


Uygundur
Prof. Dr. S. Gülseçen
20.05.2019


Bu çalışma.13.06.2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Enformatik Anabilim Dalı,
Enformatik Programında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.


Tez Jürisi


Prof. Dr. Sevinç GÖLSEÇEN (Danışman)
İstanbul Üniversitesi
Fen Fakültesi


Prof. Dr. Emine ERKTİN
Boğaziçi Üniversitesi
Eğitim Fakültesi


Doç. Dr. Nilgün TOSUN
Trakya Üniversitesi
Eğitim Fakültesi


Doç. Dr. Gonca KIZILKAYA
CUMAOĞLU
Yeditepe Üniversitesi
Eğitim Fakültesi


Doç. Dr. Cüstem EROL
İstanbul Üniversitesi
Enformatik



20.04.2016 tarihli Resmî Gazete’de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; Bu Lisansüstü teze, İstanbul Üniversitesi’nin aboneli olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Fen Bilimleri Enstitüsü’nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.

ÖNSÖZ

Çalışma süresince katkılarıyla yol gösteren, pozitif enerjisiyle desteğini esirgemeyen ve akademik alandaki bilgi ve tecrübeleriyle yardımcı olan saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. Sevinç GÜLSEÇEN'e çok teşekkür ederim.

Araştırma konusunun geliştirilmesinde yol gösterici olan değerli hocam Prof. Dr. Yasemin GÜLBAHAR GÜVEN'e; geri bildirimleri ve yapıcı eleştirileriyle araştırmaya ışık tutan değerli hocam Doç. Dr. Nilgün TOSUN'a, çalışmaya sağladığı katkılardan ötürü değerli hocam Doç. Dr. Gonca KIZILKAYA CUMAĞLU'na, veri analizinde yardımcı olan değerli hocam Dr. Mustafa ÖZGENEL'e ve değerli arkadaşım Medine HATİPOĞLU'na teşekkürü bir borç bilirim.

Araştırma sürecinde görüş ve önerileriyle destek olan sevgili arkadaşım Nuray AKMAN SELÇUK'a çok teşekkür ederim. Çalışmanın uygulama aşamasına katılan öğrencilere tüm içtenliğimle teşekkür ederim.

Haziran 2019

Berrin ATIKER

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ŞEKİL LİSTESİ	viii
TABLO LİSTESİ.....	x
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ	xii
ÖZET	xiii
SUMMARY	xv
1. GİRİŞ	1
1.1. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI VE ÖNEMİ	3
1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI	4
1.3. ARAŞTIRMANIN SAYILTI LARI VE SINIRLILIKLARI	5
1.4. TANIMLAR	6
2. GENEL KISIMLAR	7
2.1. BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME.....	7
2.2. BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME KAVRAMLARI.....	9
2.2.1. Soyutlama	10
2.2.2. Değerlendirme	11
2.2.3. Algoritmik Düşünme	11
2.2.4. Ayırıştırma	11
2.2.5. Genelleme	12
2.2.6. Mantıksal Akıl Yürütme	13
2.3. BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME VE PROBLEM ÇÖZME	13
2.4. PROGRAMLAMA VE PROGRAMLAMA ÖĞRETİMİ	14
2.4.1. Scratch	16
2.4.2. Microsoft Small Basic	18
2.4.3. Alice.....	19
2.4.4. Mit App Inventor	20
2.5. ÖĞRENME-ÖĞRETME SÜRECİ VE ÖĞRETİM TASARIMI.....	21
2.6. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	25
2.6.1. Bilgi İşlemsel Düşünme ile İlgili Yurt İçinde Yapılmış Araştırmalar	25

2.6.2.Bilgi İşlemsel Düşünme ile İlgili Yurt Dışında Yapılmış Araştırmalar	28
2.6.3.Scratch ile Programlama Öğretimiyle İlgili Yurt İçinde Yapılmış Araştırmalar.....	34
2.6.4.Scratch ile Programlama Öğretimiyle İlgili Yurt Dışında Yapılmış Araştırmalar ...	36
3. MALZEME VE YÖNTEM.....	38
3.1. ARAŞTIRMA MODELİ VE DENEY DESENİ.....	38
3.2. ÇALIŞMA GRUBU	40
3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	45
3.3.1. Kişisel Bilgiler Anketi	45
3.3.2. Başarı Testi	45
3.3.3. Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği	50
3.3.4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu.....	51
3.4. İŞLEM BASAMAKLARI.....	52
3.5. DENEYSEL UYGULAMA	54
3.6. VERİLERİN ANALİZİ.....	58
3.6.1. Nicel Verilerin Analizi.....	59
3.6.2. Nitel Verilerin Analizi	61
4. BULGULAR.....	63
4.1. GRUPLARIN ÖĞRETİM ÖNCESİ AKADEMİK BAŞARI PUANLARININ KARŞILAŞTIRILMASI.....	63
4.2. GRUPLARIN ÖĞRETİM SONRASI AKADEMİK BAŞARI PUANLARININ KARŞILAŞTIRILMASI.....	64
4.3. DENEY GRUBU ÖĞRETİM ÖNCESİ VE SONRASI AKADEMİK BAŞARI PUANLARININ KARŞILAŞTIRILMASI	65
4.4. GRUPLARIN ÖĞRETİM ÖNCESİ BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME PUANLARININ KARŞILAŞTIRILMASI	66
4.5. GRUPLARIN ÖĞRETİM SONRASI BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME PUANLARININ KARŞILAŞTIRILMASI	69
4.6. DENEY GRUBU ÖĞRETİM ÖNCESİ VE SONRASI BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME PUANLARININ KARŞILAŞTIRILMASI.....	72
4.7. DENEY GRUBU AKADEMİK BAŞARI PUANI İLE BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME PUANI ARASINDAKİ İLİŞKİ	74
4.8. ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ İLE İLGİLİ BULGULAR	74
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	91
5.1. AKADEMİK BAŞARIYA AİT SONUÇLAR.....	91
5.2. BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİLERİNE AİT SONUÇLAR.....	92
5.3. ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİNE AİT SONUÇLAR	95
5.4. ÖNERİLER	96

KAYNAKLAR	97
EKLER	106
EK 1. Kişisel Bilgiler Anketi.....	106
EK 2. Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği Kullanım İzni.....	107
EK 3. Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği (Ortaokul Düzeyi İçin)	108
EK 4. Başarı Testi.....	109
EK 5. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	113
EK 6. İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğü İzni.....	114
EK 7. İstanbul Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu Başkanlığı İzni.....	115
EK 8. Ders içi Etkinlikler (Deney Grubu)	116
EK 9. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerinin Ders Kazanımlarına Entegre Edildiği Ünite Planı.....	126
EK 10. Gelenekel Yaklaşımın İzlendiği Ünite Planı	130
ÖZGEÇMİŞ	135

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 2.1: Bilgi işlemsel düşünmeye dâhil edilen ve edilmeyen kavramlar.....	9
Şekil 2.2: Bilgi işlemsel düşünme kavramları.....	10
Şekil 2.3: Doğrusal problem çözme modeli.....	13
Şekil 2.4: 3-D problem çözme modeli	14
Şekil 2.5: Scratch ekran görüntüsü.....	17
Şekil 2.6: Scratch ekran görüntüsü.....	17
Şekil 2.7: Microsoft Small Basic ekran görüntüsü	18
Şekil 2.8: Microsoft Small Basic ekran görüntüsü	19
Şekil 2.9: Alice ekran görüntüsü.....	19
Şekil 2.10: Alice ekran görüntüsü.....	20
Şekil 2.11: MIT App Inventor ekran görüntüsü.....	20
Şekil 2.12: MIT App Inventor ekran görüntüsü.....	21
Şekil 2.13: Öğrenme-öğretme, öğretim tasarımı ve öğretim programı.....	22
Şekil 2.14: ADDIE modeli.....	23
Şekil 2.15: ADDIE modeli aşamaları.....	23
Şekil 2.16: Öğretim programlarının unsurları.....	24
Şekil 2.17: Kullan-değiştir-yarat öğrenme ilerlemesi	29
Şekil 2.18: Program Your Robot ekran görüntüsü.....	30
Şekil 2.19: İlişki modeli	32
Şekil 3.1: Deney ve kontrol grubu öğretim yöntemleri	54
Şekil 3.2: Etkinlikler ve öğrencilere kazandırılması planlanan bilgi işlemsel düşünme becerileri	57
Şekil 3.3: Uygulama aşamasında izlenen adımlar.....	58
Şekil 3.4: Nitel veri analizinde izlenen adımlar	61
Şekil 4.1: Öğrencilerin programlamayı öğrenirken en çok zorlandıkları etkinliklere ait tema başlıkları (deney grubu).....	75
Şekil 4.2: Scratch uygulamaları temasına bağlı alt tema başlıkları (deney grubu).....	76
Şekil 4.3: Öğretim sürecinde problem çözme becerilerini geliştiren aktivitelere yönelik tema başlıkları (deney grubu).....	77
Şekil 4.4: Problem çözme becerilerini geliştiren Scratch uygulamaları temasına ait alt tema başlıkları (deney grubu).....	78

Şekil 4.5: Öğrencilerin gündelik hayatta karşılaştıkları problemlerin çözümünde izledikleri yöneme yönelik tema başlıkları (deney grubu)	80
Şekil 4.6: Yöntem var temasına ait alt tema başlıkları (deney grubu)	81
Şekil 4.7: Öğrencilerin karmaşık problemlerin çözümünde arkadaşlarıyla daha başarılı sonuçlar alıp almadıklarına yönelik tema başlıkları (deney grubu)	83
Şekil 4.8: Öğrencilerin karmaşık Matematik problemleriyle karşılaşınca hissettikleri duygulara yönelik tema başlıkları (deney grubu)	84
Şekil 4.9: Yeni bir durumla karşılaştıklarında ortaya çıkabilecek sorunların çözümünde öğrencilerin kendilerine olan güvenlerine yönelik tema başlıkları (deney grubu).....	86
Şekil 4.10: Öğrencilerin programlama öğretimi sonunda kazandıkları becerilere yönelik tema başlıkları (deney grubu)	87
Şekil 4.11: Programlama öğretiminin diğer derslere katkısına yönelik tema başlıkları (deney grubu).....	88
Şekil 4.12: Programlama öğretiminin diğer derslere katkısı var temasına bağlı alt tema başlıkları (deney grubu).....	89
Şekil 4.13: Derse yönelik duygu ve düşünceler tema başlıkları (deney grubu).....	89

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 2.1: Bilgi işlemsel düşünme becerileri ve zorluk hiyerarşisi.....	31
Tablo 3.1: Ön test –son test kontrol gruplu model simgesel görünümü.....	39
Tablo 3.2: Araştırmanın deney deseni	40
Tablo 3.3: Nicel ve nitel araştırmalara katılan öğrenci sayıları.....	41
Tablo 3.4: Şubeler.....	41
Tablo 3.5: Cinsiyet	41
Tablo 3.6: Yaş.....	42
Tablo 3.7: Baba eğitim durumu	42
Tablo 3.8: Anne eğitim durumu	43
Tablo 3.9: Çalışma odası	43
Tablo 3.10: Programlama eğitimi	44
Tablo 3.11: Bilgisayar sahipliği.....	44
Tablo 3.12: Bilgisayar kullanım günleri.....	44
Tablo 3.13: Araştırmada yararlanılan veri toplama araçları.....	45
Tablo 3.14: Belirtke tablosu	47
Tablo 3.15: Test maddelerinin madde güçlük derecesi ve madde ayırt edicilik gücü.....	50
Tablo 3.16: Ölçek faktörleri, iç tutarlılık katsayıları ve madde sayıları.....	51
Tablo 3.17: Başarı testi kapsamında yer alan öğrenci kazanımları	52
Tablo 3.18: Scratch ile programlama öğretimi konu başlıkları	53
Tablo 4.1: Deney ve kontrol gruplarının ön test ortalama doğru sayıları, başarı yüzdeleri, minimum ve maksimum doğru sayıları	63
Tablo 4.2: Ön test deney ve kontrol gruplarının normallik testi sonuçları.....	63
Tablo 4.3: Öğretim öncesi deney ve kontrol grubu doğru sayıları ortalamalarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin Bağımsız Gruplar T testi sonuçları	64
Tablo 4.4: Öğretim sonrası deney ve kontrol gruplarının ortalama doğru sayıları ve ortalama başarı yüzdeleri.....	64
Tablo 4.5: Kontrol grubu ön test ve son test arasındaki farkların normallik testi sonuçları.....	65
Tablo 4.6: Deney grubu ön test ve son test arasındaki farkların normallik testi sonuçları....	65
Tablo 4.7: Deney ve kontrol grubu ön test-son test fark puanları arasındaki farklılığın anlamlılığını test etmek için uygulanan non-parametrik Mann Whitney-U testi sonuçları.....	65

Tablo 4.8: Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanları arasında farklılık olup olmadığına ilişkin Wilcoxon Z testi sonuçları.....	66
Tablo 4.9: Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeği normallik testi sonuçları ve tanımlayıcı istatistik değerleri (öğretim öncesi deney grubu)	66
Tablo 4.10: Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeği normallik testi sonuçları ve tanımlayıcı istatistik değerleri (öğretim öncesi kontrol grubu)	67
Tablo 4.11: Öğretim öncesi deney ve kontrol grubu bilgi işlemsel düşünme puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin Bağımsız Gruplar T testi sonuçları.....	67
Tablo 4.12: Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeği normallik testi sonuçları ve tanımlayıcı istatistik değerleri (öğretim sonrası deney grubu)	69
Tablo 4.13: Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeği normallik testi sonuçları ve tanımlayıcı istatistik değerleri (öğretim sonrası kontrol grubu)	69
Tablo 4.14: Deney grubu öğretim öncesi ve sonrası ölçek puan farkları normallik testi sonuçları ve tanımlayıcı istatistik değerleri	70
Tablo 4.15: Kontrol grubu öğretim öncesi ve sonrası ölçek puan farkları normallik testi sonuçları ve tanımlayıcı istatistik değerleri	70
Tablo 4.16: Deney ve kontrol grubu ön test-son test fark puanları arasındaki farklılığın anlamlılığını test etmek için uygulanan non-parametrik Mann Whitney-U testi sonuçları	71
Tablo 4.17: Deney grubu son ölçek ve ön ölçek puanları tanımlayıcı istatistik değerleri.....	72
Tablo 4.18: Deney grubu öğrencilerinin öğretim öncesi ve sonrası ölçek puanları arasında farklılık olup olmadığına ilişkin Wilcoxon Z testi sonuçları	73
Tablo 4.19: Deney grubu başarı testi farkları ve ölçek puanı farkları arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere uygulanan Spearman Korelasyon analizi sonuçları	74

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Simgeler

Açıklama

BK	: Basıklık katsayısı
ÇK	: Çarpıklık katsayısı
f	: Frekans
N	: Katılımcı sayısı
p	: İstatistiksel anlamlılık değeri
sd	: Serbestlik derecesi
S.O.	: Sıralar ortalaması
S.T.	: Sıralar toplamı
SS	: Standart sapma
\bar{X}	: Ortalama

Kısaltmalar

Açıklama

ADDIE	: Analysis Design Development Implementation Evaluation
CSTA	: Computer Science Teachers Association
ENIAC	: Electronic Numerical Integrator And Computer
ISTE	: International Society for Technology in Education
MIT	: Massachusetts Institute of Technology
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
STEM	: Science Technology Engineering and Mathematics
ITEST	: Innovative Technology Experiences for Students and Teachers

ÖZET

DOKTORA TEZİ

PROGRAMLAMA ÖĞRETİMİNDE ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİLERİNİN BAŞARIYA ETKİLERİ

Berrin ATİKER

İstanbul Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Enformatik Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Sevinç GÜLSEÇEN

Bu araştırmada, ortaokul 6. sınıf düzeyindeki öğrencilere programlama öğretiminde, bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirecek etkinlikler tasarlanıp, bu yöntemin öğrencilerin başarısına ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkilerini incelemek amaçlanmıştır. Bu kapsamda, deney ve kontrol grubu olmak üzere iki grup oluşturulmuştur. Kontrol grubunda, geleneksel yöntem ile programlama öğretimi gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda ise, ders etkinliklerine bilgi işlemsel düşünme becerileri entegre edilmiştir. Derslerde problem çözme, gösterip yaptırma ve soru-cevap yöntemleri kullanılmıştır.

Çalışmada araştırma yöntemi olarak karma yöntem uygulanmıştır. Araştırmaya, 2017-2018 eğitim-öğretim yılında, İstanbul iline bağlı Ataşehir ilçesinde bulunan bir devlet ortaokulunda iki farklı şubede öğrenim gören 60 öğrenci katılmıştır. Çalışmada, nicel veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi ile Korkmaz ve diğ. (2015a) tarafından geliştirilmiş olan “Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği” öğretim öncesinde ve sonrasında deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır. Nitel veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen ve 9 maddeden oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Bu form, Scratch ile programlama öğretimi sonrasında deney grubu öğrencilerine uygulanmıştır. Form aracılığıyla, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileriyle ilgili görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır. Nicel verilerin analizinde Bağımsız Gruplar T Testi, Mann Whitney-U Testi, Wilcoxon İşaretlenmiş Sıra Sayıları Testi uygulanmıştır. Nitel verilerin analizinde içerik analizi yöntemi uygulanmıştır.

Programlama öğretimi on hafta sürmüştür. Öğretim sonrasında deney ve kontrol grubu akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı analiz edilmiştir. Bu analizde, ön test–son test puan farkları karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna varılmıştır. Bilgi işlemsel düşünme becerilerinin kazanımlara ilişkilendirildiği yöntem, akademik başarının artırılmasında etkili olmuştur. Öğretim sonrası ve öğretim öncesi bilgi işlemsel düşünme becerileri ortalama puan farkları karşılaştırıldığında; ölçek genelinde ve yaratıcılık alt boyutu dışında tüm alt boyutlarda anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Yaratıcılık boyutunda, kontrol grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu yapılan analiz sonucunda belirlenmiştir. Ayrıca, deney grubu son test-ön test puan farkları ile bilgi işlemsel düşünme becerileri son puan-ön puan farkları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşme formu sonuçlarına göre, öğrencilerin büyük çoğunluğu dersi sevdiğini ifade etmiştir. Programlamanın Matematik dersine olumlu etkileri, kodlamayı öğrenmeleri, kendi oyunlarını tasarlayabilmeleri derse yönelik olarak öğrencilerin olumlu görüşleridir. Ancak, gürültü düzeyinde öğrenci konuşmaları ve kısa sürede yapılması beklenen Scratch etkinlikleri derse yönelik olarak öğrencilerin olumsuz görüşleridir. Katılımcılar, Scratch etkinliklerinin bazılarında, güçlük çektiklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca öğrenciler, programlama öğretimi sonunda iş birliği, mantık yürütme, problem çözme, planlı çalışma ve üretme becerilerini kazandıklarını belirtmişlerdir.

Haziran 2019, 151 sayfa.

Anahtar kelimeler: Bilgi işlemsel düşünme, akademik başarı, programlama öğretimi.

SUMMARY

Ph.D. THESIS

EFFECTS OF COMPUTATIONAL THINKING SKILLS TO THE SUCCESS OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS IN PROGRAMMING INSTRUCTION

Berrin ATIKER

İstanbul University

Institute of Graduate Studies in Sciences

Department of Informatics

Supervisor : Prof. Dr. Sevinç GÜLSEÇEN

In this research, activities are designed in order to improve 6th grade students' computational thinking skills in programming instruction. The aim of this study is to examine the effects of this method on students' success and computational thinking skills. In this context, experimental and control groups were formed. In the control group, traditional instruction with programming was carried out. In the experimental group, computational thinking skills were integrated into the lesson activities. Problem solving, demonstration and question-answer methods were used in the lessons.

In this study, mixed method was applied as a research method. In the 2017-2018 academic year, 60 students from two different classes of a secondary school, located in Ataşehir/İstanbul, participated in the study. In this instruction, the achievement test developed by the researcher and the “Computational Thinking Skills Level” scale developed by Korkmaz, et al (2015a) used as quantitative data collection tools. These tools were applied to the experimental and control groups before and after the instruction. As a qualitative data collection tool, the semi-structured interview form was applied to the experimental group in order to determine the opinions of the students about the computational thinking skills after programming instruction with Scratch. Independent Samples T Test, Mann Whitney-U Test, Wilcoxon Sign Test were applied in the

analysis of quantitative data. Content analysis method was applied in the qualitative data analysis.

It was concluded that there was a significant difference in favor of the experimental group as a result of comparison of pre-test and post-test score differences between experimental and control groups. The method in which computational thinking skills are integrated into the target behaviours has been effective in increasing academic achievement. When the average score differences between pre-instruction and post-instruction computational thinking skills are compared; no significant difference was found in all sub-dimensions except creativity sub-dimension. In the creativity sub-dimension, it was determined that there was a significant difference in favor of the control group. In addition, no significant relationship was found between post-test & pre-test score differences and post-score & pre-score differences of the computational thinking skills of the experimental group.

According to the results of the semi-structured interview form, the majority of the students stated that they like the lesson. Contributions of programming to Mathematics, learning coding, designing their own games are the positive opinions of the students. However, the noise in the class and Scratch activities expected to be done in a short time are the negative opinions of the students. Some participants stated that they have difficulty in some of the Scratch activities. In addition, the students expressed that they gained the skills of cooperation, reasoning, problem solving, planned study and producing at the end of the programming instruction.

June 2019, 151 pages.

Keywords: Computational thinking, academic success, programming instruction.

1. GİRİŞ

İçinde bulunduğumuz çağda bilimsel ve teknolojik alanlarda, birbirini takip eden yenilikler meydana gelmektedir. Bilgisayarlar ve mobil araçlar, insan hayatının vazgeçilmez bir unsuru haline gelmiştir. Elle işletilen birçok süreç, teknolojik ilerlemelere bağlı olarak değişmektedir. Bu durum, teknik becerilerle donanımlı, yeni koşullara uyum sağlayabilen ve problem çözme becerisine sahip bireylerin önemini arttırmaktadır. Salt bilgiye sahip bireyler yerine, yeni durumlarda bilgiyi etkili ve doğru kullananlar, bulunduğumuz çağa uyum sağlayacaktır. Mevcut işlenmemiş bilginin daha ötesi olan “Ne olabilir?” in göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bu bağlamda, çeşitli becerilere sahip bireyleri yetiştirmek, eğitim sistemlerinin sorumluluğundadır. Çağın gerektirdiği niteliklerle donanımlı bireyleri yetiştirmek için, teknoloji ağırlıklı bir öğretim programının hazırlanması yerinde olacaktır. Bu bakış açısıyla, Birleşik Krallık ve Estonya, öğrencilere algoritma ve programlama öğretmeye başlamıştır (Lundholm, 2015). Google ve Microsoft gibi teknoloji şirketlerinin desteğinde oluşturulan müfredat, Birleşik Krallık'ta 2014 yılında uygulamaya konmuştur ve hâlihazırda Bilişim ve İletişim Teknolojisi (ICT) eğitimini değiştirmiştir (Lundholm, 2015).

Literatürde yer alan çalışmalarda ve çocuklara yönelik programlama etkinliklerinde “bilgi işlemsel düşünme” kavramı, zaman ilerledikçe daha çok önem kazanmaktadır. Bilgi işlemsel düşünme kavramını açıklayarak güncel ve bilinen hale getiren Wing (2006), kavramı şu şekilde tanımlamıştır: “Bilgisayar bilimi için temel olan kavramları kullanarak problemleri çözme, sistemleri tasarlama ve insan davranışlarını anlama yoludur”.

Csizmadia ve diğ. (2015) bilgi işlemsel düşünmeyi, düşünme becerilerini geliştirerek öğrenmeye yardımcı olmak şeklinde açıklarken, Shailaja ve Sridaran (2015), Matematik, mühendislik ve mantık gibi bilimlerdeki düşünme unsurlarının birleşimi olarak ifade etmektedir. Voskoglou ve Buckley (2012) ise bilgisayar bilimi tekniklerinin kullanımıyla ortaya çıkan bir problem çözme durumu olduğunu ve bu bakış açısıyla bilgi işlemsel düşünmenin eleştirel düşünme ile elde edilen bilgiyi sentezleyerek karmaşık problemlerin çözümünü sağladığını vurgulamaktadır.

Wing (2006), nedir ve ne değildir sorularını yanıtlayarak bilgi işlemsel düşünmeye açıklık getirmiştir:

- Programlama değil, kavramsallaştırmadır: Bilgi işlemsel düşünme, bilgisayar programı yazmanın ötesinde, çok boyutlu düşünme becerisi gerektirmektedir.
- Alışılmış bir beceri değil, temel bir beceridir: Temel beceri, içinde bulunduğumuz çağda her bireyin sahip olması gereken bir beceridir. Alışılmış ise, mekanik bir rutin anlamına gelmektedir.
- Bilgisayarların değil, insanların düşünmesidir: Bilgi işlemsel düşünme, insanların problem çözümünde izledikleri bir yoldur, bilgisayar gibi düşünceleri değildir. Bilgisayarlar, insanlara ait olan yaratıcılık, zekâ vb. özelliklere sahip değildir. Bilgisayarların ve diğer mekanizmaların sahip olduğu işlevler, insanoğlunun zihni ve hayal gücü ile sınırlıdır.
- Matematik ve mühendislik düşünme biçimlerini birleştirir: Bilgisayar bilimi, temelinde Matematik olan diğer bilimler dikkate alındığında Matematiksel düşünmeye doğal olarak yaklaşmaktadır. Fiziksel ortam ile etkileşen sistemlerin oluşturulması göz önünde bulundurulduğunda ise mühendislik düşünmeye yaklaşmaktadır. Bilgi işlemsel düşünmede bu iki alan birbirini tamamlamaktadır.
- Eserler değil, fikirlerdir: Gündelik hayatımızın çoğu anında etkileşimde bulunduğumuz yazılım veya donanım eserleri değildir. Problemleri çözerken, gündelik hayatımızı idame ettiren, insanlarla etkileşimde bulunurken bilgi işlemsel düşünme becerileri kullanılmaktadır.
- Her yerde ve herkes içindir: Bilgi işlemsel düşünme araştırmacılara, eğitimcilere ve bilgisayar bilimi uygulayıcılarına rehberlik etmektedir.

Bilgi işlemsel düşünme; algoritmik düşünme, genelleme, mantıksal akıl yürütme, soyutlama, değerlendirme ve ayrıştırma kavramlarını kapsamaktadır (Csizmadia ve ark., 2015). Bu kavramların pratikte uygulanması çeşitli yeterliklerin kazanılmasını sağlayacaktır. Bu yeterlikler (Barr ve diğ., 2011): Karmaşıklıkla başa çıkma, problemleri sonuçlandırma, belirsiz durumları tolere etme ve ortak bir hedefe varmak için birlikte çalışma şeklinde sıralanabilir. Google'da program yöneticisi olan Aida Martinez, bilgi işlemsel düşünmenin önemi konusundaki görüşlerini şu şekilde ifade etmektedir (Csizmadia ve diğ., 2015):

“Biz, tüm yaş grubu ve düzeylerdeki öğrencilerin teknolojiye erişimine bakılmaksızın bilgi işlemsel düşünmeyi öğrenmesi gerektiğine inanıyoruz. Eğer öğrencilerimiz bilgi işlemsel becerilerle donatılmış teknoloji yaratıcılarıysa, yaratıcılıklarını kullanarak en

büyük sorunların çözümüne yardım ederek küreselleşen toplumda profesyonel olarak kendilerini konumlandırarak ve katılımcı olacaklardır”.

Bireyler, teknolojinin sadece kullanıcıları olmamalı, aynı zamanda, toplumsal boyutta etkileri olan araçların geliştirilmesini sağlamalıdır (Mishra ve Yadav, 2013). Bilgi işlemsel düşünme ile çocuklar, anlaşılması güç ve bilinmez bir teknolojinin pasif kullanıcıları değil, onları saran dijital ortamı geliştiren bireyler olacaktır (Shailaja ve Sridaran, 2015). Bu kapsamda bilgi işlemsel düşünme; yeni durumlara uyumu kolaylaştıran ve problemlerle başa çıkmayı sağlayan, herkesin sahip olması gereken temel bir beceridir.

1.1. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI VE ÖNEMİ

Wing'in (2006) tanımının ardından bilgi işlemsel düşünme kavramı, zaman içinde araştırma konusu olarak yerini almıştır. Kavramın alt boyutlarına ISTE (Uluslararası Eğitim Teknolojileri Derneği) ve CSTA (Bilgisayar Bilimi Öğretmenleri Derneği) gibi topluluklar ve çeşitli araştırmacılar açıklık getirmiştir. Kavramın tanımının ardından, eğitimde nasıl uygulanabileceği konusu tartışılmaya başlamıştır. Bilgi işlemsel düşünme becerilerinin öğretime entegrasyonu ile ilgili çalışmalar, İngiltere’de ulusal müfredat kapsamında neticelendirilmiştir (Voogt, ve diğ., 2015). Ancak, bilgi işlemsel düşünmenin eğitimde uygulanması konusunda araştırmalar; öğrencilerin akademik başarısına, öğrenme kalıcılık düzeyine, derse olan tutumuna gibi etkileri bakımından hâlâ yeterli değildir. Ayrıca, Bilgisayar biliminde ve diğer disiplinlerde öğrencilere bu becerinin nasıl kazandırılacağı konusunda daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Bilgi işlemsel düşünmenin hem okul içinde hem de okul dışında nasıl geliştirilebileceğini incelemek gerekmektedir.

Bu kapsamda literatür incelendiğinde, bilgi işlemsel düşünmenin önemi ve çeşitli disiplinlerde uygulanması konusunda araştırmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Bu araştırma sonuçları, bilgi işlemsel düşünme becerilerinin başarıya etkilerini ortaya koymaktadır. Ayrıca, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik görüşleri belirlenmektedir. Çalışma, bilgi işlemsel düşünmenin derslere ilişkilendirilmesinde yol gösterici ve daha etkili öğretim içeriklerinin tasarlanmasında eğitimcilere rehber olması yönünden önemli görülmektedir. Araştırma sonuçlarının; programlama öğretiminde başarının arttırılmasına ve öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin geliştirilmesine ilişkin çalışmalara katkı sağlaması beklenmektedir.

1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu araştırmada, ortaokul 6. sınıf düzeyindeki öğrencilere programlama öğretiminde, bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirecek etkinlikler tasarlayıp, bu yöntemin öğrencilerin başarısına ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkilerini incelemek amaçlanmıştır. Bu kapsamda, geleneksel öğretim ile bilgi işlemsel düşünme becerilerinin ders kazanımlarına entegre edildiği öğretim, kontrol ve deney grubu olarak farklı sınıflarda uygulanmıştır. Öğrencilerin başarıları ve bilgi işlemsel düşünme becerileri öğretim sonrasında karşılaştırılmıştır. Ayrıca, öğrencilerin ders etkinlikleri ve bilgi işlemsel düşünme becerileri hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bu bağlamda, araştırma problemleri aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

- 1) Bilgi işlemsel düşünme becerileri çerçevesinde yapılandırılmış programlama öğretiminin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi başarısına etkisi var mıdır?
- 2) Bilgi işlemsel düşünme becerileri çerçevesinde yapılandırılmış programlama öğretiminin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi var mıdır?
- 3) Bilgi işlemsel düşünme becerileri çerçevesinde yapılandırılmış programlama öğretimi sonrasında öğrencilerin derse ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine ilişkin görüşleri nelerdir?

Problem cümlesi belirlendikten sonra, araştırmacı denence oluşturmaktadır. Denence (hipotez), değişkenler arasında mevcut olduğu belirtilen ilişkidir (Karasar, 2005). Denence ifadelerinde yer alan “kontrol grubu”nda geleneksel öğrenme, “deney grubu”nda ise bilgi işlemsel düşünme ile öğrenme gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın denenceleri problem cümlelerine bağlı olarak sırasıyla belirlenmiştir.

Birinci problem cümlesi doğrultusunda oluşturulan denenceler:

- Araştırmaya katılan kontrol ve deney gruplarının akademik başarı ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.
- Araştırmaya katılan kontrol ve deney gruplarının akademik başarı ön test-son test fark puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.

- Araştırmaya katılan deney grubunun, akademik başarı ön test - son test puanları arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.

İkinci problem cümlesi doğrultusunda oluşturulan denenceler:

- Araştırmaya katılan kontrol ve deney gruplarının öğretim öncesi bilgi işlemsel düşünme puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.
- Araştırmaya katılan kontrol ve deney gruplarının öğretim öncesi ve sonrası bilgi işlemsel düşünme fark puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.
- Araştırmaya katılan deney grubunun öğretim öncesi ve sonrası bilgi işlemsel düşünme puanları arasında öğretim sonrası lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.

Çalışmanın bağımsız değişkeni; bilgi işlemsel düşünme becerilerinin kazanımlara ilişkilendirildiği öğrenme yaklaşımıdır. Bağımlı değişkenler ise akademik başarı, bilgi işlemsel düşünme beceri puanı ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik öğrenci görüşleridir.

1.3. ARAŞTIRMANIN SAYILTI LARI VE SINIRLILIKLARI

Çalışmanın sayılıtları ve sınırlılıkları aşağıda sıralanmaktadır:

- Araştırmaya katılan öğrenciler uygulanan başarı testine, ölçeğe ve yarı yapılandırılmış görüşme forumuna içtenlikle yanıt vermişlerdir.
- Araştırma süresince edinilen çeşitli kaynakların gerçek bilgiyi aktardığı varsayılmıştır.
- Deneysel çalışmada kontrol altında tutulamayan değişkenlerin tüm katılımcıları aynı derecede etkilediği varsayılmıştır.
- Çalışma, katılımcıların zihinsel kapasitesi ile sınırlıdır.

1.4. TANIMLAR

Bilgi İşlemsel Düşünme: “Bilgisayar bilimi için temel olan kavramları kullanarak problemleri çözmeye, sistemleri tasarlama ve insan davranışlarını anlama yoludur (Wing, 2006).”

Soyutlama: İçeriğe odaklanmayı kolaylaştırmak maksadıyla bilgiyi ve ayrıntıyı azaltmaktır. Hangi ayrıntıların geri planda kalacağına ve hangilerinin ön planda olacağına karar verme sürecidir (Wing, 2008).

Değerlendirme: Uygun komutların kullanımını ve elde edilen çözümün kalitesini ortaya koymaktır (Marcelinove diğ, 2017).

Algoritma: Girdinin alınması ve çıktının beklenen biçimde ortaya konması amacıyla geliştirilen adım adım işlemlerdir (Lundholm, 2015).

Algoritmik Düşünme: Problemlerin çözümünde yararlanılan sıralamalarla ve kurallarla düşünme yoludur (Csizmadia ve diğ., 2015).

Ayrıştırma: Verileri veya problemleri, alt boyutlara ve yönetilebilir bölümlere ayırmaktır. Eserleri parçaları bakımından düşünme yoludur: Parçalar daha sonra ayrı ayrı çözülebilir, geliştirilebilir ve değerlendirilebilir (Csizmadia ve diğ., 2015).

Genelleme: Belirli uygulamalardan daha geniş uygulanabilirliğe geçiş yeteneğidir (Selby, 2013). Önceki problem çözümlerine dayalı olarak yeni problemlerin çözülmesidir.

Mantıksal Akıl Yürütme: Bireyin, koşullara bağlı olarak çıkarımda bulunması ve böylece sonuca ulaşmasını sağlayan bir düşünme becerisidir (Yang ve diğ., 2016).

Öğretim Tasarımı: Öğretim tasarımı, öğrenme faaliyetlerini kolaylaştıran planlı, sistematik bir süreçtir (Chen, 2011). Öğretim kuramcılarının ve teknoloji uzmanlarının çoğunluğu öğretim tasarımı, öğrenme sürecini planlayan bir disiplin ve teknoloji olarak kabul etmektedir (Seel ve Dijkstra, 2004).

2. GENEL KISIMLAR

Bu bölümde, araştırmaya temel oluşturan kuramsal bilgiler yer almaktadır. Bu bağlamda, öncelikle bilgi işlemsel düşünme kavramı açıklanmıştır. Ardından programlama öğretimi ve öğretim tasarımı konularına açıklık getirilmiştir.

2.1. BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME

Papert'in LOGO programlama dili ile ilgili çalışması ve bilgisayarı yöneten çocuklar ideası, bilgi işlemsel düşünmenin temelinin oluşturmaktadır (Voogt ve diğ.,2015). Seymour Papert, 1980'lerde LOGO programlama diliyle matematiksel kavramların öğrenilmesini amaçlayan çalışmasında, prosedürel düşünmenin zaman içerisinde tüm düşünme yöntemlerinin üzerinde yer alan önemli bir bileşen olacağı yönündeki beklentilerini ifade etmiştir (Czerkawski ve Lyman, 2015). Denning (2009), bilgi işlemsel düşünmenin 1950 li yıllara kadar uzanan bir geçmişe sahip olduğunu belirtmiştir. O dönemde bilgi işlemsel düşünme, kavram olarak kullanılsa da, girdilerin çıktıya dönüştürülmesinde problemleri analiz etmek amacıyla uygulanan algoritmik düşünme olarak biliniyordu (Denning, 2009).

Bilgi işlemsel düşünme, Papert tarafından ilk olarak ifade edilmiş olsa da Profesör Jeannette Wing, kavramın geniş kitleler tarafından öğrenilmesini sağlamıştır (Csizmadia ve diğ., 2015). Wing'e (2006) göre bilgi işlemsel düşünme, bilgisayarların değil, bireylerin kendine özgü düşünme becerisidir ve insanların problem çözümünde kullandıkları bir yoldur. Bu kapsamda, bir çeşit analitik düşünmedir (Wing, 2008). Kavramın anlaşılmasında faydalı olacağı düşüncesiyle aşağıda bazı tanımlara yer verilmiştir:

- “Bilgisayar bilimi için temel olan kavramları kullanarak problemleri çözmeye, sistemleri tasarlama ve insan davranışlarını anlama yoludur” (Wing, 2006).
- “Bilgi işlemsel düşünme; mantık, mühendislik veya matematik gibi alanlarda yararlanılan düşünme unsurlarının bir birleşimi olabilir” (Shailaja ve Sridaran, 2015).
- “Bilgisayar bilimi tekniklerinin uygulandığı yeni bir problem çözmeye yöntemidir. Eleştirel düşünme ile bilgi sentezlenmektedir ve problemleri sonuca bağlamada bilgi işlemsel düşünme uygulanmaktadır” (Voskoglou ve Buckley, 2012).
- “Çok yönlü düşünme becerilerini kullanarak problemi çözmeye ve elde edilen çözümü daha sonra da kullanılacak biçimde formüle etme sürecidir” (Kert, 2018).

- “Bilgisayar bilimine dayalı çeşitli yöntem ve teknikleri kapsayan problem çözme becerisi olarak tanımlanabilir” (Rodrigues ve diğ., 2016).
- “Soyutlama, değerlendirme, ayrıştırma, genelleme ve algoritmalarından yararlanan düşünme süreçlerini birleştiren problem çözme odaklı bir yaklaşımdır” (Selby, 2014).

Bilgi işlemsel düşünmenin önemli noktaları şu şekilde açıklanabilir (Lu ve Fletscher, 2009):

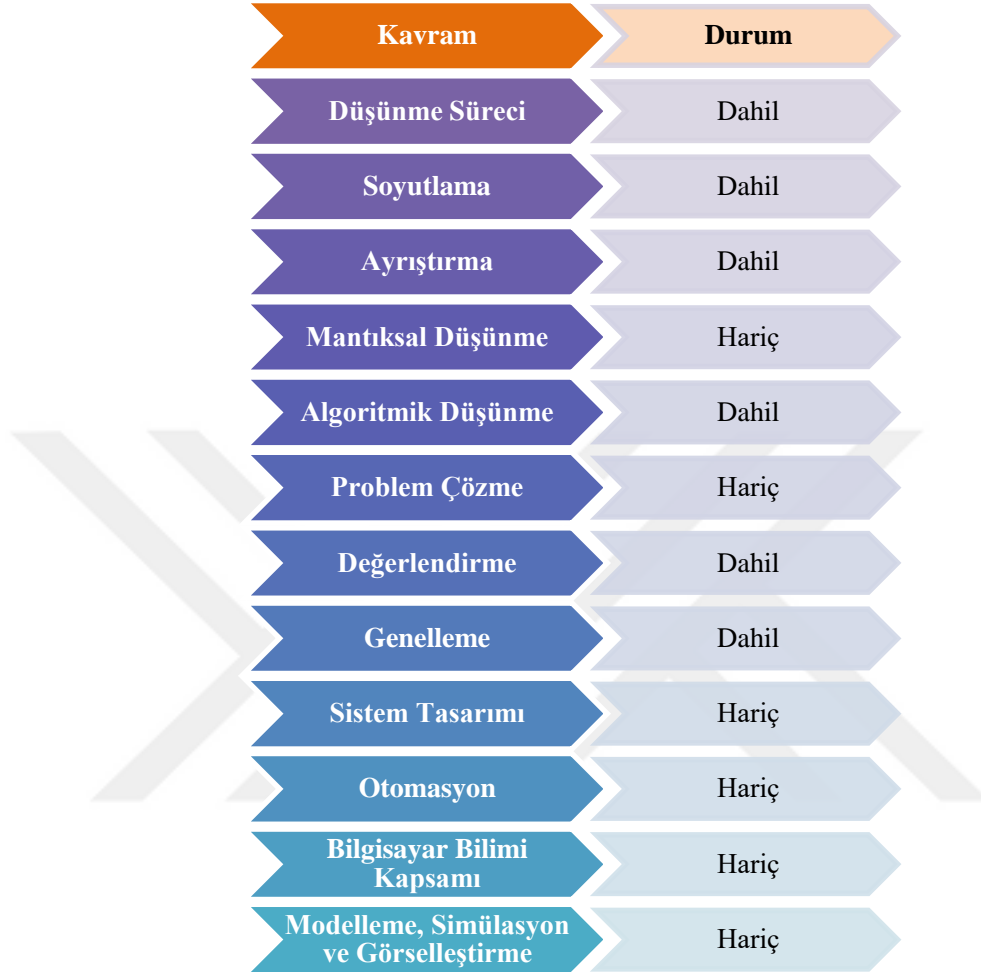
- Bilgisayar bilimi temelinde yer alan becerilerin sistemlerin planlanmasında ve problemlerin analizinde uygulanmasıdır.
- Problemlerin kavranmasında ve başarılı çözümler üretilmesinde, farklı soyutlama seviyelerinin kullanılmasıdır.
- Daha verimli sonuçlar elde etmek amacıyla matematiksel becerilerin ve algoritmik düşünmenin uygulanmasıdır.

ISTE ve CSTA (2011), endüstri liderlerinin, yüksek öğrenim uzmanlarının ve Bilgisayar dersi öğretmenlerinin görüşlerini alarak bilgi işlemsel düşünmenin tanımını yapmıştır (Barr ve diğ., 2011). Dernekler, tanımlamayı yaparken, kavramın sadece bu maddelerle sınırlanmayacağını da ifade etmişlerdir:

- Bilgisayar ve diğer araçların kullanımıyla problemleri formüle etme.
- Mantıksal veri analizi ve organizasyonu.
- Model ve simülasyon gibi soyutlamalar ile veri gösterimi.
- Algoritmik düşünme ile çözümleri otomatikleştirme.
- Kaynakların ve adımların etkili kullanımıyla olası çözümleri belirleme, analiz etme ve uygulama.
- Problem çözme sürecini geniş bir yelpazede farklı problemlere transfer etme ve genelleme.

Selby (2014), bilgi işlemsel düşünmeye dâhil edilen ve edilmeyen kavramları bir tabloda toplamıştır. Selby'nin tablosu, Csizmadia ve diğ. (2015) nin çalışmasında açıklanan bilgi işlemsel düşünme kavramlarına paralellik göstermektedir. Csizmadia ve diğ. (2015), Selby (2014)'den farklı olarak “Düşünme Süreci” yerine “Mantıksal Akıl Yürütme”yi bilgi işlemsel düşünmeye dâhil etmiştir. Tabloda yer alan ve dâhil edilen kavramlar Selby (2014) tarafından, literatürde yorum ve kullanım tutarlılığı temelinde oluşturulmuştur. Bilgi işlemsel düşünmeye dâhil edilmeyen kavramlar ise, yaygın kullanımı olduğu halde iyi tanımlanmadıkları gerekçe

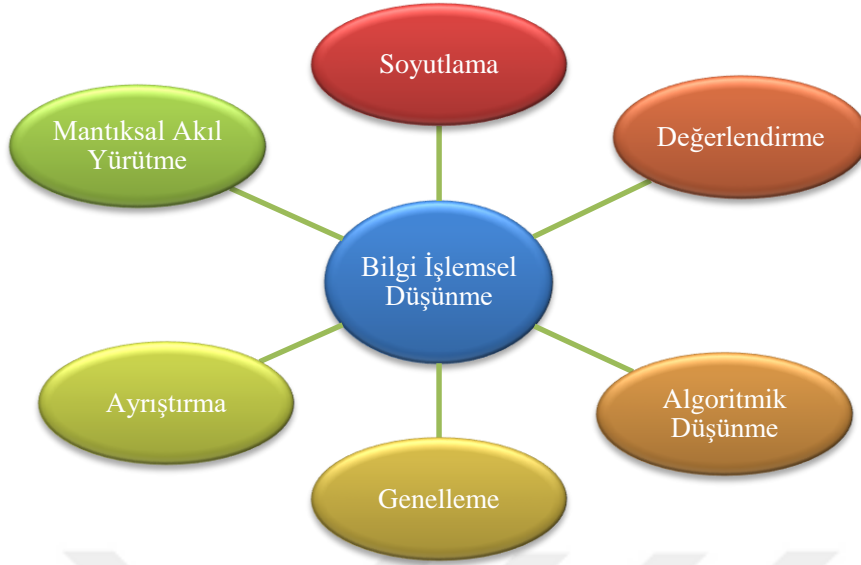
gösterilerek hariç tutulmuştur. Şekil 2.1’de üzerinde uzlaşmaya varılan ve varılmayan kavramlar gösterilmektedir.



Şekil 2.1: Bilgi işlemsel düşünmeye dâhil edilen ve edilmeyen kavramlar (Selby, 2014).

2.2. BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME KAVRAMLARI

Literatürde yer alan ve bilgi işlemsel düşünmeye dâhil edilen kavramlar Şekil 2.2’de gösterilmektedir. Bu kavramlar soyutlama, değerlendirme, algoritmik düşünme, ayrıştırma, genelleme ve mantıksal akıl yürütmedir. Kavramlar, örnekleriyle birlikte sırayla açıklanmaktadır.



Şekil 2.2: Bilgi işlemsel düşünme kavramları.

2.2.1. Soyutlama

Soyutlama, bilgisayar biliminin özünde bulunan bir bileşendir (Armoni, 2012). Önemli noktalar göz ardı edilmeden, gizlenecek detaylar saptanmaktadır (Csizmadia ve diğ., 2015). Nesnelere temel özelliklerinin analizini ve diğer ayrıntıların görmezden gelinmesini sağlamaktadır (Li, 2014). Soyutlama, içeriğe odaklanmayı kolaylaştırmak amacıyla bilgiyi ve ayrıntıyı azaltır. Hangi ayrıntıların geri planda kalacağına ve hangilerinin ön planda olacağına karar verme sürecidir (Wing, 2008). Bir eserin ne olduğunu anlamaya ve eserin özüne indirgenmesi için karmaşıklığın ortadan kaldırılmasına yardımcı olmaktadır (Yadav ve diğ., 2017). Soyutlamaya örnek olarak büyükşehirlerin metro haritası verilebilir: Metro haritası, gerekli olmayan bilgiyi süzerek gezginlere özet bilgiyi aktaran bir soyutlama örneğidir (Csizmadia ve diğ., 2015).

Her birey, karmaşıklığı yönetmek için gündelik hayatında soyutlamayı kullanmaktadır. Okulda ise aşağıdaki davranışlar sınıflarda gözlenebilir (Csizmadia ve ark., 2015):

- Gereksiz ayrıntılardan uzaklaşarak konuyu sadeleştirmek.
- Çözüm üretirken bilgiyi süzmek.
- Öğrencilerden kısa bir hikâyenin veya makalenin ana fikrini çıkarmalarını isteyerek, onların içerikte yer alan önemli bilgiyi bulmalarına yardımcı olmak.
- Bir problemin çözümü için bir model yaratmak (Angeli ve diğ., 2016).
- Güneş sistemini özetleyen fiziksel bir model geliştirmek (Yadav ve diğ., 2016).

2.2.2. Değerlendirme

Değerlendirme, uygun komutların kullanımını ve elde edilen çözümün kalitesini ortaya koymaktadır (Marcelino ve diğ., 2017). Çözümler çeşitli yönlerden değerlendirilmektedir: Kısa sürede mi çözüldü? Kaynaklar verimli mi kullanıldı? Doğru mu? Bireyler kolaylıkla uygulayabilir mi? (Csizmadia ve diğ., 2015). Örneğin, çocukları eğitme amacıyla oluşturulan bir web sitesinin basit, motive edici, eğlenceli ve hedef kitlenin bilişsel düzeyine uygunluk gibi özelliklere sahip olması beklenir. Web sitesi bu kapsamda yazılım, tasarım, kullanılabilirlik, vb. boyutlarıyla alan uzmanları tarafından değerlendirilmelidir.

2.2.3. Algoritmik Düşünme

Algoritma, girdinin alınması ve çıktının beklenen biçimde ortaya konması amacıyla geliştirilen adım adım işlemlerdir (Lundholm, 2015). Algoritmik düşünme, problem çözümünde faydalanılan, sıralamalarla ve kurallarla düşünme yoludur (Csizmadia ve diğ., 2015). Algoritmik düşünme, problem çözümlerini otomatikleştirmektedir (Lundholm, 2015). Böylece benzer sorunlar için tekrar tekrar çözüm yolu geliştirilmesine gerek duyulmamaktadır. Algoritmik düşünmenin derste uygulanması ile ilgili örnekler aşağıda yer almaktadır (Csizmadia ve ark., 2015):

- İstenen sonuca ulaşmak amacıyla komutları sıralamak.
- Fen Bilgisi dersinde bir hipotezi test ederken algoritma geliştirmek.
- Fiziksel dünyaya ait çeşitli oluşumların adımlarını belirlemek ve açıklamak.
- Talimatların doğru sıralamasını yapmak (Angeli ve diğ., 2016).

2.2.4. Ayırıştırma

Verileri veya problemleri, alt boyutlara ve yönetilebilir bölümlere ayırmaktır. Eserleri parçaları bakımından düşünme yoludur: parçalar daha sonra ayrı ayrı incelenebilir, geliştirilebilir ve değerlendirilebilir (Csizmadia ve ark., 2015). Ayırıştırma, karmaşık problemlerin çözümünü, yeni durumların anlaşılmasını ve büyük sistemlerin tasarlanmasını basitleştirmektedir. Ayırıştırmanın derste uygulanması ile ilgili örnekler şu şekilde verilebilir:

- Bütünü, kendisini meydana getiren kurucu kısımlara ayırmak (Csizmadia ve diğ., 2015).
- Matematik dersinde sayıyı basamaklarına ayırmak.

- Fen Bilimleri dersinde bir merminin hızını x ve y ekseninde bileşenlerine ayırtırmak.
- Oyun geliştirme sürecinde yer alan bireylerin, birbirlerinden bağımsız olarak oyunun farklı boyutlarını tasarlaması (Csizmadia ve diğ., 2015).
- Karmaşık bir görevi daha basit alt görevlere bölmek (Angeli ve diğ., 2016).

2.2.5. Genelleme

Genelleme, belirli uygulamalardan daha geniş uygulanabilirliğe geçiş yeteneğidir (Selby, 2013). Desenlerin, benzerliklerin belirlenmesi ve bu özelliklerin kullanılması ile ilişkilidir: “Bu, daha önceden çözdüğüm probleme benzer midir?” ve “Farkı nedir?” gibi sorular sorma önem taşımaktadır (Csizmadia ve diğ., 2015). Desenleri tanıma sürecinde verilerden ve stratejilerden yararlanılmaktadır. Önceki problem çözümüne dayalı olarak yenilerinin çözümü gerçekleştirilmektedir. Genellemenin derste uygulanması ile ilgili örnekler aşağıda yer almaktadır:

- İç açı değerleriyle bir karenin nasıl çizileceğini anlamak ve daha sonra daire çizerken aynı algoritmayı takip etmek (Selby ve Woollard, 2013).
- Fen bilimlerinde, doğa olaylarının meydana gelişini açıklarken genelleştirilmiş teorileri kullanmak.
- Bazı özel sorunları çözen algoritmaları, benzer problemleri çözmek için uyarlamak (Csizmadia ve diğ., 2015).
- Bir konu alanından diğerine fikirleri ve çözümleri aktarmak (Csizmadia ve diğ., 2015).
- Daha önceki ve mevcut durumdaki problem çözüme yöntemleri arasında ortak noktaları belirleyip, yeni bir problemle karşılaşıldığında önceden kullanılan talimatları uygulamak (Angeli ve diğ., 2016).
- Bir tekstil projesi kumaş ihtiyacı tespitinde, Matematik dersindeki fayans hesabı problemleri çözümünde izlenen yöntemi uyarlamak (Selby, 2014).

2.2.6. Mantıksal Akıl Yürütme

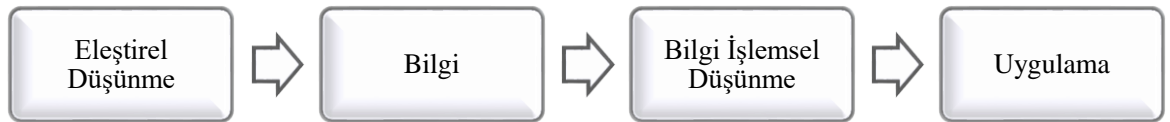
Bireyin, koşullara bağlı olarak çıkarımda bulunması ve böylece sonuca ulaşmasını sağlayan bir düşünme becerisidir (Yang ve diğ., 2016). Öğrenciler tarafından programı test etmede, kod yazımında karşılaşılan hataları ayıklamada ve algoritmaları düzeltmede yaygın bir biçimde kullanılmaktadır (Csizmadia ve diğ., 2015).

Özetle; soyutlama, karmaşık bütünü özünü ortaya çıkarmaktır; genelleme, problem çözme yöntemlerini farklı alanlara uygulamayı kapsamaktadır; algoritmik düşünme, çözüm geliştirmek için oluşturulan sıralı adımları ifade etmektedir; ayrıştırma, karmaşık bütünü kontrol edilebilir ve düzenlenebilir kısımlarına bölünmesidir (Shute diğ.,2017); değerlendirme, çözümün verimini ve etkililiğini açığa çıkarmaktadır; mantıksal akıl yürütme ise çıkarıma bağlı olarak çözüme ulaşmayı sağlamaktadır.

2.3. BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME VE PROBLEM ÇÖZME

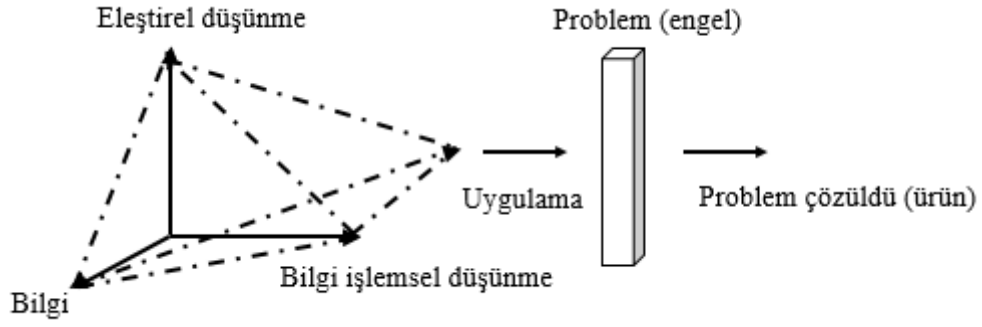
Problem çözme, bir amaç doğrultusunda mantıksal düşünme ve analiz gerektiren bir süreçtir (Smith, 1988). Bu süreç, genel ve özel stratejik adımlardan oluşmaktadır (Çalışkan ve diğ., 2009). Bu adımlar, probleme uygun planlamanın yapılmasını sağlayarak çözüme ulaşmayı kolaylaştırmaktadır.

Bilgi işlemsel düşünme, özel bir problem çözme türüdür (Selby, 2014). Voskoglou ve Buckley (2012), problem çözme durumunu iki farklı yaklaşımla açıklamıştır. Bu yaklaşımlar; bilgi, eleştirel düşünme ve bilgi işlemsel düşünme arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktadır. Şekil 2.3'te gösterilen “Doğrusal Problem Çözme Modeli”nde, üç unsur arasında doğrusal bir bağ vardır ve problem çözme bu sürecin sonunda elde edilen üründür. Her kavram, bir sonraki kavramın ön şartı konumundadır.



Şekil 2.3: Doğrusal problem çözme modeli (Voskoglou ve Buckley, 2012).

Şekil 2.4'te gösterilen “3-D Problem Çözme Modeli”nde, süreçler eş zamanlı gerçekleşmektedir. Problem çözme, bu süreçlerin sonucunda elde edilen üründür.



Şekil 2.4: 3-D Problem çözme modeli (Voskoglou ve Buckley, 2012).

Doğrusal problem çözme modelinde, problemin tanımlanmasının ardından var olan veriler eleştirel düşünme ile analiz edilmektedir. Eleştirel düşünmenin uygulanması sonrasında bilgi tabanında yer alan bilgiler incelenmektedir. Bilgi işlemsel düşünmenin bu bilgilere uygulanmasının ardından problem çözülmektedir. 3-D problem çözme modelinde ise, üç kavram eş zamanlı işlemektedir ve daha sonra var olan probleme uygulanmaktadır. Problem, bilişsel eylemlerin sonucu olarak çözüme ulaşmaktadır.

2.4. PROGRAMLAMA VE PROGRAMLAMA ÖĞRETİMİ

1946 yılında genel amaçlı elektronik bilgisayar olan ENIAC icat edildi. ENIAC, oda boyutunda bir alanı kaplayan ilk bilgisayardı. Transistörlerin ve mikro işlemcilerin icadıyla daha küçük ve daha hızlı bilgisayarlar üretildi. Zaman içerisinde renkleri, giriş aygıtlarını, sesi, çevre birimlerini ve grafik kullanıcı arabirimini içeren mikrobilgisayarlar geliştirildi (Ifenthaler, 2010). Bilgisayarların gelişimi ile birlikte programlama da önem kazandı.

Programlama, bilgisayara bildirilen komutlar bütünüdür (Demirkol, 2016). Programlamada, algoritmalar geliştirilerek belirli bir programlama diliyle komutlar sıralanmaktadır (Çamoğlu, 2009). Programlamada, problem analizine dayalı olarak algoritma geliştirilmesi ve algoritmanın akış şemasında görsellerle ifade edilmesi şeklinde adımlar uygulanmaktadır (Kert ve Uğraş, 2009).

Tarihçeye bakıldığında ilk programlama dilleri makine seviyesi dilleridir. Bu diller, bilgisayarların doğal çalışma dilidir (Aslan, 2002). Komutların çalıştırılması hızlı olan ilk programlama dillerinin öğrenimi zordu. Zamanla daha anlaşılır bir dil olan Assembly programlama dilleri oluşturulmuştur. İkinci nesil olarak adlandırılan bu dillerde Assembler, geliştirilen programların makine diline çevrilmesinde rol almıştır. Üçüncü nesil programlama

dilleri, kullanıcı ve bilgisayarın her ikisine yakın olan yapılar içeren, İngilizce ağırlıklı dillerdir (Aslan, 2002). Dördüncü nesil programlama dilleri ise hazır şablonlar ile çeşitli gereksinimlerde uzmanlaşmış, kullanımı kolay dillerdir. Günümüzde yapay zekâ çalışmalarında yararlanılan, şartlar belirtildiğinde bilgisayarın sonucu bulmasını sağlayan beşinci nesil programlama dilleri bulunmaktadır.

Teknolojinin gelişimiyle birlikte enformasyon okuryazarlığı, teknoloji ve medya okuryazarlığı gibi yeni ihtiyaçlar ortaya çıkmaktadır (Yükseltürk ve Altıok, 2015). Teknolojiye ve yeni medya ortamlarına uyum sağlayabilen, kendi kendine bilgi edinebilen bireyler günümüzde önem kazanmaktadır (Akpınar ve Altun, 2014). 21. yüzyılda öğrencilerin üretkenlik, problem çözme, yeniliğe açık olma, eleştirel düşünme ve işbirlikli çalışma gibi becerilere sahip olması beklenmektedir (Yükseltürk ve Altıok, 2015). Birçok araştırma, programlama öğretiminin öğrencilerin problem çözme, analitik ve sayısal düşünme becerilerini geliştirdiğini göstermektedir. Programlama öğretimi, teknolojiyi sadece kullanma boyutunda kalan bireyler yerine, üretime katkı sağlayan bireylerin yetişmesini sağlamaktadır. Bu bakış açısıyla programlamanın dâhil edildiği güncel bir öğretim müfredatının okullarda uygulanması bir zorunluluk olarak ortaya çıkmaktadır.

Ülkemizde Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi 5. ve 6. sınıflarda zorunlu, 7. ve 8. sınıflarda ise seçmeli olarak okutulmaktadır. Ancak yabancı dil ağırlıklı 5. sınıf öğretim programlarında Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi yer almamaktadır. 7. ve 8. sınıflarda ise dersin seçmeli olması, çoğu öğrencinin bu dersi alamaması ile sonuçlanmaktadır. Bu kapsamda, Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersini ülke genelinde yalnızca 6. Sınıf öğrencilerinin tamamı alabilmektedir. Ders ile ilgili ülkemizde karşılaşılan bir diğer sorun ise bilgisayar laboratuvarlarının tüm okullarda bulunmaması, laboratuara sahip okullarda iki ve daha fazla öğrencinin bir bilgisayarı kullanması ya da mevcut donanımın çok eski olması şeklinde sıralanabilir. Bilgisayar donanımı olmayan ya da eski olan okullar, zaman içinde laboratuvarlarını Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi dışında farklı amaçlarla kullanılan alanlara dönüştürmektedir. Bu faktörler, ülkemizde programlama öğretimi engelleyen sorunlar olarak karşımıza çıkmaktadır.

İngiltere’de eğitim müfredatı, bilişim alanında 5-16 yaşlarındaki öğrencileri hedeflemektedir. Müfredatın genel hedefleri şunlardır:

1. Öğrenciler mantık, soyutlama ve algoritmayı kapsayan bilgisayar biliminin ilkelerini ve kavramlarını anlar ve uygular.
2. Öğrenciler problemleri analiz edebilir, problemleri çözmek için bilgisayar programları oluşturabilir ve bu becerilerini tekrarlayabilirler.
3. Öğrenciler, problem çözümünde yeni teknolojileri uygulayabilirler ve değerlendirebilirler.
4. Öğrenciler, bilişim teknolojilerini kullanan yaratıcı, sorumluluk sahibi ve kendine güvenen bireylerdir.

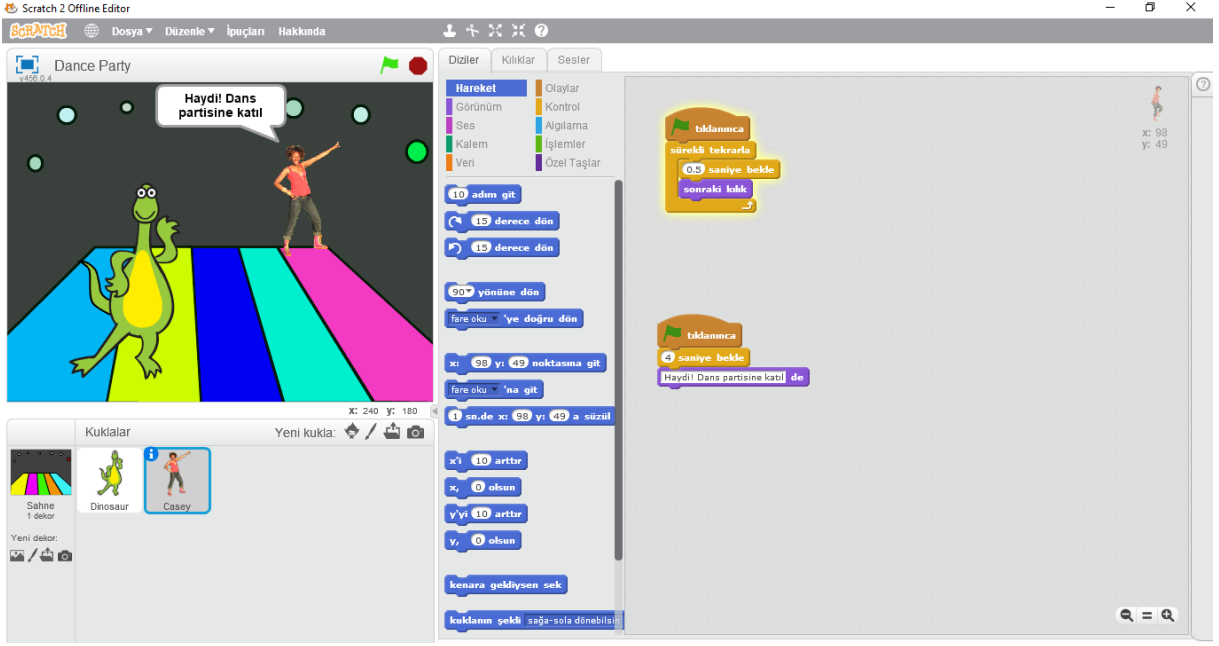
Avrupa’da, 2013 yılından itibaren Avrupa Kod Haftası etkinlikleri düzenlenmektedir. Kod haftası programlamayı yaygınlaştırmak, gençleri ve yetişkinleri kodlamayla bir araya getirmek amacıyla ortaya çıkmıştır. Bu hafta ile ilgili olarak AB Kod haftası ekibinin koordinatörü Alessandro Bogliolo şunları söylemiştir:

“Zamanın başlangıcından itibaren taşı, demiri, kâğıdı ve kalemi kullanarak pek çok şey yaptık. Şimdi, dünyamızın kodla şekillendirildiği farklı bir çağda yaşıyoruz. Farklı çağların farklı iş ve yetenek talebi var. Kod haftası boyunca her Avrupalıya kodlamayı keşfetme ve onunla eğlenme fırsatı vermek istiyoruz. Geleceğimizi şekillendirmek için kodlamayı öğrenelim.”

Öğrencilerin kod yazabilmeleri için Code.org, Code Academy, Coder Dojo, Code Club, Bilişim Garaj Akademisi, Khan Academy gibi kurumlar kurulmuştur (Demirer ve Sak, 2016). Ayrıca Microsoft Small Basic, Scratch, Alice, MIT App Inventor gibi çeşitli programlama araçları oluşturulmuştur. Bu araçlar, alt başlıklarda kısaca tanıtılmaktadır.

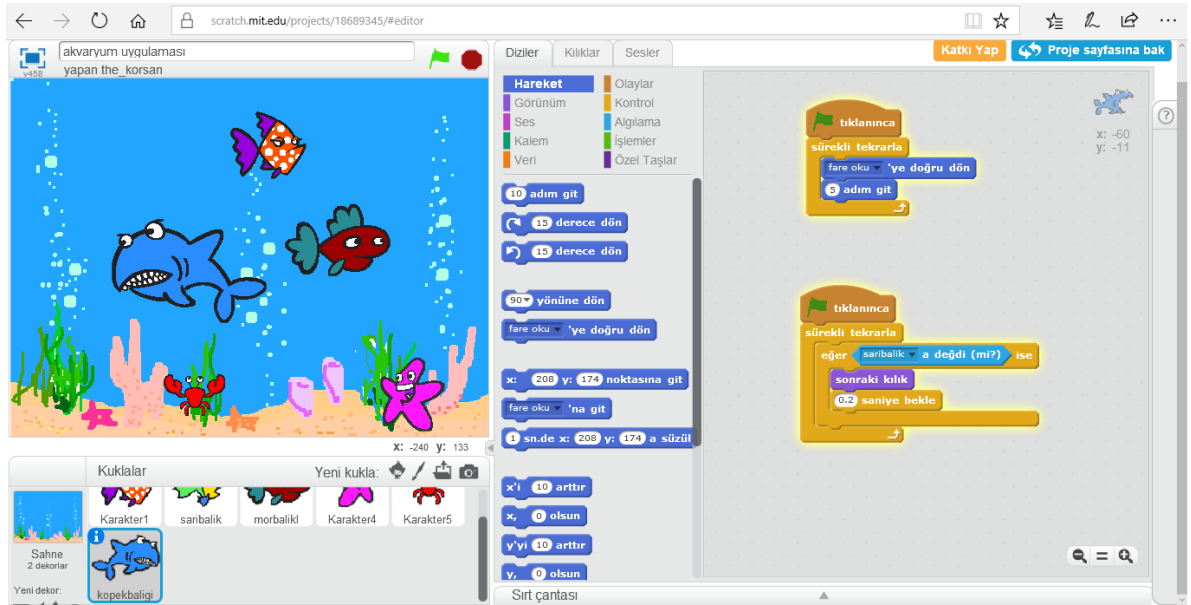
2.4.1. Scratch

Scratch yazılımı, MIT tarafından 2003 yılında bir proje olarak başlatılmıştır (Genç ve Karakuş, 2011). 8-16 yaş grubu için tasarlanmış olan Scratch, kullanıcıların oyunlar, etkileşimli öyküler ve animasyonlar oluşturabilmesini sağlamaktadır. Scratch, ücretsiz bir uygulamadır: İsteyen kullanıcılar Internet üzerinden erişebilmekte, isteyenler uygulamayı bilgisayarına indirerek kullanabilmektedir. Scratch, Türkçe de dâhil olmak üzere çok sayıda dil desteği sunmaktadır. Şekil 2.5’te ve Şekil 2.6’da Scratch programının ekran görüntüleri yer almaktadır.



Şekil 2.5: Scratch ekran görüntüsü.

Programlamayı öğrenme sürecinde motivasyon düşüklüğü; öğrencilerin bir süre sonra dersi sevmemesi ve ders için gayret etmemesi ile sonuçlanabilmektedir (Genç ve Karakuş, 2011). Buna karşın Scratch, programlamanın zor olduğu ve uzmanlık gerektirdiği algısının önüne geçerek, gençlerin ilgisini çekmektedir. Ayrıca Scratch'te kod yazmak yerine kod bloklarının sürüklenerek taşınması, kullanıcı kaynaklı yazım hatalarını ortadan kaldırmaktadır. Böylece programlamanın temel mantığı, gençler tarafından kolaylıkla öğrenilebilmektedir.

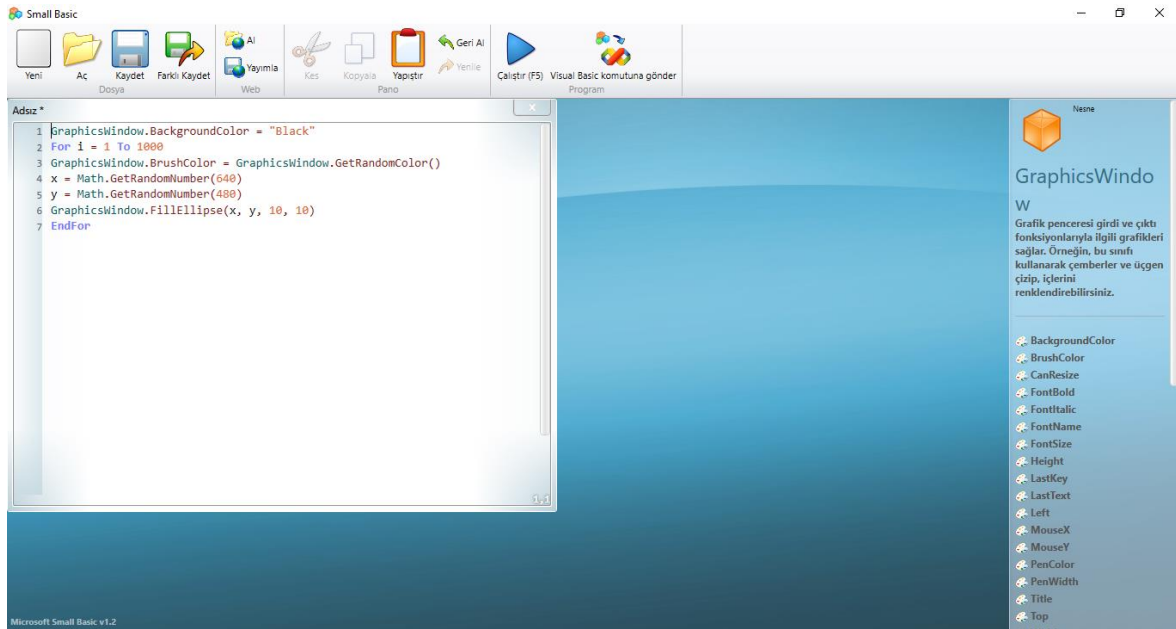


Şekil 2.6: Scratch ekran görüntüsü.

Scratch ile elektronik devreler, kontrol edilebilmektedir. Scratch yazılımıyla kullanılmak üzere geliştirilen PicoBoard, projelerin gerçek dünyayla bağlantı kurmasını sağlayan bir donanımdır. Bu donanım, Scratch programında uyarıcıları algılayan ve bu uyarıcılara tepki veren çeşitli sensörler içermektedir. Böylece Scratch, sadece yazılım projeleriyle sınırlı olmayıp, robotiğin de geliştirilmesine yardımcı olmaktadır.

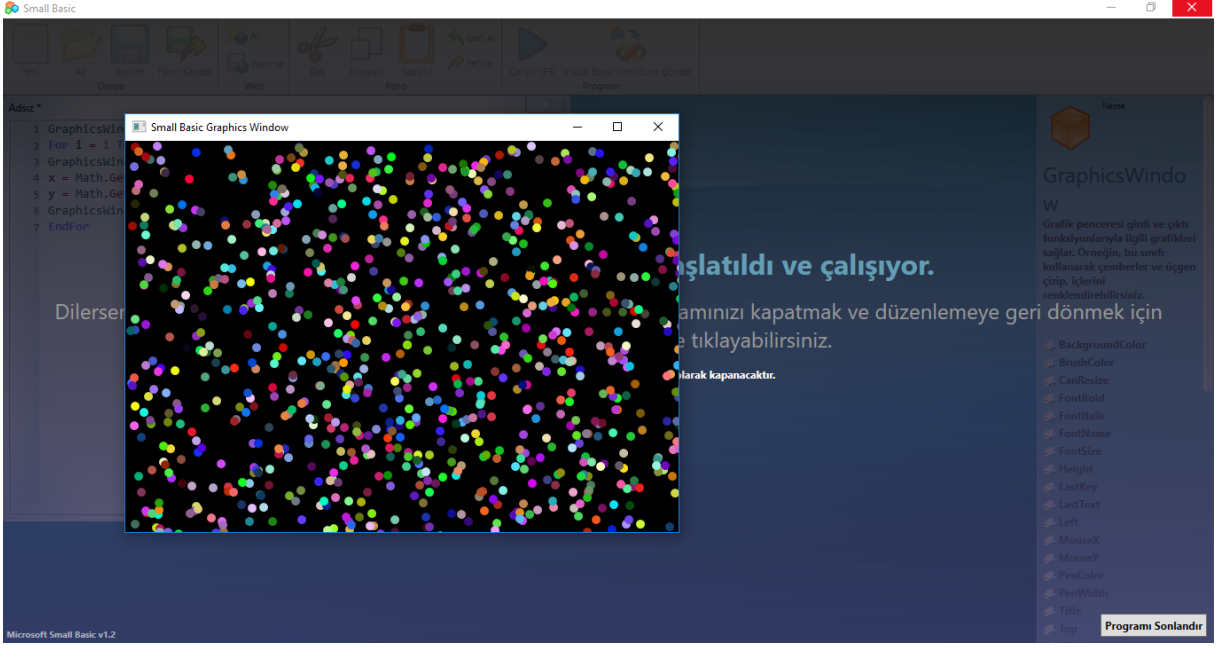
2.4.2. Microsoft Small Basic

Small Basic, çocuklara ve yetişkinlere programlamayı öğreten bir araçtır. Microsoft tarafından geliştirilen Small Basic, açık kaynak kodludur. Şekil 2.7’de ve Şekil 2.8’de programının ekran görüntüleri yer almaktadır.



Şekil 2.7: Microsoft Small Basic ekran görüntüsü.

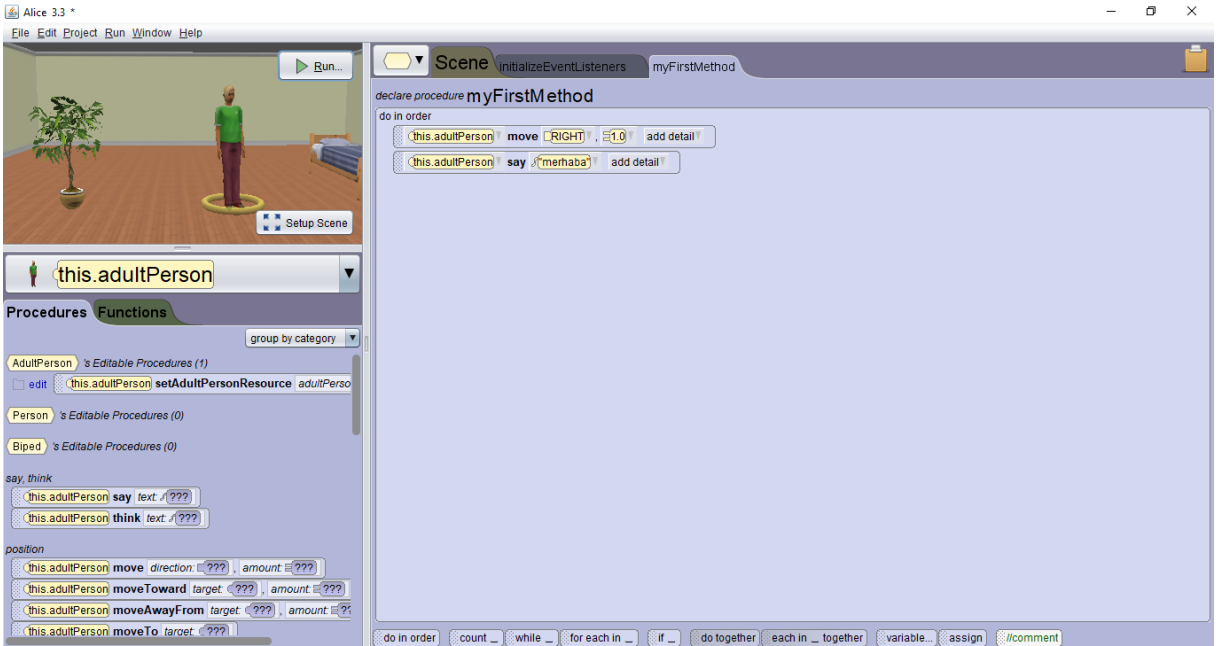
Small Basic ile Scratch yazılımında olduğu gibi, temel programlama prensipleri öğrenilmektedir. Ücretsiz olarak sunulan programda hazır kodlar kullanılmamakta, kodları kullanıcılar yazmaktadır. Ayrıca, Small Basic'in web sitesinde programlama e-kitapları sunulmaktadır.



Şekil 2.8: Microsoft Small Basic ekran görüntüsü.

2.4.3. Alice

Alice, her yaştan gence hitap eden ve görsel sanatlardan programlamaya kadar çeşitli derslerde kullanılabilen bir yazılımdır. Programa ücretsiz olarak web sitesinden ulaşılabilir. Şekil 2.9’da ve Şekil 2.10’da Alice programının ekran görüntüleri yer almaktadır.



Şekil 2.9: Alice ekran görüntüsü.

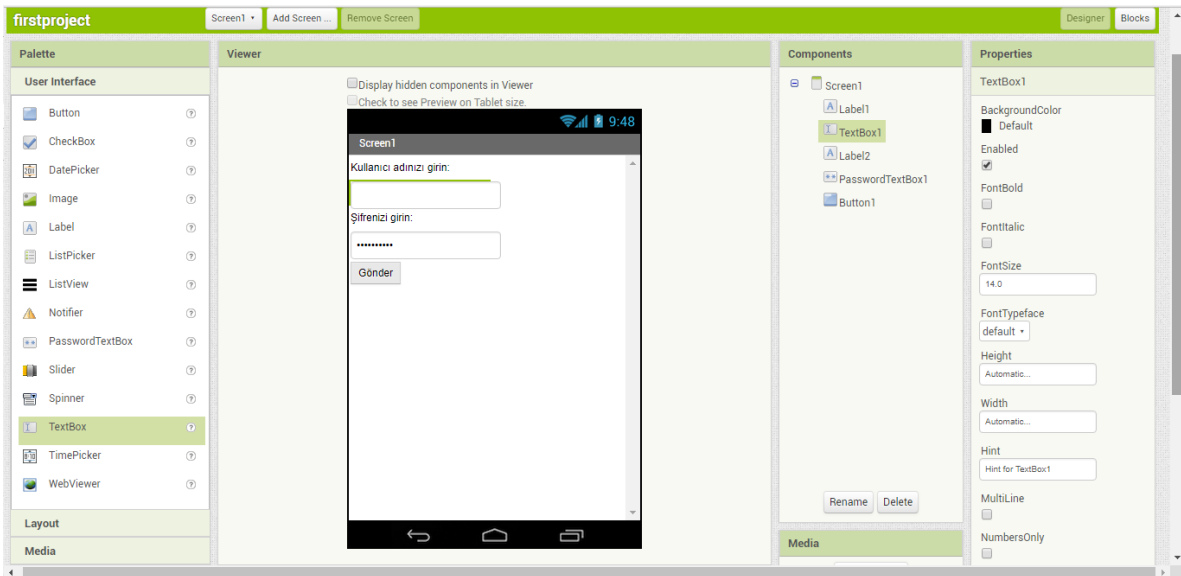
Programda yer alan kod blokları Scratch programındaki gibi hazırdır ve sürükle bırak yöntemiyle kullanılmaktadır. Alice ile 3D grafik programlama öğrenilebilmektedir.



Şekil 2.10: Alice ekran görüntüsü.

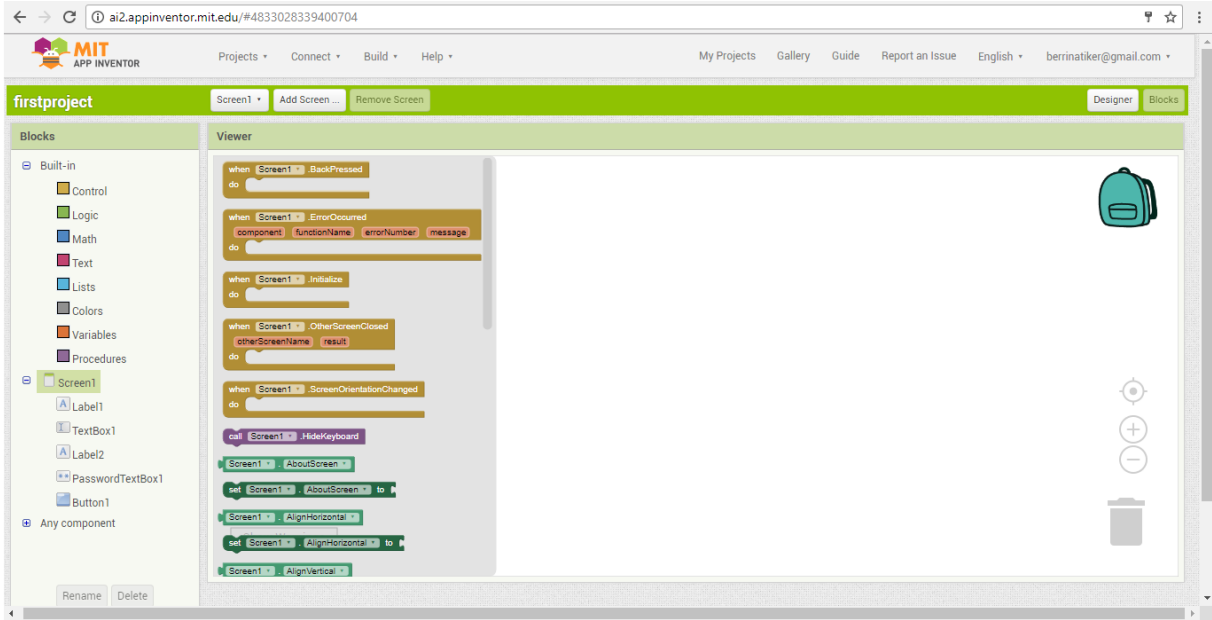
2.4.4. MIT App Inventor

MIT App Inventor, akıllı telefonlar ve tabletler için uygulama geliştirmeyi sağlayan görsel bir programlama aracıdır. Şekil 2.11'de ve Şekil 2.12'de programın ekran görüntüleri yer almaktadır.



Şekil 2.11: MIT App Inventor ekran görüntüsü.

App Inventor ile Android tabanlı mobil programlama uygulamaları geliştirilebilmektedir. App Inventor'da kodlar, sürükle bırak yöntemiyle taşınabilmektedir. Uygulama web tabanlıdır, dolayısıyla Internet bağlantısı ile çalışmaktadır. App Inventor'ı kullanabilmek için Gmail hesabına ve bilgisayarda Java'nın yüklü olmasına ihtiyaç duyulmaktadır.



Şekil 2.12: MIT App Inventor ekran görüntüsü.

2.5. ÖĞRENME-ÖĞRETME SÜRECİ VE ÖĞRETİM TASARIMI

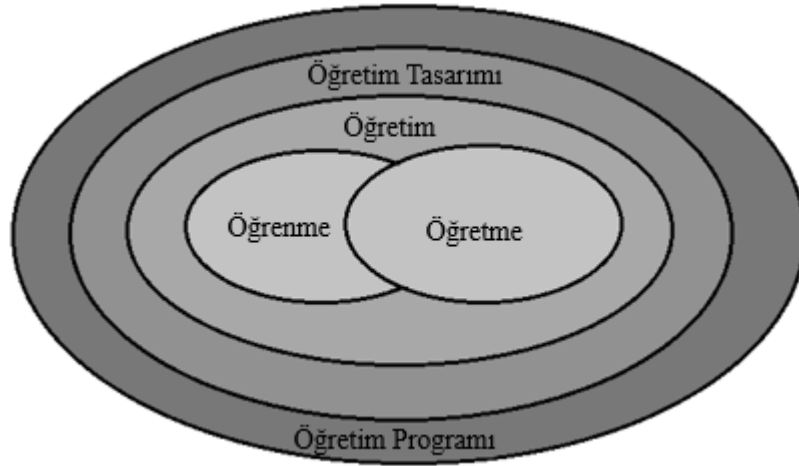
Öğrenme, Türk Dil Kurumu sözlüğünde “bilgi edinme; yetenek, beceri kazanma” şeklinde açıklanmaktadır. Eğitimde ise Davranışçı, Bilişsel, Yapılandırmacı, vb. kuramlar öğrenme kavramını farklı biçimlerde tanımlamaktadır. Davranışçı kuram, öğrenmeyi uyarıcı ile tepki arasında gözlenen davranışlar kapsamında ele alırken (Ersanlı, 2004); Bilişsel kuram, öğrenmeyi insan zihninde oluşan bir süreç olarak değerlendirmektedir (Fer, 2015). Yapılandırmacı kuram ise öğrenme kavramını, bireyin aktif katılımıyla bilgiyi bizzat kendisinin inşa ettiği bir süreç olarak açıklamaktadır (Saban, 2004).

Öğretme, Türk Dil Kurumu sözlüğünde “bir kimseye bir konuda bilgi ve beceri kazandırma; bilinmeyen bir konuda bilgi sahibi olmasını sağlama” olarak tanımlanmaktadır. Öğretme, bir bireyin denetiminde gerçekleştirilen öğrenme faaliyetlerini kapsamaktadır (Ocak, 2015).

Öğretim kavramı, Türk Dil Kurumu sözlüğünde “belli bir amaca göre gereken bilgileri verme işi, tedrisat; öğrenmeyi kolaylaştıracak etkinlikleri düzenleme, gereçleri sağlama ve kılavuzluk

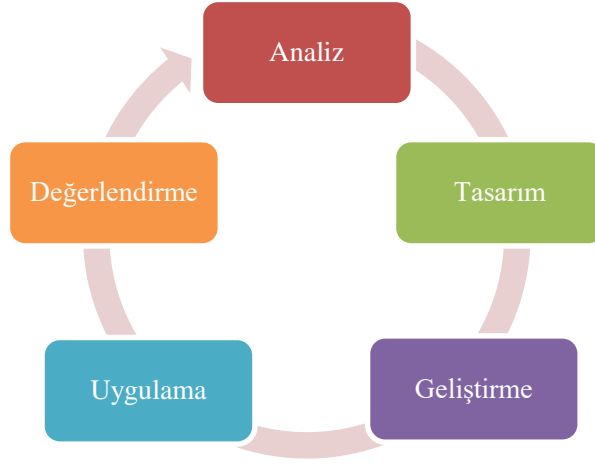
etme işi” olarak açıklanmaktadır. Öğretim, öğretmen koşulu aranmaksızın farklı formatlarda geliştirilen öğrenme etkinliklerini kapsamaktadır (Ocak, 2015). Bu etkinlikler, belirli bir öğrenme ortamında, belirli bir gruba yönelik olarak gerçekleştirilen planlı etkinliklerdir (Fer, 2015).

Öğretim tasarımı, öğrenme faaliyetlerini kolaylaştıran planlı, sistematik bir süreçtir (Chen, 2011). Öğretim kuramcılarının ve teknoloji uzmanlarının çoğunluğu öğretim tasarımı, öğrenme sürecini planlayan bir disiplin ve teknoloji olarak kabul etmektedir (Seel ve Dijkstra, 2004). Öğretim tasarımı; öğrenme için gerekli kaynakların belirlenmesini ve düzenlenmesini, öğretimin geliştirilmesini ve değerlendirilmesini sağlamaktadır (Fer, 2015). Öğrenme, öğretme, öğretim, öğretim tasarımı ve öğretim programı kavramlarına ait şema Şekil 2.13’te gösterilmektedir (Fer, 2015).



Şekil 2.13: Öğrenme-öğretme, öğretim tasarımı ve öğretim programı (Fer, 2015).

Geçmişten günümüze kadar çeşitli öğretim tasarımı modelleri geliştirilmiştir. Akademisyenler tarafından en iyi bilinen ve sıklıkla kullanılan ADDIE modeli, sonradan geliştirilen öğretim tasarımı modellerinin temel dayanağını oluşturmaktadır (Chen, 2011). Bu modelde yer alan analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme aşamaları, geliştirilen birçok öğretim sistemi modelinde bulunmaktadır (Uden ve Alderson, 2000). ADDIE modeli temel aşamaları Şekil 2.14’te gösterilmektedir.



Şekil 2.14: ADDIE modeli.

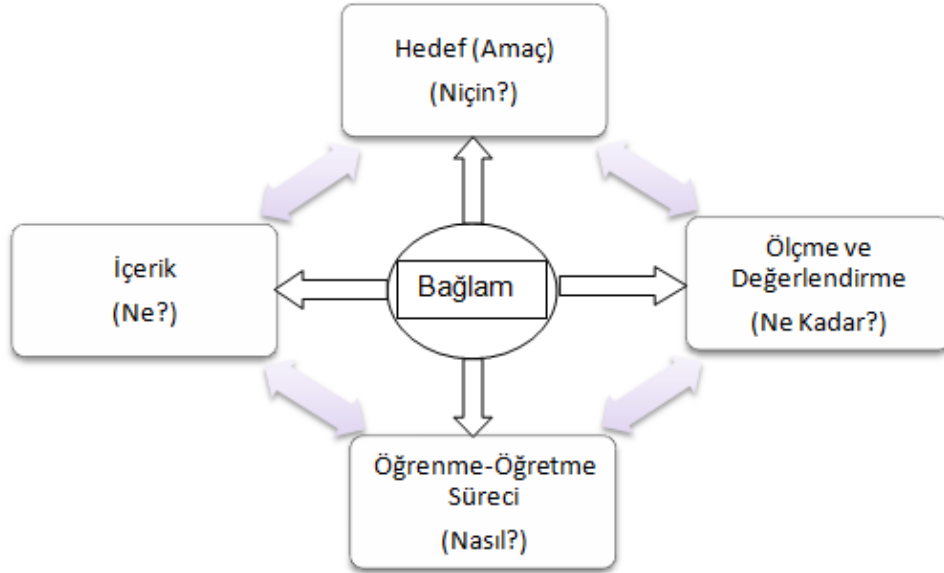
Analiz, modelin ilk aşamasıdır. Bu aşamada problem durumu belirlendikten sonra hedef kitle, öğrenme ortamı ve mevcut kaynaklar analiz edilir ve sınırlılıklar tespit edilir. Tasarım aşamasında, analizde elde edilen bilgiler doğrultusunda öğrenci kazanımları belirlenir. Öğretim içeriği, yöntem ve teknikleri tespit edilir. ADDIE modeli aşamaları Şekil 2.15’te detaylı olarak gösterilmektedir.

Analiz	<ul style="list-style-type: none"> • Problem durumunu belirleme • Öğrenci analizi • Öğrenme ortamının analizi • Mevcut kaynakların analizi • Sınırlılıkları belirleme
Tasarım	<ul style="list-style-type: none"> • Hedef davranışları belirleme • Ders içeriğini belirleme • Öğretim yöntem ve tekniklerini belirleme • Ölçme araçlarını belirleme
Geliştirme	<ul style="list-style-type: none"> • Ders içeriğini ve etkinliklerini geliştirme • Değerlendirme araçlarını geliştirme
Uygulama	<ul style="list-style-type: none"> • Tasarlanan ve geliştirilen adımları uygulama
Değerlendirme	<ul style="list-style-type: none"> • Süreci değerlendirme • Sonucu değerlendirme

Şekil 2.15: ADDIE modeli aşamaları.

Modelin Geliştirme aşamasında, tasarımda kaydedilen bilgiler doğrultusunda öğretim oluşturulur. Ders içeriği, etkinlikleri ve ölçme araçları geliştirilir. Uygulama aşamasında, geliştirilen öğretim planı öğrenme ortamında uygulanmaktadır. Değerlendirme aşamasında, süreç ve sonuç değerlendirilir. Süreç değerlendirme, meydana gelen eksiklikleri gidermek amacıyla modelin tüm aşamalarında yapılan değerlendirmedir; sonuç değerlendirme ise uygulanan öğretimin öğrenme üzerinde ne kadar etkili olduğunu ortaya koyan nihai değerlendirmedir.

Öğretim programı geliştirme, öğretim bilgisinin tamamını kapsayan bir süreçtir (Varış, 1978). Öğretim programları, öğrenme-öğretme sürecinin beş unsurunu bulundurmaktadır: hedef (amaç), içerik, öğrenme-öğretme süreci, ölçme-değerlendirme ve bağlam. Bu unsurlar, Şekil 2.16'da gösterilmektedir (Demirel, 2017). Amaç (hedef), öğretim sonunda öğrencilerin kazanacağı davranışlardır. İçerik, öğrencilerin davranışları kazanması için gerekli olan konular ve öğretim etkinlikleridir. Öğrenme-öğretme süreci, program boyunca öğrencilerin içeriği nasıl öğreneceğini açıklayan etkinliklerdir. Ölçme ve değerlendirme, öğrencilerin hedef davranışları kazanma seviyelerini ölçen, eğitimi bütünleyici ve düzeltici faaliyetlerdir (Ertürk, 2013). Bağlam, program unsurlarının birbirleriyle uyumunu sağlayan tüm etmenlerdir (Demirel, 2017).



Şekil 2.16: Öğretim programlarının unsurları.

2.6. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde öncelikle bilgi işlemsel düşünmeyle ilgili yurtiçinde ve yurt dışında yapılmış çalışmalara yer verilmiştir. Ardından Scratch ile programlama öğretimi konusunda yurt içi ve yurt dışında yapılmış çalışmalar açıklanmıştır.

2.6.1. Bilgi İşlemsel Düşünme ile İlgili Yurt İçinde Yapılmış Araştırmalar

Korkmaz ve diğ. (2015b), “Bireylerin Bilgisayarca Düşünme Becerilerinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi” isimli çalışmada “computational thinking” kavramını “bilgisayarca düşünme” olarak Türkçe’ye çevirmiştir. Çalışmada, bilgisayarca düşünme becerilerinin, kişilerin çeşitli demografik bilgilerine göre incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada betimsel yöntem kullanılmıştır. Araştırma, Amasya Üniversitesi’nde öğrenim gören öğrencilerle yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak “Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma sonucuna göre öğrencilerin yüzde ellisinin kendilerini değerlendirirken bilgisayarca düşünme beceri düzeylerini yüksek, diğer yüzde ellisinin orta düzeyde algıladıkları belirlenmiştir. Algoritmik düşünme ve problem çözme en düşük, işbirliklilik ise en yüksek düzeyde bireylerin kendilerini değerlendirdikleri bilgi işlemsel düşünme becerileridir. Teknoloji, Matematik ve Fen alanlarında öğrenim gören öğrencilerin bilgisayarca düşünme beceri düzeylerinin diğer öğrencilere göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Korkmaz ve diğ. (2015a), “Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeğinin (BDBD) Ortaokul Düzeyine Uyarlanması” isimli çalışmada “computational thinking” kavramını yine “bilgisayarca düşünme” olarak Türkçe’ye çevirmiştir. Çalışmada, ortaokul öğrencilerinin bilgisayarca düşünme becerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Veri toplama aracı olarak ölçek kullanılmıştır. Daha önceden üniversite öğrencilerine uygulanan ölçek, bu çalışmada ortaokul öğrenci düzeyine uygun hale getirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 7. ve 8. sınıf ortaokul öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre ortalamanın en yüksek olduğu bilgi işlemsel düşünme becerisi işbirliklilik, en düşük olduğu beceri ise problem çözmedir. Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin yaklaşık yüzde yetmişi kendilerini değerlendirirken, bilgisayarca düşünme becerilerinin yüksek düzeyde olduğunu belirtmişlerdir.

Şahiner ve Kert (2016)’in, “Komputasyonel Düşünme Kavramı ile ilgili 2006-2015 Yılları Arasındaki Çalışmaların İncelenmesi” isimli çalışmada “computational thinking” kavramı

“kompütasyonel düşünme” olarak Türkçe’ye çevrilmiştir. Araştırmada, 2006-2015 yılları arasında komputasyonel düşünme kavramıyla ilgili yayınlanmış çalışmaların incelenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda, içerik analizi yönteminden yararlanılmıştır. Araştırma örneklemini İngilizce dilinde yazılmış 22 makale oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre, 2012 yılından itibaren komputasyonel düşünme ile ilgili makalelerin sayısı artmıştır. Bu makalelerde ortaokul öğrencileriyle yapılmış çalışmaların sayıca fazla olduğu görülmektedir. Makalelerin yaklaşık yüzde ellisinde nitel yöntemin kullanıldığı ortaya çıkmıştır. Araştırma sonucunda, komputasyonel düşünme kavramının eğitim-öğretim programlarına dâhil edilmesi ve komputasyonel düşünmeyle ilgili yeni araştırmaların yapılması önerilmektedir.

Yolcu (2016), “Programlama Eğitiminde Robotik Kullanımının Akademik Başarı, Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi ve Öğrenme Transferine Etkisi” isimli çalışmasında robotik etkinliklerle yapılandırılmış programlama öğretiminin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisine, başarısına ve öğrenme transferine etkilerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Ayrıca, robotik etkinliklerle ilgili öğrenci görüşleri belirlenmiştir. Çalışmada karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırma grubunu, ortaokul 6. sınıfta öğrenim gören 47 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın nicel boyutunda deney ve kontrol grubuna farklı yöntemler ile programlama eğitimi verilmiştir. Deney grubunda, öğretim sürecinde robotik setlerden ve etkinliklerden yararlanılmıştır. Kontrol grubunda ise hâlihazırda kullanılan öğretim yönteminden yararlanılmıştır. Robotik uygulamaların gerçekleştirildiği deney grubunun başarı ortalamasının kontrol grubundan anlamlı düzeyde yüksek olduğu, araştırma sonucunda ortaya çıkmıştır. Öğrenme transferi puan ortalamasının kontrol grubuna oranla deney grubunda yüksek seviyede değiştiği belirlenmiştir. Çalışmanın nitel boyutunda öğrenciler, robotik setlerle ve etkinliklerle ilgili olumlu görüşler bildirmiştir.

Korucu ve diğ. (2017), “Examination of the Computational Thinking Skills of Students” isimli çalışmasında farklı sınıf düzeylerinde ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini çeşitli değişkenler açısından incelemiştir. Çalışmada nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Korkmaz ve diğ., (2015a) tarafından geliştirilen “Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri, sınıf düzeyinde ve mobil teknolojilere sahip olma süresi bakımından anlamlı farklılık göstermektedir; cinsiyet, haftalık

Internet kullanımı ve mobil cihaz kullanım yeterliği bakımından anlamlı farklılık göstermemektedir.

Berikan (2018), “Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Tasarlanan “Veri Setleriyle Problem Çözme” Öğrenme Deneyiminin Biçimlendirici Değerlendirmesi” isimli çalışmasında 7. sınıf öğrencilerine yönelik olarak “veri setleriyle problem çözme” ders etkinliklerini planlamış ve gerçekleştirmiştir. Çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışma grubunu 12 kişilik 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini, problem çözme etkinliklerinde uyguladıkları tespit edilmiştir.

Kukul (2018)’un, “Programlama Öğretiminde Farklı Yapılandırılan Süreçlerin Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine, Özyeterliliklerine ve Programlama Başarılarına Etkisi” isimli çalışmasında 5. sınıf öğrencilerine geleneksel yöntem, bilgi işlemsel düşünme becerilerinin öğrenme etkinliklerinde yer aldığı yöntem ve gerçek yaşam senaryolarının eğitim içeriklerine uygulandığı yöntem ile programlama eğitimi verilmiştir. Uygulanan eğitimin ardından öğrencilerin görüşleri, bilgi işlemsel düşünme özyeterliliği ve akademik başarıları karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucunda, bilgi işlemsel düşünme özyeterliliği ve akademik başarı bakımından gruplar arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Gerçek yaşam senaryolarının eğitim içeriklerine uygulandığı yöntemde öğrencilerin daha aktif olduğu görülmüştür.

Şimşek (2018)’in, “Programlama Öğretiminde Robotik ve Scratch Uygulamalarının Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisi” isimli çalışmasında Scratch ve robotik etkinlikleriyle programlama dersleri alan öğrencilerin öğretim sonrasında akademik başarıları ve bilgi işlemsel düşünme becerileri karşılaştırılmıştır. Araştırmada nicel yöntem kullanılmıştır. Çalışma grubunu, her sınıfta 15 öğrenci olmak üzere 60 kişiden oluşan 5. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda, bilgi işlemsel düşünme becerilerinin ve akademik başarı puanlarının her iki öğretim yönteminde eşdeğer olduğu tespit edilmiştir.

Taş (2018), “Farklılaştırılmış Bilgisayar Destekli Matematik Etkinliklerinin Üstün Yeteneklilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Özyeterlilikleri ve Matematiğe Yönelik Tutumlarına Etkisi” isimli çalışmasında Bilgisayar Destekli Matematik öğretiminin üstün yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine ve Matematik dersine olan tutumuna etkilerini araştırmıştır. Araştırmada karma yöntem kullanılmıştır. Çalışma, Erzurum ilinde Bilim ve Sanat

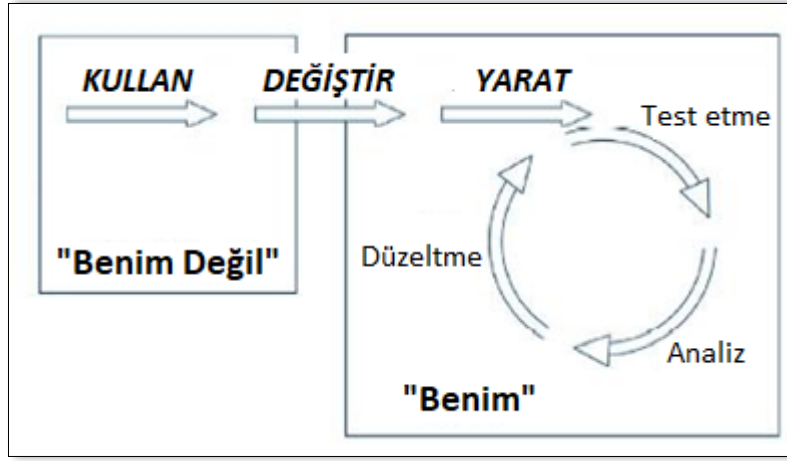
Merkezi'nde eğitim alan 22 kişilik 7. sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Çalışmanın nicel boyutunda deneysel desen uygulanmıştır. Deneysel desen uygulamasında kontrol grubu, geleneksel yöntem ile Matematik derslerini almıştır, deney grubu ise bilgisayar destekli eğitim ile Matematik derslerini öğrenmiştir. Çalışmanın nitel boyutunda, yarı yapılandırılmış görüşme ile öğrencilere sorular yöneltilmiştir. Araştırma sonucunda deney grubundaki öğrencilerin, bilgi işlemsel düşünmenin çeşitli alt boyutlarında kontrol grubuna göre son test puanlarının anlamlı derecede yüksek olduğu belirlenmiştir: bu alt boyutlar yaratıcılık, algoritmik düşünme ve işbirliklilik. Ayrıca deney grubu öğrencileri Bilgisayar Destekli Matematik Öğrenimi ile ilgili olumlu görüşler bildirmiştir.

2.6.2. Bilgi İşlemsel Düşünme ile İlgili Yurt Dışında Yapılmış Araştırmalar

Wing (2006), “Computational Thinking” isimli çalışmasında bilgi işlemsel düşünmenin tanımını yapmıştır. Bilgi işlemsel düşünmenin ne olduğu ve ne olmadığı sorularına açıklık getirmiştir.

Wing (2008), “Computational Thinking and Thinking About Computing” isimli çalışmasında bilişimin üçayağının bilim, toplum ve teknoloji olduğunu belirtmiştir. Bu üç alan arasında birbirlerini destekleyen bir etkileşim bulunmaktadır. Bilişim alanını; bilimdeki ilerlemeler, teknoloji ve bireylerin talepleri yönlendirmektedir. Bilimdeki gelişmeler teknolojiyi, teknoloji ise toplumsal talepleri ve bilimsel ilerlemeleri beslemektedir.

Lee ve diğ. (2011), “Computational Thinking for Youth in Practice” isimli çalışmasında, STEM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) ve Bilişim eğitimcileri bilgi işlemsel düşünmenin uygulamada neye benzediğini ve öğrencilerde nasıl geliştirileceğini anlamayı hedeflemektedir. Araştırmada sunulan örnekler ve öneriler ITEST (Öğrenciler ve Öğretmenler İçin Yenilikçi Teknoloji Deneyimleri) çalışma grubu tarafından toplanmıştır. Araştırmada bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişimi için üç basamaklı bir yapı önerilmektedir Kullan-Değiştir-Yarat olarak adlandırılan bu yapı, Şekil 2.17’de gösterilmektedir. Kullan-Değiştir-Yarat öğrenme yapısı, bir bilgisayar programı ya da bilgisayar oyunu gibi bir uygulamanın kullanımı ile ortaya çıkmaktadır. Bu süreç, programın grafik arayüzünün veya diğer unsurlarının değiştirilmesi ile modifikasyon şeklinde devam etmektedir. Son aşamada öğrenciler, kendi başlarına uygulama üreterek programın ya da oyunun iç yapısını öğrenirler. Araştırmacılar bu yapının, bilgi işlemsel düşünme becerilerini desteklediğini ifade etmektedir.



Şekil 2.17: Kullan-değiştir-yarat öğrenme ilerlemesi (Lee ve diğ., 2011).

Barcelos ve Silveira (2012), “Teaching Computational Thinking in Initial Series” isimli çalışmasında bilgi işlemsel düşünme ile Matematik eğitimi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmada; Latin Amerika’da Matematik bilgisinin zayıf düzeyde olmasının, üniversitede Bilgisayar bilimine duyulan ilgisizliğin ve Bilgisayar dersini bırakma yüzdelerinin yüksek olmasının olası bir faktörü olduğu hipotezi kurulmuştur. Matematik bilgisi ve Bilgisayar Bilimine giriş derslerindeki başarının korelasyonuna dayalı olarak yapılan literatür taraması, bu hipotezi desteklemiştir. Bilgi işlemsel düşünme becerilerinin temel eğitimde konumlandırılmasına bağlı olarak Matematiksel becerilerin gelişeceği ifade edilmiştir. Bu doğrultuda, öğrencilerin mesleki seçimlerinde teknolojiye ve bilgisayar bilimine yönelimlerinin artacağı belirtilmiştir.

Kazimoglu ve diğ. (2012), “Learning Programming at the Computational Thinking Level via Digital Game-Play” isimli çalışmasında, bilgi işlemsel düşünmenin merkezinde olması önerilen beş temel beceriyi geliştirmek amacıyla bir oyun modeli tasarlamıştır. Bu beceriler: algoritma oluşturma, simülasyon, problem çözme, sosyalleşme ve hata ayıklamadır. Bu doğrultuda geliştirilen oyunda, bilgi işlemsel düşünme becerileri kazanımları değerlendirilmiştir. Geliştirilen dijital oyunun adı “Program Your Robot”tur. Oyunun amacı, robotun Teleporter’a ulaşmasını sağlamaktır. Oyunda, Teleporter’a erişmek için oyuncuların çözüm algoritması geliştirmesi gerekmektedir. Programın ekran görüntüsü Şekil 2.18’de yer almaktadır.



Şekil 2.18: Program Your Robot ekran görüntüsü.

Oyun geliştirildikten sonra, daha önceden programlama eğitimi almış 25 kişiden oluşan bir öğrenci grubu oyunu değerlendirmiştir. Değerlendirmede anket kullanılmıştır. Öğrencilerin büyük bir kısmı oyunu ilginç bulmuşlardır. Ayrıca, “Program Your Robot” oyununun öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirebileceği yönünde geri bildirimde bulunmuşlardır.

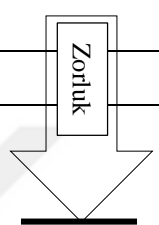
Settle ve diğ. (2012), “Infusing Computational Thinking into the Middle- and High-School Curriculum” isimli çalışmasında, Chicago Laboratuvar Okullarında bilgi işlemsel düşünme becerilerini öğretmek amacıyla “Müfredat Boyunca Bilgi İşlemsel Düşünme” isimli proje başlatmışlardır. Proje kapsamında Bilgisayar bilimi, İngilizce, Latince, Tarih ve Grafik Sanatlar dersleri bilgi işlemsel düşünme kavramlarını içerecek biçimde güncellenmiştir. Çalışma, bilgi işlemsel düşünmenin ortaokul ve lise derslerine nasıl entegre edilebileceğini göstermektedir.

Selby (2014), “How Can the Teaching of Programming be Used to Enhance Computational Thinking Skills” isimli çalışmasında, programlama öğretiminin bilgi işlemsel düşünme becerilerini destekleyecek bir unsur olarak kullanılıp kullanılmayacağını incelemiştir. Ayrıca araştırmada, bilgi işlemsel düşünme becerilerinin sınıflandırması yapılmıştır. Çalışmada, nitel yöntem kullanılmıştır. Çalışmanın veri toplama araçlarını çevrimiçi bir anket ve yarı yapılandırılmış görüşme formu oluşturmaktadır. Araştırmada örneklem, bilgi işlemsel düşünmenin veya programlamanın öğretilmesinde yeterli bilgi düzeyine sahip olan öğretmen,

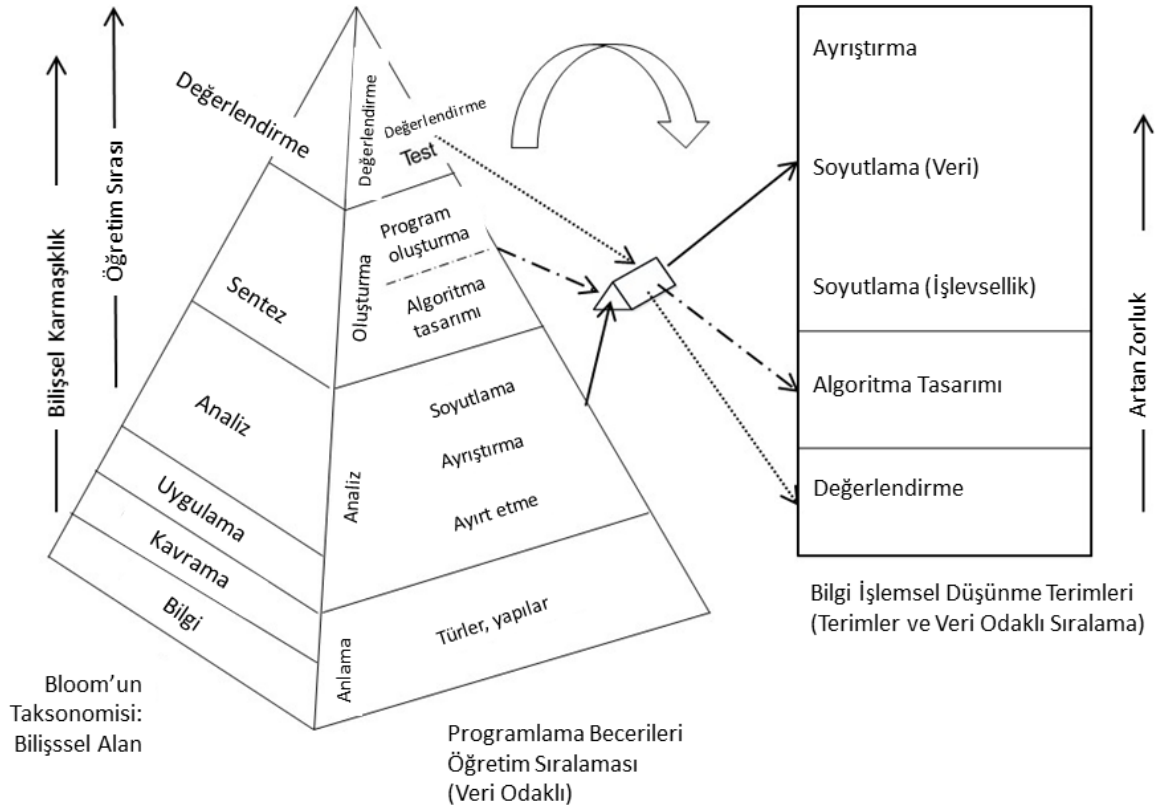
akademisyen vb. yetişkinlerden seçilmiştir. Ankete katılanlar bilgi işlemsel düşünme becerilerinden en kolay becerinin değerlendirme, en zor becerinin ise ayrıştırma olduğunu belirtmişlerdir. Zorluk sırası, Bloom'un bilişsel alan sınıflandırmasında değerlendirme, sentez ve analiz zorluk düzeyinin tersi yönündedir. Tablo 2.1'de, bilgi işlemsel düşünme becerileri ve zorluk hiyerarşisi yer almaktadır.

Tablo 2.1: Bilgi işlemsel düşünme becerileri ve zorluk hiyerarşisi (Selby, 2014).

Bloom'un Sınıflandırması, Bilişsel Alan	Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri
Değerlendirme	Değerlendirme
Sentez	Algoritma Tasarımı
Analiz	Soyutlama (işlevsellik) Soyutlama (veri) Ayrıştırma
Uygulama	Genelleme
Kavrama	
Bilgi	



Çalışmada, katılımcıların görüşleri doğrultusunda programlama becerileri ve bilgi işlemsel düşünme becerileri zorluk düzeyine göre sınıflandırılmıştır. Şekil 2.19'da yer alan bu sınıflandırma, bir modelde bir araya getirilmiştir. Araştırma sonucunda, bilgi işlemsel düşünmenin problem çözmenin spesifik bir çeşidi olduğu ve programlama öğreniminin bilgi işlemsel düşünme becerilerini desteklediği hususunda fikir birliğine varılmıştır.



Şekil 2.19: İlişki modeli (Selby, 2014).

Czerkawski ve Lyman (2015), "Exploring Issues About Computational Thinking in Higher Education" isimli çalışmasında, bilgi işlemsel düşünmenin yüksek öğretimdeki mevcut durumunu incelemiştir. Çalışma, bilgi işlemsel düşünmenin Bilgisayar bilimleri ve diğer disiplinlere uygulanmasını içeren araştırmalara odaklanmıştır. İlgili akademik yayınlara, çeşitli veri tabanları aracılığıyla ulaşılmıştır. Araştırma sonunda, bilgi işlemsel düşünmenin kavramsallaştırılması ve uygulanması amacıyla yüksek öğretimde Bilgisayar bilimi ve diğer disiplinlerde ortak çalışmaların yapılması ve böylece modellerin oluşturulması önerilmektedir. Özellikle teknik olmayan disiplinlerde bilgi işlemsel düşünmenin öğretimi kapsamında strateji ve tekniklerin geliştirilmesi önerilmektedir.

Lundholm (2015), "Computational Thinking in Swedish Elementary Schools" isimli çalışmasında, bilgi işlemsel düşünme boyutunda İsveç ilköğretim okul müfredatını ve öğretmenlerin ders içi etkinliklerini analiz etmiştir. Araştırmada Ev Ekonomisi, İsveç Dili ve Yurttaşlık Eğitimi dersleri incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, müfredat kapsamında probleme eğitsel açıdan bakıldığında, bilgi işlemsel düşünme becerilerinin öğretilmesinde en

önemli sorumluluk öğretmenindedir. Yazar, İsveç'in gelecek nesillerini dijital çağa hazırlamak için ilkokullarda bilgi işlemsel düşünmenin yer almasına dikkat çekmektedir. Bu doğrultuda Bilgisayar Bilimi kavramlarının öğretilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. İsveç eğitim sisteminde ilkokul öğretmenlerinin bilgilendirilmesi sonrasında bu kavramların öğretilmeye başlanması önerilmektedir.

Shailaja ve Sridaran (2015), "Computational Thinking the Intellectual Thinking for the 21st Century" isimli çalışmasında, bilgi işlemsel düşünmenin K12'nin farklı seviyelerinde nasıl öğretileceği üzerinde durmuştur. K2 düzeyinde desen tanıma, genelleme ve görselleştirme becerilerinin, K3-K5 düzeyinde algoritmik düşünme, değerlendirme ve ayrıştırma becerilerinin, K6-K8 düzeyinde eleştirel düşünme, bilgisayar kullanımı ve soyutlama becerilerinin öğretimi açıklanmıştır. Çalışmada, bilgi işlemsel düşünmenin K12'nin her düzeyinde uygulanması çeşitli örneklerle sunulmuştur.

Voogt ve diğ. (2015), "Computational thinking in Compulsory Education: Towards an Agenda for Research and Practice" isimli çalışmasında, bilgi işlemsel düşünmenin öğrencilere nasıl öğretilceğini örneklerle ayrıntılı olarak açıklamaktadır. Çalışma sonucunda, bilgi işlemsel düşünmenin öğretim içeriğine dâhil edilmesi konusundaki araştırmaların yetersiz olduğu ifade edilmiştir. Özellikle Bilişim alanı dışındaki çeşitli disiplinlerde bilgi işlemsel düşünmenin öğrencilere nasıl kazandırılabilceğinin araştırılması gerektiği belirtilmiştir. Programlama öğretiminin, bilgi işlemsel düşünmeye katkısı konusunda daha çok araştırmaya ihtiyaç duyulduğu ifade edilmiştir.

Rodrigues ve diğ. (2016), "Can Computational Thinking Help Me? A Quantitative Study of its Effects on Education" isimli çalışmasında, bilgi işlemsel düşünmenin lise öğrencilerinin çeşitli derslerindeki performansına etkisini analiz etmiştir. Çalışma 149 lise öğrencisinin gönüllü katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Deneysel desenin uygulandığı araştırmada kontrol ve deney grubu olmak üzere iki grup yer almaktadır. Deney grubu, Bilgisayar bilimi ile ilgili bir kursa katılmıştır. Kontrol grubu ise Bilgisayar bilimi ile ilgili herhangi bir kursa katılmamıştır. Araştırma sonucunda bilgi işlemsel düşünme konularında eğitim almış öğrencilerin (deney grubu), bu hususta eğitim almamış öğrencilere kıyasla (kontrol grubu) problem çözme, Matematik ve Doğa Bilimleri alanında daha iyi performans gösterdiği görülmüştür.

Yıldız Durak ve Sarıtepeci (2018), “Analysis of the Relation Between Computational Thinking Skills and Various Variables with the Structural Equation Model” isimli çalışmasında; cinsiyet, derslere (Fen, Matematik ve Bilişim Teknolojileri) olan tutum, ders (Fen, Matematik ve Bilişim Teknolojileri) başarı ortalaması, eğitim düzeyi vb. faktörlerin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkilerini araştırmıştır. Çalışmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışma grubunu 5.-12. sınıflar aralığında Ankara’da farklı okullarda öğrenim gören 156 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak “Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği”, “Kişisel Bilgiler formu” ve “Düşünme Biçimleri Ölçeği” kullanılmıştır. Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri ölçeği, Korkmaz ve diğ. (2015a) tarafından geliştirilmiştir. Düşünme Biçimleri ölçeği ise Sternberg ve Wagner tarafından geliştirilmiştir. Araştırma sonucunda bilgi işlemsel düşünme becerilerinin “düşünme stilleri, Matematik derslerindeki akademik başarı, Matematik dersine olan tutum” değişkenleriyle yüksek oranda tahmin edileceği bulunmuştur.

2.6.3. Scratch ile Programlama Öğretimiyle İlgili Yurt İçinde Yapılmış Araştırmalar

Genç ve Karakuş (2011), “Tasarımla Öğrenme: Eğitsel Bilgisayar Oyunları Tasarımında Scratch Kullanımı” isimli çalışmasında, üniversite öğrencilerinin Scratch kullanımı hakkındaki görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmaya Fırat Üniversitesi 2. sınıfta öğrenim gören 109 öğrenci katılmıştır. Katılımcılar, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri bölümü öğrencileridir. Çalışmanın verileri, ders bloglarına bırakılan öğrenci yorumlarından ve öğrencilerin kendi bloglarındaki yazılardan elde edilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin % 79’unun Scratch yazılımını basit ve eğlenceli buldukları ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrenciler, Scratch yazılımının ileri seviyedeki programcılara uygun olmadığını belirtmişlerdir.

Karabak ve Güneş (2013), “Ortaokul Birinci Sınıf Öğrencileri için Yazılım Geliştirme Müfredat Önerisi” isimli çalışmasında, ortaokul programında yer alan Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinde belirli bir müfredatın bulunmaması nedeniyle Scratch yazılımını içeren bir müfredat modeli oluşturmuştur. Ortaokul 5. sınıf öğrencilerine yönelik olarak hazırlanmış çalışma, 11 haftayı kapsamaktadır. Çalışma sonucunda, birkaç okulda Scratch yazılımı ile müfredat modeli uygulandıktan sonra öğrenci görüşlerinin araştırılması önerilmiştir.

Kukul ve Gökçearslan (2014), “Scratch ile Programlama Eğitimi Alan Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi” isimli çalışmasında, programlama öğretimi alan ilköğretim

öğrencilerinin problem çözme becerilerini araştırmıştır. Araştırma örneklemini 304 kişiden oluşan 5. ve 6. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak “Çocuklar için Problem Çözme Envanteri” kullanılmıştır. Programlama öğretimi sonrasında, öğrencilerin problem çözme becerilerinin cinsiyet, sınıf düzeyi ve bilgisayar sahipliği yönünden anlamlı biçimde değişmediği sonucuna varılmıştır. Araştırmacılar, programlama öğretiminin problem çözme becerilerine etkilerini ortaya çıkarmak için deneysel çalışmaların yapılmasını önermiştir.

Çatlak ve diğ. (2015), “Scratch Yazılımı ile Programlama Öğretiminin Durumu: Bir Doküman İnceleme Çalışması” isimli araştırmasında, Scratch programının öğretimde kullanımı ile ilgili çalışmaları incelemiştir. Çalışmada doküman inceleme yönteminden yararlanılmıştır. Veri tabanları ve web günlükleri üzerinden literatür taraması yapılmıştır. Çalışmaya 32 makale dâhil edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre Scratch yazılımı ile ilgili çalışmaların 2012-2015 yılları arasında artış gösterdiği ve daha çok ortaokul düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Araştırmaların yaklaşık yarısında nicel yöntemin kullanıldığı, kalan yarısında ise nitel ve karma yöntemin kullanıldığı görülmüştür. Araştırma sonucunda, Scratch kullanımının programlamayı daha eğlenceli ve etkili kıldığı söylenebilmektedir. Scratch ve devre programlama ile ilgili çok az çalışma bulunmasından dolayı, bu konuda araştırmaların yapılması tavsiye edilmektedir. Scratch programının görsel ağırlıklı olmasından ötürü ilkokullarda bir ders olarak yer alması önerilmektedir.

Yükseltürk ve Altıok (2015), “Bilişim Teknolojileri Öğretmen Adaylarının Bilgisayar Programlama Öğretimine Yönelik Görüşleri” isimli çalışmada, “Bilişim Teknolojileri Öğretmen Adaylarına Yönelik Bilgisayar Programlama Öğretiminde Alternatif Yöntem ve Araçlar Semineri”ne katılan lisans öğrencilerinin seminer hakkındaki görüşlerini incelemiştir. Seminerde, programlama öğretiminde yararlanılan yaygın araçlar üniversite öğrencilerine anlatılmıştır. Araştırma, betimsel bir çalışmadır. Çalışmaya, çeşitli üniversitelerde Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü’nde 3. veya 4. sınıfta öğrenim gören toplam 25 öğrenci katılmıştır. Veriler, anket aracılığıyla toplanmıştır. Öğrencilerin % 80’i, seminer sonrası edindikleri kazanımları oldukça olumlu bulduklarını bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda, öğretmen adaylarına yönelik bu türde güncel eğitimlerin yaygınlaştırılması önerilmektedir.

Demirer ve Sak (2016), “Dünyada ve Türkiye’de Programlama Eğitimi ve Yeni Yaklaşımlar” isimli makalesinde Türkiye’de ve dünyada programlama alanında yapılan projeleri ve

eğitimleri incelemiştir. Bu kapsamda, yeni yaklaşımların tanıtılması amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda; programlama öğretiminde yeniliklerin takip edilmesi, öğretmenlere bu konuda hizmet içi eğitim verilmesi, programlama öğretimindeki belirsizliklerin önüne geçilmesi ve programlama öğretiminin tüm okullarda yaygınlaştırılması önerileri sunulmuştur.

2.6.4. Scratch ile Programlama Öğretimiyle İlgili Yurt Dışında Yapılmış Araştırmalar

Wilson ve Moffat (2010), “Evaluating Scratch to Introduce Younger Schoolchildren to Programming” isimli çalışmasında, Bilgi ve İletişim Teknolojileri sınıfında öğrencilere Scratch ile programlama dersleri öğretilmiştir. Öğretim, haftada bir ders saati olmak üzere 8 haftada tamamlanmıştır. Derslere sekiz ve dokuz yaşlarındaki 21 öğrenci katılmıştır. Çalışmada, öğrencilerin bilişsel ilerlemesi ve derslerin öğrenciler üzerindeki duyuşsal etkisi araştırılmıştır. Çocuklar, kısa sürede Scratch ile programlarını oluşturmuştur ve bu süreçte çok eğlenmişlerdir. Öğrencilerin öğretmenleri ile yapılan görüşmede, bazı öğrencilerin şaşkırtıcı derecede iyi olduğu kaydedilmiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin bilişsel ilerlemesinin orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Scratch, öğretim sürecinde hayal kırıklığı ve kaygının aksine pozitif bir deneyim olarak öğrenmeyi eğlenceli hale getirmiştir.

Kalelioğlu ve Gülbahar (2014), “The Effects of Teaching Programming via Scratch on Problem Solving Skills: A Discussion from Learners’ Perspective” isimli çalışmasında Scratch ile programlama öğretiminin, öğrencilerin problem çözme becerilerine etkileri araştırılmıştır. Araştırmada karma yöntem uygulanmıştır. Çalışmaya 49 öğrenciden oluşan 5. sınıf öğrencileri katılmıştır. Beş hafta süresince öğrencilere Scratch ile programlama dersleri verilmiştir. Nicel sonuçlara göre Scratch ile programlama öğretimi, ilkökul öğrencilerinin problem çözme becerilerinde anlamlı bir farklılık oluşturmamıştır. Ancak, problem çözme özgüvenlerinde küçük bir gelişme görülmüştür. Bu durum programlamanın, öğrencilerin problem çözme becerilerini etkilemesi olasılığını düşündürmektedir. Nitel sonuçlara göre öğrenciler, programlamayı sevdiklerini ve programlama becerilerini geliştirmek istediklerini belirtmişlerdir. Scratch programının kullanımının kolay olduğunu ifade etmişlerdir.

Calao ve diğ. (2015), “Developing Mathematical Thinking with Scratch- An Experiment with 6th Grade Studens” isimli çalışmasında, Scratch ile programlama öğretiminin öğrencilerin Matematik becerilerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmada deneysel yöntem kullanılmıştır.

Araştırmanın çalışma grubunu Kolombiya’da öğrenim gören 42 kişilik 6. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Öğrencilerin 18’i kontrol grubunda, 24’ü ise deney grubunda yer almıştır. Deney grubuna 3 ay boyunca Scratch eğitimi verilmiştir. Kontrol grubunda ise geleneksel yöntem ile eğitim tamamlanmıştır. Eğitim öncesinde ve sonrasında öğrencilere test uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, Scratch etkinliklerinin yapıldığı deney grubunda Matematik derslerinin anlaşılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu görülmüştür. Scratch programı kullanımının, öğrencilerin Matematiksel modelleme, problem çözme becerilerini geliştirdiği ve öğrencileri motive ettiği belirlenmiştir.

Funke ve diğ. (2017), “Analysis of Scratch Projects of an Introductory Programming Course for Primary School Students” isimli çalışmasında 4. sınıf öğrencileri için üç gün süren programlamaya giriş eğitimi hazırlanmıştır. Uygulanan eğitime 26 kız ve 32 erkek olmak üzere 58 öğrenci katılmıştır. Eğitim süresince öğrenciler 127 Scratch projesi geliştirmiştir. Hemen hemen tüm öğrenciler, projelerinde çeşitli kuklaları kullanmışlar ve kuklaların hareket etmesini sağlamışlardır. Koşullu ifadeler, projelerde en az kullanılmıştır. Öğrencilerin çoğu, projelerinde blokları sistematik bir sırada (%90) düzenlemiş ve en az bir olay (%93) kullanmışlardır. Sadece dört proje, değişkenleri içermiştir. Geliştirilen projelerin küçük bir kısmı (%12) harici bloklar içermiştir. Kurs sonunda, öğrencilerin özellikle üç farklı program türü oluşturduğu keşfedilmiştir: hikâyeler, animasyonlar ve oyunlar. En yaygın proje türü hikâyelerdir (%45). Hikâyeleri, animasyonlar (%32) ve oyunlar (%17) takip etmektedir. Oyun programlayan öğrencilerin anlama düzeyi en gelişmiş bulunmuştur.

3. MALZEME VE YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde araştırma modeli ve deney deseni, çalışma grubu, veri toplama araçları ve verilerin analizi açıklanmaktadır.

3.1. ARAŞTIRMA MODELİ VE DENEY DESENİ

Nicel araştırma yöntemleri, bir popülasyonda bağımsız değişken ile bağımlı değişken arasındaki ilişkiyi belirleyen araştırma yöntemleridir (Singh, 2007). Nitel araştırma yöntemleri ise, bilgi parçalarından yola çıkarak kuramı oluşturmak için gerekli verilerin toplanmasını sağlayan araştırma yöntemleridir (Saldamlı, 2016). Bu çalışmada, yalnızca nitel ya da nicel yöntemin kullanımı, araştırmanın çeşitli yönlerden tamamlanması ihtiyacını doğurmaktadır. Nicel ve nitel yöntemin birlikte kullanımı, çalışmanın güvenilirliğini artırması nedeniyle faydalı olmaktadır (Gözü ve Özen, 2016). Ayrıca iki yöntemin birarada kullanımı, sonuçların desteklenmesini sağlayarak resmin bütününe ortaya çıkarmaktadır (Kozak, 2017). Bu kapsamda, araştırmada karma yönteme karar verilmiştir. Karma yöntem, çalışmanın seçeneklerini arttırarak, araştırmada belirlenen sorulara çoklu yaklaşımlarla yanıt aramaktadır (Baki ve Gökçek, 2012).

Araştırmada, sıralı açıklayıcı karma yöntem tasarımı kullanılmıştır. Sıralı açıklayıcı yöntem, araştırmacının öncelikle nicel araştırmayı yürüttüğü, verileri analiz ettiği ve daha sonra nitel araştırma ile sonuçları detaylı açıkladığı yöntemdir (Creswell, 2014). Çalışmada nicel veriler baskındır ve öncelikli olarak toplanmıştır.

Araştırmanın nicel kısmında, deneme modellerinden ön test – son test kontrol gruplu deney desenin kullanımı uygun görülmüştür. Deneme modelleri, sebep-sonuç ilişkilerini tespit etmek amacıyla araştırılmak istenen verilerin oluşturulduğu bir modelidir (Karasar, 2005). Deneme modellerinin farklı türleri bulunmaktadır. Bu araştırmada, öntest - sontest kontrol gruplu modelden yararlanılmıştır. Öntest – sontest kontrol gruplu modelde deney ve kontrol grubu olmak üzere iki grup bulunmaktadır. Modelin simgesel görünümü Tablo 3.1'deki gibidir (Karasar, 2005).

Tablo 3.1: Ön test –son test kontrol gruplu model simgesel görünümü.

G ₁	R	O _{1.1}	X	O _{1.2}
G ₂	R	O _{2.1}		O _{2.2}

Tablo 3.1’de;

- G: Grup (G₁: Deney grubu ve G₂: Kontrol grubu),
- R: Grupların oluşturulmasındaki yansızlık (randomness),
- X: Bağımsız değişken (Bilgi işlemsel düşünme becerilerinin ders kazanımlarına ilişkilendirildiği öğretim),
- O: Gözlem (observation) anlamını taşımaktadır. Modelde, deney ve kontrol grubuna deney öncesinde ve sonrasında ölçümler yapılmaktadır. Ölçüm sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları karşılaştırılmaktadır. (O_{1.1}-O_{2.1}: Öğretim öncesi uygulanan ön test ve ölçek, O_{1.2}-O_{2.2}: Öğretim sonrası uygulanan son test ve ölçek)

Deneysel çalışmada, araştırmacı tarafından uygulanan bağımsız değişkenin/değişkenlerin bağımlı değişken/değişkenler üzerinde etkisi araştırılmaktadır (Arlı ve Nazik, 2004). Çalışmada, bilgi işlemsel düşünme becerilerini kazandırmak amacıyla yapılandırılmış programlama öğretiminin, Bilişim Teknolojileri ve Yazılımı dersi başarısına ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkileri incelenmektedir. Bu kapsamda bağımsız değişken, bilgi işlemsel düşünme becerilerini kazandırmayı hedefleyen öğretim iken; bağımlı değişkenler, akademik başarı ve bilgi işlemsel düşünme beceri puanlarıdır.

Araştırmanın nitel kısmında, yarı yapılandırılmış görüşme formundan yararlanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formuyla, nicel aşamada elde edilen bilgi işlemsel düşünme beceri puanlarının derinlemesine incelenmesi ve öğrencilerin derse yönelik görüşlerinin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır. Bu bilgiler doğrultusunda araştırmanın deney deseni Tablo 3.2’de yer almaktadır.

Tablo 3.2: Araştırmanın deney deseni.

Gruplar	Ön Ölçüm	Deneysel İşlem	Son Ölçüm
Geleneksel Öğrenme	<ul style="list-style-type: none">• Kişisel Bilgiler Anketi• Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği (Ortaokul Düzeyi İçin)• Programlama Öğretimi Başarı Testi	Geleneksel Öğretim Yöntem ve Teknikleri	<ul style="list-style-type: none">• Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği (Ortaokul Düzeyi İçin)• Programlama Öğretimi Başarı Testi
Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileriyle Öğrenme	<ul style="list-style-type: none">• Kişisel Bilgiler Anketi• Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği (Ortaokul Düzeyi İçin)• Programlama Öğretimi Başarı Testi	Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerinin Ders Kazanımlarına İlişkilendirildiği Yöntem ve Teknikleri	<ul style="list-style-type: none">• Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği (Ortaokul Düzeyi İçin)• Programlama Öğretimi Başarı Testi• Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

3.2. ÇALIŞMA GRUBU

Çalışma grubu belirlenirken amaçlı (yargısal) örneklem yöntemlerinden sıralı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örneklemede ana kütleyle en iyi yansıtacağına karar verilen bir alt grup örnek olarak tercih edilmektedir (Seyidoğlu, 2009). Sıralı karma yöntem örnekleme, Nicel-Nitel ya da Nitel-Nicel şeklinde sıralı biçimde örneklem seçilmesini kapsamaktadır (Baki ve Gökçek, 2012). Nicel aşamada çalışılan gruplar, daha sonra nitel aşamada örneklem seçimi için belirleyici olmuştur.

Araştırmanın uygulanmasına başlamadan önce, çalışmanın yürütüleceği okula karar verilmiştir. Araştırma okulu belirlenirken; her öğrencinin bir bilgisayar kullanabildiği bilgisayar laboratuvarının olması, okul idaresinin araştırmaya izin vermesi ve Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi öğretmeninin araştırmaya katılmak için gönüllü olması ölçütleri göz önünde bulundurulmuştur. Bu kapsamda araştırmanın çalışma grubunu, İstanbul iline bağlı Ataşehir ilçesinde bulunan bir devlet okulunda 2017-2018 eğitim-öğretim yılı 2. döneminde öğrenim gören 6. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Deney ve kontrol gruplarının denkliliğini sağlamak amacıyla, öğrenci sayısının eşit olması koşuluyla bazı öğrencilerin ölçme kapsamı dışında bırakılmasına karar verilmiştir. Bu öğrencilerin bir kısmının derslere devamsızlığı bulunmaktadır, bir kısmı ise ön teste veya son teste katılmamıştır. Seçilen sınıfların birinde geleneksel öğretim, diğerinde ise bilgi işlemsel düşünme becerilerinin ders kazanımlarına ilişkilendirildiği öğretim uygulanmıştır. Nicel aşamada, 30 kişilik deney ve 30 kişilik kontrol grubu olmak üzere toplam 60 kişilik öğrenci grubu ile çalışma yapılmıştır. Nitel aşamada ise, deney grubundan seçilen altışar kişilik iki grup ile çalışma yapılmıştır. Her bir grup, başarı testinden en yüksek puan alan iki öğrenci, testten en düşük puan alan iki öğrenci ve ortalama

puan alan iki öğrenci olmak üzere altı kişiden oluşmaktadır. Nicel ve nitel araştırmalara katılan öğrencilerin sayıları (f: frekans) ve yüzdeleri (%) Tablo 3.3'te yer almaktadır.

Tablo 3.3: Nicel ve nitel araştırmalara katılan öğrenci sayıları.

Grup	Nicel Araştırma		Nitel Araştırma
	f	%	f
Deney	30	50	12
Kontrol	30	50	
Toplam	60	100	12

Araştırmaya Ataşehir'de bir devlet okulunda iki farklı şubede öğrenim gören 30 öğrenci olmak üzere toplam 60 öğrenci katılmıştır. Her bir şubeden katılan öğrenci sayıları Tablo 3.4'te yer almaktadır.

Tablo 3.4: Şubeler.

Grup	Şube	f
Deney	6/A	30
Kontrol	6/B	30

Tablo 3.5'te görüldüğü gibi deney grubunda, 15 erkek (%50) ve 15 kız (%50) öğrenci çalışmaya katılmıştır. Kontrol grubunda ise 14 erkek (%46,66) ve 16 kız (%53,33) öğrenci çalışmaya katılmıştır.

Tablo 3.5: Cinsiyet.

Grup	Cinsiyet	f	%
Deney	Erkek	15	50
	Kız	15	50
Kontrol	Erkek	14	46,66
	Kız	16	53,33

Tablo 3.6'da görüldüğü gibi deney grubunda 13 öğrenci 11 yaşında (%43,33) ve 17 öğrenci 12 yaşındadır (%56,66). Kontrol grubunda ise 8 öğrenci 11 yaşında (%26,66), 20 öğrenci 12 yaşında (%66,66) ve 2 öğrenci 13 yaşındadır (%6,66).

Tablo 3.6: Yaş.

Grup	Yaş	f	%
Deney	11	13	43,33
	12	17	56,66
Kontrol	11	8	26,66
	12	20	66,66
	13	2	6,66

Deney grubunda, öğrencilerin babalarının eğitim durumu şu şekilde sıralanmaktadır: 10 üniversite mezunu (%33,33), 9 lise mezunu (%30), 3 ortaokul mezunu (%10) ve 8 ilkokul mezunudur (%26,66). Kontrol grubunda ise öğrencilerin babalarının eğitim durumu şu şekilde sıralanmaktadır: 7 üniversite mezunu (%23,33), 10 lise mezunu (%33,33), 9 ortaokul mezunu (%30) ve 4 ilkokul mezunudur (%13,33). Öğrencilerin babalarının eğitim durumu ile ilgili bilgiler Tablo 3.7’de yer almaktadır.

Tablo 3.7: Baba eğitim durumu.

Grup	Baba Eğitim Durumu	f	%
Deney	Üniversite mezunu	10	33,33
	Lise mezunu	9	30
	Ortaokul mezunu	3	10
	İlkokul mezunu	8	26,66
Kontrol	Üniversite mezunu	7	23,33
	Lise mezunu	10	33,33
	Ortaokul mezunu	9	30
	İlkokul mezunu	4	13,33

Tablo 3.8’de görüldüğü gibi deney grubundaki öğrencilerin annelerinin eğitim durumu şöyledir: 10 üniversite mezunu (%33,33), 5 lise mezunu (%16,66), 6 ortaokul mezunu (%20) ve 9 ilkokul mezunudur (%30). Kontrol grubunda ise öğrencilerin annelerinin eğitim durumu şu şekilde sıralanmaktadır: 5 üniversite mezunu (%16,66), 9 lise mezunu (%30), 10 ortaokul mezunu (%33,33) ve 6 ilkokul mezunudur (%20).

Tablo 3.8: Anne eğitim durumu.

Grup	Anne Eğitim Durumu	f	%
Deney	Üniversite mezunu	10	33,33
	Lise mezunu	5	16,66
	Ortaokul mezunu	6	20
	İlkokul mezunu	9	30
Kontrol	Üniversite mezunu	5	16,66
	Lise mezunu	9	30
	Ortaokul mezunu	10	33,33
	İlkokul mezunu	6	20

Deney grubunda 26 öğrencinin kendilerine ait bir çalışma odası bulunmaktadır (%86,66), 4 öğrencinin ise kendilerine ait bir çalışma odası bulunmamaktadır (%13,33). Kontrol grubunda 23 öğrencinin kendilerine ait bir çalışma odası bulunmaktadır (%76,66), 7 öğrencinin ise kendilerine ait bir çalışma odası bulunmamaktadır (%23,33). Öğrencilerin çalışma odası sahipliğine ilişkin veriler Tablo 3.9’da yer almaktadır.

Tablo 3.9: Çalışma odası.

Grup	Çalışma Odası	f	%
Deney	Var	26	86,66
	Yok	4	13,33
Kontrol	Var	23	76,66
	Yok	7	23,33

Tablo 3.10’da görüldüğü üzere, deney grubunda 9 öğrenci daha önceden okulda programlama eğitimi almış (%30), 1 öğrenci programlama kursuna gitmiş (%3,33), 2 öğrenci ailesinden programlama öğrenmiş (%6,66) ve 18 öğrenci daha önceden programlama eğitimi almamıştır (%60). Kontrol grubunda ise 4 öğrenci daha önceden okulda programlama eğitimi almış (%13,33), 3 öğrenci programlama kursuna gitmiş (%10), 5 öğrenci ailesinden programlama öğrenmiş (%16,66) ve 18 öğrenci daha önceden programlama eğitimi almamıştır (%60).

Tablo 3.10: Programlama eğitimi.

Grup	Programlama Eğitimi	f	%
Deney	Okul	9	30
	Programlama Kursu	1	3,33
	Aile	2	6,66
	Eğitim Almamış	18	60
Kontrol	Okul	4	13,33
	Programlama Kursu	3	10
	Aile	5	16,66
	Eğitim Almamış	18	60

Deney grubunda 25 öğrencinin evinde bilgisayarı vardır (%83,33), 5 öğrencinin ise evinde bilgisayarı bulunmamaktadır (%16,66). Tablo 3.11’de görüldüğü gibi aynı değerler kontrol grubu için de geçerlidir.

Tablo 3.11: Bilgisayar sahipliği.

Grup	Bilgisayar	f	%
Deney	Var	25	83,33
	Yok	5	16,66
Kontrol	Var	25	83,33
	Yok	5	16,66

Tablo 3.12’de görüldüğü üzere deney grubunda, hafta içi bilgisayarı kullanan öğrenci sayısı 4 (%13,33), hafta sonu bilgisayarı kullanan öğrenci sayısı 11 (%36,66), bilgisayarı her gün kullanan öğrenci sayısı 12 (%40) ve bilgisayarı hiç kullanmayan öğrenci sayısı 3 (%10)’tür. Kontrol grubunda, hafta içi bilgisayarı kullanan öğrenci sayısı 3 (%10), hafta sonu bilgisayarı kullanan öğrenci sayısı 16 (%53,33), bilgisayarı her gün kullanan öğrenci sayısı 9 (%30) ve bilgisayarı hiç kullanmayan öğrenci sayısı 2 (6,66)’dir.

Tablo 3.12: Bilgisayar kullanım günleri.

Grup	Bilgisayar Kullanım Günleri	f	%
Deney	Hafta içi	4	13,33
	Hafta sonu	11	36,66
	Her gün	12	40
	Hiç	3	10
Kontrol	Hafta içi	3	10
	Hafta sonu	16	53,33
	Her gün	9	30
	Hiç	2	6,66

3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Araştırmada yararlanılan veri toplama araçları Tablo 3.13'te sunulmuştur. Programlama öğretiminden önce öğrencilere “Kişisel Bilgiler Anketi, Başarı Testi ve Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği”, programlama öğretiminden sonra ise “Başarı Testi ile Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği” uygulanmıştır. Ayrıca, deney grubu öğrencilerinin öğretimle ilgili görüşlerini almak için “Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” kullanılmıştır. Veri toplama araçlarına ait detaylı bilgiler alt başlıklarda açıklanmaktadır.

Tablo 3.13: Araştırmada yararlanılan veri toplama araçları.

Öğretim Öncesinde Yararlanılan Veri Toplama Araçları	Öğretim Sonrasında Yararlanılan Veri Toplama Araçları
<ul style="list-style-type: none">• Kişisel Bilgiler Anketi• Başarı Testi• Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği	<ul style="list-style-type: none">• Başarı Testi• Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği• Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu (Deney Grubu)

3.3.1. Kişisel Bilgiler Anketi

Öğrencilerin kişisel bilgilerini toplamak amacıyla hazırlanan Kişisel Bilgiler Anketi, uzman görüşleri alınarak araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Kişisel bilgiler anketinde öğrencilerin cinsiyeti, yaşı, baba eğitim durumu, anne eğitim durumu, evinde kendilerine ait bir çalışma odası olup olmadığı, programlama ile ilgili daha önceden bir eğitim alıp almadıkları, evinde bilgisayarı olup olmadığı, bilgisayarını haftanın hangi günleri kullandıkları ile ilgili 8 adet çoktan seçmeli soru yer almaktadır. Kişisel Bilgiler Anketi, programlama öğretimi öncesinde deney ve kontrol grubundaki tüm öğrencilere uygulanmıştır. Anketin tamamı Ek 1’de yer almaktadır.

3.3.2. Başarı Testi

Test, bireyin ya da grubun başarısını kısa zaman aralığında ölçmeyi sağlayan objektif bir araçtır (Çam ve Bayraklı, 1992). Puanlamada yüksek güvenilirliğe sahip bir ölçme aracından yararlanılacaksa, çoktan seçmeli testler tercih edilmektedir (Yılmaz, 1996). Çoktan seçmeli maddelerin kullanımının çeşitli nedenleri bulunmaktadır (Çakan, 2017):

- Objektif olarak değerlendirilebilmektedir.
- Çok sayıda kişiye uygulanabilmektedir.
- Üst düzey bilgi ve becerileri ölçmeye elverişlidir.
- Kısa sürede yapılabilir ve değerlendirilmesi kolaydır.
- Her yaşta öğrenciye uygulanabilmektedir.

Araştırma kapsamında, başarı testi geliştirme sürecinde aşağıdaki adımlar izlenmiştir (Kan, 2017):

Testin Amacının Belirlenmesi: Geliştirilmeye başlamadan önce, test amacı belirlenmektedir. Bu çalışmada, bilgi işlemsel düşünme becerilerinin ders kazanımlarına ilişkilendirildiği öğretimin (deney grubu) ve geleneksel öğretimin (kontrol grubu), akademik başarıya etkilerini ölçmek amacıyla bir başarı testi geliştirilmiştir. Geliştirilen test ile iki yöntemin başarıya etki düzeylerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Ölçülecek Özelliğin Tanımlanması, Kapsamın Belirlenmesi ve Belirtke Tablosunun Oluşturulması: Bu aşamada, dersin kazanımları gözlenebilen öğrenci davranışlarına dönüştürülmektedir (Beydoğan, 2017). Davranışlar evreninden bütünü temsil düzeyi yüksek olanlar seçilmektedir ve ölçülecek davranışlar saptanmaktadır (Tan, 2013). Bu doğrultuda, öğrenci kazanımları uzman görüşleri alınarak belirtke tablosuna dâhil edilmiştir. Belirtke tablosu, öğretim etkinlikleri sonunda öğrencilerde ilerlemesi beklenen davranışların konu başlıklarına göre kaç maddeyle ölçüleceğini ifade etmektedir (Gülleroğlu, 2017). Bu tablo, testin kapsam geçerliğini de ortaya çıkarmaktadır. Tablo 3.14’te sunulan belirtke tablosunda yer alan kazanımlar, Bloom Taksonomisi’ne uygun olarak oluşturulmuştur. Tabloda görüldüğü üzere hatırlama düzeyinde 6, anlama düzeyinde 6 ve uygulama düzeyinde 6 adet olmak üzere başarı testi 18 sorudan oluşmaktadır.

Test Maddelerinin Oluşturulması: Belirtke tablosunda yer alan her bir kazanım için bir ya da birden çok madde örneği yazılmıştır. Böylece hazırlanan madde örneklerinden en az bir geçerli test sorusu oluşturma şansı arttırılmaktadır (Tan, 2013). Test maddeleri hazırlanırken, testin amacına ve konunun içeriğine uygun olarak madde tiplerine karar verilmesi önemlidir (Beydoğan, 2017). Bu kapsamda test havuzunda; madde kökü soru kipinde olan, kesin ve tek doğru cevabı olan maddeler yer almaktadır.

Tablo 3.14: Belirtke tablosu.

Öğrenme Alanı	Kazanımlar	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Yazılan Toplam Soru Sayısı	
Scratch ile Programlama Öğreniyorum	Bilgisayarların nasıl çalıştığını ifade eder.		1, 2		2	
	Algoritma kavramını açıklar.		4		1	
	Algoritması verilen şemayı sözel olarak açıklar.		3		1	
	Problemin çözümü için yapılması gereken işlem adımlarını açıklar.			6, 18		2
	Scratch programının arayüzünü ve özelliklerini tanıır.	10, 13				2
	Scratch programında kullanılan sahne, kukla ve kılık öğelerini tanıır.	7, 12				2
	Tekrar yapısını içeren algoritmalar oluşturur.			11		1
	Tekrar yapılarında algoritmaların sonucunu yordar.				8	1
	Karar yapılarını kapsayan algoritmalar geliştirir.				14, 15	2
	Değişken kavramını tanımlar.	5				1
	Değişkenleri içeren algoritmalar oluşturur.				9	1
	İşlemleri kapsayan algoritmalar geliştirir.				16, 17	2
	Toplam		6	6	6	18

Denemelik Maddelerin Gözden Geçirilmesi: Çoktan seçmeli maddelerin yazımında aşağıdaki unsurlara dikkat edilmelidir (Tekindal, 2009 ve Kan, 2017):

- Maddeler gereksiz sözcüklerden arındırılarak, basit ve yalın ifadelerle yazılmalıdır.
- Test maddelerinin dili, hedef kitlenin düzeyine uygun olmalıdır.
- Belli ve tek bir doğru yanıt olmalıdır.
- Test maddeleri, kritik davranışları ölçmelidir.
- Maddeler, dilbilgisi ve yazım kurallarına uygun olmalıdır.
- Madde kökünde yer alan bilgiler doğru olmalıdır

Bu kapsamda test maddelerinin gözden geçirilmesinde üç akademisyen ve iki Bilişim Teknolojileri ve Yazılım öğretmeni olmak üzere beş uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda test maddelerinde gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Denemelik Test Formunun Hazırlanması: Bu aşamada, testin 18 maddeden oluşturulmasına karar verilmiştir. 18 sorudan oluşan başarı testi için 20 dakika süre verilmesi uygun görülmüştür. Test maddeleri sıralanırken ilk soruların diğer sorulara oranla daha kolay olmasına dikkat edilmiştir. Maddelerin yazı tipi boyutu ve satır aralıkları, öğrencilerin rahatlıkla okuyabilecekleri biçimde seviyelerine uygun olarak düzenlenmiştir.

Denemelik Test Formunun Uygulanması ve Puanlanması: Hazırlanan test formu, çalışma grubuna uygulanmadan önce test ve madde istatistiklerini saptamak amacıyla farklı bir gruba uygulanmıştır. Atşehir’de bir başka ortaokulda Scratch ile programlama dersleri alan 6. sınıf öğrencileri, pilot grubu oluşturmaktadır. Bu öğrenciler, daha önceden Scratch ile programlama eğitimi almışlardır. Denemelik test formu, programlama öğretimi sonrasında 71 öğrenciye uygulanmıştır.

Denemelik testin uygulanmasından sonra öğrencilerin doğru ve yanlış yanıtları belirlenmiştir. Doğru yanıtlanmış maddeye 1 puan, yanlış yanıtlanmış ya da boş bırakılmış maddeye ise 0 puan verilmiştir. Öğrencilerin test maddelerine verdikleri yanıtlar, Microsoft Excel 2016 programında kaydedilmiştir. Böylece her öğrencinin toplam doğru sayısı ve her maddenin doğru yanıtlanma oranı belirlenmiştir.

Madde Analizi ve Test İstatistiklerinin Belirlenmesi: Test maddelerinin analizi için Microsoft Excel 2016 ve SPSS Statistics 21 programları kullanılmıştır. İlk aşamada, test maddelerinin madde güçlük derecesi hesaplanmıştır. Madde güçlük derecesi, soruyu doğru yanıtlayan katılımcı sayısının soruyu yanıtlayan tüm katılımcılara oranıdır (Yılmaz, 1996). Katılımcılar için sorunun zorluk-kolaylık derecesini ifade eden bu değer (P_j), aşağıda gösterildiği gibi hesaplanmaktadır (Kan, 2017):

$$P_j = \frac{N_d}{N}$$

P_j = Madde güçlük derecesi

N_d = Maddeyi doğru yanıtlayan katılımcı sayısı

N = Tüm katılımcıların sayısı

Madde güçlük derecesi, değer aralıklarına göre yorumlanmaktadır (Turgut ve Baykul, 2012):

- 0,8 - 1,0 : Çok kolay madde
- 0,65 - 0,79 : Kolay madde
- 0,35 - 0,64 : Orta zorlukta madde
- 0,2 - 0,34 : Zor madde
- 0,0 - 0,19 : Çok zor madde

Madde güçlük derecesi tespit edildikten sonra, madde ayırt edicilik gücü belirlenmiştir. Madde ayırt edicilik gücü, madde kapsamında hedefe ulaşmış öğrenci ile bu hedefe ulaşamamış öğrenciyi ayırt etmek amacıyla kullanılmaktadır (Başol, 2018). Bir başka ifadeyle test maddesini bilen öğrenci ile bilmeyeni ayırt etmede kullanılmaktadır.

Çalışma kapsamında, madde ayırt edicilik gücü hesaplanırken %27'lik alt-üst gruplara bağlı olarak analiz yapılmıştır (Kan, 2017). Öğrencilerin test puanları büyükten küçüğe doğru sıralanmıştır. Puanı yüksek olan % 27'lik üst grupta ve puanı düşük olan %27'lik alt grupta maddeyi doğru yanıtlayan öğrenciler belirlenmiştir. Üst grupta ve alt grupta maddeyi doğru yanıtladığı belirlenen öğrenci sayıları arasındaki fark, alt grupta ya da üst grupta yer alan öğrenci sayısına bölünmüştür. Madde ayırt edicilik gücü (r_{jx}) formülü aşağıda açıklanmaktadır (Başol, 2018):

$$r_{jx} = \frac{D_{\bar{u}} - D_a}{n_{\bar{u}a}}$$

$D_{\bar{u}}$ = Üst grupta maddeyi doğru cevaplayan katılımcı sayısı

D_a = Alt grupta maddeyi doğru cevaplayan katılımcı sayısı

$n_{\bar{u}a}$ = Üst veya alt grupta yer alan toplam katılımcı sayısı (n.%27)

Madde ayırt edicilik gücü aşağıdaki sınır değerlere göre yorumlanmaktadır (Tekin, 2010):

- 0,4 ve daha büyük : Çok iyi bir madde
- 0,30 - 0,39 : Oldukça iyi bir madde.
- 0,20 – 0,29 : Madde düzeltilmeli ya da geliştirilmelidir.
- 0,19 ve daha küçük : Zayıf madde. Eğer düzeltme ile değiştirilemiyorsa teste dâhil edilmemelidir.

Tablo 3.15'te test maddelerinin madde güçlük derecesi ve madde ayırt edicilik gücü yer almaktadır. Madde ayırt edicilik gücü analizi sonuçlarına göre 8. madde dışındaki tüm maddeler

oldukça iyidir, 8. madde ise geliştirilmeli ya da düzeltilmelidir. Testin kapsam geçerliğini korumak amacıyla 8. madde testten çıkarılmayıp düzeltilmiştir. Testin ayırt edicilik gücü ise 0,618 olarak hesaplanmıştır. Bu doğrultuda test, çok iyi olarak değerlendirilmektedir.

Madde güçlük derecesi analizi sonuçlarına göre 8. madde çok zor; 2, 4, 5, 9, 10, 12, 14, 15, 16 ve 17. maddeler orta zorlukta; 1, 3 ve 18. maddeler kolay; 6, 7, 11 ve 13. maddeler ise çok kolaydır. Madde güçlük derecesi analizinden sonra, hiçbir madde başarı testi kapsamından çıkarılmamıştır. Testin güçlük derecesi ise 0,613 olarak hesaplanmıştır. Bu kapsamda test, orta zorlukta olarak değerlendirilmektedir.

Tablo 3.15: Test maddelerinin madde güçlük derecesi ve madde ayırt edicilik gücü.

Madde Numarası	Madde Güçlük Derecesi	Madde Ayırt Edicilik Gücü	Madde Numarası	Madde Güçlük Derecesi	Madde Ayırt Edicilik Gücü
1	0,75	0,74	10	0,56	0,74
2	0,63	0,58	11	0,80	0,58
3	0,68	0,63	12	0,59	0,63
4	0,44	0,48	13	0,86	0,42
5	0,59	0,89	14	0,48	0,79
6	0,81	0,48	15	0,59	0,74
7	0,80	0,53	16	0,38	0,74
8	0,11	0,21	17	0,62	0,53
9	0,59	0,79	18	0,76	0,63

Testin güvenilirlik katsayısı, (Cronbach Alpha değeri) 0,866 olarak hesaplanmıştır. Güvenirlik katsayısının 1 değerine yakın olması testin iç tutarlığının göstergesidir (Kan, 2017).

Nihai Test Formunun Oluşturulması: Yapılan analizler sonucunda, maddelerin ayırt edicilik gücünün 0,21 ile 0,89 arasında değerler aldığı görülmüştür. Test maddelerinin güçlük derecelerinin ise 0,11 ile 0,86 arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu kapsamda, test maddelerinin yer aldığı başarı testi formu Ek 4’te yer almaktadır.

3.3.3. Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği

Tutum, bireyin bir konudaki yönelimidir (Başol, 2018). Tutuma yönelik davranışlar, ölçekler veya envanterler aracılığıyla ölçülebilmektedir. Öğrencilerin, bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik tutumunu belirlemek amacıyla “Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri” ölçeğinden yararlanılmıştır. Ölçek Korkmaz ve diğ. (2015b) tarafından geliştirilmiştir. Ölçek ile Amasya Üniversitesi’nde öğrenim gören öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik görüşleri incelenmiştir. Daha sonra bu ölçek, Korkmaz ve diğ. (2015a) tarafından

ortaokul öğrenci düzeyine uyarlanmıştır. Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri ölçeği, beşli likert tipi bir ölçektir. Ölçek bütünü için Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı 0,809'dur. Ölçek beş alt faktörden oluşmaktadır: Yaratıcılık, Algoritmik Düşünme, İşbirliklilik, Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme. Ölçek faktörleri ve iç tutarlılık katsayıları madde sayılarıyla birlikte Tablo 3.16'da özetlenmiştir (Korkmaz ve diğ.,2015a).

Tablo 3.16: Ölçek faktörleri, iç tutarlılık katsayıları ve madde sayıları.

Faktörler	Madde Sayıları	Cronbach's Alpha
Yaratıcılık	4	,640
Algoritmik Düşünme	4	,762
İşbirliklilik	4	,811
Eleştirel Düşünme	4	,714
Problem Çözme	6	,867
Ölçek Geneli	22	,809

Bu araştırmada ise ölçeğin bütünü için iç tutarlılık katsayısı 0,866 olarak hesaplanmıştır. Alt boyutlara ilişkin güvenirlik katsayıları: yaratıcılık alt boyutu için 0,688, algoritmik düşünme alt boyutu için 0,699, işbirliklilik altboyutu için 0,794, eleştirel düşünme alt boyutu için 0,738, problem çözme alt boyutu için 0,821'dir.

Ölçeği geliştiren araştırmacılarla e-posta yoluyla iletişime geçilip ölçeğin uygulanması için izin alınmıştır. Ölçek kullanım izni Ek 2'de yer almaktadır. Ölçeğin bütünü ise Ek 3'te sunulmaktadır.

3.3.4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Görüşme, katılımcılarla karşılıklı konuşma biçiminde yapılan bir araştırma tekniğidir (Seyidoğlu, 2009). Veriler, sözlü olarak elde edilmektedir. Görüşme yönteminin farklı türleri bulunmaktadır: yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış görüşme. Bu çalışmada, Scratch ile Programlama öğretimi sonrasında bilgi işlemsel düşünme becerileriyle ilgili öğrencilerin görüşlerini belirleyebilmek amacıyla, araştırmacı tarafından uzman görüşleri alınarak yarı yapılandırılmış görüşme formu geliştirilmiştir (Ek 5). Yarı yapılandırılmış görüşme, bir kısım özelliklerini yapılandırılmış görüşmeden, bir kısım özelliklerini de yapılandırılmamış görüşmeden alan karma bir tekniktir (Daşdemir, 2016). Yarı yapılandırılmış görüşmede araştırmacı, görüşme formuna ek olarak katılımcılara yeni sorular yöneltebilmektedir. Bu sayede, katılımcılardan daha detaylı bilgi alınabilmektedir.

Görüşme, bireysel yapılabileceği gibi grupla da yapılabilmektedir. Bu çalışmada (odak) grup görüşmesi yapılmıştır. Birden çok katılımcıdan kısa sürede ve aynı zamanlı veri toplanmasını sağlayan odak grup görüşmesinin, ölçek verilerini desteklemesi ve ölçek verilerinin açıklayamadığı hususlara açıklık getirmesi beklenmektedir (Berg ve Lune, 2015). Görüşmede, gruba soruları yönelten bir moderatör bulunmaktadır. Moderatör, konuya ilişkin olarak katılımcıların görüşlerini almaktadır. Görüşmeye katılacak bireyler, araştırma grubunu temsil eden özelliklere sahip olmalıdır (Cebeci, 2002). Bu doğrultuda, öğrencilerin seçiminde başarı testi son puanları dikkate alınmıştır. En yüksek, en düşük ve ortalama puana sahip öğrenciler seçilerek görüşme grubu oluşturulmuştur. Gruplar 6 öğrenciden oluşmaktadır. Görüşme süresince öğrencilerin ses kaydı alınmıştır. Gruplarla yapılan görüşme, yaklaşık olarak 35-40 dakika sürmüştür.

3.4. İŞLEM BASAMAKLARI

Çalışma süresince izlenen işlem basamakları aşağıdaki şekilde sıralabilir:

- Araştırmacı tarafından uzman görüşleri alınarak ve Milli Eğitim Bakanlığı Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi 6. sınıf kazanımları incelenerek Scratch ile programlama öğretimi kazanımları belirlenmiştir. Tablo 3.17’de kazanımlar görülmektedir.

Tablo 3.17: Başarı testi kapsamında yer alan öğrenci kazanımları.

Ünite Adı	Öğrenci Kazanımları
Scratch ile Programlama Öğreniyorum	<ul style="list-style-type: none"> • Bilgisayarların nasıl çalıştığını ifade eder. • Algoritma kavramını açıklar. • Algoritması verilen şemayı sözel olarak açıklar. • Problemin çözümü için yapılması gereken işlem adımlarını açıklar. • Scratch programının arayüzünü ve özelliklerini tanıır. • Scratch programında kullanılan sahne, kukla ve kılık öğelerini tanıır. • Tekrar yapısını içeren algoritmalar oluşturur. • Tekrar yapılarında algoritmaların sonucunu yordar. • Karar yapılarını kapsayan algoritmalar geliştirir. • Değişken kavramını tanımlar. • Değişkenleri içeren algoritmalar oluşturur. • İşlemleri kapsayan algoritmalar geliştirir. • Scratch programıyla özgün bir proje geliştirir.

- Scratch ile Programlama öğretimi kazanımlarını kapsayan konu başlıkları belirlenmiştir. Araştırmacı tarafından uzman görüşleri alınarak deney ve kontrol grubu

ders planları oluşturulmuştur. Öğretim 10 haftalık bir süreyi kapsamaktadır ve her hafta iki ders saati ile sınırlıdır. Bu derslere ait haftalık planlama Tablo 3.18’te yer almaktadır.

Tablo 3.18: Scratch ile programlama öğretimi konu başlıkları.

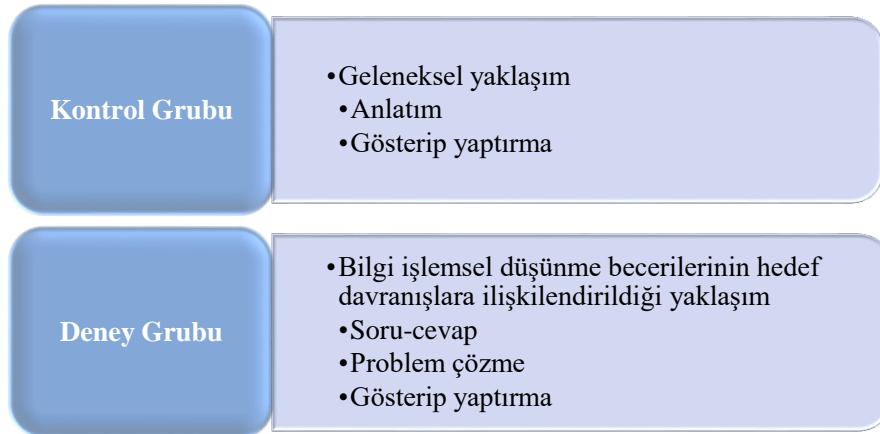
Haftalar	Ders Saati	Konu Başlıkları
1. Hafta	2	Kişisel Bilgiler Anketi, Ön Test ve Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği Uygulaması Bilgisayarlar Nasıl Çalışır?
2. Hafta	2	Bilgisayar Programı Nedir? Algoritma ve Akış Şeması: Kod Yazmaya Geçmeden Önce
3. Hafta	2	Scratch Arayüzünü Tanıyalım
4. Hafta	2	Döngüleri Tanıyalım: Tekrarlanan İşlemler İçin Temel Yapı
5. Hafta	2	Koşul Yapıları: Eğer (If) Koşul Bloğu-Karar Yapıları (Kontrol)
6. Hafta	2	Değişkenler: Programlamanın Temel Yapılarından Biri
7. Hafta	2	Operatörler (İşlemler)
8. Hafta	2	Öğrendiklerimi Uyguluyorum-Kendi Programımı Oluşturuyorum
9. Hafta	2	Son Test ve Ölçek Uygulaması
10. Hafta	2	Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu Uygulaması

- Öğretimi değerlendirmek amacıyla uzman görüşleri alınarak başarı testi geliştirilmiştir (Ek 4).
- Öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik görüşlerini belirlemek için “Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri” ölçeğinin kullanılmasına karar verilmiştir (Ek 3). Ölçek uygulanmadan önce, ölçeği geliştiren araştırmacılardan gerekli izin alınmıştır (Ek 2).
- Uzman görüşleri alınarak hazırlanan Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu, araştırmacı tarafından oluşturulmuştur (Ek 5). Yarı yapılandırılmış görüşme formuyla öğrencilerin programlama öğretimine ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik görüşlerini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır.
- Başarı testinin, ölçeğin, yarı yapılandırılmış görüşme formunun ve öğretim programının uygulanması için gerekli kurumsal izinler alınmıştır: İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğü’nden (Ek 6) ve İstanbul Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu Başkanlığı’ndan (Ek 7) çalışmanın Ataşehir’de bir devlet ortaokulu’nda uygulanması için izin alınmıştır.
- Başarı testi, pilot öğrenci grubuna uygulanmıştır. Uygulama sonrasında, test maddelerinin ayırt edicilik derecesi ve madde güçlüğü belirlenmiştir. Ayrıca testin ayırt edicilik derecesi ve test güçlüğü ortaya çıkarılmıştır. Ardından testin güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır.

- Deney grubunda, her bir kazanıma yönelik çeşitli etkinlikler tasarlanmıştır. Etkinlikler geliştirilirken, bilgi işlemsel düşünme becerileri göz önünde bulundurulmuştur.
- 2017-2018 eğitim-öğretim yılı 2. döneminde İstanbul iline bağlı Ataşehir ilçesinde, bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 6. sınıf öğrencilerinden oluşan 60 kişi, deney ve kontrol gruplarını oluşturmaktadır. İlk hafta deney ve kontrol gruplarına Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri ölçeği, Kişisel Bilgiler anketi ve Başarı testi uygulanmıştır.
- Kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntem ve tekniklerinden yararlanılarak, deney grubunda ise bilgi işlemsel düşünme becerilerinin kazanımlara ilişkilendirildiği yöntem ve tekniklerle Scratch ile Programlama dersleri yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarında dersler, 10 hafta süresince işlenmiştir.
- Öğretim sonunda, deney ve kontrol gruplarına aynı ölçek ve başarı testi uygulanmıştır.
- Yarı yapılandırılmış görüşme formu öğretim sonunda, deney grubundan seçilen altışar kişilik iki gruba uygulanmıştır (Ek 5).

3.5. DENEYSEL UYGULAMA

Deneysel uygulama, her hafta iki ders saati olmak üzere toplam 10 haftalık bir sürede tamamlanmıştır. Deney ve kontrol gruplarında dersler, eş zamanlı başlamış ve bitirilmiştir. Derslerde uygulanan öğretim yöntemleri Şekil 3.1’de gösterilmektedir. Kontrol grubunda anlatıma dayalı geleneksel öğretim yöntemleri uygulanırken, deney grubunda problem çözme, soru-cevap vb. yöntemler uygulanarak öğrencilerin aktif katılımı sağlanmıştır. Derslerin işlenişine dair detaylı bilgi, Kontrol Grubu ve Deney Grubu başlıkları altında sırasıyla açıklanmaktadır.



Şekil 3.1: Deney ve kontrol grubu öğretim yöntemleri.

Kontrol Grubu:

- Kontrol grubunda, geleneksel öğrenme ile konular işlenmiştir. Geleneksel öğrenme, kalabalık sınıflarda ve dikey iletişimin hâkim olduğu öğrenme ortamlarında tercih edilmektedir (Duruhan, 2004). Bu yaklaşımda, mutlak bilgi, öğretmen tarafından öğrencilere aktarılmaktadır ve öğrenciler, bilgiyi pasif bir konumda almaktadır (Keser ve Akdeniz, 2002). Bilginin kısa sürede iletildiği geleneksel öğrenmede, öğrencilerin bilgiyi sorgulamadan ezberlemeleri beklenmektedir (Duru, 2014).
- Derslerde, anlatım ve gösterip yaptırma yöntemleri kullanılmıştır. Öğretmen, dersin başlangıcında anlatım yöntemi ile içeriği aktarmıştır. Öğrencilere, Scratch uygulamasını nasıl kullanacaklarını göstermiştir. Ardından, öğrenciler, öğretmenin yaptığı uygulamaların aynısını kendi bilgisayarlarında tekrarlamıştır.
- Öğrenciler, Scratch uygulamalarını kendi bilgisayarlarında bireysel olarak yapmışlardır. Takıldıkları noktalarda öğretmene sorular yöneltmişlerdir. Böylece, anlaşılmayan konulara açıklık getirilmiştir.
- Derslerin sonunda, öğretmen, konuyu özetlemiştir. Geleneksel yaklaşımın izlendiği ders uygulamaları Ek 10'da sunulmaktadır.

Deney Grubu:

- Deney grubunda, ders etkinliklerine bilgi işlemsel düşünme becerileri entegre edilmiştir. Derslerde problem çözme, gösterip yaptırma ve soru-cevap yöntemleri kullanılmıştır.
- Öğretim etkinlikleri planlanırken ADDIE (Analiz-Tasarım-Geliştirme-Uygulama-Değerlendirme) Öğretim Tasarım Modeli'nin aşamaları takip edilmiştir. ADDIE modeli, doğrusal yapısıyla kolay anlaşılır olması ve pratik olarak uygulanabilmesi nedeniyle tercih edilmiştir. Ayrıca öğretim tasarım modellerinin büyük bir kısmı bu modele dayalı olarak geliştirilmektedir (Fer, 2015).
- Analiz aşamasında; öğrencilerin özellikleri, mevcut bilgi düzeyleri, öğrenme ortamı, kapsamı ve sınırlılıkları belirlenmiştir. Çalışma, 6. sınıf öğrencileriyle yapılmıştır. Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersini ilk defa 6. sınıfta gören öğrencilerin büyük bir kısmı daha önceden programlama eğitimi almamıştır. Katılımcı öğrencilerin yaşları 11 ile 13 arasında değişmektedir. Piaget'in Bilişsel Gelişim Dönemleri incelendiğinde, bu yaş grubundaki öğrenciler, hem somut işlemsel döneme, hem de soyut işlemsel dönemin başlangıcına dâhil olmaktadır. Somut işlemsel dönemde öğrenciler, ileriye ve geriye

dönerek problemleri çözebilmektedir ve çeşitli özelliklere göre nesnelere gruplandırabilmektedir; soyut işlemsel dönemde ise öğrenciler, soyut bilgilerle ilgili düşünce geliştirebilmektedir (Küçükkaragöz, 2004). Öğretim, haftada iki ders saati ile bir devlet ortaokulunda uygulanacak şekilde planlanmıştır. Okul bilgisayar laboratuvarında, Scratch yazılımı kullanılarak programlama öğretimine karar verilmiştir. Bilgisayar laboratuvarında her bir öğrencinin kendine ait bir bilgisayarı mevcuttur.

- Tasarım aşamasında; öğrenci kazanımları tespit edilmiştir. Öğretim hedefleri, Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi 6. sınıf kazanımları göz önünde bulundurularak oluşturulmuştur. Ayrıca uzman görüşleri alınarak öğrenci düzeyine ve ihtiyaçlarına uygun olarak geliştirilmiştir. Öğrencilere kazandırılacak öğretim hedefleri Tablo 3.17’de gösterilmektedir.

Öğretim hedeflerini kapsayan konu başlıkları, uzman görüşleri alınarak belirlenmiştir. Bu başlıklar, Tablo 3.18’de gösterilmektedir. Dersler hazırlanırken Scratch öğretimi ile ilgili kaynak kitaplardan (Alkan, 2017; Demirkol, 2016), bebras.org ve bilgekunduz.org web sitelerinden ve İnternet’te paylaşılmış çeşitli programlama uygulamalarından yararlanılmıştır. Öğrenme içeriği düzenlenirken; bilinenden bilinmeyene, yalından karmaşığa, kolaydan zora, öncekilerden sonrakilere ve sorunlardan çözümlere ilkeleri göz önünde bulundurulmuştur (Şimşek, 2014).

- Geliştirme aşamasında; tasarım sürecinde belirlenen içerik kapsamında, uzman görüşleri alınarak ünite planı (Ek 9) ve ders etkinlikleri (Ek 8) hazırlanmıştır. Etkinlikler planlanırken, öğrenme doğasına uygun olarak öğrencilerin aktif katılımı göz önünde bulundurulmuştur (Glatthorn, 1994). Derslerde uygulanan öğretim etkinlikleri ile öğrencilere kazandırılması planlanan bilgi işlemsel düşünme becerileri Şekil 3.2’de verilmiştir.

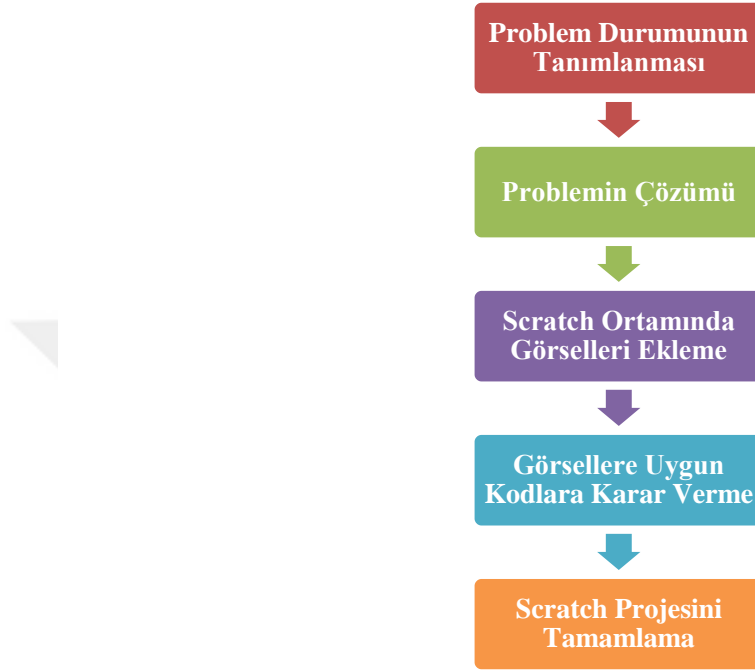


Şekil 3.2: Etkinlikler ve öğrencilere kazandırılması planlanan bilgi işlemsel düşünme becerileri.

Ayrıca uzman görüşleri alınarak, öğrencilerin öğrenme düzeylerini belirleyecek başarı testi (Ek 4) ve derse yönelik katılımcı görüşlerinin alınacağı yarı yapılandırılmış görüşme formu (Ek 5) oluşturulmuştur. Öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyleriyle ilgili verileri toplamak amacıyla Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri ölçeğinden yararlanılmıştır (Ek 3).

- Uygulama aşamasında; ders planları ve etkinlikleri, okul bilgisayar laboratuvarında uygulanmıştır. Öğretmen, bilgi işlemsel düşünme ve ders planları konusunda bilgilendirilmiştir. Öğretim etkinlikleri başlangıcında öğrencilere bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirecek problem durumu verilmiştir. Problem durumu öğretmen tarafından açıklanmış ve çeşitli görsellerle desteklenmiştir. Öğrencilere kendi bilgilerini kullanarak problemi çözebilmeleri için süre verilmiştir. Bu süreçte aktif olan öğrenciler, mevcut verilerle çeşitli çözüm yolları üretmiştir. Problem çözümü tamamlandıktan sonra Scratch ortamında bu problemlerin nasıl uygulanabileceği üzerinde durulmuş ve öğrenci görüşleri alınmıştır. İlk etapta, Scratch sahnesine görsellerin nasıl yerleştirileceği konusunda öğrencilere sorular yöneltilmiş, ardından alınan cevaplar doğrultusunda onların görselleri sahneye yerleştirmeleri beklenmiştir. Sonraki aşamada, ilgili görsellere eklenecek kod blokları konusunda öğrenci yorumları alınmıştır. Katılımcı öğrenciler, kod bloklarını eklerken yapamadıkları noktalarda

öğretmenden ya da arkadaşlarından destek almışlardır. Bu süreçte öğrencilerle birebir ilgilenilerek ipucu, dönüt-düzeltilme verilmiş ve onların derse olan motivasyonları arttırılmaya çalışılmıştır (Demirel, 2012). Uygulama aşamasında genel olarak izlenen adımlar Şekil 3.3'te gösterilmektedir.



Şekil 3.3: Uygulama aşamasında izlenen adımlar.

- Değerlendirme aşamasında; öğretimden önce ve sonra uygulanan başarı testi ile Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri ölçeği, ders etkinliklerine yönelik geri bildirim sağlamıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu ise nicel verileri destekleyerek programlama öğretimine ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik öğrenci görüşlerini ortaya çıkarmıştır. Bu kapsamda akademik başarı puanları, bilgi işlemsel düşünme puanları ve öğrenci yorumları incelenmiştir. Böylece, öğretimde tamamlanamayan ya da eksik noktalar ortaya çıkarılmıştır (Demirel, 2012). Ayrıca öğretmen, öğrenme süreci boyunca, kısa notlarla öğrencilerin derse motivasyonunu ve derslerde zorlanılan hususları kayıt altına almıştır.

3.6. VERİLERİN ANALİZİ

Verilerin analizi, araştırma yöntemine uygun olarak nitel ve nicel şekilde ayrı başlıklar altında açıklanmıştır.

3.6.1. Nicel Verilerin Analizi

- Çalışmanın nicel veri toplama araçları: “Kişisel Bilgiler Anketi, Başarı Testi ve Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği”dir. Veriler toplandıktan sonra analiz aşamasında, IBM SPSS Statistics 21 programından yararlanılmıştır.
- Kişisel Bilgiler anketi aracılığıyla elde edilen veriler deney ve kontrol gruplarında ayrı ayrı olmak üzere öğrenci sayıları ve yüzde değerleriyle tablolarda sunulmuştur. Bu veriler, “Çalışma Grubu” başlığı altındadır.
- Akademik başarı ön testi ve son testine ilişkin ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler hesaplanmıştır. Ön teste ilişkin bilgiler “Grupların Öğretim Öncesi Akademik Başarı Puanlarının Karşılaştırılması”, son teste ilişkin bilgiler ise “Grupların Öğretim Sonrası Akademik Başarı Puanlarının Karşılaştırılması” isimli başlıklar altında tablolarda sunulmuştur.
- Deney ve kontrol grubu akademik başarı ön testlerinin karşılaştırılmasında, verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine öncelikle bakılmıştır. Verilerin normal veya normale yakın dağılım gösterdiği durumlarda parametrik testlerden, normal dağılım göstermediği durumlarda ise nonparametrik testlerden yararlanılmaktadır. Verilerin normal dağılıma uygunluğunu tespit etmek için uygulanan yöntemlerden biri Kolmogorov-Smirnov veya Shapiro-Wilk testidir. Katılımcı sayısının 50’nin üzerinde olduğu durumlarda Kolmogorov-Smirnov testi, 50’nin altında olduğu durumlarda ise Shapiro-Wilk testi kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2006). Deney ve kontrol gruplarında katılımcı sayısı 50’nin altında olduğundan verilerin normal dağılıma uygunluğunu belirlemek için Shapiro-Wilk testi sonuçlarına bakılmıştır. Ayrıca, verilerin normal dağılım sergileyip sergilemediğini belirlemek amacıyla kullanılan yöntemlerden bir diğeri çarpıklık basıklık katsayılarıdır (Yazıcıoğlu ve Erdoğan, 2007). Çarpıklık ve basıklık katsayılarının -2 ve +2 aralığında olması verilerin normal dağılım gösterdiğinin ifadesidir (Kim, 2013). Yapılan analizler sonucunda, deney ve kontrol grubu ön testlerinin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Veri gruplarının birbirinden bağımsız olduğu ve her iki grubun normal dağıldığı durumda, verilerin farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için Bağımsız Gruplar T-testi kullanılmaktadır (Gürsul ve Çilengir, 2011). Deney ve kontrol grupları ön test puanlarının farklılık gösterip göstermediğini belirleyebilmek amacıyla Bağımsız Gruplar T-Testi kullanılmıştır.

- Deneysel ve kontrol grubu akademik başarı son testlerinin karşılaştırılmasında son test-ön test puanları arasındaki farklar analiz edilmiştir. Son test-ön test puanları arasındaki farkların normal dağılım göstermediği belirlendiğinden Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Mann-Whitney U testi, Bağımsız Gruplar T Testinin nonparametrik karşılığıdır ve bağımsız iki örneklem arasındaki farkın anlamlılığını tespit etmektedir (Balcı, 2001).
- Deneysel grupta ön ve son testler arasındaki farkın anlamlılığını tespit etmek için Wilcoxon İşaretlenmiş Sıra Sayıları testi kullanılmıştır. Wilcoxon İşaretlenmiş Sıra Sayıları testi, ilişkili iki grup arasında anlamlı farklılık olup olmadığını gösteren nonparametrik bir testtir (Büyüköztürk, 2006).
- Deneysel ve kontrol grubu Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği öğretim öncesi puanlarının karşılaştırılmasında, verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine öncelikle bakılmıştır. Deneysel ve kontrol grubu öğretim öncesi ölçek puanlarının çarpıklık basıklık katsayıları incelenmiştir. Verilerin çarpıklık ve basıklık katsayıları -2 ve +2 aralığında olduğundan ölçek puanları, normal dağılım sergilemektedir (Kim, 2013). Deneysel ve kontrol grupları öğretim öncesi ölçek puanlarının farklılık gösterip göstermediğini belirleyebilmek amacıyla Bağımsız Gruplar T-Testi kullanılmıştır.
- Deneysel ve kontrol grupları öğretim sonrası ölçek değerleri karşılaştırılırken, son ölçek ile ön ölçek arasındaki puan farkları analiz edilmiştir. Farkların normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Bu amaçla yapılan analizde, çarpıklık ve basıklık katsayılarının -2 ve +2 aralığında olmadığı görülmüştür. Veriler normal dağılım göstermediğinden ölçeğin puan farklarının karşılaştırılmasında Mann Whitney-U testi kullanılmıştır.
- Deneysel grubu öğretim öncesi ve sonrası ölçek puanları arasındaki farkın anlamlılığını tespit etmek için Wilcoxon İşaretlenmiş Sıra Sayıları testi kullanılmıştır.
- Deneysel grubu başarı testi puanları ile Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri ölçeği puanları arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Son test-ön test puan farkları ile öğretim öncesi ve sonrası ölçek puan farklarına ait veriler normal dağılım göstermediğinden ilişkinin belirlenmesinde Spearman Sıra Farkları Korelasyon analizinden yararlanılmıştır. Spearman Sıra Farkları Korelasyon analizi, iki sürekli değişken arasındaki ilişkiyi araştıran ve ilişki mevcutsa bu ilişkinin yönünü ve büyüklüğünü belirleyen nonparametrik bir testtir (Gürsul ve Çilengir, 2011).

3.6.2. Nitel Verilerin Analizi

- Nicel veri analizinde kullanılan sayısal ifadelerin yerini, nitel veri analizinde kavramlar almaktadır (Kümbetoğlu, 2005). Nitel veri analizinde, görüşmeye ait veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. İçerik analizinde, araştırmacılar bir dizi kategori oluşturmaktadır ve ardından her bir kategoriye dâhil edilen örnek sayısını saymaktadır (Silverman, 2011). İçerik analizi yöntemi niceliksel veriler elde etmeyi amaçlamaktadır (Çilingir, 2017).
- Programlama öğretimi sonrasında, deney grubu öğrencilerine yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Bu form ile öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine ve derslere yönelik görüşleri açığa çıkarılmıştır. Amaçlı örneklem yöntemi ile sınıfı temsil eden öğrencilerle görüşme yapılmıştır. Deney grubundaki 30 öğrenciden, 6'şar kişilik iki grup oluşturulmuştur. Bu gruplarda yer alan öğrenciler; son test puanlarına göre en başarılı, en zayıf ve orta düzeyde puana sahip öğrencilerdir.
- Görüşme boyunca, öğrencilerin sesleri kayıt altına alınmıştır. Daha sonra bu kayıtlar, yazılı dokümana dönüştürülmüştür. Yarı yapılandırılmış görüşme formuna ait veriler, ana kavramları ortaya çıkaracak şekilde araştırmacı tarafından kodlanmıştır. Bu kodlar, verilerden elde edilen çıkarımlarla oluşturulmuştur. Kodlar, benzer yönler dikkate alınarak kategorilere ayrılmıştır. Bu kategoriler, temalara dönüştürülmüştür. Temalar belirlenirken, programlama öğretiminde kullanılan kavramlar ve öğrenci görüşlerinden elde edilen ortak noktalar göz önünde bulundurulmuştur. Temalar alt temalara ayrılmıştır. Alt temalarda yer alan kodlar sayısallaştırılmıştır. Öğrenci görüşleri alt temalarda, tırnak işaretleri içerisinde ve italik metin olarak olduğu gibi aktarılmıştır. Nitel veri analizinde izlenen adımlar Şekil 3.4'te gösterilmektedir.



Şekil 3.4: Nitel veri analizinde izlenen adımlar.

- Güvenirliği arttırmak amacıyla, görüşme formu verileri ek kodlayıcı tarafından ayrıca kodlanmıştır. Araştırmacı ve ek kodlayıcı, uzlaştıkları ve farklı düşüncede oldukları

kodlar hakkındaki yorumlarını karşılıklı olarak belirtmişlerdir. Kodlayıcıların benzer kodları oluşturma oranı güvenilirliğin göstergesidir. Kodlayıcılar arası güvenilirlik katsayısı, anlaşmaya varılan kod sayısının toplam kod sayısına bölümüyle elde edilmektedir (Arastaman ve diğ., 2018). Bu değer % 81 olarak hesaplanmıştır. Kodlayıcılar arasında kodlama-yeniden kodlama uzlaşmasının % 80'e yakın bir değer olması, kabul edilebilir bir güvenilirlik oranıdır (Miles ve Huberman, 1994).



4. BULGULAR

Araştırmanın bu kısmında, veri analizi sonrasında ortaya çıkan bulgular açıklanmaktadır. Öncelikle nicel bulgular yorumlanmış, ardından nitel bulgular üzerinde durulmuştur.

4.1. GRUPLARIN ÖĞRETİM ÖNCESİ AKADEMİK BAŞARI PUANLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Kontrol grubu ön test doğru sayılarının ortalaması 8,166 iken deney grubunun ortalaması 8,233'tür. Kontrol ve deney gruplarında ön testte en az 2 doğru cevap varken, kontrol grubunda en çok 12 doğru, deney grubunda ise en çok 13 doğru cevap vardır. Kontrol ve deney grupları ön test ortalamaları (\bar{X}), standart sapmaları (SS) ve minimum (Min)-maksimum (Mak) doğru sayıları Tablo 4.1'de gösterilmektedir.

Tablo 4.1: Deney ve kontrol gruplarının ön test ortalama doğru sayıları, başarı yüzdeleri, minimum ve maksimum doğru sayıları.

Grup	\bar{X}	SS	Min	Mak
Kontrol	8,167	2,793	2	12
Deney	8,233	2,825	2	13

Ön testler karşılaştırılmadan önce, grupların normal dağılım gösterip göstermediği analiz edilmiştir. Grup sayısı 30'dan küçük olduğu için Shapiro-Wilk testi sonuçlarına bakılmıştır. Tablo 4.2'de deney ve kontrol gruplarının normallik testi sonuçları yer almaktadır. Burada Shapiro-Wilk testinin p değerleri ön gruplar için 0.05'ten büyük olduğundan "Veriler %95 güvenle normal dağılımlıdır" denilebilir. Ayrıca her iki grubun çarpıklık (ÇK) ve basıklık (BK) katsayılarının -2 ve +2 aralığında olduğu analiz sonucunda görülmüştür ($\text{ÇK}_{\text{deney}} = -,402$ $\text{BK}_{\text{deney}} = -,465$ $\text{ÇK}_{\text{kontrol}} = -,509$ $\text{BK}_{\text{kontrol}} = -,605$).

Tablo 4.2: Ön test deney ve kontrol gruplarının normallik testi sonuçları.

Test	Grup	Shapiro-Wilk		
		Statistic	sd	p
Ön Test	Kontrol	,945	30	,121
	Deney	,962	30	,339

Ön test kontrol grubunda öğrencilerin ortalamalarının ($\bar{X}_k= 8,17$), ön test deney grubunda ise ($\bar{X}_d= 8,23$) olduğu görülmektedir. Levene's testi sonucuna göre varyansların eşit olduğu ($F=0,026, P=0,873>0,05$) varsayımı doğrulanmıştır. Bağımsız Gruplar T Testi sonucunda $t= -0,092, p=0,927>0,05$ olduğundan, kontrol ve deney grubu ön test doğru sayıları arasında istatistiksel yönden anlamlı bir fark bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bağımsız Gruplar T testi sonuçları Tablo 4.3'te verilmiştir.

Tablo 4.3: Öğretim öncesi deney ve kontrol grubu doğru sayıları ortalamalarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin Bağımsız Gruplar T testi sonuçları.

Grup	N	\bar{X}	SS	sd	t	p
Kontrol	30	8,17	2,793	58	-,092	,927
Deney	30	8,23	2,825			

4.2. GRUPLARIN ÖĞRETİM SONRASI AKADEMİK BAŞARI PUANLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Kontrol grubunun son test ortalama doğru sayısı 12,8 iken, deney grubunun 14,03'tür. Kontrol grubunda son testte en az 9 doğru cevap varken, deney grubunda en az 8 doğru cevap vardır. Kontrol grubunda en çok 16 doğru, deney grubunda en çok 18 doğru cevap vardır. Kontrol ve deney grupları son test ortalamaları, standart sapmaları ve minimum-maksimum doğru sayıları Tablo 4.4'te gösterilmektedir.

Tablo 4.4: Öğretim sonrası deney ve kontrol gruplarının ortalama doğru sayıları ve ortalama başarı yüzdeleri.

Grup	\bar{X}	SS	Min	Mak
Kontrol	12,8	2,074	9	16
Deney	14,03	3,011	8	18

Son testler karşılaştırılırken, son test ile ön test sonuçları arasındaki farklar analiz edilmiştir. Kontrol grubu ön ve son test arasındaki farkların normallik testi sonuçları Tablo 4.5'te yer almaktadır. Burada, Shapiro-Wilk testinin p değeri 0.05'ten büyük olarak tespit edildiğinden "Veriler %94 güvenle normal dağılımlıdır" şeklinde ifade edilebilmektedir. Ayrıca çarpıklık ve basıklık değerlerinin -2 ve +2 aralığında olduğu analiz sonucunda görülmüştür ($ÇK_{kontrol}= -,435$ $BK_{kontrol}= -,424$).

Tablo 4.5: Kontrol grubu ön test ve son test arasındaki farkların normallik testi sonuçları.

Grup	Shapiro-Wilk		
	Statistic	sd	p
Kontrol Grubu Ön Test-Son Test Farkı	,937	30	,074

Deney grubu ön ve son test puanları arasındaki farkların normallik testi sonuçları Tablo 4.6’da yer almaktadır. Burada, Shapiro-Wilk testinin p değeri 0.05'ten küçük olarak tespit edilmiştir. Ayrıca, çarpıklık ve basıklık değerlerinin -2 ve +2 aralığında olmadığı analiz sonucunda görülmüştür ($\text{ÇK}_{\text{deney}} = ,963$ $\text{BK}_{\text{deney}} = 2,502$). Bu durumda verilerin normal dağılmadığı sonucuna varılmaktadır.

Tablo 4.6: Deney grubu ön test ve son test arasındaki farkların normallik testi sonuçları.

Grup	Shapiro-Wilk		
	Statistic	sd	p
Deney Grubu Ön Test Son Test Farkı	,910	30	,015

Bağımsız Gruplar T testinin varsayımlarının sağlanmadığı koşullarda Mann Whitney U testi uygulanmaktadır. Tablo 4.7’de görüldüğü gibi deney ve kontrol grubu başarı testi son-ön ölçüm farkları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını ortaya çıkarmak amacıyla uygulanan non-parametrik Mann Whitney-U testi sonucunda $p < ,05$ seviyesinde gruplar arasında istatistiksel yönden anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır ($p = ,015$, $U = 289,5$). Bu fark, deney grubu lehine bir farktır.

Tablo 4.7: Deney ve kontrol grubu ön test-son test fark puanları arasındaki farklılığın anlamlılığını test etmek için uygulanan non-parametrik Mann Whitney-U testi sonuçları.

Fark Puanları	N	S.O.	S.T	U	z	p
Deney Grubu	30	35,85	1075,50			
Kontrol Grubu	30	25,15	754,50	289,5	-2,425	,015
Toplam	60					

4.3. DENEY GRUBU ÖĞRETİM ÖNCESİ VE SONRASI AKADEMİK BAŞARI PUANLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Deney grubu ön ve son test puanları arasındaki farkların normallik testi sonucuna göre veriler, normal dağılım sergilemediğinden ($\text{ÇK}_{\text{deney}} = ,963$ $\text{BK}_{\text{deney}} = 2,502$), Bağımlı Gruplar T testi varsayımları sağlanamamıştır. Bu kapsamda, deney grubuna uygulanan nonparametrik Wilcoxon Z testi sonuçları Tablo 4.8’de gösterilmektedir. Öğretimden önceki ve sonraki test

puanları arasında fark olduğu görülmektedir. Öğretim öncesi ve sonrası başarı testi puanları arasında istatistiksel yönden anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır ve son test puanları daha yüksek olduğundan, verilen eğitimin etkin olduğu sonucuna varılmıştır ($z = -4,816$, $p = 0,000 < 0,05$).

Tablo 4.8: Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanları arasında farklılık olup olmadığına ilişkin Wilcoxon Z testi sonuçları.

Son test-Ön test	N	S.O.	S.T	Z	p
Negatif Sıralar	0	,00	,00	-4,816	,000
Pozitif Sıralar	30	15,50	465,00		
Eşit	0				
Toplam	30				

4.4. GRUPLARIN ÖĞRETİM ÖNCESİ BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME PUANLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri ölçeği sonuçları karşılaştırılmadan önce verilerin kontrol ve deney grupları ön ölçümünde normal dağılıma uygun olup olmadığına bakılmıştır. Tablo 4.9’da öğretim öncesi deney grubu ölçek alt boyutlarında ve genelinde verilerin normallik testi sonuçları ve tanımlayıcı istatistik değerleri yer almaktadır. Elde edilen sonuçlara göre, ölçek alt boyutlarında çarpıklık ve basıklık değerleri -2 ve +2 aralığındadır. Bu kapsamda veriler, normal dağılıma uygundur.

Tablo 4.9: Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeği normallik testi sonuçları ve tanımlayıcı istatistik değerleri (öğretim öncesi deney grubu).

Değişken	N	\bar{X}	SS	Min	Mak	ÇK	BK
Yaratıcılık	30	88,833	8,272	70	100	-,531	-,583
Algoritmik Düşünme	30	72	17,840	30	95	-,928	-,085
İşbirliklilik	30	88,333	13,412	60	100	-1,053	-,369
Eleştirel Düşünme	30	76,667	16,312	40	100	-,721	,011
Problem Çözme	30	73,778	22,620	23,33	100	-,659	-,588
Ölçek Geneli	30	79,364	11,492	57,27	97,27	-,407	-,915

Tablo 4.10’da kontrol grubu ölçek alt boyutlarında ve genelinde verilerin normallik testi sonuçları ve tanımlayıcı istatistik değerleri yer almaktadır. Elde edilen sonuçlara göre, ölçek alt boyutlarında çarpıklık değerleri -2 ve +2 aralığındadır. Bu kapsamda veriler, normal dağılıma uygundur.

Tablo 4.10: Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeği normallik testi sonuçları ve tanımlayıcı istatistik değerleri (öğretim öncesi kontrol grubu).

Değişken	N	\bar{X}	SS	Min	Mak	ÇK	BK
Yaratıcılık	30	81,833	10,462	60	100	-,307	-,558
Algoritmik Düşünme	30	71,833	15,340	40	100	-,326	-,753
İşbirliklilik	30	82,833	16,799	35	100	-1,326	1,849
Eleştirel Düşünme	30	72,333	15,522	45	100	-,003	-,790
Problem Çözme	30	76	19,365	40	100	-,356	-1,207
Ölçek Geneli	30	76,879	10,414	55,45	96,36	-,140	-,591

Yaratıcılık: Öğretim öncesi deney grubunda öğrencilerin yaratıcılık boyutunda ortalamalarının ($\bar{X}_{dy}= 88,833$), kontrol grubunda ise ortalamalarının ($\bar{X}_{ky}= 81,833$) olduğu görülmektedir. Levene's testi sonucuna göre, varyansların eşit olduğu ($F=2,495$, $P=0,120>0,05$) varsayımı doğrulanmıştır. Bağımsız Gruplar T Testi sonucunda $t=2,875$, $p=0,006<0,05$ olduğu görülmüştür. Bu analiz temelinde, kontrol ve deney grubu yaratıcılık puanları arasında istatistiksel yönden anlamlı bir fark olduğu ve bu farkın deney grubu lehine olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bağımsız Gruplar T testi sonuçları Tablo 4.11 'te verilmiştir.

Tablo 4.11: Öğretim öncesi deney ve kontrol grubu bilgi işlemsel düşünme puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin Bağımsız Gruplar T testi sonuçları.

Alt Ölçek	Grup	N	\bar{X}	SS	sd	t	p
Yaratıcılık	Ön Deney	30	88,833	8,272	58	2,875	,006
	Ön Kontrol	30	81,833	10,462			
Algoritmik Düşünme	Ön Deney	30	72,000	17,840	58	,039	,969
	Ön Kontrol	30	71,833	15,340			
İşbirliklilik	Ön Deney	30	88,333	13,412	58	1,401	,166
	Ön Kontrol	30	82,833	16,799			
Eleştirel Düşünme	Ön Deney	30	76,667	16,312	58	1,054	,296
	Ön Kontrol	30	72,333	15,522			
Problem Çözme	Ön Deney	30	73,778	22,620	58	-,409	,684
	Ön Kontrol	30	76,000	19,365			
Ölçek Geneli	Ön Deney	30	79,364	11,492	58	,878	,384
	Ön Kontrol	30	76,879	10,414			

Algoritmik Düşünme: Öğretim öncesi deney grubunda öğrencilerin algoritmik düşünme boyutunda ortalamalarının ($\bar{X}_{dad}= 72$), kontrol grubunda ise ($\bar{X}_{kad}= 71,833$) olduğu görülmektedir. Levene's testi sonucuna göre varyansların eşit olduğu ($F=0,480$, $P=0,491>0,05$)

varsayımı doğrulanmıştır. Bağımsız Gruplar T Testi sonucunda $t=0,39$, $p=0,969>0,05$ olduğu görülmüştür. Bu analize bağlı olarak kontrol ve deney grubu algoritmik düşünme ortalama değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığı sonucuna varılmıştır.

İşbirliklilik: Öğretim öncesi deney grubunda öğrencilerin işbirliklilik boyutunda ortalamalarının ($\bar{X}_{di}= 88,333$), kontrol grubunda ise ortalamalarının ($\bar{X}_{ki}= 82,833$) olduğu görülmektedir. Levene's testi sonucuna göre varyansların eşit olduğu ($F=0,224$, $P=0,638>0,05$) varsayımı doğrulanmıştır. Bağımsız Gruplar T Testi sonucunda $t=1,401$, $p=0,166>0,05$ olduğu görülmüştür. Bu analiz kapsamında, kontrol ve deney grubu işbirliklilik ortalama değerleri arasında istatistiksel yönden anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir.

Eleştirel Düşünme: Öğretim öncesi deney grubunda öğrencilerin eleştirel düşünme boyutunda ortalamalarının ($\bar{X}_{ded}= 76,667$), kontrol grubunda ise ortalamalarının ($\bar{X}_{ked}= 72,333$) olduğu görülmektedir. Levene's testi sonucuna göre varyansların eşit olduğu ($F=0,010$, $P=0,920>0,05$) varsayımı doğrulanmıştır. Bağımsız Gruplar T Testi sonucunda $t=1,054$, $p=0,296>0,05$ olduğu görülmüştür. Bu analiz sonucunda, kontrol ve deney grubu eleştirel düşünme ortalama değerleri arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

Problem Çözme: Öğretim öncesi deney grubunda öğrencilerin problem çözme boyutunda ortalamalarının ($\bar{X}_{dpc}= 73,778$), kontrol grubunda ise ortalamalarının ($\bar{X}_{kpc}= 76$) olduğu görülmektedir. Levene's testi sonucuna göre varyansların eşit olduğu ($F=1,083$, $P=0,302>0,05$) varsayımı doğrulanmıştır. Bağımsız Gruplar T Testi sonucunda $t= -0,409$, $p=0,684>0,05$ olduğu görülmüştür. Bu analize bağlı olarak kontrol ve deney grubu problem çözme ortalama değerleri arasında istatistiksel yönden anlamlı bir fark olmadığı sonucuna varılmıştır.

Ölçek Geneli: Öğretim öncesi deney grubunda öğrencilerin ölçek geneli ortalamalarının ($\bar{X}_{dg}= 79,364$), kontrol grubunda ise ölçek geneli ortalamalarının ($\bar{X}_{kg}= 76,879$) olduğu görülmektedir. Levene's testi sonucuna göre varyansların eşit olduğu ($F=0,885$, $P=0,351>0,05$) varsayımı doğrulanmıştır. Bağımsız Gruplar T Testi sonucunda $t= 0,878$, $p=0,384>0,05$ olduğu görülmüştür. Bu analize dayalı olarak, kontrol ve deney grubu ölçek geneli ortalama değerleri arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir.

4.5. GRUPLARIN ÖĞRETİM SONRASI BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME PUANLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Tablo 4.12’de deney grubu öğretim sonrası ölçek alt boyutlarında ve genelinde verilerin normallik testi sonuçları ve tanımlayıcı istatistik değerleri yer almaktadır. Elde edilen sonuçlara göre, ölçek alt boyutlarında çarpıklık değerleri -2 ve +2 aralığında değildir. Verilerin normal dağılmadığı belirlenmiştir.

Tablo 4.12: Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeği normallik testi sonuçları ve tanımlayıcı istatistik değerleri (öğretim sonrası deney grubu).

Değişken	N	\bar{X}	SS	Min	Mak	ÇK	BK
Yaratıcılık	30	85,333	14,260	50	100	-1,257	1,146
Algoritmik Düşünme	30	74,833	15,396	45	95	-,445	-,847
İşbirliklilik	30	85,333	18,286	20	100	-1,825	4,372
Eleştirel düşünme	30	73,667	18,659	25	100	-,816	,052
Problem çözme	30	76,667	18,836	30	100	-,698	-,052
Ölçek Geneli	30	78,939	12,218	55,45	98,18	-,158	-,902

Tablo 4.13’te kontrol grubu ölçek alt boyutlarında ve tamamında verilerin normallik testi sonuçları ve tanımlayıcı istatistik değerleri yer almaktadır. Elde edilen sonuçlara göre ölçek alt boyutlarında çarpıklık değerleri -2 ve +2 aralığında değildir. Verilerin normal dağılım göstermediği tespit edilmiştir.

Tablo 4.13: Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeği normallik testi sonuçları ve tanımlayıcı istatistik değerleri (öğretim sonrası kontrol grubu).

Değişken	N	\bar{X}	SS	Min	Mak	ÇK	BK
Yaratıcılık	30	85,333	14,559	35	100	-1,651	3,705
Algoritmik Düşünme	30	77,667	18,650	40	100	-,490	-1,007
İşbirliklilik	30	84,333	17,505	25	100	-1,715	3,544
Eleştirel düşünme	30	77	18,736	40	100	-,791	-,441
Problem çözme	30	82,222	19,305	30	100	-1,056	,457
Ölçek Geneli	30	81,394	12,217	51,82	100	-,505	-,556

Deney ve kontrol grupları son ölçek puanları karşılaştırılırken, son ölçek ile ön ölçek puanları arasındaki farklar analiz edilmiştir. Deney grubu öğretim öncesi ve sonrası ölçek puanları arasındaki farkların normallik testi sonuçları Tablo 4.14’te yer almaktadır. Çarpıklık ve basıklık

değerlerinin -2 ve +2 aralığında olmadığı analiz sonucunda görülmüştür. Bu durumda, verilerin normal dağılım sergilemediği sonucuna varılmaktadır.

Tablo 4.14: Deney grubu öğretim öncesi ve sonrası ölçek puan farkları normallik testi sonuçları ve tanımlayıcı istatistik değerleri.

Değişken	N	\bar{X}	SS	Min	Mak	ÇK	BK
Yaratıcılık	30	-3,500	12,117	-40,00	20,00	-1,187	2,042
Algoritmik Düşünme	30	2,833	14,953	-35,00	35,00	-,046	,855
İşbirliklilik	30	-3,000	11,788	-40,00	20,00	-1,312	3,119
Eleştirel düşünme	30	-3,000	19,235	-50,00	40,00	,019	,546
Problem çözme	30	2,889	19,783	-66,67	36,67	-1,351	4,100
Ölçek Geneli	30	-,424	10,055	-30,00	15,45	-,818	1,308

Kontrol grubu öğretim öncesi ve sonrası ölçek puanları arasındaki farkların normallik testi sonuçları Tablo 4.15'te yer almaktadır. Çarpıklık ve basıklık değerlerinin -2 ve +2 aralığında olmadığı analiz sonucunda belirlenmiştir. Bu durumda, verilerin normal dağılmadığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Tablo 4.15: Kontrol grubu öğretim öncesi ve sonrası ölçek puan farkları normallik testi sonuçları ve tanımlayıcı istatistik değerleri.

Değişken	N	\bar{X}	SS	Min	Mak	ÇK	BK
Yaratıcılık	30	3,500	12,258	-25,00	25,00	-,334	,024
Algoritmik Düşünme	30	5,833	14,449	-25,00	30,00	-,463	-,690
İşbirliklilik	30	1,500	23,050	-55,00	65,00	-,392	2,557
Eleştirel düşünme	30	4,667	17,416	-25,00	45,00	,437	-,116
Problem çözme	30	6,222	16,764	-23,33	50,00	,743	,543
Ölçek Geneli	30	4,515	7,756	-10,00	24,55	,384	,664

Yaratıcılık: Bağımsız Gruplar T testinin varsayımlarının sağlanmadığı koşullarda Mann Whitney U testi uygulanmaktadır. Tablo 4.16'da görüldüğü gibi deney ve kontrol grubu Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri ölçeği yaratıcılık boyutu farkları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek üzere uygulanan non-parametrik Mann Whitney-U testi sonucunda $p < ,05$ seviyesinde gruplar arasında istatistiksel yönden anlamlı bir fark belirlenmiştir ($p = ,028$, $U = 303,0$). Bu fark kontrol grubu lehine bir farktır.

Algoritmik Düşünme: Deney ve kontrol grubu Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri ölçeği algoritmik düşünme boyutu farkları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek üzere Mann Whitney-U testi uygulanmıştır. Analiz sonucunda $p>,05$ seviyesinde gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=,264$, $U=375,0$).

Tablo 4.16: Deney ve kontrol grubu ön test-son test fark puanları arasındaki farklılığın anlamlılığını test etmek için uygulanan non-parametrik Mann Whitney-U testi sonuçları.

Değişken	Fark Puanları	N	S.O.	S.T	U	z	p
Yaratıcılık	Deney Grubu	30	25,60	768,00	303,0	-2,204	,028
	Kontrol Grubu	30	35,40	1062,00			
	Toplam	60					
Algoritmik Düşünme	Deney Grubu	30	28,00	840,00	375,0	-1,116	,264
	Kontrol Grubu	30	33,00	990,00			
	Toplam	60					
İşbirliklilik	Deney Grubu	30	26,45	793,50	328,5	-1,825	,068
	Kontrol Grubu	30	34,55	1036,50			
	Toplam	60					
Eleştirel Düşünme	Deney Grubu	30	26,98	809,50	344,5	-1,568	,117
	Kontrol Grubu	30	34,02	1020,50			
	Toplam	60					
Problem Çözme	Deney Grubu	30	30,03	901,00	436,0	-,208	,835
	Kontrol Grubu	30	30,97	929,00			
	Toplam	60					
Ölçek Geneli	Deney Grubu	30	26,13	784,00	319,0	-1,938	,053
	Kontrol Grubu	30	34,87	1046,00			
	Toplam	60					

İşbirliklilik: Deney ve kontrol grubu Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri ölçeği işbirliklilik boyutu farkları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek üzere uygulanan Mann Whitney-U testi sonucunda, $p>,05$ düzeyinde gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır ($p=,068$, $U=328,5$).

Eleştirel Düşünme: Deney ve kontrol grubu Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri ölçeği eleştirel düşünme boyutu farkları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını araştırmak üzere uygulanan Mann Whitney-U testi sonucunda, $p>,05$ düzeyinde gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır ($p=,117$, $U=344,5$).

Problem Çözme: Deney ve kontrol grubu Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri ölçeği problem çözme boyutu farkları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek üzere

uygulan Mann Whitney-U testi sonucunda, $p>,05$ seviyesinde gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark belirlenmemiştir ($p=,835$, $U=436,0$).

Ölçek Geneli: Deney ve kontrol grubu ölçek geneli fark puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek üzere uygulanan Mann Whitney-U testi sonucunda, $p>,05$ düzeyinde gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır ($p=,053$, $U=319,0$).

4.6. DENEY GRUBU ÖĞRETİM ÖNCESİ VE SONRASI BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME PUANLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri ölçeği, deney grubu öğretim öncesi ve sonrası tanımlayıcı istatistik değerleri Tablo 4.17’de yer almaktadır.

Tablo 4.17: Deney grubu son ölçek ve ön ölçek puanları tanımlayıcı istatistik değerleri.

Değişken	N	\bar{X}	SS	Min	Mak
Yaratıcılık (Öğretim Öncesi)	30	88,833	8,272	70,00	100,00
Yaratıcılık (Öğretim Sonrası)	30	85,333	14,260	50,00	100,00
Algoritmik Düşünme (Öğretim Öncesi)	30	72,000	17,840	30,00	95,00
Algoritmik Düşünme (Öğretim Sonrası)	30	74,833	15,396	45,00	95,00
İşbirliklilik (Öğretim Öncesi)	30	88,333	13,412	60,00	100,00
İşbirliklilik (Öğretim Sonrası)	30	85,333	18,286	20,00	100,00
Eleştirel Düşünme (Öğretim Öncesi)	30	76,667	16,312	40,00	100,00
Eleştirel Düşünme (Öğretim Sonrası)	30	73,667	18,659	25,00	100,00
Problem Çözme (Öğretim Öncesi)	30	73,778	22,620	23,33	100,00
Problem Çözme (Öğretim Sonrası)	30	76,667	18,836	30,00	100,00
Ölçek Geneli (Öğretim Öncesi)	30	79,364	11,492	57,27	97,27
Ölçek Geneli (Öğretim Sonrası)	30	78,939	12,218	55,45	98,18

Deney grubu öğretim öncesi ve sonrası ölçek puanları arasındaki farkların normallik testi sonuçları Tablo 4.14’te sunulmuştur. Çarpıklık ve basıklık değerlerinin -2 ve +2 aralığında olmadığı analiz sonucunda belirlenmiştir. Bu durumda, Bağımlı Gruplar T testi varsayımları sağlanmamıştır. Deney grubu Wilcoxon İşaretlenmiş Sıra Sayıları testi sonuçları Tablo 4.18’de gösterilmektedir.

Yaratıcılık: Öğretimden önce ve sonra yaratıcılık ölçek puanları arasında fark olduğu görülmektedir. Yapılan analizde, öğretimden önce ve sonra deney grubu öğrencilerinin

yaratıcılık ölçek puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($z = -1,211$, $p = 0,226 > 0,05$).

Algoritmik Düşünme: Öğretimden önce ve sonra algoritmik düşünme ölçek puanları arasında fark olduğu görülmektedir. Analiz sonucuna göre öğretimden önce ve sonra deney grubu öğrencilerinin algoritmik düşünme ölçek puanları arasında istatistiksel yönden anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna varılmıştır ($z = -0,979$, $p = 0,327 > 0,05$).

Tablo 4.18: Deney grubu öğrencilerinin öğretim öncesi ve sonrası ölçek puanları arasında farklılık olup olmadığına ilişkin Wilcoxon Z testi sonuçları.

Değişken	Son Ölçek-Ön Ölçek	N	S.O.	S.T	Z	p
Yaratıcılık	Negatif Sıralar	13	13,58	176,50	-1,211	,226
	Pozitif Sıralar	10	9,95	99,50		
	Eşit	7				
	Toplam	30				
Algoritmik Düşünme	Negatif Sıralar	8	13,25	106,00	-,979	,327
	Pozitif Sıralar	15	11,33	170,00		
	Eşit	7				
	Toplam	30				
İşbirliklilik	Negatif Sıralar	10	10,15	101,50	-1,205	,228
	Pozitif Sıralar	7	7,36	51,50		
	Eşit	13				
	Toplam	30				
Eleştirel Düşünme	Negatif Sıralar	16	14,06	225,00	-,869	,385
	Pozitif Sıralar	11	13,91	153,00		
	Eşit	3				
	Toplam	30				
Problem Çözme	Negatif Sıralar	9	11,56	104,00	-1,315	,188
	Pozitif Sıralar	15	13,07	196,00		
	Eşit	6				
	Toplam	30				
Ölçek Geneli	Negatif Sıralar	13	16,38	213,00	-,097	,922
	Pozitif Sıralar	16	13,88	222,00		
	Eşit	1				
	Toplam	30				

İşbirliklilik: Öğretimden önce ve sonra işbirliklilik ölçek puanları arasında fark olduğu görülmektedir. Analiz sonucuna göre, öğretimden önce ve sonra deney grubu öğrencilerinin işbirliklilik ölçek puanları arasında istatistiksel yönden anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna varılmıştır ($z = -1,205$, $p = 0,228 > 0,05$).

Eleştirel Düşünme: Öğretimden önce ve sonra eleştirel düşünme ölçek puanları arasında fark olduğu görülmektedir. Yapılan analizde, öğretimden önce ve sonra deney grubu öğrencilerinin

eleştirel düşünme ölçek puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna varılmıştır ($z = -0,869$, $p = 0,385 > 0,05$).

Problem Çözme: Öğretimden önce ve sonra problem çözme ölçek puanları arasında fark olduğu görülmektedir. Öğretimden önce ve sonra deney grubu öğrencilerinin problem çözme ölçek puanları arasında istatistiksel yönden anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($z = -1,315$, $p = 0,188 > 0,05$).

Ölçek Geneli: Öğretimden önce ve sonra ölçek geneli puanları arasında fark olduğu görülmektedir. Yapılan analizde, öğretimden önce ve sonra deney grubu öğrencilerinin ölçek geneli puanları arasında istatistiksel yönden anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir ($z = -0,097$, $p = 0,922 > 0,05$).

4.7. DENEY GRUBU AKADEMİK BAŞARI PUANI İLE BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME PUANI ARASINDAKİ İLİŞKİ

Deney grubu son test-ön test puan farkları ile öğretim öncesi ve sonrası ölçek puan farklarına ait veriler normal dağılım göstermemektedir ($\chi^2_{dtestfark} = 0,963$, $BK_{dtestfark} = 2,502$, $\chi^2_{dtutumfark} = 0,818$, $\chi^2_{dtutumfark} = 1,308$) Deney grubu öğrencilerinin son test-ön test puan farkları ile Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri ölçeği öğretim öncesi ve sonrası puan farkları arasında ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla Spearman Sıra Farkları Korelasyon analizi kullanılmıştır. Tablo 4.19'da görüldüğü gibi, puanlar arasında $p > 0,05$ anlamlılık düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki olmadığı saptanmıştır ($r = 0,033$, $p = 0,861 > 0,05$).

Tablo 4.19: Deney grubu başarı testi farkları ve ölçek puanı farkları arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere uygulanan Spearman Korelasyon analizi sonuçları.

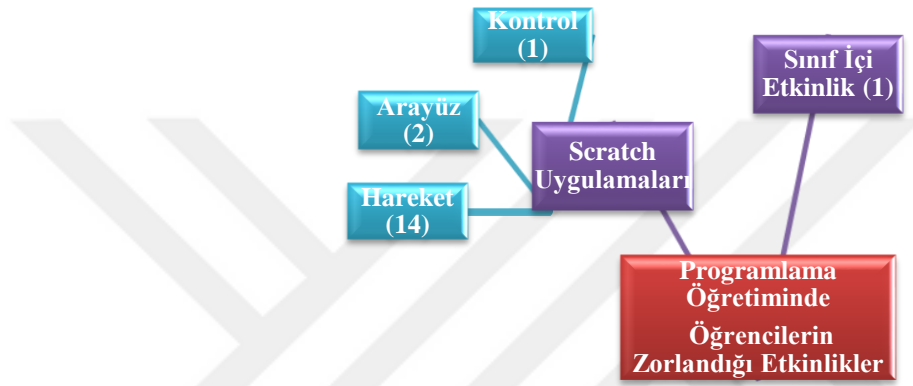
	N	R	p
Deney Grubu Başarı Testi Farkı	30	,033	,861
Deney Grubu Ölçek Puanı Farkı			

4.8. ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ İLE İLGİLİ BULGULAR

Bu bölümde, öğrencilerin yarı yapılandırılmış görüşme formuna verdikleri yanıtlar ve ders öğretmenin sınıf içi gözlemleri açıklanmıştır.

Programlamayı Öğrenirken Öğrencilerin En Çok Zorlandıkları Etkinliklere Yönelik Görüşleri

Deney grubunda, öğrencilerin görüşleri iki tema altında toplanmıştır: Scratch uygulamaları ve sınıf içi etkinlik. Temalar belirlenirken, Scratch arayüzünde kod bloklarının gruplandırıldığı başlıklar dikkate alınmıştır. Deney grubu öğrencilerinin zorlandıkları etkinliklere ait tema başlıkları Şekil 4.1’de gösterilmektedir.



Şekil 4.1: Öğrencilerin programlamayı öğrenirken en çok zorlandıkları etkinliklere ait tema başlıkları (deney grubu).

- Scratch uygulamaları teması altında hareket (f=14), kontrol (f=1) ve arayüz (f=2) olmak üzere 3 alt tema oluşturulmuştur.

Hareket: Scratch programında kuklayı hareket ettirmek amacıyla kullanılan kod bloklarını ifade etmektedir. Öğrenciler, Hareket teması altında en çok zorlandıkları konuları şu şekilde belirtmişlerdir: “x ve y’yi arttırıp azaltmak, yönler (açılar, 45 derece dön gibi), koordinatlar (x-y), kuklayı klavyeden tuşlarla hareket ettirmek, koordinat değerleriyle kuklayı bir yere taşımak, süzül komutu”.

Rafları düzenliyorum etkinliğinde, kuklayı bir yerden bir yere taşıırken koordinat sistemi kullanımının öğrencilere zor geldiği gözlenmiştir.

Kaleye gitmek etkinliğinde öğrenciler, problemi kısa sürede çözmüşlerdir. Öğrenciler, bu etkinliği Scratch’te yaparken daha önceden öğrendikleri süzül kod bloğu ile kuklaların konumunu değiştirmişlerdir. Kuklaların konumlarını değiştirirken x ve y’yi

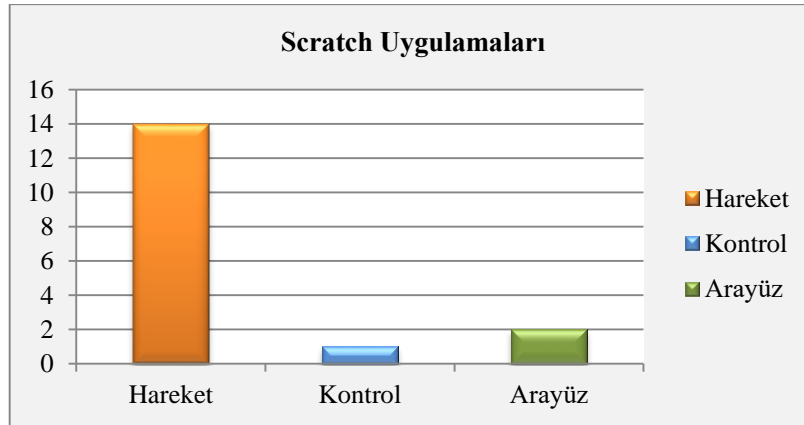
...arttır kod bloklarının da kullanabileceği öğretmen tarafından öğrencilere gösterilmiştir; ancak bu yeni kod bloklarında x'in ve y'nin doğru seçiminde ve + - ile yönlerin doğru kullanımında öğrencilerin güçlük çektiği gözlemlenmiştir.

Öğrencilerin çoğunluğu, Papağana Ulaşmak problemini çözerken yolların bir bölümünü bulmuşlardır. Kalan yollar, öğrencilerin bir kısmı tarafından tamamlanmıştır. Etkinlikte bazı öğrenciler; koordinat sisteminde kuklanın yerini değiştirirken, x ve y'den hangisinin kullanılacağına karar vermede ve + - değerleri ile yönleri belirlemede bir süre düşünmüşlerdir. Daha sonra, etkinliği tamamlamak için gayret edip uygulamalarını bitirmişlerdir

Kontrol: Scratch programında koşul ifadeleri ve döngüler gibi olayların kontrolünde kullanılan kod bloklarını belirtmektedir. Öğrenciler, Kontrol teması altında en çok zorlandıkları konuyu şu şekilde belirtmişlerdir: “eğer ise yapıları”.

Arayüz: Scratch ekran tasarımını ifade etmektedir. Öğrenciler, Arayüz teması altında en çok zorlandıkları konuyu şu şekilde belirtmişlerdir: “kodların yerini bulmak”.

Scratch uygulamaları temasına bağlı alt tema başlıkları Şekil 4.2’de gösterilmektedir.



Şekil 4.2: Scratch uygulamaları temasına bağlı alt tema başlıkları (deney grubu).

- Sınıf içi etkinlik: Kod blokları dışında kalan ve sınıfta yapılan faaliyetleri belirtmektedir. Öğrenciler, Sınıf içi etkinlik teması altında en çok zorlandıkları konuyu şu şekilde belirtmişlerdir: “kare-daire etkinliği”.

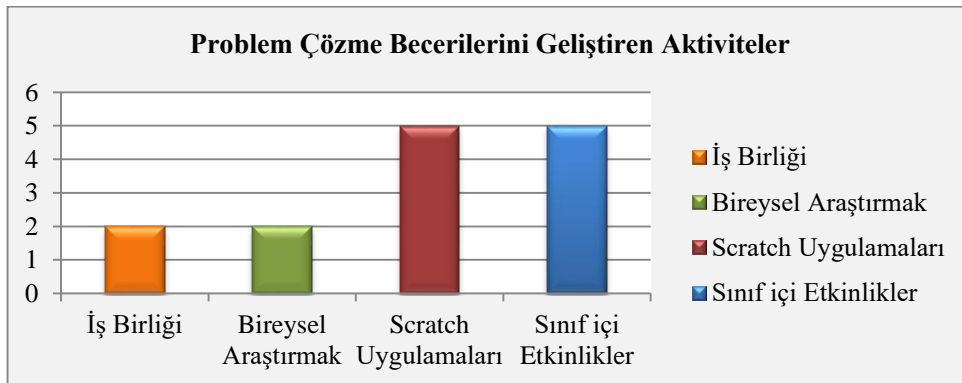
Daire çiziyorum etkinliğinde, öğrencilerden Scratch’te kare oluşturmaları, ardından daire oluşturmaları istenmiştir. Öğrenciler kareyi oluştururken zorlanmamış; ancak

onlara bu bilgileri kullanarak daireyi nasıl çizebilecekleri sorusu sorulduğunda bir süre düşünmüşlerdir. Bazı öğrenciler, soruyu çözmek için uğraşmıştır; ancak bazıları çözemeyeceklerini baştan kabul etmiş gibi görünmüştür. Bir öğrenci, sorunun çözümü için İnternet'ten yardım almayı denemiştir. Onu takiben birkaç öğrenci uygulamayı doğru şekilde yapmıştır. Geri kalan öğrencilerin uygulamayı tamamlamaları dersin sonuna kadar devam etmiştir. Zorlanan öğrencilere ipuçları verilmiştir. Dersin bitimine doğru dönüş açısı ve tekrar sayısının değişmesi gerektiği bilgisi öğrencilere verilmiştir.

Bilgisayar uygulamalarının kullanılmadığı ilk haftalarda öğrencilerin genel olarak zorlanmadıkları görülmüştür. Kartların gösterilip binary (ikili sayı sistemi) karşılıklarından yola çıkılarak kelimelerin sorulduğu Binary Sistem etkinliğinde, ders öğretmeni, öğrencilerin sözcüğü en kısa sürede bulmak için heyecanlandığını, yerlerinden kalkarak parmak kaldırdıklarını gözlemlemiştir. Şeritler etkinliğinde de öğrenciler, yanıtlarını kısa sürede vermek için birbirleriyle yarışmışlardır. Adımların karışık sırada verildiği Yazıcım etkinliğinde öğrenciler, sıralamayı kolaylıkla yapmışlardır.

Öğretim Sürecinde Problem Çözme Becerilerini Geliştiren Aktivitelere Yönelik Öğrenci Görüşleri

Deney grubunda, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştiren aktivitelere yönelik görüşleri dört tema altında toplanmıştır: Scratch uygulamaları (f=5), iş birliği (f=2), bireysel araştırmak (f=2) ve sınıf içi etkinlikler (f=5). Öğretim sürecinde deney grubu öğrencilerinin problem çözme becerilerini geliştiren aktivitelerin tema başlıkları Şekil 4.3'te grafik olarak gösterilmektedir.



Şekil 4.3: Öğretim sürecinde problem çözme becerilerini geliştiren aktivitelere yönelik tema başlıkları (deney grubu).

- Scratch uygulamaları teması altında 4 alt tema belirlenmiştir: hareket, işlemler, kontrol ve algılama.

Hareket: Scratch programında kuklayı hareket ettirmek amacıyla kullanılan kod bloklarını ifade etmektedir. Hareket teması altındaki öğrenci görüşü şu şekildedir:

“... 10 adım git, tekrarla, -3 adım gibi etkinlikler (Ö8).”

İşlemler: Scratch programında Matematiksel hesaplamaların yapıldığı kod bloklarını ifade etmektedir.

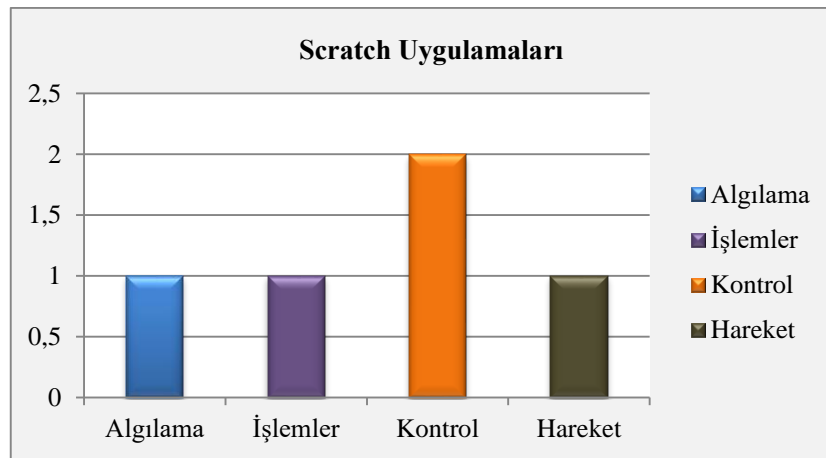
Kontrol: Scratch programında koşul ifadeleri ve döngüler gibi olayların kontrolünde kullanılan kod bloklarını belirtmektedir. İşlemler ve kontrol teması altındaki bir öğrenci görüşü şu şekildedir:

“...Bir sayının modunu bulmasında eğer değilse bloğunu kullanmıştım. Orda biraz zorlanmıştım (Ö1).”

Algılama: Scratch programında klavye, fare, renk vb. algılanmasında kullanılan kod bloklarını ifade etmektedir. Algılama teması altındaki öğrenci görüşü şu şekildedir:

“... İşlem yaptırıyoruz ya, biz onlara yazdırıyoruz onlar cevaplıyor ya, onlar (Ö10).”

Problem çözme becerilerini geliştiren Scratch uygulamalarına ait alt tema başlıkları Şekil 4.4’te gösterilmektedir.



Şekil 4.4: Problem çözme becerilerini geliştiren Scratch uygulamaları temasına ait alt tema başlıkları (deney grubu).

- İş birliği: Birlikte çalışmayı ifade etmektedir. İş birliği teması altında, öğrenci görüşlerinden biri şu şekildedir:

“... Arkadaşlarımla yaptığım bazı etkinliklerde soru sorduğum zaman ve öğretmenin cevap verdiği zaman (Ö12).”

- Bireysel araştırmak: Öğrencinin ders dışı zamanlarda kendi başına çalışma yapmasını ifade etmektedir. Bireysel araştırmak teması altında öğrenci görüşlerinden biri şu şekildedir:

“...Scratch’i ilk başta hiç anlamıyordum. Sonra Internet’ten, Youtube’dan baktım. Sonra annem de biraz anlattı. Evde yine Scratch’ten bir şeyler yaptım.. (Ö6).”

- Sınıf içi etkinlikler: Kod blokları dışında kalan ve sınıfta yapılan uygulamaları belirtmektedir. Sınıf içi etkinlikler teması altında öğrenci görüşlerinden bazıları şu şekildedir:

“... Hocanın bize verdiği sorular problem çözmeyi daha çok geliştirdi. Papağana gitme, gözlükleri dizmek, kediyi kaleye götürme gibi (Ö2).”

“... Öğretmenin verdiği etkinlikleri yaparak (Ö5).”

“... Dersin başında sorulan sorular (Ö7).”

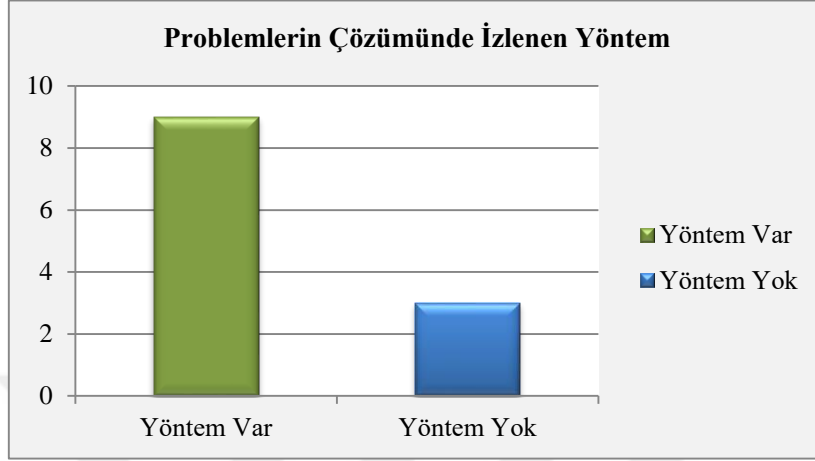
Gündelik Hayatta Karşılaşılan Problemlerin Çözümünde İzlenen Yönteme Yönelik Öğrenci Görüşleri

Deney grubunda, öğrencilerin problem çözümünde izledikleri yönteme yönelik görüşleri iki tema altında toplanmıştır: yöntem var (f=9) ve yöntem yok (f=3). Bu tema başlıkları Şekil 4.5’te grafik olarak gösterilmektedir.

- Yöntem var teması altında beş alt tema belirlenmiştir: genelleme (f=1), sakın kalma (f=1), açık olma (f=1), mantık yürütme (f=2) ve planlama (f=4)

Genelleme: Önceden öğrenilen çözüm yollarının yeni problemlerin çözümüne uyarlanmasını ifade etmektedir. Genelleme teması altındaki öğrenci görüşü şekildedir:

“...Evide annem veya babam kardeşime bakarken telefonlarını istiyorlar, biri arıyor bazen. Ben de genelleme yapıyorum nerede oluyor genelde diye oralara bakıyorum. Problemlerde genellikle genelleme yaparak çözerim (Ö1).”



Şekil 4.5: Öğrencilerin gündelik hayatta karşılaştıkları problemlerin çözümünde izledikleri yönetime yönelik tema başlıkları (deney grubu).

Mantık yürütme: Çıkarıma dayalı olarak sonuca ulaşmayı belirtmektedir. Mantık yürütme teması altındaki öğrenci görüşlerinden biri şu şekildedir:

“... Anahtarını kaybetmişim bir kere. Birinci katta olduğum için camdan girdim. Evin kapısının anahtarını içeride unutmuşum. Anahtarını ararken bulamadım. Cam açıldı. Camdan girdim... (Ö8).”

Sakin kalma: Heyecan, telaş vb. olmadan problem çözümünü ifade etmektedir. Sakin kalma teması altındaki öğrenci görüşü şu şekildedir:

“... Duruma göre değişiyor. Mesela annem beni okuldan alamıyor diyelim, hastayım. Genellikle sakın kalmaya çalışıyorum, umursamamaya çalışıyorum (Ö5).”

Açık olma: Problem çözümünde dürüst davranmayı ifade etmektedir. Açık olma teması altındaki öğrenci görüşü şu şekildedir:

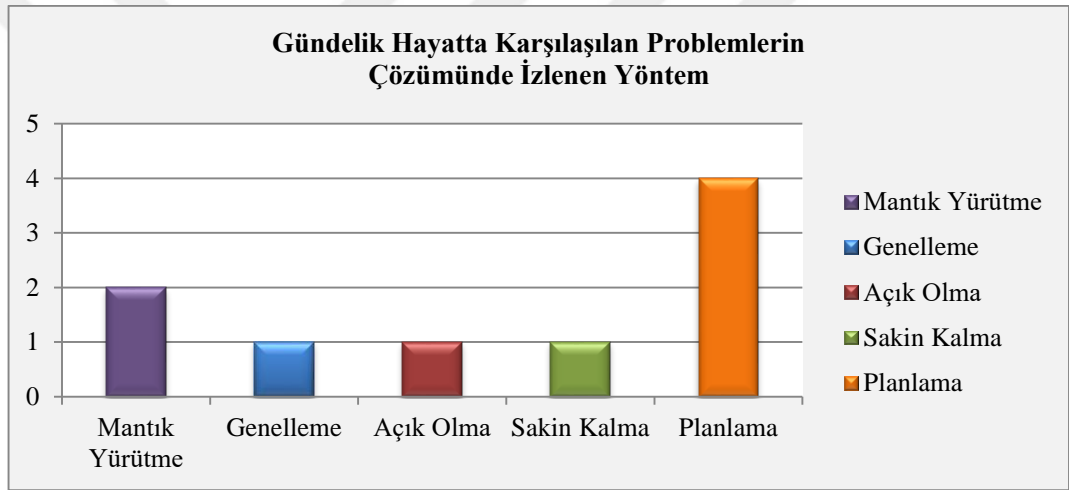
“... Babam bana bir USB vermişti. Ben onu kaybettim. Sonra çok üzülüm, ağladım babam bana kızacak diye. Sonra doğruları söyledim. Bir şey olmadı. (Ö9).”

Planlama: Amaca yönelik olarak problem çözümünü organize etmeyi belirtmektedir. Planlama teması altında öğrenci görüşlerinden bazıları şu şekildedir:

“... Programım var sınava çalışmak için ama bazen üste ödev geliyor oradan kurs ve yapamıyorum o programı. Bu yüzden o programı düzeltmek için tekrardan yazarak sorunlarımı halletmeye çalışıyorum. Daha çok sorunları yazarak planlı bir şekilde halletmeye çalışıyorum (Ö2).”

“... İşlerim var. Mesela yarın da sınavım var. İşleri önem sırasına göre diziyorum (Ö3).”

Yöntem var temasına bağlı alt tema başlıkları Şekil 4.6’da gösterilmektedir.



Şekil 4.6: Yöntem var temasına ait alt tema başlıkları (deney grubu).

- Yöntem yok teması altında öğrenci görüşlerinden biri şu şekildedir:
“... Önceden belirlenen bir çözüm yolu yok. O an aklıma ne gelirse onu yapıyorum (Ö10).”

Karmaşık Problemlerin Çözümünde Arkadaşlarıyla Daha Başarılı Sonuçlar Alıp Almadıklarına Yönelik Öğrenci Görüşleri

Deney grubunda, öğrencilerin karmaşık problemlerin çözümünde arkadaşlarıyla daha başarılı sonuçlar alıp almadıklarına yönelik görüşleri üç tema altında toplanmıştır: iş birliği (f=9), koşul (f=2) ve kişi (f=1).

- İş birliği: Karmaşık problemlerin çözümünde arkadaşlarla birlikte çalışmayı ifade etmektedir. İş birliği teması altında öğrenci görüşlerinden bazıları şu şekildedir:

“... Grupla daha verimli oluyor. İşleri paylaşabiliyorsunuz (Ö1).”

“... Arkadaşlarımla çalışınca daha iyi sonuç çıkartabilirim diye düşünüyorum; çünkü benim bilmediğim şeyleri onlar biliyor olabilir ya da onların bilmediği şeyleri ben biliyor olabilirim. Ortak iş yaparsak daha iyi olur (Ö6).”

“... Grupla evet daha verimli olur; çünkü ben tek başıma bir şeyler yapmaya çalışırsam, beş kişiyle yapınca daha verimli olur. Beş kişinin bilgisi birleşirse bir kişiyi ezer. Bilgi güçtür (Ö3).”

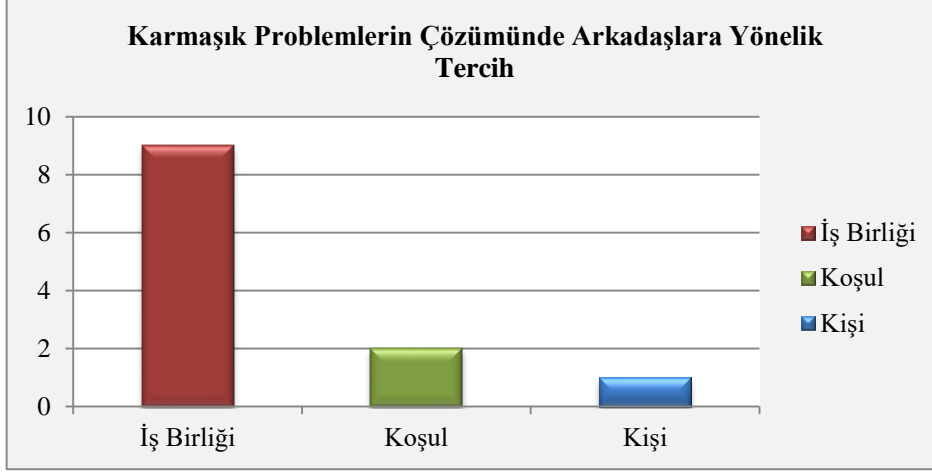
- Koşul: Karmaşık problemlerin çözümünde duruma göre tercihlerin değiştiğini ifade etmektedir. Koşul teması altında öğrenci görüşlerinden biri şu şekildedir:

“... Duruma göre değişiyor. Mesela bir şey kaybettiğimde arkadaşımınla arasam daha kolay olur; ama problemde mesela kendim daha sessiz olduğum için daha başarılı olur (Ö10).”

- Kişi: Karmaşık problemlerin çözümünde kişiye göre tercihlerin değiştiğini belirtmektedir. Kişi teması altındaki öğrenci görüşü şu şekildedir:

“... Kişiye göre değişiyor. Hem bana bağlı hem de gruptaki kişilere bağlı. Seçtiğim arkadaşlarımla kesinlikle yaparım... (Ö2).”

Deney grubu öğrencilerinin karmaşık problemlerin çözümünde arkadaşlarıyla daha başarılı sonuçlar alıp almadıklarına yönelik tema başlıkları Şekil 4.7’de grafik olarak gösterilmektedir.



Şekil 4.7: Öğrencilerin karmaşık problemlerin çözümünde arkadaşlarıyla daha başarılı sonuçlar alıp almadıklarına yönelik tema başlıkları (deney grubu).

Karmaşık Matematik Problemleriyle Karşılaşınca Hissedilen Duygulara Yönelik Öğrenci Görüşleri

Deney grubunda, öğrencilerin karmaşık Matematik problemleriyle karşılaşınca hissettikleri duygu ve düşüncelere yönelik görüşleri dört tema altında toplanmıştır: eğlenme (f=4), rahatlama (f=4), gerginlik (f=5) ve sıkılma (f=4)

- Eğlenme: Karmaşık Matematik problemlerinin çözümü sırasında keyif almayı ifade etmektedir. Eğlenme teması altında öğrenci görüşlerinden bazıları şu şekildedir:

“... Matematik problemlerini çözerken çok eğleniyorum. Çözemediğim soru olduğunda ise ya arkadaşlarıma sorarım öğrenirim ya da öğretmenime sorup öğrenirim (Ö12).”

“... Zoru başarmaya çalıştığım için eğlenceli geliyor (Ö7).”

- Rahatlama: Karmaşık Matematik problemlerinin çözümüyle erişilen hoşnutluğu ifade etmektedir. Rahatlama teması altında öğrenci görüşlerinden bazıları şu şekildedir:

“... Ben bazen uzun olanlarda ilk gördüğümde bazen bunu yapamam diye düşündüğüm oluyor; ama sonra yavaş yavaş sırasına koyduğum zaman daha kolay oluyor ve tek tek yaptığım zaman kendimi biraz daha rahatlamış ve mutlu hissediyorum..(Ö4).”

“... Çözümüne ulaştınca seviniyorum... (Ö3)”

- Gerginlik: Karmaşık Matematik problemlerinin çözümünde huzursuz ve kötü hissetmeyi, sinirli olmayı ifade etmektedir. Gerginlik teması altında öğrenci görüşlerinden bazıları şu şekildedir:

“... Aslında karmaşık matematik problemlerine benim şöyle bir gıcıklığım var. Tam doğruyu yapıyorum bir yanlışım çıkıyor. En sonuncu yerde küçücük bir yanlış o da. Hep sonunda yanlış yapıyorum sonucu bulurken. Gıcık oluyorum. Hep böyle olmasına biraz sinirleniyorum (Ö2).”

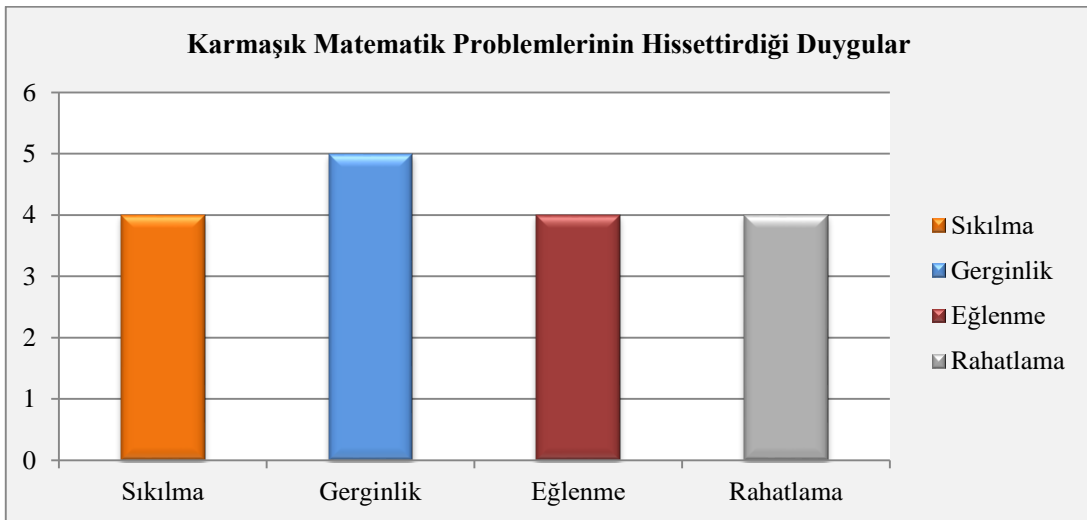
“... Çok üzülüyorum. Böyle ağlayasım geliyor. Çok kötü hissediyorum(Ö9).”

- Sıkılma: Karmaşık Matematik problemlerinin çözümünde bunalmayı ifade etmektedir. Sıkılma teması altında öğrenci görüşlerinden bazıları şu şekildedir:

“... Karmaşık problemlerde çok sıkılıyorum, bırakıyorum. Yapamıyorum da (Ö10).”

“... Problem zorsa bir bunalıyorum ilk önce kim uğraşır bunu çözmekle diyorum. Sonra işlemleri sırasıyla yapıyorum.. (Ö1).”

Deney grubu öğrencilerinin karmaşık Matematik problemleriyle karşılaşınca hissettikleri duygulara yönelik tema başlıkları Şekil 4.8’te grafik olarak gösterilmektedir.



Şekil 4.8: Öğrencilerin karmaşık Matematik problemleriyle karşılaşınca hissettikleri duygulara yönelik tema başlıkları (deney grubu).

Yeni Bir Durumla Karşılaştığında Ortaya Çıkabilecek Sorunların Çözümünde Öğrencilerin Kendilerine Olan Güvenlerine Yönelik Görüşleri

Deney grubunda, öğrencilerin yeni bir durumla karşılaştıklarında ortaya çıkabilecek sorunların çözümünde kendilerine olan güvenlerine yönelik görüşleri iki tema altında toplanmıştır: güven (f=10) ve tereddüt (f=2).

- Güven: Ortaya çıkan sorunların çözümünde kendine olan inancı ifade etmektedir. Güven teması altında öğrenci görüşlerinden bazıları şu şekildedir:

“... Ben yapmaya çalışırım. Benim şöyle bir huyum var. Başladığım işi bitirmeden genelde bırakmıyorum benim için önemliyse. Bitirmezsem zaten aklımdan hep o geçiyor. Çözüm yolları arıyorum. Doğru yolu bulunca da bitiriyorum. Kendime güvenirim (Ö1).”

“... Kendime güveniyorum. Hatta problemler tam bana göre Matematikte (Ö8).”

“... En başta çok zor bir olaysa belki biraz güvensizlik oluşabilir. Ama sonradan bunu ben mesela bir kâğıda yazıyorum. Zor şeyin ne olduğunu kâğıda yazarım. Sonra onun üstünde bir süre düşünürüm. Ve bana sonradan zor gelmiyorsa devam edip daha kendime güvenli olmaya çalışırım (Ö4).”

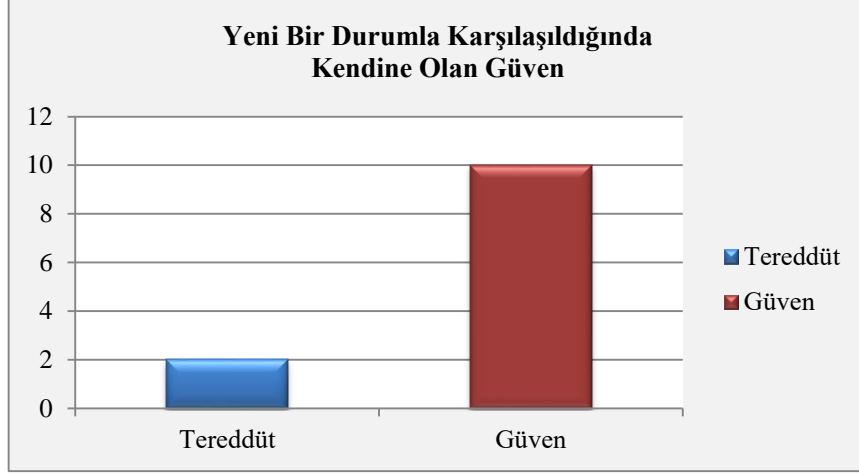
“Matematik problemi ve gündelik hayatta karşılaştığım sorunları çözmeye gayret ediyorum. Yani kendime güveniyorum sorunları çözerken (Ö12).”

- Tereddüt: Ortaya çıkan soruna bağlı olarak değişen güven duygusunu ifade etmektedir. Tereddüt teması altındaki öğrenci görüşleri şu şekildedir:

“... Çok zor olduğunda yapamıyorum; orta olduğunda başarırım diyorum. Duruma göre değişir (Ö9).”

“..Kararsızım (Ö10).”

Deney grubu öğrencilerinin yeni bir durumla karşılaştıklarında ortaya çıkabilecek sorunların çözümünde kendilerine olan güvenlerine yönelik tema başlıkları Şekil 4.9’da grafik olarak gösterilmektedir.



Şekil 4.9: Yeni bir durumla karşılaştıklarında ortaya çıkabilecek sorunların çözümünde öğrencilerin kendilerine olan güvenlerine yönelik tema başlıkları (deney grubu).

Programlama Öğretimi Sonunda Kazanılan Becerilere Yönelik Öğrenci Görüşleri

Deney grubunda, öğrencilerin programlama öğretimi sonunda kazandıkları becerilere yönelik görüşleri beş tema altında toplanmıştır: problem çözme (f=3), mantık yürütme (f=4), iş birliği (f=6), planlı çalışma (f=2) ve üretme (f=2)

- Problem çözme: Problem durumunun belirlenip uygun çözüm yollarının geliştirilmesini ifade etmektedir. Problem çözme teması altında öğrenci görüşlerinden biri şu şekildedir:

“... İşlemleri daha hızlı yapabilme ve çözebilme kazandırdı. Her komutun bir tane ana başlığı olduğu için ana başlıklardan ne çıkacağını tahmin edebiliyorum. Örneğin hareket bölümünden x ve y koordinatlarının çıkabileceğini öğreniyorum. Artık ne yapacağımı bildiğim için direkt tıklayarak aklımdan yapabiliyorum. Problemin çözümü de daha kolay oluyor (Ö4)”

- Mantık yürütme: Çıkarıma dayalı olarak sonuca ulaşmayı belirtmektedir. Mantık yürütme teması altında öğrenci görüşlerinden biri şu şekildedir:

“Mantık geliştirmeyi kazandırdı (Ö10).”

- İş birliği: Arkadaşlarla birlikte çalışmayı ifade etmektedir. İşbirliklilik teması altında öğrenci görüşlerinden biri şu şekildedir:

“..Arkadaşlarımla yardımlaşmayı kazandırdı (Ö6).”

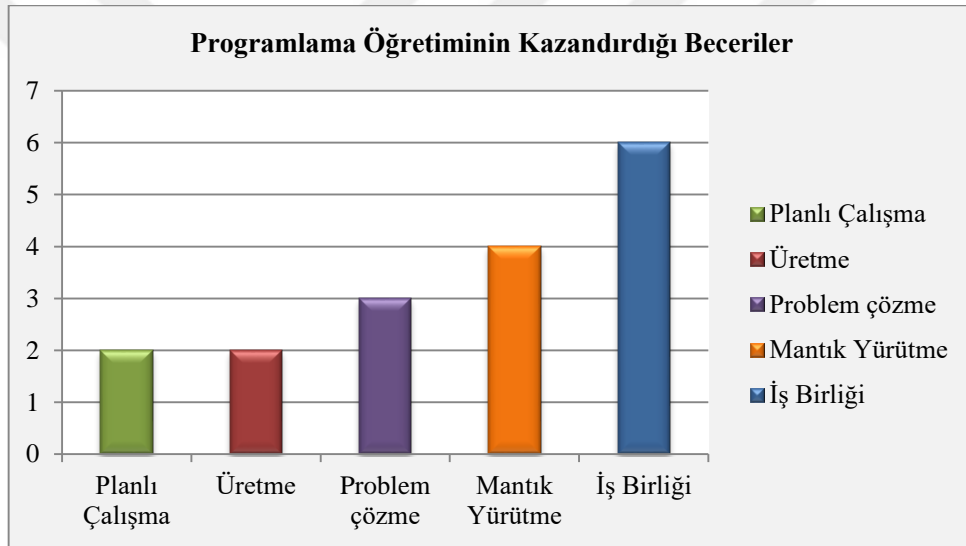
- Planlı çalışma: Amaca yönelik olarak bir plan dâhilinde çalışma yapmayı belirtmektedir. Planlı çalışma teması altında öğrenci görüşlerinden biri şu şekildedir:

“...Daha çok planlı çalışmayı öğrendim (Ö7)”.

- Üretme: Ürün oluşturmayı ifade etmektedir. Üretme teması altında öğrenci görüşlerinden biri şu şekildedir:

“... Daha iyi şeyler üretmeye yardımcı oldu (Ö12).”

Deney grubu öğrencilerinin programlama öğretimi sonunda kazandıkları becerilere yönelik tema başlıkları Şekil 4.10’da grafikte gösterilmektedir.



Şekil 4.10: Öğrencilerin programlama öğretimi sonunda kazandıkları becerilere yönelik tema başlıkları (deney grubu).

Programlama Öğretiminin Diğer Derslere Katkılarına Yönelik Öğrenci Görüşleri

Deney grubunda iki öğrenci, çalışma kapsamında gerçekleştirilen programlama öğretiminin diğer derslere katkısı olmadığını belirtmiştir. Geri kalan deney grubu öğrencileri, uygulanan programlama öğretiminin Matematik (f=10) ve Müzik (f=1) derslerine katkısı olduğunu belirtmiştir. Çalışma kapsamında gerçekleştirilen programlama öğretiminin diğer derslere katkısına yönelik tema başlıkları Şekil 4.11’de yer almaktadır.



Şekil 4.11: Programlama öğretiminin diğer derslere katkısına yönelik tema başlıkları (deney grubu).

- Matematik teması altında öğrenci görüşlerinden bazıları şu şekildedir:

“... Matematik. Mesela bizim daha öğrenmediğimiz Geometri konusunda 45 dereceyi ben bilmiyordum (Ö2).”

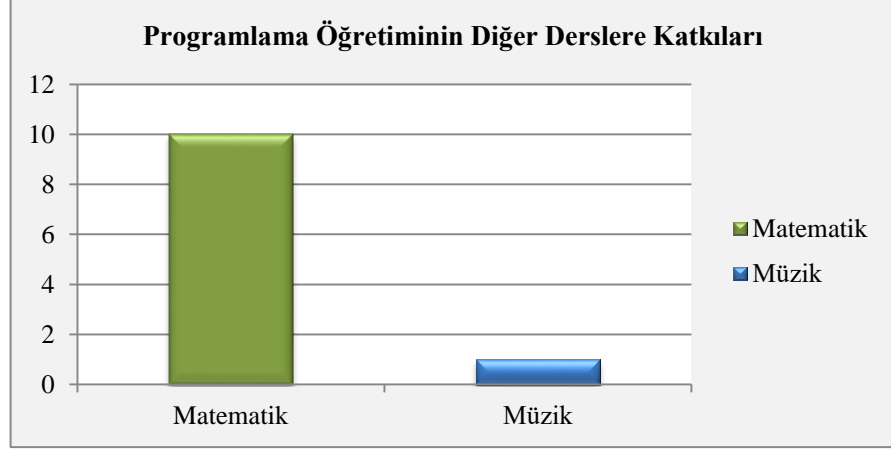
“... Matematik’e katkısı olduğunu düşünüyorum. x ve y koordinatlarını ve büyüktür küçüktür eşittir işaretlerini kullanarak Matematik’e daha fazla katkı sağladığımı düşünüyorum (Ö4).”

“... Ders diye soruyorsanız Matematik’e girer. Sayılar var. Mesela 10 adım git diyoruz ya sonra -3 adım git diyoruz ya. Bu ikisini toplarken $10 + (-3) = +7$ oluyor (Ö8).”

Müzik teması altında öğrenci görüşü şu şekildedir:

“..Müzik. Kayıtlardaki sesleri dinleyerek (Ö2).”

Katkısı var temasına bağlı alt temalar Şekil 4.12’de gösterilmektedir.



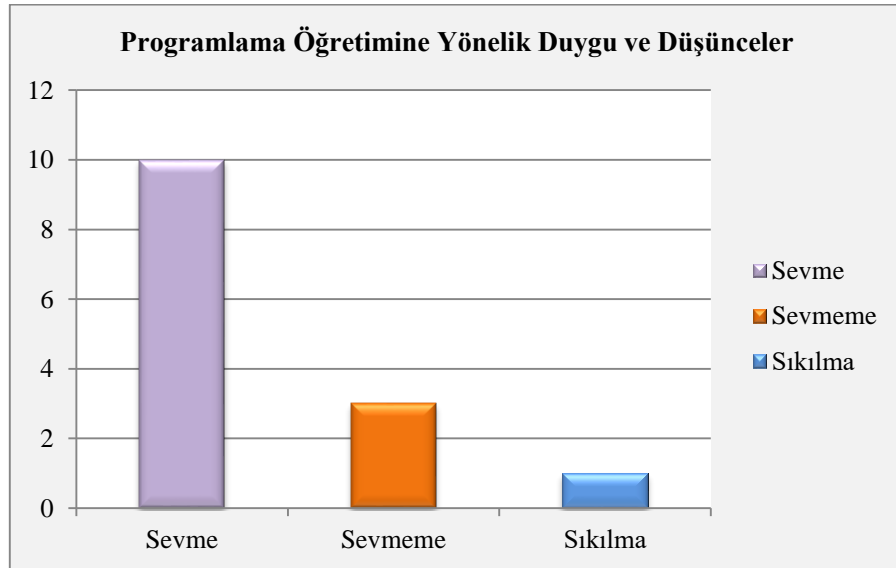
Şekil 4.12: Programlama öğretiminin diğer derslere katkısı var temasına bağlı alt tema başlıkları (deney grubu).

- Katkı sağlamadığını düşünen öğrenci görüşlerinden biri şu şekildedir:

“... Scratch 'in diğer derslere katkı sağladığını düşünmüyorum (Ö12).”

Derse Yönelik Öğrenci Görüşleri

Deney grubunda, öğrencilerin dersi sevip sevmediklerine yönelik görüşleri üç tema altında toplanmıştır: sevme (f=10), sıkılma (f=1) ve sevmeme (f=3). Bu tema başlıkları Şekil 4.13'te yer almaktadır.



Şekil 4.13: Derse yönelik duygu ve düşünceler tema başlıkları (deney grubu).

- Sevmeme: Derse olan olumsuz tutumu ifade etmektedir. Sevmeme teması altında öğrenci görüşlerinden bazıları şu şekildedir:

“...Evet sevdim; çünkü beşe kendi oyununu yapıyorsun, sıkılmaktan kurtuluyorsun (Ö1).”

“... Ben geçen sene beşinci sınıftayken bizim servisteki altıncı sınıflara soruyordum sizde farklı ders var mıydı diye. Bilişim olduğunu öğrenmiştim. O zaman bir merak salmışım Bilişim dersine. Çok merak ediyordum. Sonra burada gelince çok hoşuma gitti bu ders. Her hafta Pazartesi günü olsun diye sabırsızlıkla bekliyorum Bilişim dersini. Bilişim dersinde yaptığımız Scratch etkinliklerinin bana fayda sağladığını düşünüyorum çünkü geleceğin dilinin kodlama olacağını biliyorum. Scratch oynamak beni eğlendiriyor. Hem bir şeyler öğreniyorsun, hem eğleniyorsun (Ö4).”

- Sıkılma: Dersten bunalma durumunu belirtmektedir. Sıkılma teması altındaki öğrenci görüşü şu şekildedir:

“... Bana göre biraz sıkıcı geldi. Mesela öğretmenin verdiği bazı kodları yapamadım. Zorlanınca sıkıcı geldi (Ö12).”

- Sevmeme: Derse olan olumsuz tutumu ifade etmektedir. Sevmeme teması altında öğrenci görüşlerinden bazıları şu şekildedir:

“... Ben Scratch’i sevmedim; çünkü çok kodlama vardı ve ben bunları yapamadığım için çok sıkılıyordum (Ö9).”

“...Ama bir de şöyle bir şey var. İlk dönemlerde biz daha Scratch’i yeni yeni öğrenirken yapabilenlerin notlarını tutuyorduk. O zamanlar biz de doğru düzgün bir şey yapamıyorduk, çünkü hızlı olmaya çalışıyorduk. Çünkü yapanlar artık alacak filan diyorlardı. O bizi biraz hızlandırıyor ve olumsuz etkiliyordu. Ben öyle düşünüyorum. Sınıfta yaparken çoğu kişi konuşuyor, herkes konuşuyor ve yapamıyoruz. Daha rahat, sessiz bir ortam olabilir (Ö2).”

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu bölümde, araştırma sonucunda ulaşılan bulgular tartışılmıştır. Literatürde bulunan diğer araştırma sonuçlarıyla benzerlikler ve farklılıklar yönünden karşılaştırılmıştır. Ardından, gelecekte yapılacak çalışmalar için öneriler sunulmuştur.

5.1. AKADEMİK BAŞARIYA AİT SONUÇLAR

Ön test başarı ortalamaları karşılaştırıldığında, kontrol grubunda öğrencilerin doğru sayıları ortalamalarının $\bar{X}_{k0}= 8,17$, deney grubunda ise $\bar{X}_{d0}= 8,23$ olduğu belirlenmiştir. Gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı yapılan analiz sonucunda tespit edilmiştir. Ayrıca, çalışma grubu başlığı altında açıklandığı gibi öğrenciler cinsiyet, çalışma odası sahipliği, daha önceden programlama eğitimi alma durumları ve bilgisayar sahipliği yönünden birbirlerine benzer özellikler taşımaktadır. Son test başarı ortalamaları karşılaştırıldığında, kontrol grubunda öğrencilerin doğru sayıları ortalamalarının $\bar{X}_{ks}= 12,8$, deney grubunda ise $\bar{X}_{ds}= 14,03$ olduğu belirlenmiştir. Gruplar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla ön test-son test farkları karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma ile öğretim sonrasında akademik başarı yönünden deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bilgi işlemsel düşünme becerilerinin ders kazanımlarına ilişkilendirildiği yöntem, akademik başarının artırılmasında geleneksel yöntemle göre daha etkili olmuştur.

Literatürde, bilgi işlemsel düşünmenin Matematik ve problem çözme becerilerini desteklediği sonucuna ulaşan çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Bilgi işlemsel düşünme konularında eğitim almış öğrencilerin problem çözme, Matematik ve Doğa Bilimleri alanında daha iyi performans gösterdiği (Rodriguesve diğ., 2016), bilgi işlemsel düşünme temel eğitimle birleştirildiğinde, bu durumun matematik becerilerinin geliştirilmesini destekleyeceği (Barcelos ve Silveira, 2012), “düşünme stilleri, Matematik derslerindeki akademik başarı, Matematik dersine olan tutum” değişkenleri ile bilgi işlemsel düşünme becerilerinin yüksek oranda tahmin edileceği (Yıldız Durak ve Sarıtepeci, 2018) yönünde araştırma sonuçları bulunmaktadır. Ayrıca Scratch programı kullanımının öğrencilerin matematiksel modelleme, problem çözme becerilerini geliştirdiğini ve öğrencileri motive ettiğini (Calao ve diğ., 2015) gösteren araştırma sonucu da bulunmaktadır. Bir diğer çalışmada, Scratch’te oyun programlayan öğrencilerin, hikâye ve animasyon oluşturan öğrencilere göre anlama düzeylerinin en gelişmiş olduğu (Funke ve diğ., 2017) sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerin bir sonuca ulaşmaya yönelik olarak algoritmik ve eleştirel düşünme becerilerine sahip olmaları, problemi çözme ihtimallerini arttırmaktadır (Berikan, 2018). Sonuca ulaşmanın yanısıra bireylere hatalarından öğrenebilecekleri esnek zamanın yaratılması (Selby, 2014), problem çözümünde; konu alanı hakkında bilgi sahibi olma, benzer problem türlerinde deneyimli olma ve problem çözmeye inanma (Çetin ve Toluk Uçar, 2018) başarıyı olumlu etkileyen faktörlerdendir. Ayrıca çeşitli çalışmalar, Matematik ve Fen derslerine yönelik tutumun başarıyı arttırmada etkili olduğunu göstermektedir (Peker ve Mirasyedioğlu, 2003; Anıl, 2009). Bu çalışmada ise, dersin başlangıcında sorulan soruların, öğrencilerin problem çözme becerilerini olumlu etkilediği söylenebilmektedir. Scratch uygulamalarını öğrencilerin inşa etmesi, derslerin öğrencilere mantık yürütme, planlı çalışma vb. çeşitli beceriler kazandırdığı yönündeki katılımcı görüşleri ve öğrencilerin dersi sevmeleri başarıyı arttıran etkenler olarak değerlendirilebilmektedir. Geleneksel yaklaşımın izlendiği kontrol grubunda ise öğrencilerin, öğretmenden sonra, uygulamayı aynı biçimde yapmaları, öğrenilen kod bloklarının ezbere tekrarlanmasından öteye geçememektedir. Geleneksel öğrenme, bu bağlamda, pasif alıcı konumunda olan öğrencilerin, bir süre sonra çaba göstermekten kaçınmasına neden olmaktadır.

Mevcut araştırmalarda, bilgi işlemsel düşünme becerilerinin başarıyı etkilemediği sonucu da yer almaktadır. Kukul'un (2018) çalışmasında geleneksel yöntem, bilgi işlemsel düşünme becerilerinin dikkate alındığı yöntem ve gerçek yaşam senaryolarının yer aldığı yöntem arasında öğrenci başarı puanları yönünden anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bilgi işlemsel düşünme becerilerinin kazandırılmasında öğretmenlerin rolü, öğretim tasarımı, öğrencilerin motivasyonu, dersi önemseyip benimsemeleri gibi nedenlerden ötürü, akademik başarıyla ilgili araştırma sonuçları farklılık gösterebilmektedir.

5.2. BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİLERİNE AİT SONUÇLAR

Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri ölçeği öğretim öncesi ortalamaları karşılaştırıldığında; deney ve kontrol grubu öğrencilerinin algoritmik düşünme, işbirliklilik, eleştirel düşünme, problem çözme alt boyutları ve ölçek geneli puanlarında istatistiksel yönden anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Yaratıcılık puanları arasında ise istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur ve bu fark deney grubu lehinedir. Yaratıcılık alt boyutu dışında kalan tüm alt boyutlarda ve ölçek genelinde, grupların birbirlerine benzer özellikler taşıdıkları söylenebilmektedir. Öğretim sonrası ve öğretim öncesi Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri

ölçeği puan farkları karşılaştırıldığında; ölçek genelinde ve yaratıcılık alt boyutu dışında tüm alt boyutlarda öğretim sonrasında öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Yaratıcılık boyutunda, kontrol grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu yapılan analiz sonucunda belirlenmiştir. Öğretim öncesinde ve sonrasında deney grubunda, bilgi işlemsel düşünme becerileri, ölçeğin tüm alt boyutlarında ve genelinde anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Ayrıca, deney grubu son test-ön test puan farkları ile bilgi işlemsel düşünme becerileri öğretim öncesi ve sonrası puan farkları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Bilgi işlemsel düşünme becerileri ile ilgili literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde, bilgisayar destekli eğitim ile Matematik derslerini alan öğrencilerin yaratıcılık, algoritmik düşünme ve işbirliklilik boyutlarında geleneksel yöntemlere göre kendilerini daha olumlu değerlendirdikleri, eleştirel düşünme ve problem çözme boyutlarında ise iki yöntem arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı (Taş, 2018), Scratch ile programlama ve robot programlama öğretimleri sonrasında öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık bulunmadığı; hata ayıklama, deneme-yanılma, yeniden kullanma-karıştırma, test etme değerlerinin Scratch ile programlama öğretiminde daha yüksek olduğu, özetleme ve modüler hale getirme değerlerinin robot ile programlama öğretiminde daha yüksek olduğu (Şimşek, 2018), programlama eğitiminde geleneksel yöntem, bilgi işlemsel düşünme becerilerinin dikkate alındığı yöntem ve gerçek yaşam senaryolarının yer aldığı yöntem uygulandıktan sonra öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı, öğretim öncesi ve sonrasında tüm gruplarda bilgi işlemsel düşünme becerileri ortalamaları arasında da anlamlı bir farklılık olmadığı (Kukul, 2018) şeklinde araştırma sonuçları yer almaktadır.

Bilgi işlemsel düşünme becerilerinden en kolay öğrenilen becerinin değerlendirme, en zor öğrenilen becerinin ise ayrıştırma ve soyutlama olduğu (Selby, 2014), 7. ve 8. sınıf ortaokul öğrencilerinin en yüksek ortalamaya sahip bilgi işlemsel düşünme becerisinin işbirliklilik, en düşük becerinin ise problem çözme olduğu, öğrencilerin yaklaşık yüzde yetmişinin kendilerini değerlendirirken, bilgi işlemsel düşünme becerilerini yüksek düzeyde buldukları (Korkmaz ve diğ., 2015a) araştırma sonuçları yer almaktadır. Ayrıca diğer çalışmalarda, öğretim programları tasarlanırken hedef kitlenin bilişsel gelişim düzeylerinin göz önünde bulundurulmasının, öğretim süreçlerinin daha net ve açık bir biçimde tasarlanmasının ve öğrencilerin bu süreçte desteklenmelerinin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeylerini arttıracacağı (Korucu ve diğ.,

2017), algoritma uygulamalarında kademeli öğretimin, öğrencilerin karmaşık problemler de dâhil olmak üzere problemlere güvenle yaklaşmayı sağladığı (Philip ve diğ., 2013) araştırma sonuçları bulunmaktadır. Ayrıca, bilgi işlemsel düşünme becerilerinin ortaokul sınıf düzeylerinde ve mobil teknolojilere sahip olma süresi bakımından anlamlı farklılık gösterdiği; cinsiyet, haftalık İnternet kullanım durumları ve mobil cihaz kullanım yeterliği bakımından anlamlı farklılık göstermediği (Korucu ve diğ., 2017) araştırma sonucu da bulunmaktadır.

Yaratıcılık, mevcut durumun sorgulanması ile kalıpların dışına çıkılması ve farklı fikirlerin geliştirilebilmesidir (Saban, 2004). Bu çalışmada, yaratıcılık boyutunda kontrol grubu puanları, deney grubuna göre daha yüksektir. Deney grubu etkinliklerinin zorluk düzeyi, öğrencilerin kendilerini değerlendirirken özeleştiriye bulunmalarıyla sonuçlanmış olabilmektedir. Kontrol grubunda ise etkinliklerin kolaylık düzeyi, katılımcıların kendilerini daha olumlu değerlendirmelerini sağlamış olabilmektedir. Ayrıca, öğrencilere uygulanan Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri ölçeği, genel düşünme becerilerini kapsamaktadır ve deney grubunda gerçekleştirilen etkinliklerde algoritmik düşünme, genelleme, soyutlama, ayırıştırma, mantıksal akıl yürütme ve değerlendirme becerilerinin kazandırılması amaçlanmıştır. Bu kapsamda, katılımcıların yaratıcılık becerilerini geliştirmek amacıyla çalışma süresince yeni ve farklı teknikler kullanarak etkinlikleri planlamak, öğrencilerin kendilerine özgü yöntemler kullanmalarını ve yeni fikirler üretmelerini sağlamak önemlidir.

Çalışmada, işbirliklik boyutunda gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Katılımcılar, etkinliklerin büyük bir kısmını bireysel olarak yapmışlardır. Son etkinliği öğrencilerin ikişerli gruplar halinde yapabilecekleri ifade edilmesine rağmen öğrenciler tek başına yapmayı tercih etmişlerdir. Bu durum, işbirlikliklik boyutunda anlamlı farklılık bulunmamasının nedeni olarak görülebilir. Ancak yarı yapılandırılmış görüşmede katılımcıların büyük bir çoğunluğu arkadaşlarıyla daha başarılı sonuçlar elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Problem çözme puanlarında gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmasa da, deney grubu öğrencileri yarı yapılandırılmış görüşmede, problem çözümünde kendilerine güvendiklerini ifade etmişlerdir. Bu becerilerin geliştirilmesinde sonuca odaklanmak yerine çözüme yardımcı olacak stratejilerin belirlenmesi ve uygulanması önem taşımaktadır (Selby, 2014).

Deney grubu öğretim etkinliklerinde, gerçek yaşamdan örnek uygulamalar verilerek ve bu örnekler üzerinde tartışılarak öğrencilere algoritmik düşünme becerisi kazandırılmaya

çalışılmıştır. Ancak, algoritmik düşünme puanlarında gruplar arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Bu durum, algoritmik düşünmenin hazırlanan birçok etkinliğin ve programlamanın temelinde yer alan bir beceri olmasından kaynaklandığı şeklinde yorumlanabilmektedir.

Eleştirel düşünme; sınıflandırma, seçim ve muhakeme gibi süreçleri uygulayan bilişsel bir faaliyettir (Cottrell, 2005). Eleştirel düşünme puanlarında gruplar arasında anlamlı bir farklılığın bulunmaması, bu becerinin öğrenilmesi için uygulanan öğretim süresinin yeterli olmaması olarak değerlendirilebilmektedir. Ayrıca, ölçek genelinde bilgi işlemsel düşünme puanları arasında anlamlı bir farklılık olmaması, bu becerilerin kısa sürede kazanılamayacağını bir göstergesidir (Kukul, 2018).

5.3. ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİNE AİT SONUÇLAR

Katılımcıların görüşleri, derslerin öğretiminde olumlu ve olumsuz noktaları ortaya çıkarmıştır. Öğrencilerin büyük çoğunluğu dersi sevdiğini belirtmiştir. Programlamanın Matematik dersine olan olumlu etkileri, kodlamayı öğrenmeleri, kendi oyunlarını tasarlayabilmeleri derse yönelik olarak öğrencilerin olumlu görüşleridir. Ancak, gürültü düzeyinde arkadaşlar arası konuşma ve kısa sürede yapılması beklenen Scratch etkinlikleri, öğrencilerin öğretimle ilgili olumsuz görüşleridir. Bu durum, kısa zamanda gerçekleştirilmesi beklenen etkinliklerin zaman kısıtlılığı nedeniyle bilişsel aşırı yük ile sonuçlanması şeklinde yorumlanabilmektedir (Selby, 2014). Ayrıca, katılımcıların bir kısmı Scratch etkinliklerinin bazılarında zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin öğretim etkinliklerinde güçlük çekmemeleri ve dolayısıyla gergin hissetmemeleri için uygulamada izlenecek adımların planlanması ve öğrenci seviyesine uygun olarak zorluk düzeyinin aşamalı bir şekilde artırılması önerilmektedir (Berikan, 2018). Güçlük çekilen konular üzerinde daha çok durulmasının ve bu konulara daha çok vakit ayrılmasının öğrencilerin başarısını ve derse olan tutumunu olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir.

Öğrenciler, dersin başlangıcında sorulan soruların, Scratch etkinliklerinin, arkadaşlarıyla çalışmanın ve bireysel araştırma yapmanın problem çözme becerilerini geliştirdiğini belirtmişlerdir. Katılımcıların büyük bir kısmı, gündelik hayatta karşılaştıkları problemlerin çözümünde bir yöntemi olduğunu ifade etmiştir. Öğrenciler, izledikleri yöntemleri planlama, mantık yürütme, genelleme yapma şeklinde açıklamışlardır. İfade edilen yöntemler, bilgi işlemsel düşünme becerilerinin alt boyutlarıdır. Bu durum, öğretimin hedeflenen beceriler

konusunda öğrencilerde beklenen yönde değişiklikler meydana getirdiği şeklinde yorumlanabilmektedir.

Katılımcıların büyük bir kısmı, karmaşık problemlerin çözümünde arkadaşlarıyla daha başarılı sonuçlar aldıklarını, bir kısmı ise koşula ve kişiye göre arkadaşlarını tercih ettiklerini belirtmiştir. Karmaşık Matematik problemlerini eğlenceli bulduklarını ve problem çözümünde rahatlamış hissettiklerini ifade eden öğrenci görüşlerinin yanı sıra, bu problemlerle karşılaşınca sinirli ve kötü hissettiklerini, problemleri çözmenin sıkıcı olduğunu bildiren öğrenci görüşleri de bulunmaktadır. Problem çözümünde katılımcı motivasyonunun artırılması, istek ve heyecanlarının daimî tutulması öğrenmenin derinleştirilmesi bakımından önemlidir (Saban, 2004). Ayrıca, çözümde başarılı sonuç alabilmek için amacın belirlenmesi, problemin unsurları arasındaki ilişkinin incelenmesi, çözüme ulaştıracak adımların takip edilmesi ve değerlendirilmesi önem taşımaktadır (Çetin ve Toluk Uçar, 2018). Bu kapsamda, öğrencilere problem çözme becerilerini kazandıracak etkili öğretim yöntem ve stratejilerinin uygulanmasına ihtiyaç duyulmaktadır (Saban, 2004).

Katılımcıların büyük bir çoğunluğu yeni bir durumla karşılaştıklarında ortaya çıkan sorunların çözümünde kendilerine güvendiklerini ve programlama öğretiminin Matematik dersine katkısı olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca öğrenciler, programlama öğretimi sonunda iş birliği, mantık yürütme, problem çözme, planlı çalışma ve üretme becerilerini kazandıklarını belirtmişlerdir. Bu beceriler, bilgi işlemsel düşünme becerileri alt boyutlarına karşılık gelmektedir. Bu durum, öğretimin hedeflenen becerilerinin öğrenciler tarafından kazanıldığı şeklinde yorumlanabilmektedir.

Bilgi işlemsel düşünme becerileri, içinde bulunduğumuz yüzyılın gerektirdiği düşünme süreçlerini kapsamaktadır. Bu düşünme süreçlerinin kazanımı, genç nesillerin eğitimi ile sağlanacaktır. Bilgi işlemsel düşünme becerileri; üreten, problem çözen ve teknolojinin gelişimine katkı sunan bireylerin gelişimi için okul müfredatında yerini almalıdır. Üst düzey bilişsel düşünme becerilerinin desteklendiği nesiller, gerek teknoloji gerekse diğer alanlarda ilerlemenin öncüleri olacaktır.

5.4. ÖNERİLER

Araştırma sürecinde ve sonucunda edinilen bilgiler doğrultusunda, bilgi işlemsel düşünme konusuna katkı sağlayacak öneriler aşağıda sıralanmaktadır:

- Farklı öğrenci düzeylerinde ve farklı branşlarda bir öğretim tasarımı kapsamında, bilgi işlemsel düşünme becerilerinin derslere entegre edilmesiyle ilgili araştırmalar yapılabilir.
- Öğretmenlere ve öğretmen adaylarına kendi branşlarında, bilgi işlemsel düşünme konusunda hizmetiçi eğitim verilebilir ve bu eğitim aracılığıyla öğretmenlerin geliştirdiği etkinlikler incelenebilir.
- Bilgi işlemsel düşünme becerilerinin dâhil edildiği öğretim tasarımı yapılırken öğrencilerin, öğretmenlerin, bilgisayar bilimi uzmanlarının ve bilimsel kuruluşların işbirliği içerisinde olduğu araştırmalar yapılabilir.
- Bilgi işlemsel düşünme becerilerinin öğrencilere kazandırıldığı etkinliklerde öğretimin kalıcılık düzeyi ile ilgili araştırmalar yapılabilir.
- Öncelikle küçük gruplarla ve bir ders bazında yapılan bilgi işlemsel düşünme becerilerinin dâhil edildiği etkinlikler, ardından daha büyük gruplarda uygulanabilir.
- Bilgi işlemsel düşünme becerilerinin kazandırılması, daha geniş zaman aralığına sahip araştırmalarla incelenebilir.

KAYNAKLAR

- Akpınar, Y. & Altun, A., 2014, Bilgi Toplumu Okullarında Programlama Eğitimi Gereksinimi, *İlköğretim Online*, 13 (1), 1-4.
- Alkan, F., 2017, *Coding 101 Kodlama Öğreniyorum*, Dörtrenk Yayınları, İstanbul.
- Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Malyn-Smith, J. & Zagami, J., 2016, A K-6 Computational Thinking Curriculum Framework: Implications for Teacher Knowledge, *Educational Technology & Society*, 19 (3), 47-57.
- Anıl, D., 2009, Uluslararası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Programı (PISA)'nda Türkiye'deki Öğrencilerin Fen Bilimleri Başarılarını Etkileyen Faktörler, *Eğitim ve Bilim*, 34 (152), 87-100.
- Arastaman, G., Öztürk Fidan, İ. ve Fidan, T., 2018, Nitel Araştırmada Geçerlik ve Güvenirlik, *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15 (1), 37-75.
- Arlı, M. ve Nazik, M. H., 2004, *Bilimsel Araştırmaya Giriş*, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Armoni, M., 2012, Teaching CS in Kindergarten: How Early Can The Pipeline Begin? *ACM Inroads*, 3 (4), 18-19.
- Aslan, K., 2002, *A'dan Z'ye C Kılavuzu*, Pusula Yayıncılık, İstanbul.
- Baki, A. ve Gökçek, T., 2012, Karma Yöntem Araştırmalarına Genel Bir Bakış, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 11 (42), 1-21.
- Balcı, A., 2001, *Sosyal Bilimlerde Araştırma-Yöntem, Teknik ve İlkeler*, Pegem A Yayınları, Ankara.
- Barcelos, T. S. & Silveira, I. F., 2012, Teaching Computational Thinking in Initial Series- An Analysis of the Confluence among Mathematics and Computer Sciences in Elementary Education and its Implications for Higher Education, *XXXVIII Conferencia Latinoamericana en Informática*, 2012 Medellin, 1-8.
- Barr, D., Harrison, J. & Conery, L., 2011, Computational Thinking: A Digital Age, *Learning & Leading with Technology*, 38 (6), 20-23.
- Başol, G., 2018, *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*, Pegem Akademi, Ankara.
- Berikan, B., 2018, *Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Tasarlanan "Veri Setleriyle Problem Çözme" Öğrenme Deneyiminin Biçimlendirici Değerlendirmesi*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi.
- Beydoğan, H. Ö., 2017, *Okullarda Ölçme ve Değerlendirme*, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş., 2006, *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı*, Pegem A Yayıncılık, Ankara.

- Calao, L. A., Moreno-Leon, J., Correa, H. E. & Robles, G., 2015, Developing Mathematical Thinking with Scratch An Experiment with 6th Grade Studens, *10th European Conference on Technology Enhanced Learning (EC-TEL)*, September 15-18, 2015 Toledo, Spain, Springer International Publishing, 17-27.
- Cebeci, S., 2002, *Bilimsel Araştırma ve Yazma Teknikleri*, Alfa Yayınları, İstanbul.
- Cottrell, S., 2005, *Critical Thinking Skills Developing Effective Analysis and Argument*, Palgrave Macmillan, New York.
- Creswell, J. W., 2014, *Research Design Qualitative, Quantitative and Mixed Method Approaches*, Sage Publications, California United States of America.
- Csizmadia, A., Curzon, P., Dorling, M., Humphreys, S., Ng, T., Selby, C. & Woollard, J., 2015, *Computational Thinking A Guide For Teachers*, <https://community.computingschool.org.uk/files/8550/original.pdf>, [Ziyaret Tarihi: 12.01.2018].
- Czerkawski, B. C. & Lyman, E., 2015, Exploring Issues About Computational Thinking in Higher Education, *TechTrends*, 59 (2), 57-65.
- Çakan, M., 2017, *Eğitim Sistemimizde Yaygın Olarak Kullanılan Sınav Türleri*, Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme, Tekindal, S. (ed.), Bölüm 4, Pegem Akademi, Ankara, 87-122.
- Çalışkan, S., Sezgin Selçuk, G. & Erol, M., 2009, Instruction of Problem Solving Strategies: Effects on Physics Attitude, *e-Journal of New World Sciences Academy*, 4 (2), 281-295.
- Çam, Ö. ve Bayraklı, B., 1992, *İmtihan Pedagojisi ve Ölçme Değerlendirme Teknikleri*, Marmara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Vakfı Yayınları, İstanbul.
- Çamoğlu, K., 2009, *Programlama & Veritabanı Mantığı*, Kodlab Yayıncılık, İstanbul.
- Çatlak, Ş., Tekdal, M. & Baz, F. Ç., 2015, Scratch Yazılımı ile Programlama Öğretiminin Durumu: Bir Doküman İnceleme Çalışması, *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 4(3), 13-25.
- Çetin, İ. & Toluk Uçar, Z., 2018, *Bilgi İşlemsel Düşünme Tanımı ve Kapsamı*, Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya, Gülbahar, Y. (ed.), Bölüm 3, Pegem Akademi, Ankara, 41-78.
- Berg, B. L. & Lune, H., 2015, *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, (çev. ed. Aydın, H.) Eğitim Yayınevi, Konya.
- Chen, I., 2011, *Instructional Design Methodologies*, Instructional Design Concepts, Methodologies, Tools and Applications, In: Khosrow-Pour, M. (ed.), Chapter 1.8, Information Science Reference, USA, 80-94.
- Çilingir, A., 2017, İletişim Alanında İçerik Analizi Yöntemi Kullanılarak Yapılan Yüksek Lisans ve Doktora Tezleri Üzerine Bir İnceleme, *Erciyes İletişim Dergisi*, 5 (1), 148-160.

- Daşdemir, İ., 2016, *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Nobel Yayıncılık, Ankara.
- Demirel, Ö., 2012, *Eğitimde Program Geliştirme: Kuramdan Uygulamaya*, Pegem Akademi, Ankara.
- Demirel, Ö., 2017, *Eğitimde Program Geliştirme Kuramdan Uygulamaya*, Pegem Akademi, Ankara.
- Demirer, V. & Sak, N., 2016, Dünyada ve Türkiye’de Programlama Eğitimi ve Yeni Yaklaşımlar, *Eğitimde Kuram ve Uygulama Dergisi*, 12 (3), 521-546.
- Demirkol, Z., 2016, *Çocuklar İçin Kodlama*, Pusula Yayıncılık, İstanbul.
- Denning, P. J., 2009, The Profession of IT-Beyond Computational Thinking, *Communications of the ACM*, 52 (6), 28-30.
- Duru, S., 2014, Yapılandırmacı ve Geleneksel Öğrenme Ortamlarının Öğretmen Adaylarının Eğitim İnançları Üzerine Etkisi, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36 (Temmuz 2014/II), 15-28.
- Duruhan, K., 2004, Türkiye’de Okulda Geleneksel Anlayış ve Yöntemlerle İnsan Yetiştirmenin Olumsuz Etkileri, *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*, 6-9 Temmuz 2004 Malatya.
- Ersanlı, K., 2004, *Öğrenmede Davranışsal Yaklaşımlar*, Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi, Yeşilyaprak, B. (ed.), Bölüm 7, Pegem A Yayınları, Ankara, 167-195.
- Ertürk, S. 2013, *Eğitimde Program Geliştirme*, Edge Akademi, Ankara.
- Fer, S., 2015, *Öğretim Tasarımı*, Anı Yayıncılık, Ankara.
- Funke, A., Geldreich, K. & Hubwieser, P., 2017, Analysis of Scratch Projects of an Introductory Programming Course for Primary School Students, *IEEE Global Engineering Education Conference*, 25-28 April 2017 Athens, Greece, 1229-1236.
- Genç, Z. & Karakuş, S., 2011, Tasarımla Öğrenme: Eğitsel Bilgisayar Oyunları Tasarımında Scratch Kullanımı, *5. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu*, 22-24 Eylül 2011 Elazığ, 981-987.
- Glatthorn, A. A., 1994, Constructivism: Implications for Curriculum, *International Journal of Educational Reform*, 3 (4), 449-455.
- Gözü, Ö. ve Özen, G., 2016, Nitel ve Nicel Araştırma Yöntemlerinin Bir Arada Kullanılması Karma Araştırma Yöntemi, *Anadolu Üniversitesi İletişim Bilimleri Fakültesi Uluslararası Hakemli Dergisi*, 24 (2), 106-112.
- Gülleroğlu, H. D., 2017, *Eğitim Hedeflerinin Sınıflaması ve Test Planının Tasarlanması*, Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme, Demirtaşlı, R. N. (ed.), Bölüm 5, Anı Yayıncılık, Ankara, 101-144.
- Gürsul, F. ve Çilengir, S., 2011, *Bilimsel Araştırmalarda Veri Analizi ve Yorumlanması: SPSS Uygulamalı*, İstanbul Üniversitesi Basım ve Yayınevi, İstanbul.

- Ifenthaler, D., 2010, *Learning and Instruction in the Digital Age*, Learning and Instruction in the Digital Age, Spector, J. M., Ifenthaler, D., Isaias, P., Kinshuk & Sampson, D., (ed.), *Springer Science+Business Media*, London, 3-10.
- ISTE & CSTA, 2011, *Operational Definition of Computational Thinking for K-12 Education*, <http://www.iste.org/docs/ct-documents/computational-thinking-operational-definition-flyer.pdf>, [Ziyaret Tarihi: 02.03.2019].
- Kalelioğlu, F. & Gülbahar, Y., 2014, The Effects of Teaching Programming via Scratch on Problem Solving Skills: A Discussion from Learners' Perspective, *Informatics in Education*, 13 (1), 33-50.
- Kan, A., 2017, *Ölçme Aracı Geliştirme*, Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme, Tekindal, S. (ed.), Bölüm 8, Pegem Akademi, Ankara, 241-277.
- Karabak, D. & Güneş, A., 2013, Ortaokul Birinci Sınıf Öğrencileri için Yazılım Geliştirme Müfredat Önerisi, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2 (3), 163-169.
- Karasar, N., 2005, *Bilimsel Araştırma Yöntemi*, Nobel Yayıncılık, Ankara.
- Kazimoglu, C., Kiernan, M., Bacon, L. & MacKinnon, L., 2012, Learning Programming at the Computational Thinking Level via Digital Game-Play, *Procedia Computer Science*, 9, 522-531.
- Kert, S. B., 2018, *Bilgisayar Bilimi Eğitime Giriş*, Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya, Gülbahar, Y. (ed.), Bölüm 1, Pegem Akademi, Ankara, 1-22.
- Kert, S. B. & Uğraş, T., 2009, Programlama Eğitiminde Sadelik ve Eğlence: Scratch Örneği, *1. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi*, Çanakkale.
- Keser, Ö. F. ve Akdeniz, A. R., 2002, Geleneksel Öğrenme Ortamlarını Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 16-18 Eylül 2002 Ankara.
- Kim, HY., 2013, Statistical Notes for Clinical Researchers: Assessing Normal Distribution (2) Using Skewness and Kurtosis, *Restorative Dentistry & Endodontics*, 38 (1), 52-54.
- Korkmaz, Ö., Çakır, R. & Özden, M. Y., 2015a, Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeğinin (BDBD) Ortaokul Düzeyine Uyarlanması, *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1 (2), 143-162.
- Korkmaz, Ö., Çakır, R., Özden, M. Y., Oluk A. & Sarioğlu, S., 2015b, Bireylerin Bilgisayarca Düşünme Becerilerinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 34 (2), 68-87.
- Korucu, A. T., Gençtürk, A. T. & Gündoğdu, M. M., 2017, Examination of the Computational Thinking Skills of Students, *Journal of Learning and Teaching in Digital Age*, 2 (1), 11-19.
- Kozak, M., 2017, *Bilimsel Araştırma: Tasarım, Yazım ve Yayımla Teknikleri*, Detay Yayıncılık, Ankara.

- Kukul, V., 2018, *Programlama Öğretiminde Farklı Yapılandırılan Süreçlerin Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine, Özyeterliliklerine ve Programlama Başarılarına Etkisi*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi.
- Kukul, V. & Gökçearslan, Ş., 2014, Scratch ile Programlama Eğitimi Alan Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi, 8. *Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu*, 18-20 Eylül 2014 Edirne, 58-63.
- Küçükkaragöz, H., 2004, *Öğrenmede Bilişsel Gelişim ve Dil Gelişimi*, Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi, Yeşilyaprak, B. (ed.), Bölüm 4, Pegem A Yayınları, Ankara, 76-107.
- Kümbetoğlu, B., 2005, *Sosyolojide ve Antropolojide Niteliksel Yöntem ve Araştırma*, Bağlam Yayıncılık, Ankara.
- Lee, I., Martin, F., Denner, J., Coulter, B., Allan, W., Erickson, J., Malyn-Smith, J. & Werner, L., 2011, Computational Thinking for Youth in Practice, *ACM Inroads*, 2 (1), 32–37.
- Li, Y., 2014, Research into the Computational Thinking for the Teaching of Computer Science, *IEEE Frontiers in Education Conference*, 2014, Madrid, Spain, 1-7.
- Lu, J. J. & Fletscher, G. H. L., 2009, Thinking About Computational Thinking. *SIGCSE'09*, 3–7 March 2009 Chattanooga, Tennessee, USA.
- Lundholm, D., 2015, Computational Thinking in Swedish Elementary Schools.
- Marcelino, M. Pessoa, T., Vieira, C., Salvador, T. & Mendes, A., 2017, Learning Computational Thinking and Scratch at Distance, *Computers in Human Behavior*, 80 (C), 470-477.
- Miles M. B. & Huberman, A. M., 1994, *Qualitative Data Analysis An Expanded Sourcebook*. (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Mishra, P. & Yadav, A., 2013, Rethinking Technology & Creativity in the 21st Century: Of Art and Algorithms, *TechTrends*, 57(3), 10-14.
- Ocak, M. A., 2015, *Tanımlar ve Temel Bilgiler*, Öğretim Tasarımı Kuramlar, Modeller ve Uygulamalar, Ocak, M. A. (ed.), Bölüm 1, Anı Yayıncılık, Ankara, 1-30.
- Peker, M. ve Mirasyedioğlu, Ş., 2003, Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Tutumları ve Başarıları Arasındaki İlişki, *Pamukkale Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (14), 157-166.
- Philip, M., Renumol, V. G. & Gopeekrishnan, R., 2013, A Pragmatic Approach to Develop Computational Thinking Skills in Novices in Computing Education, *IEEE International Conference in MOOC, Innovation and Technology in Education (MITE)*, 20-22 December 2013 Jaipur, India, 199-204.
- Rodrigues, R. S., Andrade, W. L. & Sampaio Campas, L. M. R., 2016, Can Computational Thinking Help Me? A Quantitative Study of its Effects on Education, *IEEE*.

- Saban, A., 2004, *Öğrenme Öğretme Süreci Yeni Teori ve Yaklaşımlar*, Nobel Yayıncılık, Ankara.
- Saldamlı, A., 2016, *Bilimsel Araştırma ve Sunum Teknikleri*, Detay Yayıncılık, Ankara.
- Seel, N. M. & Dijkstra, S., 2004, *Introduction: Instructional Design and Curriculum Development*, Curriculum, Plans and Processes in Instructional Design International Perspectives, In: Seel, N. M. & Dijkstra, S. (ed.), Chapter 1, Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey, 1-16.
- Selby, C. C., 2013, Computational Thinking: The Developing Definition, *ITiSCE Conference*, 1-3 July 2013 England.
- Selby, C. C., 2014, *How Can The Teaching of Programming be Used to Enhance Computational Thinking Skills?* Thesis for the Degree of Doctor of Philosophy, University of Southampton.
- Settle, A., Franke B., Hansen R., Spaltro F., Jurisson, C., Rennert-May, C. & Wildeman, B., 2012, Infusing Computational Thinking into the Middle and High-School Curriculum, *ITiCSE 2012*, 3-5 July 2012 Haifa, Israel, 22-27.
- Seyidoğlu, H., 2009, *Bilimsel Araştırma ve Yazma El Kitabı*, Kurtiş Matbaacılık, İstanbul.
- Shailaja, J. & Sridaran, R., 2015, Computational Thinking the Intellectual Thinking for the 21st Century, *International Journal of Advanced Networking Applications (IJANA)*, 39-46.
- Shute, V., Sun, C. & Asbell-Clarke, J., 2017, Demystifying Computational Thinking, *Educational Research Review*, (22), 142-158.
- Silverman, D., 2011, *Interpreting Qualitative Data: A Guide to the Principles of Qualitative Research*, Sage Publications, London.
- Singh, K., 2007, *Quantitative Social Research Methods*, Sage Publications, New Delhi.
- Smith, M. U., 1988, Toward a Unified Theory of Problem Solving: A View from Biology, *Annual Meeting of the American Educational Research Association*, New Orleans, LA.
- Şahiner, A. & Kert, S. B., 2016, Komputasyonel Düşünme Kavramı ile ilgili 2006-2015 Yılları Arasındaki Çalışmaların İncelenmesi, *European Journal of Science and Technology*, 5 (9), 38-43.
- Şimşek, A., 2014, *Öğretim Tasarımı*, Nobel Yayıncılık, Ankara.
- Şimşek, E., 2018, *Programlama Öğretiminde Robotik ve Scratch Uygulamalarının Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- Tan, Ş., 2013, *Öğretimde Ölçme ve Değerlendirme KPSS El Kitabı*, Pegem Akademi, Ankara.

- Taş, N., 2018, *Farklılaştırılmış Bilgisayar Destekli Matematik Etkinliklerinin Üstün Yeteneklilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Özyeterlikleri ve Matematiğe Yönelik Tutumlarına Etkisi*, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi.
- Tekin, H., 2010, *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*, Yargı Yayınevi, Ankara.
- Tekindal, S., 2009, *Okullarda Ölçme ve Değerlendirme Yöntemleri*, Nobel Yayıncılık, Ankara.
- Turgut, M. F. ve Baykul Y., 2012, *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*, Pegem Yayıncılık, Ankara.
- Uden, L. & Alderson, A., 2000, Teaching and Learning Using Instructional Design, *Proceedings International Workshop on Advanced Learning Technologies: Design and Development Issues*, 4-6 December 2000 Palmerston North, New Zealand, IEEE, 67-70.
- Varış, F., 1978, *Eğitimde Program Geliştirme Teori ve Teknikler*, Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları, Ankara.
- Voogt, J., Fisser, P., Good, J., Mishra, P. & Yadav, A., 2015, Computational Thinking in Compulsory Education: Towards an Agenda for Research and Practice, *Education and Information Technologies*, 20 (4), 715-728.
- Voskoglou, M. Gr. & Buckley, S., 2012, Problem Solving and Computers in a Learning Environment, *Egyptian Computer Science Journal*, 36 (4), 28-45.
- Wilson, A. & Moffat, D. C., 2010, *Evaluating Scratch to Introduce Younger Schoolchildren to Programming*, <http://scratched.media.mit.edu/sites/default/files/wilson-moffat-ppig2010-final.pdf>, [Ziyaret Tarihi: 02.10.2018].
- Wing, J. M., 2006, Computational Thinking, *Communications of the ACM*, 49 (3), 33-35.
- Wing, J. M., 2008, Computational Thinking and Thinking About Computing, *Philosophical Transactions of the Royal Society a Mathematical Physical and Engineering Sciences*, 366 (1881), 3717-3725.
- Yadav, A., Hong, H. & Stephenson, C., 2016, Computational Thinking for All: Pedagogical Approaches to Embedding 21st Century Problem Solving in K-12 Classrooms, *Tech Trends*, 60 (6), 565-568.
- Yadav, A., Stephenson, C. & Hong, H., 2017, Computational Thinking for Teacher Education, *Communications of the ACM*, 60 (4), 55-62.
- Yang, K., Tsai, C., Lee, L. & Chen, C., 2016, The Employment of Online Self-Learning Coding Course to Enhance Logical Reasoning Ability for Fifth and Sixth Grader Students, *International Conference on Applied System Innovation*, 26-30 May 2016 Okinawa, Japan, 616-620.
- Yazıcıoğlu, Y. ve Erdoğan, S., 2007, *SPSS Uygulamalı Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Detay Yayıncılık, Ankara.

Yıldız Durak, H. & Sarıtepeci, M., 2018, Analysis of the Relation Between Computational Thinking Skills and Various Variables with the Structural Equation Model, *Computers & Education*, 116 (2018), 191-202.

Yılmaz, H., 1996, *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*, Öz Eğitim Yayınları, İstanbul.

Yolcu, V., 2016, *Programlama Eğitiminde Robotik Kullanımının Akademik Başarı, Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi ve Öğrenme Transferine Etkisi*, Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi.

Yükseltürk, E. & Altıok, S., 2015, Bilişim Teknolojileri Öğretmen Adaylarının Bilgisayar Programlama Öğretimine Yönelik Görüşleri, *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 50-65.

<http://codeweek.eu/about/>, [Ziyaret Tarihi: 19.12.2018].

<https://scratch.mit.edu/about>, [Ziyaret Tarihi: 10.11.2018].

<http://smallbasic.com/about.aspx>, [Ziyaret Tarihi: 09.11.2018].

<http://www.alice.org/about/>, [Ziyaret Tarihi: 03.11.2018].

<http://tdk.gov.tr/>, [Ziyaret Tarihi: 20.03.2019].

<https://www.bebbras.org/?q=documents>, [Ziyaret Tarihi: 20.03.2019].

<http://www.bilgekunduz.org/gecmis-gorevler-2/>, [Ziyaret Tarihi: 20.03.2019].

<https://www.tynker.com/blog/articles/ideas-and-tips/how-to-explain-algorithms-to-kids/>, [Ziyaret Tarihi: 20.03.2019].

<http://appinventor.mit.edu/explore/about-us.html>, [Ziyaret Tarihi: 11.11.2018].

<https://edu.google.com/resources/programs/exploring-computational-thinking/#!ct-overview>, [Ziyaret Tarihi: 02.01.2018].

<https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study>, [Ziyaret Tarihi: 02.01.2018].

<http://scratched.gse.harvard.edu/resources/picoboard> [Ziyaret Tarihi: 02.05.2018].

EKLER

EK 1. Kişisel Bilgiler Anketi

Adı Soyadı:

Sınıfı:

Sevgili Öğrenciler, size sunulan bu anket, bilimsel bir araştırma için düzenlenmiştir. Uygulamanın içinde olan sizin görüş ve eğilimleriniz, bu araştırma sonuçları için önem taşımaktadır. Her soruda sizin için en uygun olan kutuya (X) işareti koyunuz. Araştırmaya değerli görüşlerinizle katkıda bulunduğunuz için şimdiden teşekkür ederiz.

1. Cinsiyetiniz: Erkek Kız
2. Yaşınız: 11 12 13 14
3. Babanızın eğitim durumu:
 Üniversite mezunu Lise mezunu Ortaokul mezunu
 İlkokul mezunu Okuma-yazma bilmiyor
4. Annenizin eğitim durumu:
 Üniversite mezunu Lise mezunu Ortaokul mezunu
 İlkokul mezunu Okuma-yazma bilmiyor
5. Evinizde size ait bir çalışma odanız var mı? Evet Hayır
6. Programlama ile ilgili daha önceden bir eğitim aldınız mı?
 Okulda aldım. Kursa gittim.
 Ailemden biri öğretti. Eğitim almadım.
7. Evinizde bilgisayarınız var mı? Evet Hayır
8. Bilgisayarınızı haftanın hangi günleri kullanıyorsunuz?
 Hafta içi Hafta sonu Haftanın her günü

EK 2. Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği Kullanım İzni

Re: Bilgisayarca Düşünme Ölçeği x +

https://mail.yahoo.com/neo/b/message?search=1&ts=PJNZ4I2ourAqSnr--A&encryptQ=1&startMid=0&blockimages=0&sort=date&order=down&ac=detk8RsdBfR...

YAHOO! MAIL

Search Mail Search Web

berrin at... Account Info

Inbox Contacts Notepad Calendar Switch to the newest Yahoo Mail

Compose Delete Reply Reply All Forward Actions Apply Back to Search Results

Inbox (7196) Drafts (58) Sent Spam (11) [Empty] Trash [Empty]

My Folders [Edit] Archive

Re: Bilgisayarca Düşünme Ölçeği (Ortaokul Düzeyi İçin) Uygulama İzni Thursday, March 22, 2018 8:24 PM

From: "M. Yaşar Özden" <myozden@gmail.com>

To: "berrin atiker" <atikerberrin@yahoo.com>

Cc: "recep çakır" <recepçakır@gmail.com> "Özgen KORKMAZ" <ozgen.korkmaz@amasya.edu.tr> "Özgen Korkmaz" <ozgenkorkmaz@gmail.com>

Raw Message Printable View

Merhaba
Çok mutlu oluruz ölçeği kullanmanızdan.
Saygılarımla

22 Mar 2018 Per. saat 15:15 tarihinde berrin atiker <atikerberrin@yahoo.com> şunu yazdı:
Hocam Merhaba,
İstanbul Üniversitesi Enformatik bölümünde doktora öğrencisiyim. Danışman hocam Prof. Dr. Sevinç Gülseçen'in rehberliğinde çalışmaya devam ediyorum. Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeğinin (BDBD) Ortaokul Düzeyine Uyarlanması isimli makalenizde Bilgisayarca Düşünme Ölçeği (Ortaokul Düzeyi İçin) ortaokul öğrencilerine uygulanmıştır. Ben de izninizle ortaokulda yapacağım çalışmada Bilgisayarca Düşünme Ölçeğini (Ortaokul Düzeyi İçin) öğrencilere uygulayabilir miyim? Teşekkür ederim. İyi çalışmalar.

Berrin ATIKER
Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Öğretmeni

Prof. Dr. M. Yaşar Özden,
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü
Eğitim Fakültesi,
Doğu Akdeniz Üniversitesi,
Gazi Magusa

Windows'u Etkinleş
Windows'u etkinleştirmek

Re: Bilgisayarca Düşünme Ölçeği x +

https://mail.yahoo.com/neo/b/message?search=1&ts=Jt2bywAY7g1n8D_-A&encryptQ=1&startMid=0&blockimages=0&sort=date&order=down&ac=detk8RsdBfR...

YAHOO! MAIL

korkmaz Search Mail Search Web

berrin at... Account Info

Inbox Contacts Notepad Calendar Switch to the newest Yahoo Mail

Compose Delete Reply Reply All Forward Actions Apply Back to Search Results

Inbox (7196) Drafts (58) Sent Spam (11) [Empty] Trash [Empty]

My Folders [Edit] Archive

Re: Bilgisayarca Düşünme Ölçeği (Ortaokul Düzeyi İçin) Uygulama İzni Thursday, March 22, 2018 4:32 PM

From: "Özgen Korkmaz" <ozgenkorkmaz@gmail.com>

To: "berrin atiker" <atikerberrin@yahoo.com>

Raw Message Printable View

Elbette kullanabilirsiniz. Kolay gelsin.
Doç.Dr Özgen Korkmaz

22 Mar 2018 Per 16:11 tarihinde berrin atiker <atikerberrin@yahoo.com> şunu yazdı:
Hocam Merhaba,
İstanbul Üniversitesi Enformatik bölümünde doktora öğrencisiyim. Danışman hocam Prof. Dr. Sevinç Gülseçen'in rehberliğinde çalışmaya devam ediyorum. Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeğinin (BDBD) Ortaokul Düzeyine Uyarlanması isimli makalenizde Bilgisayarca Düşünme Ölçeği (Ortaokul Düzeyi İçin) ortaokul öğrencilerine uygulanmıştır. Ben de izninizle ortaokulda yapacağım çalışmada Bilgisayarca Düşünme Ölçeğini (Ortaokul Düzeyi İçin) öğrencilere uygulayabilir miyim? Teşekkür ederim. İyi çalışmalar.

Berrin ATIKER

EK 3. Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği (Ortaokul Düzeyi İçin)

Sevgili Öğrenciler

Aşağıdaki maddeler bilgisayarca düşünme becerilerini ölçmeye dönük hazırlanmıştır ve bir araştırmada kullanılacaktır. Araştırma dışında başka hiçbir amaçla kullanılmayacaktır. Lütfen her bir maddeyi dikkatle okuyup, sizi yansıtmaya düzeyini en olumludan (5) en olumsuz (1) doğru puanlayınız. Katılımınızdan dolayı şimdiden teşekkür ederiz.

		En olumsuz				En olumlu
C1	Kararlarının çoğundan emin olan insanları severim	1	2	3	4	5
C4	Yeni bir durumla karşılaştığımda ortaya çıkabilecek sorunları çözebileceğime inancım vardır.	1	2	3	4	5
C5	Bir sorunumu çözmek üzere plan yaparken o planı yürütebileceğime güvenirim.	1	2	3	4	5
C8	Bir sorunla karşılaştığımda, başka konuya geçmeden önce durur ve o sorun üzerinde düşünürüm.	1	2	3	4	5
A1	Bir problemin çözümünü verecek denklemleri hemen kurabilirim	1	2	3	4	5
A3	Matematiksel sembol ve kavramlar yardımıyla yapılan anlatımları daha kolay öğrendiğimi düşünürüm	1	2	3	4	5
A4	Sayılar arasındaki ilişkileri kolaylıkla yakalayabildiğime inanırım.	1	2	3	4	5
A6	Sözel olarak ifade edilen bir matematik problemini sayısallaştırabilirim.	1	2	3	4	5
O1	Grup arkadaşlarımla birlikte işbirlikli öğrenme deneyimleri yaşamaktan hoşlanırım.	1	2	3	4	5
O2	İşbirlikli öğrenmede, grupla çalıştığım için daha başarılı sonuçlar elde ettiğimi / edeceğimi düşünüyorum.	1	2	3	4	5
O3	İşbirlikli öğrenmede grup arkadaşlarımla birlikte grup projesi ile ilgili problemleri çözmekten hoşlanırım.	1	2	3	4	5
O4	İşbirlikli öğrenmede daha çok fikir ortaya çıkıyor.	1	2	3	4	5
T1	Karmaşık problemlerin çözümüne yönelik düzenli planlar geliştirmede iyiyimdir.	1	2	3	4	5
T2	Karmaşık problemleri çözmeye çalışmak eğlencelidir.	1	2	3	4	5
T3	Zorlayıcı şeyler öğrenmeye istekliyimdir.	1	2	3	4	5
T5	Elimdeki seçenekleri karşılaştırırken ve karar verirken kullandığım sistematik bir yöntem vardır.	1	2	3	4	5
P1	Problemin çözümünü zihnimde canlandırma konusunda sıkıntı yaşarım.	1	2	3	4	5
P2	Problem çözümünde X, Y gibi değişkenleri nerede ve nasıl kullanmam gerektiği konusunda sıkıntı yaşarım.	1	2	3	4	5
P3	Tasarladığım çözüm yollarını sırasıyla aşamalı bir şekilde uygulayamam.	1	2	3	4	5
P4	Bir soruna yönelik olası çözüm yollarını düşünürken çok fazla seçenek üretemem.	1	2	3	4	5
P5	İşbirlikli öğrenme ortamında kendi düşüncelerimi geliştiremem.	1	2	3	4	5
P6	İşbirlikli öğrenme grup arkadaşlarıma bir şeyler öğretmeye çalışmak beni yoruyor.	1	2	3	4	5

EK 4. Başarı Testi

(1. ve 2. sorular aşağıdaki tabloya göre yanıtlanacaktır.)

A	100 0001	I	100 1001	R	101 1010
B	100 0010	J	100 1010	S	101 0011
C	100 0011	K	100 1011	T	101 0100
D	100 0100	L	100 1100	U	101 0101
E	100 0101	M	100 1101	V	101 0110
F	100 0110	N	100 1110	Y	101 1001
G	100 0111	O	100 1111	Z	101 1010
H	100 1000	P	101 0000		

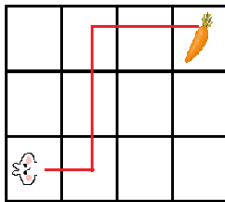
1. Bilgisayarlarda her şeyin bir BINARY karşılığı vardır. Yukarıdaki tabloda, alfabemizde bulunan harflerin BINARY sistemindeki karşılıkları verilmiştir. Buna göre 100 0111 – 100 0100 – 100 0001 – 100 1000 – 100 0001 – 100 0010 rakamlarına karşılık gelen harf dizisi aşağıdakilerden hangisidir?

- a) G D A H B A b) D G A H A B
c) G D A H A B d) D A G B H A

2. Yukarıdaki tabloda yer alan harflerin rakam karşılıkları 1 ve 0 lar ile yazılmıştır. 1'ler “var” ya da “dolmuş” anlamına gelmektedir. 0'lar ise “yok” ya da “boş” anlamına gelmektedir. Buna göre 1 “içi dolu daire”ye, 0 ise “içi boş daire”ye karşılık gelmektedir. Bu bilgiler ışığında aşağıdaki daire sıralamasının harf karşılığı nedir?



- a) C b) E c) F d) H



3. Yukarıdaki şekilde tavşanın havuca ulaşması için izleyeceği yol kırmızı çizgilerle gösterilmiştir. Her kare 1 adım ile geçilmektedir. Bu güzergâha göre tavşanın adımlarının doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Sağa dön – 1 adım git – sağa dön – 2 adım git – sola dön – 2 adım git
b) 1 adım git – sola dön – 2 adım git – sağa dön – 2 adım git
c) Sola dön – 1 adım git – sola dön – 2 adım git – sağa dön – 2 adım git
d) 1 adım git – sağa dön – 2 adım git – sola dön – 2 adım git

4. Bilgisayar programlarına başlamadan önce yapılan planlara ne ad verilir?

- a) Algoritma b) Programlama
c) İşletim sistemi d) Kodlama

5. “Puan, süre” gibi duruma göre değişebilen değerleri kullanmak için aşağıdakilerden hangisi program kod bloğuna eklenmelidir?

- a) b)
c) d)

A	B	X	M	P	L	Ş	S
F	E	T	A	Y	U	F	S
U	D	G		C	B	S	D
R	W	J	R	O	M	L	K
E	S	H	T	M	S	H	M
M	R	S	C	V	Z	G	A
V	P	D	S	L	C	R	E
J	O	V	Z	U	N	Y	P



6. Tabloda yer alan kuş yukarıdaki adımları takip ederse aşağıdaki şıklardan hangisini yazar?

- a) ROMBUF b) RTMOCB
c) ROCBSF d) COMSML



7. Karakterimizin görüntüsünü *penguen1*'den *penguen2*'ye dönüştürmek için hangi komut kullanılır?

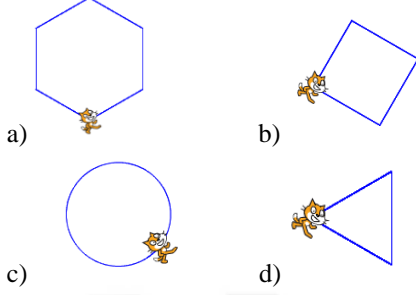
- a) b) c) d)

```

tıklanınca
temizle
sürekli tekrarla
  kalemı bastır
  90 adım git
  120 derece dön

```

8. Yandaki komut bloğu çalıştırıldığında nasıl bir şekil ortaya çıkar?



```

tıklanınca
  puan , 0 olsun
  5+8=? diye sor ve bekle
  eğer yanıt = 13 ise
    Yanıtınız doğru de 2 saniye
  değilse
    üzgünüm, yanlış cevap.. de 2 saniye

```

9. “5+8=?” sorusunu doğru yanıtlayan birinin puan değişkeninin 1 artması için aşağıdaki blok kaç numaralı alana konulmalıdır?

```

  puan 'i 1 arttır

```

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4

10. Aşağıdakilerden hangisi Scratch programının özelliklerinden biri değildir?

- a) İnternet üzerinden erişilebilmektedir.
b) Kod blokları sürüklenerek taşınmaktadır.
c) Oyun, animasyon vb. oluşturulabilmektedir.
d) Kodlar kullanıcılar tarafından yazılmaktadır.



11. Farenin sokak boyunca devamlı gidebilmesi için aşağıdakilerden hangisi yandaki kod bloğuna eklenmelidir?

```

tıklanınca

```

```

  10 adım git
  kenara geldiysen sek

```

```

10 defa tekrarla

```

- a)

```
10 defa tekrarla
```


b)

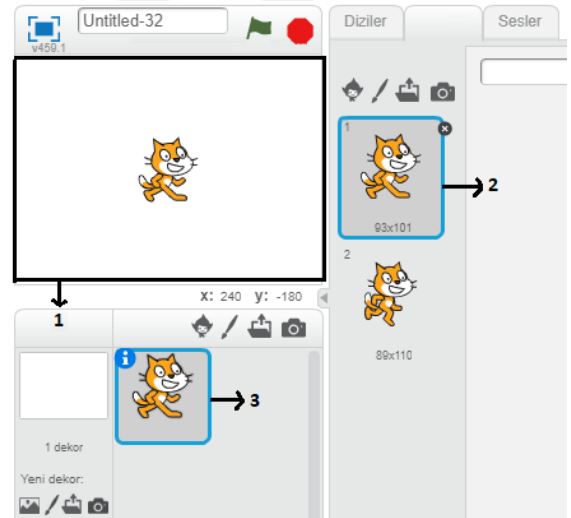
```
sürekli haberi gelince
```


c)

```
sürekli haberini sal
```


d)

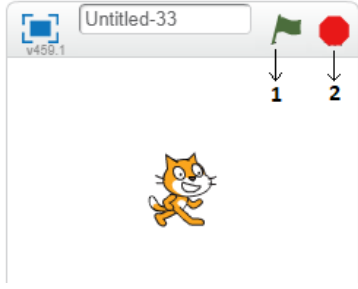
```
sürekli tekrarla
```



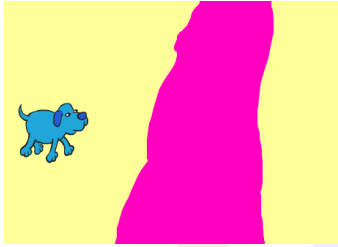
12. Yukarıda Scratch ekranında yer alan rakamlara karşılık gelen kavramların doğru sıralaması aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- a) 1- kukla 2- kılık 3- sahne
b) 1- sahne 2- kılık 3- kukla
c) 1- sahne 2- kukla 3- kılık
d) 1- kukla 2- sahne 3- kılık

13. Scratch programında 1 ve 2 numaralı butonların işlevi nedir?



- a) 1- Projeyi başlat 2- Projeyi durdur
 b) 1- Projeyi durdur 2- Projeyi başlat
 c) 1- Projeyi kaydet 2- Projeden çık
 d) 1- Projeden çık 2- Projeyi kaydet



14. Köpeğin 10 adım gitmesini ve pembe alana gelince havlamasını, aşağıdaki kod bloğu sağlamaktadır. Kod bloğundaki boşluğa hangi komutlar gelmelidir?



- a)
- b)
- c)
- d)

15. Karakterin sağ ok tuşu basılı ise 10 adım sağa gitmesini, sol ok tuşu basılı ise 10 adım sola gitmesini sağlayan kod bloğu aşağıdakilerden hangisidir?



a)



b)



c)



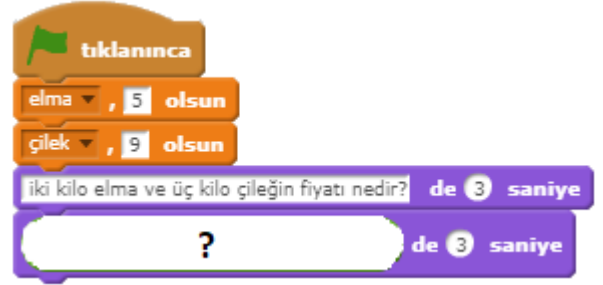
d)

16. Klavyeden girilen sınav notu 50'den küçükse "Kaldınız", 50'den büyükse "Geçtiniz" yazan programın kodları aşağıda yer almaktadır. Programın doğru çalışması için "?" olan boşluğa aşağıdakilerden hangisi getirilmelidir?



- a) $\text{yanıt} = 50$
 b) $\text{yanıt} > 50$
 c) $\text{yanıt} < 50$
 d) $\text{yanıt} > 45$

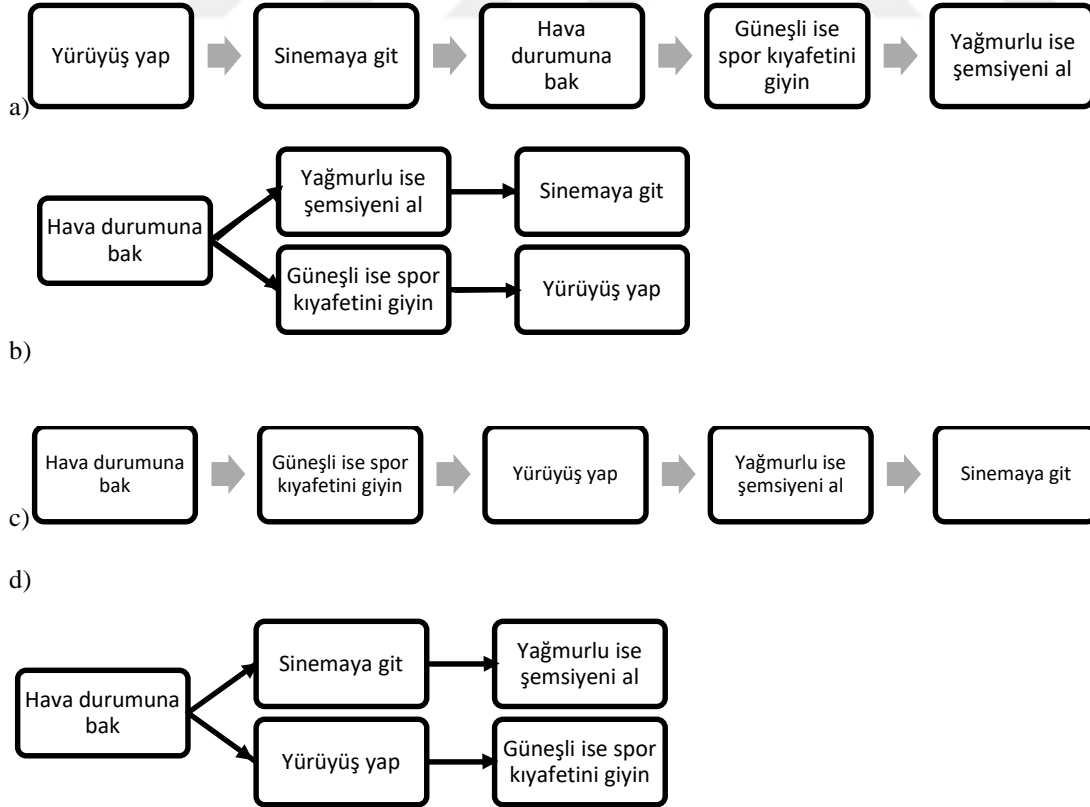
17. 2 kilo elma ve 3 kilo çileğin toplamını hesaplayan programın kodları aşağıda yer almaktadır. Programın doğru çalışması için "?" olan boşluğa aşağıdakilerden hangisi getirilmelidir?



- a) $\text{çilek} * 2 * \text{elma} * 3$
 b) $\text{çilek} * 2 + \text{elma} * 3$
 c) $\text{çilek} * 3 + \text{elma} * 2$
 d) $\text{çilek} + 2 * \text{elma} + 3$

Sinemaya git	Hava durumuna bak	Yürüyüş yap
Yağmurlu ise şemsiyeni al	Güneşli ise spor kıyafetini giyin	

18. Yukarıdaki tabloda karışık sırada verilen adımların doğru sıralaması aşağıdakilerden hangisidir?



EK 5. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

1) Programlamayı öğrenirken en çok zorlandığınız şey nedir?		Örneğin programı yazmak mı? Programın akışına karar vermek mi? Döngüler mi? Koşul yapıları mı?
2) Eğitim sürecinde problem çözme becerilerinizi geliştiren aktiviteler nelerdi?		Scratch uygulamaları mı? Bilgisayar uygulamaları dışındaki aktiviteler mi? Arkadaşlarınızla yaptığınız etkinlikler mi?
3) Gündelik hayatta karşılaştığınız problemlerin çözümünde izlediğiniz bir yöntem var mı?		Karşılaştığınız problemi ve çözümünü örnek vererek açıklar mısınız? Örneğin eve geldiğinizde anahtarın yanınızda olmadığını fark ettiniz evde kimse yok, telefonunuz yanınızda değil ne yaparsınız? Buna benzer problemleri nasıl çözersiniz?
4) Karmaşık problemlerin çözümünde arkadaşlarınızla birlikte daha başarılı sonuçlar alıyor musunuz? (bu problemler gündelik hayatta karşılaştığınız zorluklar, derslerde karşılaştığınız problemler olabilir)		Arkadaşlarınızla birlikte hareket etmek mi daha başarılı sonuçlar almanızı sağlıyor? Yoksa bireysel olarak mı başarılı sonuçlar alıyorsunuz?
5) Karmaşık Matematik problemleriyle karşılaşınca neler hissediyorsunuz?		Karmaşık problemlerin çözümü eğlenceli mi, sıkıcı mı, zor mu?
6) Yeni bir durumla karşılaştığınızda ortaya çıkabilecek sorunların çözümünde kendinize güveniyor musunuz?		Sorunları çözebileceğinize dair kendinize inanyor musunuz?
7) Programlama öğretimi sonunda hangi becerileri kazandığınızı söyleyebilirsiniz? Öğretim neler kazandırdı?		Problem çözme mi? Mantık yürütme mi? Arkadaşlarınızla birlikte çalışma mı?
8) Sizce, programlama öğretiminin diğer derslere katkıları var mı?		Örnekler verebilir misiniz?
9) Dersi / konuyu sevdim mi?		Neden sevdim ya da sevmedim? Derste ne yapılsaydı daha başarılı olabilirdi? Önerilerin var mı?

EK 6. İstanbul İl Millî Eğitim Müdürlüğü İzni



T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 59090411-44-E.5426575
Konu: Anket ve Araştırma İzin Talebi

15.03.2018

Sayın: Berrin ATİKER

İlgi: a) 12.02.2018 tarihli ve 65219 Evrak No'lu dilekçeniz.
b) Valilik Makamının 13.03.2018 tarih ve 5275719 sayılı oluru.

"Programlama Öğretiminde Ortaokul Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerinin Başarıya Etkileri" konulu teziniz hakkındaki ilgi (a) dilekçe ve ekleri ilgi (b) valilik onayı ile uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve söz konusu talebiniz; bilimsel amaç dışında kullanmaması, uygulama sırasında bir örneği müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının kurumlarımıza araştırmacı tarafından ulaştırılarak uygulanması, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun müdürlüğümüzden izin alınmadan kamuoyuyla paylaşılması koşuluyla, gerekli duyurunun araştırmacı tarafından yapılması, okul idarecilerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim-öğretimi aksatmayacak şekilde ilgi (b) Valilik Onayı doğrultusunda uygulanması ve işlem bittikten sonra 2 (iki) hafta içinde sonuçtan Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Bölümüne rapor halinde bilgi verilmesini rica ederim.

M. Nurettin ARAS
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

EK:1- Valilik Onayı
2- Ölçekler

İl Millî Eğitim Müdürlüğü Binbirdirek M. İmran Öktem Cad.
No:1 Eski Adliye Binası Sultanahmet Fatih/İstanbul
E-Posta: sgb34@meb.gov.tr

A. BALTA VHKİ
Tel: (0 212) 455 04 00-239
Faks: (0 212)455 06 52

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden bf55-af52-32d4-86ed-1884 kodu ile teyit edilebilir.

EK 7. İstanbul Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu Başkanlığı İzni

Tarih ve Sayı: 11/04/2018-113131



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu
Başkanlığı



Sayı :35980450-663.05-
Konu :Berrin ATİKER

Sayın Berrin ATİKER

Sorumlu araştırmacılığımı üstlendiğiniz 2018/69 dosya numaralı "Programlama Öğretiminde Ortaokul Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerinin Başarıya Etkileri" konu başlıklı çalışma kurulumuzun 02.04.2018 tarih 04 sayılı toplantısında görüşülerek etik yönden uygun bulunmuş olup, karar ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.

e-İmzalı
Prof. Dr. N. Tolga SARUÇ
Başkan

11/04/2018 Sağ. Teknr. : G.ÇELİK

Doğrulamak için: <http://194.27.128.66/envision.Sorgula/belgedogrulama.aspx?V=BEZECLDLF>

Ayrıntılı bilgi için irtibat : Güldane ÇELİK Dahili : 11816

İstanbul Üniversitesi Merkez Kampüsü
34452 Beyazıt/Fatih-İstanbul
Tel : 0212 440 20 89 Faks : 0212 440 20 88
e-posta : sosyalbilimleretikkurul@istanbul.edu.tr Elektronik Ağ : www.istanbul.edu.tr



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

EK 8. Ders içi Etkinlikler (Deney Grubu)

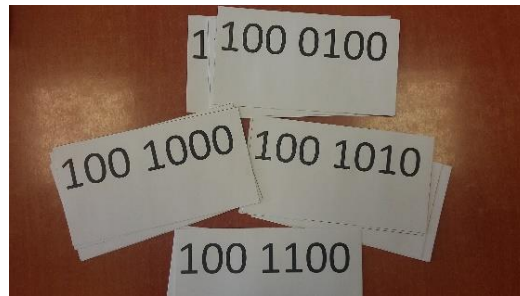
Bilgisayarlar Nasıl Çalışır?

Etkinlik: Binary Sistem

Bilgisayarlarda her şeyin bir Binary (ikili sayı sistemi) karşılığı vardır. Alfabede bulunan harflerin Binary sistemindeki karşılıklarının yer aldığı tablo aşağıda gösterilmektedir.

A	100 0001	I	100 1001	R	101 1010
B	100 0010	J	100 1010	S	101 0011
C	100 0011	K	100 1011	T	101 0100
D	100 0100	L	100 1100	U	101 0101
E	100 0101	M	100 1101	V	101 0110
F	100 0110	N	100 1110	Y	101 1001
G	100 0111	O	100 1111	Z	101 1010
H	100 1000	P	101 0000		
O	K	U	L		
100 1111 - 100 1011 - 101 0101 - 100 1100					

Binary karşılıkları olan kartlar belirli bir sırada gösterilir. Bu sıralamada anlamlı çeşitli kelimeler gizlidir. Binary karşılıklarından yola çıkılarak en kısa sürede kelimenin bulunması istenir. Örnek: 100 0001 - 101 1001 - 100 0001 – 101 1010 Binary karşılığı olan sözcük nedir? Kart örnekleri aşağıdaki gibidir.



Etkinlik: Şeritler

Öğrencilere aşağıdaki gibi şeritler gösterilir. Şeritteki boş alanlar 0 veya “yok”u temsil eder. Şeritteki dolu alanlar ise 1 veya “var”ı temsil eder.

1	■	□	□	□	□	■	□
2	□	□	■	□	■	□	□
3	■	□	□	□	□	□	□
4	□	□	□	■	■	□	□
5	■	□	□	□	□	■	■
6	□	□	□	□	■	□	□

Boş ve dolu alanların birleşiminde ortaya çıkan renkler aşağıda gösterilmiştir.

$$\begin{array}{l} \square + \square = \square \\ \square + \blacksquare = \blacksquare \\ \blacksquare + \blacksquare = \blacksquare \end{array}$$

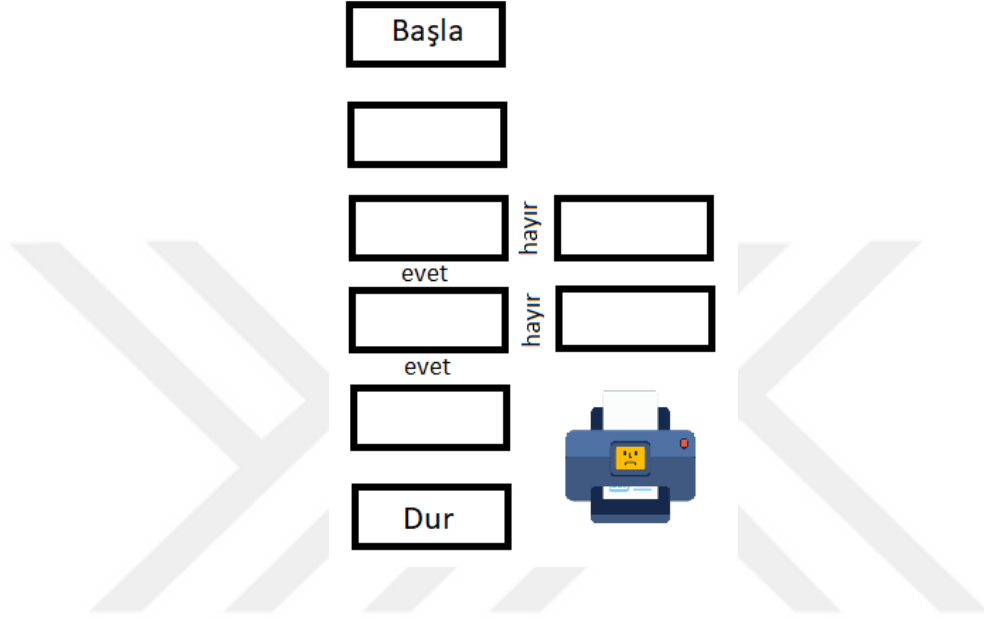
1 ve 2 numaralı şeritlerin birleşiminin Binary ve harf karşılığı öğrencilere sorulur. En kısa sürede yanıtlamaları istenir. Ardından farklı şeritlerin birleşimi öğrencilere sorulur.

Kavramlar: Soyutlama ve Genelleme

Bilgisayar Programı Nedir? Algoritma ve Akış Şeması: Kod Yazmaya Geçmeden Önce

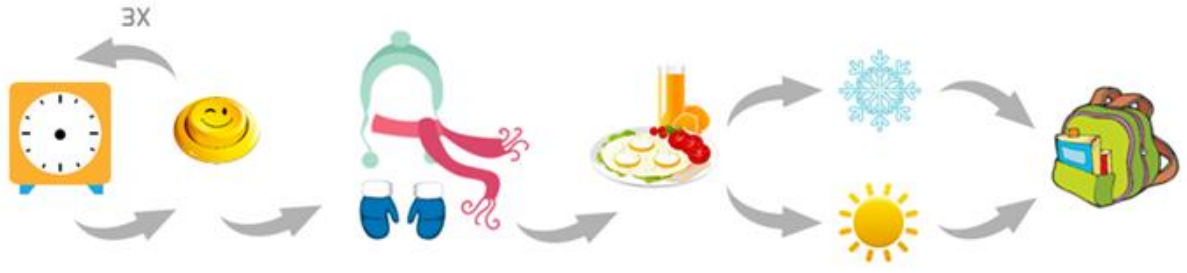
Etkinlik: Yazıcı

Aşağıda görüldüğü gibi, yazıcı çalışmamaktadır. Yazıcının çalışmamasının nedenleri neler olabilir? Yazıcıyı çalıştırmak için neler yapılabilir? Etkinlikte algoritma adımları karışık sırada verilip öğrencilerden uygun sıralamayı bulmaları istenir.



Etkinlik: Gündelik Hayat

Gündelik hayatta algoritma kullanımına örnek olarak aşağıdaki şekil gösterilir. Öğrencilerin görselleri açıklaması beklenir. Görsellerin sıralanışı hakkında öğrenci görüşleri alınır.



Etkinlik: Ngram Görüntüleyici

Kelimelerin, taranmış kitaplarda zaman içinde kullanımına ait grafik aşağıda yer almaktadır.

Google Books Ngram Viewer

Graph these comma-separated phrases: case-insensitive
between and from the corpus with smoothing of [Search lots of books](#)



Google'ın Ngram Görüntüleyicisi, Google'ın taradığı kitaplarda geçen kelime sayılarını göstermektedir.

Örneğin “school” sözcüğünün yıllar boyunca hangi oranda kullanıldığına bakılır. Daha sonra farklı kelimeler aratılır. Zaman içinde hangi kelimelerin daha çok kullanıldığına ya da daha az kullanıldığına bakılır.

Kavramlar: Algoritmik düşünme, mantıksal akıl yürütme

Scratch Arayüzünü Tanıyalım

Etkinlik: Rafları Düzenliyorum

Bu etkinlikte gözlükler raflara belirli bir kural çerçevesinde konulmaktadır. Her yedi dakikada bir yeni bir kırmızı gözlük rafa yerleştirilmektedir. Her beş dakikada bir ise sarı gözlük rafa yerleştirilmektedir.

Modern dünyada robot sistemler, üretimin daha planlı bir şekilde yapılmasını sağlamaktadır. Bu kapsamda, bir mağaza robotu raflara gözlükleri sırayla koymaktadır. Gözlükler, öncelikle üst rafa bırakılmaktadır. Üst rafın bitiminden sonra alt rafa geçilmektedir. Gözlükler sıralandıktan sonra rafların nasıl görüneceği öğrencilere sorulur.

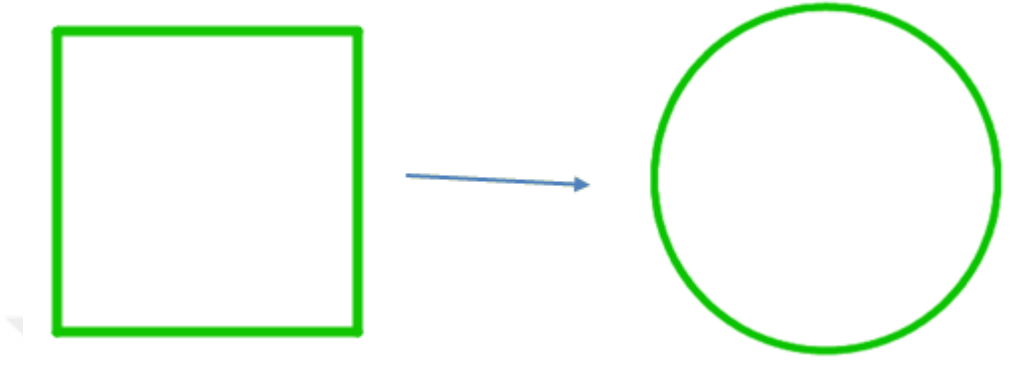


Kavramlar: Sıralama, Algoritmik düşünme

Döngüleri Tanıyalım: Tekrarlanan İşlemler İçin Temel Yapı

Etkinlik: Daire Çiziyorum

Scratch programında kare çizimi yapıldıktan sonra öğrencilere başka geometrik çizimlerin nasıl yapılabileceği sorusu yöneltilir. Kareden yola çıkılarak bir daireyi oluşturmak için kodlar nasıl değiştirilmelidir?



Daire oluşturmak için açı ve tekrar sayısı değişmelidir. İç açıları tanımlanan bir karenin nasıl çizileceğini anlayarak, daire çizimi için aynı algoritmanın uygulanması gereklidir. Önceki problemin çözümlerine dayalı olarak yeni problemin çözümü gerçekleştirilir.

Kavramlar: Genelleme

Koşul Yapıları: Eğer (If) Koşul Bloğu-Karar Yapıları (Kontrol)

Etkinlik: Kaleye Gitmek

Mırnav'ın babası ve iki kardeşi 10 kg taşıyabilen bir araçla orman yolundan kısa sürede kaleye gitmek istiyorlar. Mırnav'ın babası 10 kg, her bir kardeşi ise 5 kg ağırlığındadır. Araç tek seferde hepsini taşıyamayacağına göre kaleye ulaşmak için birkaç sefer yapması gerekmektedir. Her geçişte araçta en az bir kedi olmalıdır. Kedilerin hepsinin kaleye gidebilmesi için araçla en az kaç geçiş yapılması gerektiği sorusu öğrencilere yöneltilir.

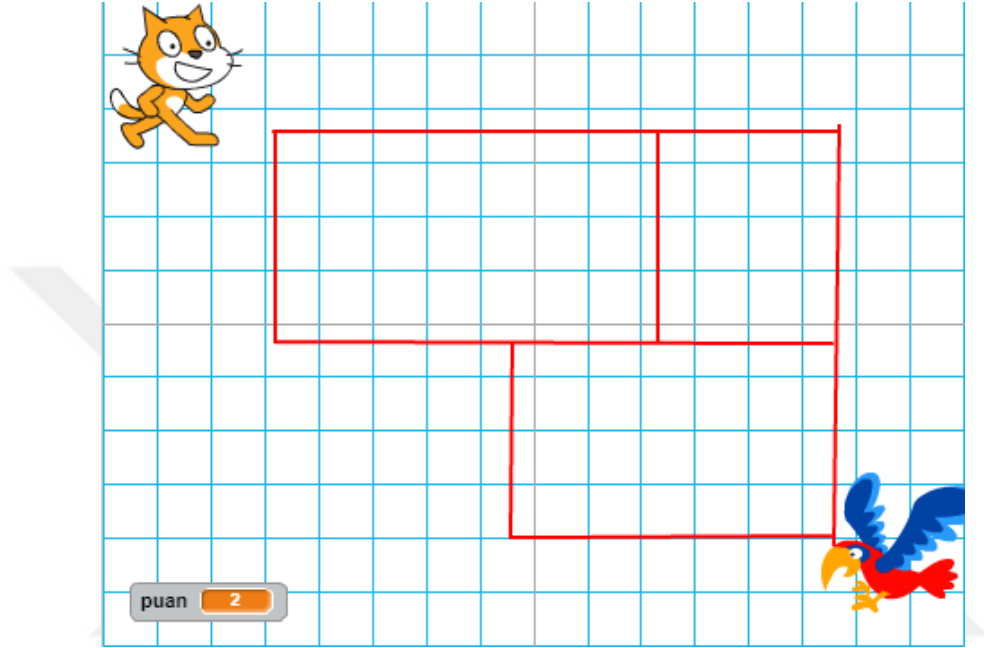


Kavramlar: Mantıksal akıl yürütme, algoritmik düşünme

Değişkenler: Programlamanın Temel Yapılarından Biri

Etkinlik: Papağana Ulaşmak

Mırnav, arkadaşı papağana ulaşmak istemektedir. Mırnav'ın papağana ulaşmasını sağlayan olası yollar neler olabilir? Bu yollardan hangileri en kısa sürede papağana ulaşmayı sağlayacaktır?



Kavramlar: Algoritmik düşünme, ayrıştırma, değerlendirme

Operatörler (İşlemler)

Etkinlik: Gizemli Rakamlar

Aşağıdaki rakamlar şifreli mesajla gönderilecektir. Rakamlar belirli bir kurala göre şifrelenmektedir*.

Örneğin 1-2-3-4 sayısının şifrelenmiş hali 2-5-6-7 dir.

1 → 2 2 → 5 3 → 6 4 → 7 5 → 10 6 → 9

Öğrencilere bu kurala göre 7-8-9 sayısının şifrelenmiş karşılığının ne olacağı sorusu yöneltilir.

7 → ? 8 → ? 9 → ?

(*İpucu: Sayıların tek ya da çift olması)

Kavramlar: Mantıksal akıl yürütme, algoritmik düşünme, değerlendirme

**EK 9. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerinin Ders Kazanımlarına Entegre Edildiği
Ünite Planı**

Hafta	Ders Saati	Kazanımlar	Konular	Yöntem ve Teknik
1	2	Bilgisayarların nasıl çalıştığını ifade eder.	Kişisel Bilgiler, Anketi, Ön Test, Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği Uygulaması Bilgisayarlar Nasıl Çalışır?	Soru-Cevap, Problem Çözme
Etkinlikler		<ul style="list-style-type: none"> Öğrencilere, bilgisayarların nasıl çalıştığı sorusu yöneltilir. Komut kavramı üzerinde durulur. Bilgisayarların bir alfabesi varsa kaç harften oluşabileceği sorusu sorulur. Binary sistemin bilgisayarlar ile ilişkisinden bahsedilir. Binary Sistem etkinliği yapılır (Ek 8). Alfabedeki harflerin Binary sistemdeki karşılıklarının yer aldığı tablo, öğrencilere gösterilir. Ardından daha önceden hazırlanmış kartlar gösterilir. Bu kartlarda her harfin Binary karşılıkları ayrı ayrı yer almaktadır. Kartlar öğrencilere, belirli bir sırada gösterilir. Bu sıralamada sözcükler gizlidir. En kısa sürede öğrencilerden kelimeyi bulmaları istenir. Örnek: 100 0001 - 101 1001 - 100 0001 – 101 1010 karşılık gelen sözcük nedir? Şeritler etkinliği yapılır (Ek 8). Etkinlik kuralları öğrencilere açıklanır. Şeritlerin birleşiminin Binary ve harf karşılığı öğrencilere sorulur. En kısa sürede yanıtlamaları istenir. Ardından farklı şeritlerin birleşiminin harf karşılıkları öğrencilere sorulur. 		
Hafta	Ders Saati	Kazanımlar	Konular	Yöntem ve Teknik
2	2	Algoritma kavramını açıklar. Algoritması verilen şemayı sözlü olarak açıklar. Problemin çözümü için yapılması gereken işlem adımlarını açıklar.	Bilgisayar Programı Nedir? Algoritma ve Akış Şeması: Kod Yazmaya Geçmeden Önce	Soru-Cevap, Problem Çözme, Gösterip Yaptırma
Etkinlikler		<ul style="list-style-type: none"> Öğrencilerden bilgisayar programlarına örnek vermeleri istenir. Bilgisayar programları üzerinde durulur. Ardından, Scratch programında uygulamalar yapacakları bilgisi verilir. Öğrencilere bilgisayar programlarının nasıl hazırlandığı sorusu yöneltilir? Algoritma kavramı üzerinde durulur. Ardından, algoritmayı açıklayan bir animasyon gösterilir ve öğrencilerin animasyonu yorumlamaları beklenir. (https://www.youtube.com/watch?v=Da5TOXCwLSg) Yazıcı etkinliği yapılır (Ek 8). Öğrencilere yazıcının çalışmadığı belirtilir. Yazıcının çalışmamasının nedenlerinin neler olabileceği konusunda öğrencilerin görüşleri alınır. Yazıcıyı çalıştırmak için neler yapılabileceği sorulur. Etkinlikte, yazıcı problemine yönelik algoritma adımları karışık sırada verilip, öğrencilerden uygun sıralamayı bulmaları istenir. Algoritma kullanımına örnek olarak gündelik hayatta yapılan işlere yönelik görsel (https://www.tynker.com/) öğrencilere gösterilir. 		


		<p>Öğrencilerden görseli açıklamaları beklenir. Görselde yer alan sıralama hakkında görüşleri alınır.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Öğrencilere, Google'ın Ngram Görüntüleyicisi gösterilir. Ngram Görüntüleyici, Google'ın taradığı kitaplarda geçen kelime sayılarını göstermektedir (https://books.google.com/ngrams). Burada da bir algoritma kullanıldığından söz edilir. Grafik hakkındaki görüşleri alınır. Öğrencilere kitapta geçen bir sözcüğün kitabın başından sonuna kadar kaç defa kullanıldığını bireysel hesaplamanın ne kadar zaman alabileceği sorulur. Kitaplardaki tüm kelimeleri taramak için kullanılan algoritmaların, İnternet'te arama yapmak için kullanılan işleme benzer olduğu vurgulanır. 		
Hafta	Ders Saati	Kazanımlar	Konular	Yöntem ve Teknik
3	2	Scratch programının arayüzünü ve özelliklerini tanır. Scratch programında kullanılan sahne, kukla ve kılık öğelerini tanır.	Scratch Arayüzünü Tanıyalım	Soru-Cevap, Problem Çözme, Gösterip Yaptırma
Etkinlikler		<ul style="list-style-type: none"> • Scratch programı tanıtılır. Öğrencilerden Scratch uygulamasını açmaları istenir. Sahne, kukla ve kılık öğelerinin kullanımı öğrencilere gösterilir. • Rafları Düzenliyorum etkinliği yapılır (Ek 8). Bu etkinlikte gözlükler raflara belirli bir kural çerçevesinde konulmaktadır. Bu kural açıklandıktan sonra rafların nasıl görüleceği öğrencilere sorulur. Düşünceleri için zaman verildikten sonra sıralamayı nasıl yaptıklarını açıklamaları istenir. Ardından, Scratch programında bu uygulamayı otomatik olarak yapabilmek için hangi adımların takip edilmesi gerektiği öğrencilere sorulur. Scratch programında ilgili görseller eklenir. Kod bloklarının kullanımı öğrencilere tanıtılır. Eklenmesi gereken kod bloklarına öğrencilerle birlikte karar verilir. 		
Hafta	Ders Saati	Kazanımlar	Konular	Yöntem ve Teknik
4	2	Tekrar yapısını içeren algoritmalar oluşturur. Tekrar yapılarında algoritmaların sonucunu yordar.	Döngüleri Tanıyalım: Tekrarlanan İşlemler İçin Temel Yapı	Soru-Cevap, Problem Çözme, Gösterip Yaptırma
Etkinlikler		<ul style="list-style-type: none"> • Öğrencilere tekrarlı işlemleri bilgisayarda nasıl yaptıkları sorusu yöneltilir. (Örneğin kedi kuklasını 10 adım veya 100 adım iletirmek için kullanılması gereken kod bloklarının neler olabileceği sorulur). Scratch'te tekrarlı kod blokları üzerinde durulur. • Daire Çiziyorum etkinliği yapılır (Ek 8). Öğrencilerden kare çizimleri istenir. Scratch programında kalem kod bloklarının altında yer alan kod blokları açıklanır. Kare çiziminde kullanabilecekleri kod bloklarına birlikte karar verilir. Ardından bir üçgen ya da daire çiziminde kod bloklarının nasıl değiştirilmesi gerektiği sorulur. Öğrencilere daire çizimini tamamlamaları için süre verilir. 		
Hafta	Ders Saati	Kazanımlar	Konular	Yöntem ve Teknik
5	2	Karar yapılarını kapsayan algoritmalar geliştirir.	Koşul Yapıları: Eğer (If) Koşul Bloğu-Karar Yapıları (Kontrol)	Soru-Cevap, Problem Çözme, Gösterip Yaptırma

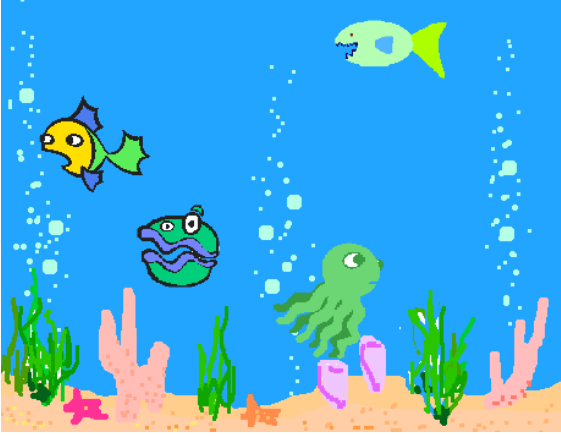
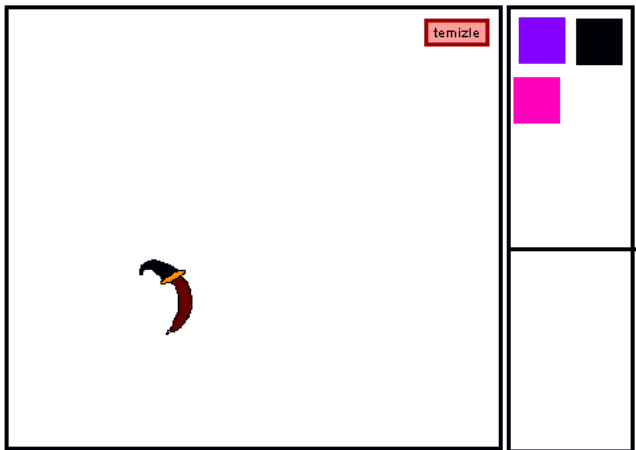
Etkinlikler		<ul style="list-style-type: none"> Öğrencilere trafikte karşıdan karşıya geçerken trafik lambalarıyla ilgili kural sorulur. Belirli koşul durumlarında kod bloklarının değişebileceği vurgulanır. Eğer ise kod blokları öğrencilere gösterilir. Kaleye Gitmek etkinliği yapılır (Ek 8). Etkinlik kuralları açıklandıktan sonra problemi çözmeleri için öğrencilere süre verilir. Ardından bu etkinliği Scratch programında uygulamaları beklenir. Öncelikle sahneye ilgili kuklalar eklenir. Kuklalar eklendikten sonra kullanılacak kod blokları öğrencilere sorulur. Eğer ise yapıları ile kod blokları tamamlanır. Kuklalara uygun kod blokları eklenirken öğrenci çalışmaları takip edilir. 		
Hafta	Ders Saati	Kazanımlar	Konular	Yöntem ve Teknik
6	2	Değişken kavramını tanımlar. Değişkenleri içeren algoritmalar oluşturur.	Değişkenler: Programlamanın Temel Yapılarından Biri	Soru-Cevap, Problem Çözme, Gösterip Yaptırma
Etkinlikler		<ul style="list-style-type: none"> Öğrencilere değişken kavramının ne olduğu ve nerelerde kullanıldığı sorusu yöneltilir. Örnek olarak defterlere yapıştırılan etiketler verilir. Bu etiketlerde isim ve soyad alanlarının bulunduğu ve bunların değişken olarak kabul edilebileceği vurgulanır. Yazılan isimlerin ise değişkenlerin değerleri olduğu üzerinde durulur. Öğrencilere değişkenleri kullanarak toplama işleminin nasıl yapılacağı gösterilir. Papağana Ulaşmak etkinliği yapılır (Ek 8). Papağana varmak için olası yolların neler olabileceği sorulur. Öğrencilerin yanıtları doğrultusunda yollar belirlenir. Öğrencilerden etkinliği Scratch programında uygulamaları istenir. Uygulamaya sahne arka planı ve kuklaların arayüze eklenmesi ile başlanır. Kedi kuklasının kullanacağı yollardan birine ait kod bloklarının nasıl düzenlenebileceği öğrencilere sorulur. Papağana en kısa sürede ulaşılan yolları belirlemeleri istenir. Bu yollar seçildiğinde değişken değerini bir arttırmaları istenir. 		
Hafta	Ders Saati	Kazanımlar	Konular	Yöntem ve Teknik
7	2	İşlemleri kapsayan algoritmalar geliştirir.	Operatörler (İşlemler)	Soru-Cevap, Problem Çözme, Gösterip Yaptırma
Etkinlikler		<ul style="list-style-type: none"> Öğrencilere Scratch'te Matematiksel işlemlerin nasıl yapılabileceği sorusu yöneltilir. İşlemler bloğu üzerinde durulur. Gizemli rakamlar etkinliği yapılır (Ek 8). Bu etkinlikte, rakamlar ile ilgili kural açıklandıktan sonra öğrencilerden soruyu yanıtlamaları beklenir. Ardından, klavyeden girilen değerlere Scratch programında bu kural uygulanır. Mod kavramı üzerinde durulur 		
Hafta	Ders Saati	Kazanımlar	Konular	Yöntem ve Teknik
8	2	Scratch programıyla özgün bir proje geliştirir.	Öğrendiklerimi Uyguluyorum-Kendi Programımı Oluşturuyorum.	Soru-Cevap, Problem Çözme, Gösterip Yaptırma
Etkinlikler		<ul style="list-style-type: none"> Öğrencilerden şimdiye kadar öğrendikleri tekrarlar, eğer ise, değişken, operatörler vb. kod bloklarını kullanarak bir oyun oluşturmaları istenir. Oyunun konusu şu şekildedir: Oyunda, üç adet kukla bulunacaktır: kedi, elma ve muz kuklaları. Elma ve muz kuklaları ekranda rastgele hareket edecektir. Kedi kuklası ise klavyeden tuşlarla yönlendirilebilecektir. Kedi kuklası elmaya değince bir puan alacak, muza değince bir puan kaybedecektir. Aynı zamanda kedi kuklası, 		


		<p>elmaya ya da muza değince kılık değıştirecektir. Kodları yazmadan önce öğrencilerden programın algoritmasını oluşturmaları istenir. Öğrencilerle değerlendirme ölçütleri paylaşılır. Çalışma 2 kişilik gruplar şeklinde yapılır.</p>																									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Ölçütler</th> <th colspan="3">Dereceler</th> </tr> <tr> <th>3 (İyi)</th> <th>2 (Orta)</th> <th>1 (Geliştirilmeli)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tekrarla bloğu kullanımı (döngüler)</td> <td>Tekrarla bloğu doğru kullanılmış</td> <td>Tekrarla bloğu genel olarak doğru kullanılmış (kullanımda hata içerebilir)</td> <td>Tekrarla bloğu kullanılmamış</td> </tr> <tr> <td>Eğer ise bloğu kullanımı (koşul yapıları)</td> <td>Eğer ise kod bloğu doğru kullanılmış</td> <td>Eğer ise kod bloğu genel olarak doğru kullanılmış (kullanımda hata içerebilir)</td> <td>Eğer ise kod bloğu kullanılmamış</td> </tr> <tr> <td>Değişken kullanımı</td> <td>Değişken doğru kullanılmış</td> <td>Değişken genel olarak doğru kullanılmış (kullanımda hata içerebilir)</td> <td>Değişken kullanılmamış</td> </tr> <tr> <td>İşlemler bloğu kullanımı</td> <td>İşlemler doğru kullanılmış</td> <td>İşlemler genel olarak doğru kullanılmış (kullanımda hata içerebilir)</td> <td>İşlemler kullanılmamış</td> </tr> </tbody> </table>			Ölçütler	Dereceler			3 (İyi)	2 (Orta)	1 (Geliştirilmeli)	Tekrarla bloğu kullanımı (döngüler)	Tekrarla bloğu doğru kullanılmış	Tekrarla bloğu genel olarak doğru kullanılmış (kullanımda hata içerebilir)	Tekrarla bloğu kullanılmamış	Eğer ise bloğu kullanımı (koşul yapıları)	Eğer ise kod bloğu doğru kullanılmış	Eğer ise kod bloğu genel olarak doğru kullanılmış (kullanımda hata içerebilir)	Eğer ise kod bloğu kullanılmamış	Değişken kullanımı	Değişken doğru kullanılmış	Değişken genel olarak doğru kullanılmış (kullanımda hata içerebilir)	Değişken kullanılmamış	İşlemler bloğu kullanımı	İşlemler doğru kullanılmış	İşlemler genel olarak doğru kullanılmış (kullanımda hata içerebilir)	İşlemler kullanılmamış
Ölçütler	Dereceler																										
	3 (İyi)	2 (Orta)	1 (Geliştirilmeli)																								
Tekrarla bloğu kullanımı (döngüler)	Tekrarla bloğu doğru kullanılmış	Tekrarla bloğu genel olarak doğru kullanılmış (kullanımda hata içerebilir)	Tekrarla bloğu kullanılmamış																								
Eğer ise bloğu kullanımı (koşul yapıları)	Eğer ise kod bloğu doğru kullanılmış	Eğer ise kod bloğu genel olarak doğru kullanılmış (kullanımda hata içerebilir)	Eğer ise kod bloğu kullanılmamış																								
Değişken kullanımı	Değişken doğru kullanılmış	Değişken genel olarak doğru kullanılmış (kullanımda hata içerebilir)	Değişken kullanılmamış																								
İşlemler bloğu kullanımı	İşlemler doğru kullanılmış	İşlemler genel olarak doğru kullanılmış (kullanımda hata içerebilir)	İşlemler kullanılmamış																								
Hafta	Ders Saati	Konular																									
9	2	Son Test ve Ölçek Uygulaması																									
10	2	Yarı yapılandırılmış Görüşme Formu Uygulaması																									

EK 10. Geleneksel Yaklaşımın İzlendiği Ünite Planı

Hafta	Ders Saati	Kazanımlar	Konular	Yöntem ve Teknik
1	2	Bilgisayarların nasıl çalıştığını ifade eder.	Kişisel Bilgiler, Anketi, Ön Test, Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği Uygulaması Bilgisayarlar Nasıl Çalışır?	Anlatım
Etkinlikler		<ul style="list-style-type: none">Öğrencilere, bilgisayarların nasıl çalıştığı sorusu yöneltilir. Öğrencilerin yanıtları alındıktan sonra bilgisayarların komutları yerine getiren elektronik cihazlar olduğu bilgisi verilir. Öğrencilere, bilgisayarların bir alfabesi olduğundan söz edilir. Bilgisayarda, 0 ve 1'lerin yan yana gelerek işlemlerin yapıldığı vurgulanır. Bilgisayarda her şeyin bir Binary (ikili sayı sistemi) karşılığı olduğu açıklanır. Öğrencilere, alfabede bulunan harflerin Binary sistemdeki karşılıklarının olduğu tablo gösterilir. Tablo incelendikten sonra konu özetlenir.		
Hafta	Ders Saati	Kazanımlar	Konular	Yöntem ve Teknik
2	2	Algoritma kavramını açıklar. Algoritması verilen şemayı sözlü olarak açıklar. Problemin çözümü için yapılması gereken işlem adımlarını açıklar.	Bilgisayar Programı Nedir? Algoritma ve Akış Şeması: Kod Yazmaya Geçmeden Önce	Anlatım
Etkinlikler		<ul style="list-style-type: none">Öğrencilerden bilgisayar programlarına örnek vermeleri istenir. Yanıtlar alındıktan sonra bilgisayar programları üzerinde durulur. Bilgisayar programları oluşturulmadan önce planların yapıldığı belirtilir. Bu planlara “algoritma” adı verildiğinden söz edilir. Algoritma kavramı açıklanır ve “Karşıdan Karşıya Geçme Algoritması” örnek gösterilir. Karşıdan karşıya geçme algoritmasının adımları tahtaya yazılır:<ol style="list-style-type: none">Başla.Önce sola bak.Sonra sağa bak.Sonra tekrar sola bak.Araba geliyor mu?Araba geliyor ise bekle.Araba gelmiyor ise karşıya geç.Dur.“Arızalı Lamba Algoritması” örnek gösterilir. Algoritma adımları tahtaya yazılır:<ol style="list-style-type: none">Başla.Lamba çalışmıyor.Lambanın fişi takılı mı?Fişi takılı değilse fişi tak.Fişi takılı ise ampul patlak mı?Ampul patlaksa ampülü değiştir.Ampul patlak değilse yeni lamba al.		

			8. Dur.	
			<ul style="list-style-type: none"> Gündelik hayatta karşılaşılan problemlerin adım adım çözümünde algoritma kullanıldığından bahsedilir. Dersin sonunda konu özetlenir. 	
Hafta	Ders Saati	Kazanımlar	Konular	Yöntem ve Teknik
3	2	Scratch programının arayüzünü ve özelliklerini tanır. Scratch programında kullanılan sahne, kukla ve kılık öğelerini tanır.	Scratch Arayüzünü Tanıyalım	Anlatım, Gösterip Yaptırma
Etkinlikler		<ul style="list-style-type: none"> Scratch programı tanıtılır. Öğrencilerden Scratch uygulamasını açmaları istenir. Programda yer alan menüler ve komutlar açıklanır. Sahne, kukla ve kılık öğelerinin kullanımı öğrencilere gösterilir.  <ul style="list-style-type: none"> Sahneye yarası, kedi kuklası ve arka plan resmi eklenir. Kuklalar, sağa-sola doğru hareket ettirilir ve kılıkları değiştirilir. Öncelikle, öğretmen uygulamanın nasıl yapılacağını öğrencilere gösterir; ardından öğrenciler, uygulamayı öğretmenin yaptığı şekilde kendi bilgisayarlarında tekrarlar. 		
Hafta	Ders Saati	Kazanımlar	Konular	Yöntem ve Teknik
4	2	Tekrar yapısını içeren algoritmalar oluşturur. Tekrar yapılarında algoritmaların sonucunu yordar.	Döngüleri Tanıyalım: Tekrarlanan İşlemler İçin Temel Yapı	Anlatım, Gösterip Yaptırma
Etkinlikler		<ul style="list-style-type: none"> Öğrencilere tekrarlı işlemleri bilgisayarda nasıl yaptıkları sorusu yöneltilir. Yanıtlar alındıktan sonra döngü kavramı açıklanır. Örneğin kedi kuklasını 5 adım veya 100 adım ilerletmek için kullanılması gereken kod blokları açıklanır. Scratch'te tekrarlı kod blokları üzerinde durulur. Döngülerin kullanımı öğrencilere gösterilir. 		

				
		<ul style="list-style-type: none"> Sahneye balık, ahtapot vb. deniz canlıları kuklaları ve deniz arka plan resmi eklenir. Kuklalar, “tekrarla” kod blokları ile devamlı sahnede hareket ettirilir. Öğretmen, uygulamanın nasıl yapılacağını öğrencilere gösterir; ardından öğrenciler, uygulamayı öğretmenin yaptığı şekilde kendi bilgisayarlarında tekrarlar. 		
Hafta	Ders Saati	Kazanımlar	Konular	Yöntem ve Teknik
5	2	Karar yapılarını kapsayan algoritmalar geliştirir.	Koşul Yapıları: Eğer (If) Koşul Bloğu-Karar Yapıları (Kontrol)	Anlatım, Gösterip Yaptırma
Etkinlikler		<ul style="list-style-type: none"> Öğrencilere, belirli koşul durumlarında program akışının değişebileceği bilgisi verilir. Öğrencilere, trafikte karşıdan karşıya geçerken trafik lambalarıyla ilgili kural hatırlatılır. Scratch’te karar yapıları açıklanır.  <ul style="list-style-type: none"> Scratch’te basit Paint uygulaması yapılır. Sahne üç alana ayrıldıktan sonra boyama için bir kukla ve çeşitli renk kutuları kuklaları eklenir. Fırça ilgili renge tıklandığında, ilgili rengin boyaması yapılır. Öğretmen, uygulamanın nasıl yapılacağını öğrencilere gösterdikten sonra öğrenciler, uygulamayı öğretmenin yaptığı şekilde kendi bilgisayarlarında tekrarlar. 		
Hafta	Ders Saati	Kazanımlar	Konular	Yöntem ve Teknik
6	2	Değişken kavramını tanımlar. Değişkenleri içeren algoritmalar oluşturur.	Değişkenler: Programlamanın Temel Yapılarından Biri	Anlatım, Gösterip Yaptırma

Etkinlikler		<ul style="list-style-type: none"> Öğrencilere değişken kavramının ne olduğu ve hangi durumlarda kullanıldığı sorusu yöneltilir. Öğrencilerin yanıtları alındıktan sonra değişken kavramı tanımlanır ve çeşitli örnekler verilir. Scratch'te değişken oluşturma ve değişkene değer atama gösterilir.  <ul style="list-style-type: none"> Sahneye kedi ve balon kuklaları ile arka plan resmi eklenir ve puan isimli değişken oluşturulur. Balon sahnede otomatik olarak rastgele hareket ederken, kedi kuklası klavyeden tuşlarla sahnede ilerleyecektir. Kedi kuklası balona değdiğinde puan değeri bir artacaktır. Öğretmen adım adım uygulamayı öğrencilere gösterirken, öğrenciler de uygulamayı kendi bilgisayarlarında tekrar edecektir. 		
Hafta	Ders Saati	Kazanımlar	Konular	Yöntem ve Teknik
7	2	İşlemleri kapsayan algoritmalar geliştirir.	Operatörler (İşlemler)	Anlatım, Gösterip Yaptırma
Etkinlikler		<ul style="list-style-type: none"> Öğrencilere Scratch'te Matematiksel işlemlerin yapılabileceği bilgisi verilir ve işlemler bloğu tanıtılır. Klavyeden sayı girildikten sonra bu sayının 10 katı, 15 fazlası vb değerlerin hesaplamasını yapan Scratch uygulaması öğrencilere gösterilir. Ardından öğrenciler, öğretmenin yaptığı uygulamayı kendi bilgisayarlarında tekrarlar. 		
Hafta	Ders Saati	Kazanımlar	Konular	Yöntem ve Teknik
8	2	Scratch programıyla özgün bir proje geliştirir.	Öğrendiklerimi Uyguluyorum-Kendi Programımı Oluşturuyorum.	Anlatım, Gösterip Yaptırma
Etkinlikler		<ul style="list-style-type: none"> Öğrencilerden şimdiye kadar öğrendikleri tekrarlar, eğer ise, değişken, operatörler vb. kod bloklarını kullanarak kendi hikâye, animasyon ya da oyunlarını oluşturmaları istenir. Konu, öğrenci isteğine göre değişebilmektedir. Kodları yazmadan önce öğrencilerden programın algoritmasını oluşturmaları istenir. Öğrencilerle değerlendirme ölçütleri paylaşılır. Çalışma 2 kişilik gruplar şeklinde yapılır. 		

		Ölçütler	Dereceler		
			3 (İyi)	2 (Orta)	1 (Geliştirilmeli)
		Tekrarla bloğu kullanımı (döngüler)	Tekrarla bloğu doğru kullanılmış	Tekrarla bloğu genel olarak doğru kullanılmış (kullanımda hata içerebilir)	Tekrarla bloğu kullanılmamış
		Eğer ise bloğu kullanımı (koşul yapıları)	Eğer ise kod bloğu doğru kullanılmış	Eğer ise kod bloğu genel olarak doğru kullanılmış (kullanımda hata içerebilir)	Eğer ise kod bloğu kullanılmamış
		Değişken kullanımı	Değişken doğru kullanılmış	Değişken genel olarak doğru kullanılmış (kullanımda hata içerebilir)	Değişken kullanılmamış
		İşlemler bloğu kullanımı	İşlemler doğru kullanılmış	İşlemler genel olarak doğru kullanılmış (kullanımda hata içerebilir)	İşlemler kullanılmamış
Hafta	Ders Saati	Konular			
9	2	Son Test ve Ölçek Uygulaması			

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Berrin ATİKER
Doğum Yeri	Kadıköy
Doğum Tarihi	14.07.1984
Uyruğu	×T.C.□ Diğer:
Telefon	0537 302 2814
E-Posta Adresi	atikerberrin@yahoo.com
Web Adresi	



Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Marmara Üniversitesi
Fakülte	Atatürk Eğitim Fakültesi
Bölümü	Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği
Mezuniyet Yılı	11.07.2007
Lisans	
Üniversite	Marmara Üniversitesi
Fakülte	Atatürk Eğitim Fakültesi
Bölümü	Fen Bilgisi Öğretmenliği
Mezuniyet Yılı	06.07.2011

Yüksek Lisans	
Üniversite	Mimar Sinan Güzel Sanat Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Enformatik
Programı	Bilgisayar Ortamında Sanat ve Tasarım

Doktora	
Üniversite	İstanbul Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Enformatik Anabilim Dalı
Programı	Enformatik Programı

Makale ve Bildiriler	
Atiker B., Turan B. O. (2017) Screen Design Principles of Computer-Aided Instructional Software for Elementary School Students, <i>TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology</i> , Vol 16 (2).	
Çubukçu C., Atiker B. (2016). Ortaokullarda Teknoloji Kültürü ve Etik, <i>Imisc 2016</i> , 15- 24. (Tam metin bildiri) (Yayın No:2882379)	