



**ORTAOKULDA TEMEL PROGRAMLAMA
ÖĞRETİMİNDE KULLANILAN BİLGİSAYARSIZ
VE BİLGİSAYARLI ETKİNLİKLERİN BAŞARIYA
VE BİLGİSAYARCA DÜŞÜNMEYE ETKİSİ**

Elif POLAT

Yüksek Lisans Tezi

**Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim
Dalı**

2020

(Her hakkı saklıdır.)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

**ORTAOKULDA TEMEL PROGRAMLAMA ÖĞRETİMİNDE KULLANILAN
BİLGİSAYARSIZ VE BİLGİSAYARLI ETKİNLİKLERİN BAŞARIYA VE
BİLGİSAYARCA DÜŞÜNMEYE ETKİSİ**

(Effect of Unplugged Activities and Computer Applications Used in Secondary School Basic
Programming Education on Academic Achievement and Computational Thinking)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Elif POLAT

Danışman: Doç. Dr. Rabia Meryem YILMAZ

Erzurum
Haziran, 2020

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Elif POLAT tarafından hazırlanan “Ortaokulda Temel Programlama Öğretiminde Kullanılan Bilgisayarsız ve Bilgisayarlı Etkinliklerin Başarıya ve Bilgisayarca Düşünmeye Etkisi” başlıklı çalışması 12 / 06 / 2020 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bilim Dalında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Doç. Dr. Sevda KÜÇÜK <i>İstanbul Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır
Danışman:	Doç. Dr. Rabia Meryem YILMAZ <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır
Jüri Üyesi:	Dr. Öğr. Üyesi Fatma Burcu TOPU <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

..../ .../ 2020

Aslı ıslak imzalıdır

Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR

Enstitü Müdürü

ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Ortaokulda Temel Programlama Öğretiminde Kullanılan Bilgisayarsız ve Bilgisayarlı Etkinliklerin Başarıya ve Bilgisayarca Düşünmeye Etkisi” başlıklı çalışmanın tarafımdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını ve yararlandığım eserleri kaynakçada gösterdiğimi beyan ederim.

12 / 06 / 2020

Aslı ıslak imzalıdır

Elif POLAT

☐ Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun/.../.... tarih vesayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.

☐ Enstitü Yönetim Kurulunun/.../.... tarih vesayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezi olarak tamamladığım bu çalışmada; tezimin her aşamasında bütün sorularımı içtenlikle, en kısa sürede cevaplayan, zorlandığım aşamalarda dönütleri ile bana yol gösteren, tezin her aşamasında desteğini, anlayışını ve yardımını hep hissettiğim tez danışmanım Doç. Dr. Rabia Meryem YILMAZ’a saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca tez savunma sınavımda çalışmamın her açıdan güçlenmesi için katkılarını sunan jüri üyeleri Doç Dr. Sevdâ KÜÇÜK’e ve Dr. Öğr. Üyesi Fatma Burcu TOPU’ya içtenlikle teşekkür ederim.

Ayrıca, Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü öğretim üyelerine, başta bölüm başkanı Prof. Dr. Yüksel GÖKTAŞ ve ders aldığım bütün hocalarıma bana kattıkları için minnettarım.

Tez çalışmamın uygulama sürecindeki katkıları ve özverisi için Kars Merkez Ziya Gökalp Ortaokulu Bilişim Teknolojileri ve Yazılım öğretmeni Nalan ÖZBEY’e teşekkür ederim. Uygulamanın yapılacağı okullar için gerekli izinlerin alınması sürecinde Kars Milli Eğitim Müdürlüğü’ndeki komisyonda yer alan ve çalışmaları yürüten ilgili birimlere teşekkür ederim. Öğretmen olarak çalışmakta olduğum kurumda yüksek lisansım sürecinde beni destekleyen çalışma arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Canım aileme de her zaman olduğu gibi bu süreçteki destekleri ve ilgileri için sevgilerimi sunuyorum.

Elif POLAT

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORTAOKULDA TEMEL PROGRAMLAMA ÖĞRETİMİNDE KULLANILAN BİLGİSAYARSIZ VE BİLGİSAYARLI ETKİNLİKLERİN BAŞARIYA VE BİLGİSAYARCA DÜŞÜNMEYE ETKİSİ

Elif POLAT

Haziran 2020, 185 Sayfa

Amaç: Bu araştırmanın amacı; 6. sınıf Bilişim Teknolojileri ve Yazılım (BTY) dersinde temel bilgisayar programlama öğretiminde kullanılan bilgisayarsız etkinlikler ile bilgisayarlı etkinliklerin öğrencilerin akademik başarıları ve bilgisayarca düşünme becerilerine etkisini incelemektir. Ayrıca araştırmanın bağımsız değişkenlerine ilişkin öğrencilerin görüşleri alınmış ve değişkenler arasındaki ilişkiler belirlenmiştir.

Yöntem: Araştırmada açıklayıcı sıralı karma yöntem deseni kullanılmıştır. Bu desende öncelikle nicel veriler toplanmış, bulgular analiz edilmiş ve sonrasında bu bulgular kullanılarak nitel aşama planlanmıştır. Katılımcılar 84 ortaokul 6. sınıf öğrencisidir. Veri toplama aracı olarak akademik başarı testi, bilgisayarca düşünme becerileri düzeyi ölçeği ve görüşme formu kullanılmıştır.

Bulgular: Öğrencilerin akademik başarıları arasında bilgisayarsız etkinlikler grubu lehine anlamlı fark oluşmuştur. Öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri düzeyleri arasında ise anlamlı bir fark görülmemiştir. Nitel boyutta ise bilgisayar etkinliği grubundaki öğrenciler uygulama sürecindeki etkinlikleri oyun gibi eğlenceli bulmuşlardır. Bilgisayarsız gruptaki öğrenciler ise öğrendikleri konulara dikkat çekmiş, öğrendiklerini düşündükleri için kaygılanmadıklarını ve sıkılmadıklarını belirtmişlerdir.

Sonuç: Bilgisayarsız etkinliklerin ortaokul öğrencilerine temel bilgisayar programlama becerisi kazandırmada etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca, öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerisi edinmelerinde bilgisayarsız etkinlikler en az bilgisayarlı etkinlikler kadar etkili olabilmektedir. Bilgisayarsız etkinliklerin bu kazanımlarda dijital araçlara erişimin kısıtlı olduğu imkan ve koşullarda işlevsel olduğu görülmektedir. Bilgisayarca düşünme becerisi, akademik başarının %27'sini açıklamaktadır. Bu bağlamda temel programlamada akademik başarının sağlanması için bilgisayarca düşünme becerisinin önemli olduğu söylenebilir. 21. yy. becerilerinin yaygın öğretimi hedeflendiğinde, temel programlama becerisinin geliştirilmesi noktasında bilgisayarsız etkinliklere öğretim programlarında daha çok yer verilebilir.

Anahtar Kelimeler: Bilgisayarca düşünme becerisi, bilgisayarsız etkinlikler, ortaokul öğrencileri, temel programlama öğretimi, bilgisayarlı etkinlikler.

ABSTRACT

MASTER’S THESIS

EFFECT OF UNPLUGGED ACTIVITIES AND COMPUTER APPLICATIONS USED IN SECONDARY SCHOOL BASIC PROGRAMMING EDUCATION ON ACADEMIC ACHIEVEMENT AND COMPUTATIONAL THINKING

Elif POLAT

June 2020, 185 Pages

Purpose: This study aims to examine effect of unplugged activities and computer applications used to teach basic computer programming on 6th grade students' academic achievement and computational thinking skills in Information Technologies and Software course.

Method: Explanatory sequential mixed method design was used in this study. After quantitative data were collected, the findings were analyzed and the qualitative phase was planned. The participants were 84 sixth grade students. “Academic Achievement Test”, “Computational Thinking Skill Level Scale”, and “Interview Form” were used to collect data.

Findings: The findings revealed a significant difference between the groups’ academic achievement in favor of the unplugged activities group, but no significant difference between groups’ computational thinking skills levels. As for the qualitative findings, the group with computer applications found their activities game like entertaining whereas the students with unplugged activities referred that they did not feel anxiety and bored since they were able to learn with activities.

Result: The results showed that unplugged activities were effective in secondary school students’ basic computer programming skills development. Also, unplugged activities are as effective as computer applications in students' computational thinking skill and academic achievement. It is seen that unplugged activities are functional when access to digital tools is limited. Computational thinking skill explains 27% of academic achievement. In this context, it can be said that this skill is important for achieving academic achievement in basic programming. When it is aimed to generalize the teaching of 21st century skills, unplugged activities can be included more in the curriculum in the development of basic programming skills.

Keywords: Computational thinking skill, unplugged activities, middle school students, basic programming teaching, computer applications.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI.....	i
ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI.....	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZ.....	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ.....	ix
BİRİNCİ BÖLÜM.....	1
Giriş	1
Araştırmanın Amacı	5
Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi	6
Araştırmanın Sınırlılıkları	9
Varsayımlar	10
Terim ve Tanımlar.....	10
İKİNCİ BÖLÜM	12
Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar	12
21. yy Becerileri Kapsamında Programlama	12
Programlama Öğretimi.....	15
Programlama Öğretiminde Kullanılan Yöntemler	17
Öğrenme Modelleri ve Öğretim Teknikleri	18
Görsel programlama ortamları.	19
Öğretim teknikleri ve öğretim stratejileri.....	21
Programlama Öğretim Ortamları	22
Fiziksel programlama pedagojisi.	23
Oyun geliştirme pedagojisi.	23
Bilgisayarsız uygulama pedagojisi.....	24
Bilgisayarca Düşünme Becerisi	27
Programlama öğretimi ve bilgisayarca düşünme becerisi.....	29

Alanyazında İlgili Araştırmalar.....	33
Programlama öğretiminde bilgisayarsız etkinliklerle yapılan araştırmalar.	33
Programlama öğretiminde bilgisayarlı etkinliklerle yapılan araştırmalar.....	34
Bölüm Özeti	37
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	38
Yöntem	38
Araştırma Yöntemi.....	38
Çalışma Grubu	40
Veri Toplama Araçları	42
6. sınıf bilişim teknolojileri ve yazılım dersi “bilgisayar programlamada temel kavramlar” başarı testi.....	42
Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeği (ortaokul düzeyi için) (BDBDÖ).....	48
Görüşme formları.	49
Uygulama Süreci.....	50
Uygulama öncesi.....	50
Uygulama sırasının detayları.....	51
Uygulama sonrası.....	56
Veri Analizi.....	56
Basit doğrusal regresyon analizi ve varsayımları.....	61
Nitel verilerin analizi.....	62
Araştırmacı Rolü	63
Geçerlik ve Güvenirlik.....	63
Güvenirlik.	63
Geçerlik.....	64
Bölüm Özeti	67
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....	68
Bulgular	68
Öğretim Öncesi ve Sonrasında Grupların Akademik Başarı Puanlarının Karşılaştırılması	68
Öğretim sonrası grupların akademik başarı puanlarının karşılaştırılması.....	70
Grupların Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyi Puanlarının Karşılaştırılması	70
Öğrencilerin Akademik Başarı Puanı ve Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi	74
Bilgisayarsız etkinlikli grupta bilgisayarca düşünme becerisinin akademik başarıyı yordaması.	75

Bilgisayarsız etkinlikli grup öğrencilerinin, akademik başarı puanları ile bilgisayarca düşünme becerisi alt düzeyleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi.	75
Bilgisayarsız etkinlikli grupta akademik başarıyı yordayan bilgisayarca düşünme becerisi alt boyutları (yaratıcılık, algoritmik düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme)...77	
Öğrencilerin Görüşlerine Yönelik Bulgular	77
Bölüm Özeti	89
BEŞİNCİ BÖLÜM	91
Tartışma ve Sonuç	91
Öğrencilerin Temel Programlama Akademik Başarısının Bilgisayarlı ve Bilgisayarsız Etkinlikli Gruplara Göre Farkı	91
Öğrencilerin Bilgisayarca Düşünme Becerisinin Bilgisayarlı ve Bilgisayarsız Etkinlikli Gruplara Göre Farkı	95
Bilgisayarsız Etkinlikli Grupta Yer Alan Öğrenciler İçin Değişkenler Arasındaki İlişki	98
Bilgisayarsız etkinlik grubu öğrencilerinin, akademik başarı puanları ile bilgisayarca düşünme becerisi alt boyutları arasındaki ilişkilerin incelenmesi.....	99
Öneriler	101
KAYNAKÇA	104
EKLER	120
EK-1. Bilgisayarca Düşünme Kavramına İlişkin Ulusal Tez Merkezinden Erişilen Tezler.....	120
EK-2. 6. Sınıf BTY Dersi “Bilgisayar Programlamada Temel Kavramlar” Başarı Testi (Başarı testi)	125
EK-3. Bilgisayarca Düşünme Becerileri Düzeyi Ölçeği (BDBDÖ)	132
EK-4. Görüşme Formları	133
EK-5. Geliştirilen Akademik Başarı Testine Ait Belirtke Tablosu	135
EK-6. Bilgisayarlı Etkinlikli Grup İçin Oluşturulan 7 Haftalık Ders Planı	136
EK-7. Bilgisayarsız Etkinlikli Grupta Çekilen Bazı Fotoğraflar	167
Ek-8. Araştırma İzni.....	170
ÖZ GEÇMİŞ	171

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Bilgisayarca Düşünme Becerisinin İçerdiği Bazı Kavramlar.....	30
Tablo 2. Grupların Öğretim Öncesi Akademik Başarı Ön-Test Puanlarının Karşılaştırılması	39
Tablo 3. Katılımcılara Ait Demografik Özellikleri.....	41
Tablo 4. Çalışmada kullanılan Ölçme Araçlarının Özellikleri	42
Tablo 5. Başarı Testine İlişkin Konular ve Kazanımları ve Soru Sayıları	44
Tablo 6. Başarı Testi Ön Uygulamaya İlişkin Betimsel İstatistikler, Normallik ve Güvenirlik Testi Sonuçları	45
Tablo 7. Başarı Testi Ön Uygulamasında Maddelerin Madde Güçlük (p) ve Madde Ayırt Edicilik İndeksleri (r)	46
Tablo 8. Başarı Testine Yönelik Madde Güvenirlik Analizleri Sonucu.....	47
Tablo 9. BDBDÖ Ölçeğinin Alt Boyunları, Ölçekteki Soru Sayısı Ve Soru Kodları	49
Tablo 10. Gruplarda Kullanılan Öğretim Etkinliklerinin Özellikleri	52
Tablo 11. 7 Haftalık Uygulamada Gruplara Göre Farklılaşan Etkinlikler	53
Tablo 12. Araştırmanın Değişkenleri	57
Tablo 13. İstatistiksel Testlerin Seçimi İçin Kriterler ve Seçilen Nicel İstatistikler.....	58
Tablo 14. Bilgisayarsız ve Bilgisayarlı Etkinlik Gruplarının Başarı Ön-test ve Son-test Puanları Normallik Testi Sonuçları	60
Tablo 15. Bilgisayarsız ve Bilgisayarlı Etkinlik Grubu Öğrencilerinin BDBDÖ'ne Ait Normallik Testi Sonuçları	61
Tablo 16. Çalışmada Alınan Güvenirlik ve Geçerlik Önlemleri	66
Tablo 17. Bilgisayarsız ve Bilgisayarlı Etkinliklerin Kullanıldığı Gruplarda Akademik Başarı Ön-Test Puanları Arasındaki Farka İlişkin Bağımsız Örneklem t -Testi Sonuçları	68
Tablo 18. Bilgisayarsız Etkinlik Grubu Akademik Başarı Ön-Test ve Son-Test Puanları Arasındaki Farka İlişkin Bağımsız Örneklem t -Testi Sonuçları	69
Tablo 19. Bilgisayarlı Etkinlik Grubu Akademik Başarı Ön-Test ve Son-Test Puanları Arasındaki Farka İlişkin Bağımsız Örneklem t -Testi Sonuçları	69
Tablo 20. Bilgisayarsız ve Bilgisayarlı Etkinlik Grupları Öğretim Sonrası Akademik Başarı Son-Test Puanlarının Bağımsız Örneklem t -Testi Sonuçları	70
Tablo 21. Bilgisayarsız ve Bilgisayarlı Etkinlik Grupları Öğretim Sonrası Bilgisayarca Düşünme Becerisi Düzeyleri Ölçeğine Ait Betimsel İstatistikler	71

Tablo 22. <i>Bilgisayarsız ve Bilgisayarlı Etkinlik Grupları Öğretim Sonrası BDBDÖ Puanlarının Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları</i>	72
Tablo 23. <i>Bilgisayarsız Etkinlik Grubunda Değişkenler Arasındaki İlişki</i>	74
Tablo 24. <i>Bilgisayarsız Etkinlikli Gruptaki Öğrencilerin Akademik Başarılarının Yordanma Modeli</i>	75
Tablo 25. <i>Bilgisayarsız Etkinlikli Grupta Akademik Başarı ile Bilgisayarca Düşünme Alt Boyutları Arasındaki İlişki</i>	76
Tablo 26. <i>Bilgisayarsız Etkinlikli Gruptaki Öğrencilerin Akademik Başarılarının Yordanma Modeli</i>	77
Tablo 27. <i>Görüşme Yapılan Öğrencilerin Betimsel Bilgileri</i>	77
Tablo 28. <i>Bilgisayarlı ve Bilgisayarsız Etkinlikli Gruptaki Öğrencilerinin Sürece Yönelik Görüşleri</i>	79

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. 21. yy. öğrencilerinin kazanmaları beklenen beceriler.	13
Şekil 2. Programlama öğretimi için kullanılan araçların sınıflandırılması.	18
Şekil 3. Bilgisayarsız bilgisayar bilimi etkinlikleri araçları.	26
Şekil 4. Bilgisayarca düşünme becerisi edinmenin faydaları.	29
Şekil 5. Bilgisayarca düşünme becerisine ait kavramların tanımları.	31
Şekil 6. Çalışmada kullanılan karma araştırma deseni.	39
Şekil 7. Nicel aşamada kullanılan araştırma deseni.	40
Şekil 8. Test geliştirme sürecinde takip edilen adımlar.	43
Şekil 9. Uygulama süreci.	51
Şekil 10. Grup ortalamalarını karşılaştırmadan önce yapılan işlemler.	59
Şekil 11. Veri toplama araçlarının geçerlik ve güvenirlik önlemleri.	65
Şekil 12. Bilgisayarsız ve bilgisayarlı etkinlik grubu öğrencilerinin bilgisayarca düşünme becerisi düzeylerine ait dağılımı.	72
Şekil 13. Bilgisayarsız etkinlikler grubunda bilgisayarca düşünme düzeyi alt boyutları ile akademik başarı arasındaki ilişki.	76

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

BDBDÖ	: Bilgisayarca Düşünme Ölçeği (Ortaokul Düzeyi İçin)
BİD	: Bilgisayarca Düşünme (Bilgi İşlemsel Düşünme) Becerisi
BİT	: Bilgi ve iletişim teknolojileri
BTY	: Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi
CT	: Bilgisayarca Düşünme (Computational Thinking)
EBA	: Eğitim Bilişim Ağı
FATİH	: Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi projesi
ISTE	: International Society for Technology in Education (Teknoloji Eğitiminde Uluslararası Topluluk)
MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü)

BİRİNCİ BÖLÜM

Giriş

Dijital dünyanın giderek daha kapsayıcı olduğu ve sanal sistemlerin hayatın her alanına etki ettiği çağımızda bu değişimleri getiren yöntemlerin ve araçların giderek hızla bir yenisi ile yer değiştirdiği görülmektedir. Bilişim teknolojileri ve onun araç ve yöntemleri, günümüzde insan yaşamının her alanını etkisi altına almaktadır (Tappert & Agerwale, 2019). Teknolojiyle donatılmış haldeki dünyamız bilgisayar bilimi tarafından yönlendirilmektedir (CSunplugged.org, 2020). Bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT); üretim, sağlık, eğitim, güvenlik, iş gereksinimleri ve hatta boş zaman etkinlikleri gibi günlük yaşamın pek çok alanında yaygınlaşmıştır (Tsarava vd., 2017).

Bu yeniliklerin deviniminde eğitim ihtiyaçları, felsefeleri, yöntemleri, içerikleri ve muhataplarının yaklaşımı da değişmektedir. BİT'in öğrenme ortamlarında etkili kullanımı giderek önem kazanmaktadır (Korkmaz, 2016). Dijitalleşen dünyada, gelecek nesillerin daha güçlü olabilmeleri için, öğrencilerin halihazırdaki dijital dünyayı anlamaları gerekmektedir. Bu nedenle birçok ülke bilgisayar ve bilişim teknolojileriyle ilgili öğretim programlarını yenilemekte ve birçok kademedeyi yaygınlaştırmaktadır (Bocconi, Chiocciariello, Dettori, Ferrari, & Engelhardt, 2016). Türkiye de bu ülkelerden birisidir. 2012 yılında yapılan köklü müfredat değişikliği ile Bilişim Teknolojileri ve Yazılım (BTY) dersinin ilköğretim kademesinde yaygınlaştırılması amacıyla içerik ve öğretim yöntemleri güncelleştirilmiştir. Türkiye’de Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) projesiyle okullarda BİT'in daha etkin bir şekilde kullanılması amacıyla akıllı tahtalar, fiber internet teknolojileri, Eğitim Bilişim Ağı (EBA)’ndaki etkileşimli ders materyalleri Türkiye’nin her bölgesinde erişime açılmıştır (MEB FATİH Projesi, 2019).

MEB tarafından yayınlanan 2023 Eğitim Vizyonu (2018) belgesinde kodlama, üç boyutlu tasarım, elektronik tasarım benzeri bilişimle üretim becerilerinin öğrenme süreçlerine dâhil edilmesi önümüzdeki 3 yıl içerisinde planlanmaktadır. Özellikle dijital becerilerin yaygınlaştırması konu başlığı altında verilen “Sınıf öğretmenlerinin bilgisayarsız ortamda algoritmik düşünce öğretimine yönelik, yüz yüze hizmet içi eğitimler düzenlenecektir.” hedefi, bilgisayarsız etkinliklerin Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından da dikkate alındığı ve yaygınlaştırılması için bir başka hedefle ifade edilen ve oluşturulacak olan, *Ulusal Dijital İçerik*

Arşivi,'nde bilgisayarsız etkinlikli hedef kazanımlara göre gruplandırılması, tasarlanması yine bir ihtiyaç olarak kendini göstermektedir.

Bilgisayar ve internet çağının içine doğmuş olan günümüz çocukları, bilgisayar ve mobil cihazları zaten kullanmaktadırlar. Ancak, bilişim teknolojilerini kullanabilmenin ötesinde geleceğe daha çok hâkim olacak bu teknolojileri yaşamsal problemlerin çözümünde kullanabilmek ve bu araçlarla üretebilmek daha önemli olmaktadır. Bu sebeple, MEB, BTY öğretim programını 2017 yılında yeni eklemelerle tekrar güncellemiştir. Bu yeni program, (1) bilgisayar sistemleri, (2) bilgi teknolojileri, (3) etik, güvenlik ve toplum, (4) iletişim, araştırma ve işbirliği, (5) bilgisayarca düşünme (bilgi işlemsel düşünme) ve son olarak (6) problem çözme ve programlama konularından oluşmaktadır (BTY Öğretmen Rehberi 6. Sınıf, 2018; Gülbahar & Kalelioğlu, 2018). MEB tarafından 2017-2018 eğitim-öğretim yılında 5. sınıf düzeyi için, 2018-2019 eğitim-öğretim yılında ise 6. sınıf düzeyi için yayınlanan öğretim programının her iki sınıf düzeyinde ikinci dönemi programlama öğretimine ayrılmıştır. Bu dönem içinde etkinlikler iki aşamadan oluşmaktadır (BTY Öğretmen Rehberi 6. Sınıf, 2018, s. 223). İlk sekiz hafta boyunca bilgisayarsız kağıt-kalem etkinlikleri yardımıyla öğrencilerin problem çözme ve algoritma oluşturma süreçlerine ilişkin kazanımlar yer almaktadır. İkinci sekiz hafta boyunca ise öğrenciler, Scratch blok tabanlı programlama ortamını öğrenerek programlama için sağlam bir temel edinmiş olacaklardır. Böylece bilişimle üretebilen, problem çözme becerilerini işe koşabilen çocuklar gelecekte ülke ekonomisine de büyük katkı sağlayacaktır (Gülbahar & Kalelioğlu).

Dijitalleşen günümüzün yeni öğrenen gereksinimleri alanyazında daha çok 21. yy. öğrenen becerileri olarak ifade edilmektedir. Öğrencileri geleceğin iş kollarına, mesleklerine hazırlamak için bilgisayarla aralarındaki iletişimin artırılması gerekmektedir. Bu noktada okullarda öğrencilere belli başlı bazı becerileri kazandırmak yerine genel dijital beceriler kazandırılmalıdır (OECD, 2020; Wing, 2006). Bu becerilerin neler olduğunu belirlemeye yönelik faaliyet gösteren kuruluşlardan bazıları; 21. yy. Becerileri Ortaklığı (Partnership21), ISTE ve OECD (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü)'dir. Bu organizasyonlar, dijital vatandaşlık; bilgi, medya ve BİT okuryazarlığı; eleştirel düşünme ve problem çözme; yeni bilgi ve iletişim teknoloji cihazlarını kullanmanın yanı sıra ISTE (2020)'nin açıkça belirttiği, bilgisayarca düşünme (BİD) gibi becerilere vurgu yapmaktadırlar. Bu beceri kapsamında bilgisayarsız etkinliklerin Avrupa'da zorunlu eğitim kademelerinde öğretim programlarına dahil edilmesi politikasının arkasında yatan nedenlerden ilki gelecekteki istihdama hazırlanmak ve BİT alanındaki iş boşluklarını doldurmak; ikincisi ise öğrencilerin farklı

düşünmelerini, yeni medya araçlarını kullanarak kendilerini ifade etmelerini ve mevcut yaşan problemlerini çözmelerini sağlamaktır (Bocconi vd., 2016).

Bilgisayarca düşünme, günümüzde yaygın olarak benimsenmekte ve araştırılmaktadır (Brackmann vd., 2017). Ayrıca, Wing (2006)'e göre bu beceri tıpkı temel matematik, okuma-yazma gibi kazandırılması gereken önemli bir beceridir. Programlama sürecinde gereken problem çözme, algoritmik düşünme, ayrıştırma, soyutlama, genelleme (örüntü oluşturma) ve değerlendirme gibi becerileri kapsayan bir beceri olarak ele alınmaktadır (Teachyourkidscode.com, 2020; Yadav, Hong, & Stephenson, 2016). Bununla beraber, öğrencilerin diğer temel bilimler gibi bilgisayarca düşünme yaklaşımını da kavramaları artık kaçınılmaz bir gerekliliktir (ISTE, 2020). Ülke müfredatlarının çoğunda yer alan BİD, bilgisayar bilimi için temel teşkil ederken bilgisayar biliminden bağımsız olarak gerçek hayat problemlerini çözebilmek için gerekmektedir (Gülbahar & Kalelioğlu, 2018). BİD alanyazında bilgi-işlemsel düşünme olarak da adlandırılmaktadır ancak bu çalışmada bilgisayarca düşünme ifadesiyle anılacaktır.

21 yy. becerilerinden olan temel programlama becerisi, programlamanın temel kavram ve düşünme becerilerine yönelik olan alt kademe kazanımları günümüzde öncelikli olarak ele alınmaktadır (Balanskat & Engelhardt, 2015). Bunun için daha çok blok tabanlı programlama uygulamaları, diğer bilgisayar uygulamaları ve bilgisayarsız etkinlikler tercih edilmektedir (Brackmann vd., 2017). Ülkemiz temel eğitim öğretim programına da eklenmiş olan bilgisayarsız bilgisayar bilimi etkinlikleri uygun teknolojik imkânların, internetin hatta elektriğin olmadığı durumlarda, zaman kısıtlı olduğunda ve kalabalık gruplarla (Bell & Vahrenhold, 2018) çalışırken avantajdır. Öte yandan, radyasyondan kaçınmak, ekran bağımlılığını önlemek, kazanımla ilgili olmayan bir yazılımı ya da donanımı kullanmayı bilmenin gerekmemesi, bilgisayar bilimi tarafından ele alınan daha geniş ve kalıcı konularla anlamlı ilişki kurabilmek (Hromkovič & Lacher, 2017) gibi durumlarda tercihen kullanılabilecek etkinliklerdir (Bell, Rosamond, & Casey, 2012). Bazı öğrenenler tarafından programlama öğrenimi aşılma bir engel olarak görülmekte ve bunun ortadan kaldırılması bilgisayar bilimindeki büyük fikirleri öğrenmenin ön koşuludur (Bell, Curzon, Cutts, Dagiene, & Haberman, 2011; Parmaksız, 2019). Ülkemizde her okulda bilişim sınıfının olmaması, olanların da kapatılıyor olması, her öğrenciye bir bilgisayarın düşmemesi, BTY dersi için ders kitabı basılmıyor olması gibi nedenler BİT temel eğitimini bilgisayar temelli yapılandırmak noktasında dezavantaj olarak değerlendirilebilir (Durdukoca & Arıbaş, 2011). Bilgisayarsız etkinlikler bahsi geçen avantajlarından dolayı programlama öncesinde, bilgisayar biliminin

problemleri çözmek için hangi yol ve yöntemleri nasıl izlediğini kavratmak noktasında faydalanılması yönünde görüşler olduğu görülmektedir (Sentance & Csizmadia, 2015).

Öğrencilere öncelikle algoritma, programlama mantığı, problem çözme gibi yaklaşımları kazandırmak ileride metin tabanlı programlama dillerini öğrenirken yaşayabilecekleri sorunları azaltacaktır (Chen, Morris, & Beach, 2005; Cutts, Connor, Donaldson, & Michaelson, 2014). Karmaşık programlama dillerini basitleştirerek çocuklara uygun bir eğitim materyali sağlayan blok tabanlı programlama araçları bu noktada çözüm olarak değerlendirilmektedir (Stolee & Fristoe, 2011). Bu araçlarla programlama bilgisi gerekmeden programlama yapılabilmekte ve oyun benzeri yapısıyla hem ortama hem de programlamaya öğrencilerin ilgisi arttırılmaktadır (Code.org, 2020). Scratch, code.org, Blockly, Lightbot, Alice gibi blok tabanlı araçların yanı sıra compute.it, Small Basic, Lego Mindstorm, Karel, Kodu Game Lab. gibi diğer programlamaya yönelik uygulamalar da temel programlama öğretiminde bilgisayar etkileşimi ile öğretim gerçekleştirme amacıyla kullanılmaktadır. Farklı öğrenme alanlarına yönelik geliştirilen bu araçların yapıları farklı becerileri geliştirmeyi desteklemektedir. Örneğin, code.org ortamında sunulan eğitsel materyaller çocukların kendi öğrenmeleri üzerinde kontrol sağlamalarına fırsat verirken koşullar, döngüler, değişkenler gibi birçok programlama yapısına yönelik öğrenme sunmaktadır (Kalelioğlu, 2015, s.202). Benzer şekilde, Lightbot uygulamasıyla programlamadaki fonksiyonlara odaklanılırken, compute.it ile hazır program yapılarının adım adım çalıştırılmasıyla nasıl sonuçlanacağı gözlemlenir.

Bu çalışmada bilgisayar programlama araçlarından, yapılarından ve yöntemlerinden ziyade günümüz çocuklarının yaşadıkları dijital çevreye uyumlarını hızlandırmak ve kolaylaştırmak için özümsemeleri gereken düşünme becerilerinin başında gelen ve birçok zihinsel süreci (soyutlama, vb.) de içeren bilgisayarca düşünme becerisini kazanmaları için bilgisayarsız etkinlikler ile bilgisayarlı etkinliklerin karşılaştırılması amaçlanmaktadır. Nitekim programlama eğitiminde kullanılan elektronik materyallerin pahalı olması (Parmaksız, 2019) nedeniyle günümüzde hala tüm öğrenciler için dijital araçlara erişme ve kullanma fırsat eşitliği her zaman her koşulda mümkün olamamaktadır (Unnikrishnan, Amrita, Muir, & Rao, 2016).

Bunun yanı sıra, öğretimde dijital araçlar kullanılırken yaşanabilecek olumsuzlukları (elektrik kesintisi, aracın bozulması, internet kesintisi, radyasyon yayılımı, vb.) bir kenara bırakmak için bilgisayarsız etkinlikler bir fırsat olabilir. Ayrıca, ülkemiz müfredatında yer alan bilgisayarsız etkinlikleri, sınıf ortamında uygulamaya sıra geldiğinde bu etkinlikler birçok öğretmen tarafından önemsiz görülerek göz ardı edilebilmektedir. Ayrıca bilgisayar eğitimine yeterli kaynağın ayrılmadığı ülkelerde ve bilgisayar programlama konusunda öğretmen

eğitimlerinin yeterli olmadığı durumlarda bilgisayarsız etkinlikler tercih edilmektedir (Brackmann, Barone, Casali, Boucinha, & Muñoz-Hernandez, 2016; Pérez-Marín, Hijón-Neira, Babelo, & Pizarro, 2018). Ayrıca Parmaksız (2019)'ın okul öncesinde programlama eğitime yönelik öğretmen görüşlerine ilişkin çalışmasında öğretmenlerin programlama eğitiminin nasıl verilebileceği ile ilgili bilgilerinin yeterli olmadığını, böylece kendilerini yetersiz bulduklarını ve hizmet içi eğitim talebinde bulunduklarını rapor etmiştir.

Bilgisayarsız etkinliklerin en az bilgisayarlı etkinlikler kadar etkili olup olmadığını ortaya çıkarmak, bu bağlamda öğretmenleri teşvik etmek için bu çalışma alanyazına olumlu katkılar sağlayabilir. Bunun için öğretim programındaki ilk 7 haftalık problem çözme ve algoritma oluşturma kazanımlarına yönelik olan temel programlama eğitiminde hem bilgisayarlı hem de bilgisayarsız etkinlikler kullanılarak bu etkinliklerin BID becerisi açısından karşılaştırılmasıyla elde edilecek sonuçlar bu gibi ön yargıları gidermek bakımından önem arz etmektedir. Ayrıca temel programlamaya yönelik akademik başarının bilgisayarlı ve bilgisayarsız etkinliklerle öğrenme sağlama konusunda karşılaştırılması, kazanımlara yönelik iki içerikten birinin avantajlı veya dezavantajlı olup olmayacağını sınamak açısından önemlidir.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı; 6. sınıf BTY dersindeki temel bilgisayar programlama öğretimi için kullanılan bilgisayarsız etkinlikler ile bilgisayarlı etkinlikleri öğrencilerin akademik başarıları ve bilgisayarca düşünme becerileri açısından karşılaştırmak ve öğrencilerin görüşlerini almaktır. Bu amaç doğrultusunda belirlenen araştırma soruları aşağıdaki gibidir:

Temel programlama öğretiminde bilgisayarsız etkinliklerinin kullanıldığı grupta yer alan ortaokul öğrencileri ile bilgisayarlı etkinliklerin kullanıldığı grupta yer alan ortaokul öğrencileri arasında;

1. **Akademik başarı** açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. **Bilgisayarca düşünme becerisi** açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Bilgisayarsız etkinliklerinin kullanıldığı grupta yer alan ortaokul öğrencilerinin bilgisayarca düşünme becerisi, akademik başarılarının anlamlı birer yordayıcısı mıdır?
 - a. Bilgisayarsız etkinliklerinin kullanıldığı grupta bilgisayarca düşünme becerisi alt boyutları, akademik başarının anlamlı birer yordayıcısı mıdır?
4. Bilgisayarsız ve bilgisayarlı etkinlikler ile ders alan ortaokul öğrencilerinin kendi gruplarındaki uygulamalara yönelik görüşleri nelerdir?

Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi

Türkiye Cumhuriyeti MEB tarafından açıklanan MEB 2023 Eğitim Vizyonu (2018) belgesinde bilişimle üretim becerilerinin öğrenme süreçlerine kodlama, üç boyutlu tasarım ve elektronik tasarım benzeri yöntemlerle eklenmesinin sağlanacağı ifade edilmiştir. Dijital içeriklere vurgu yapılarak, “canlandırmalar, simülasyonlar, çoklu disiplinlerin harmanlanmasını gerektiren büyük projeler içeren oyunların” değerlendirme etkinliklerinde başat rol oynamasının planlandığı ifade edilmiştir (MEB 2023 Eğitim Vizyonu, s.73). Öğretmenlerin dijital materyal ve süreçleri etkili kullanmalarının önemi vurgulanarak “sınıf öğretmenlerinin bilgisayarsız ortamda algoritmik düşünce öğretimine yönelik, yüz yüze hizmet içi eğitimler” almalarının sağlanacağı belirtilmiştir (MEB 2023 Eğitim Vizyonu, s.75). Böylece bu becerilerin kazanımını alt kademelerde yaygınlaştırmaya yönelik çalışmalar önem kazanmakta, içerikler ve standartlar geliştirilme çalışmaları hızlanmaktadır. Bu çalışma ise ilgili araştırma çalışmalarına katkı sunma amacıyla olduğundan önemlidir.

Beş binden fazla katılım olan *4. Uluslararası FATİH Projesi Eğitim Teknolojileri Zirvesi 2018*’de zirve konuları arasında kodlama, kod eğitimi birinci sırada yer almıştır. Bu durum kodlama konusunda eğitim politikaları açısından ilginin arttığının bir başka göstergesidir. Yeni nesillerin, sürekli güncel içerik sunan çeşitli dijital araçlarla ve ortamlarla meşgul olmaları, onların okul etkinliklerinden kaçınmalarıyla sonuçlanmaması için okul etkinliklerinin onların istek ve ilgilerine dönük olması gerekmektedir. Günümüz okulları, öğrencilerin mutluluklarına mutluluk katarak okul etkinliklerine aktif katılmaları ve öğrenirken eğlenmeleri üzerine yeniden tasarlanmalıdır (MEB 2023 Eğitim Vizyonu, 2018, s.27). Programlama öğretimi hem öğrencilere zor hem karmaşık gelebildiği için MEB’in okul ortamında öğrencilerin mutluluk ve neşesini artırma hedefi kapsamında programlama öğretiminde somut oyunlaştırmalar içeren eğlenceli bilgisayarsız etkinlikler her öğrenci için erişilebilirdir. Genellemelerin veya soyutlamaların uygun somut fenomenlerle ilişkilendirilmedikleri sürece öğrenilmelerinin oldukça zor olması (Bloom, 1956) programlama öğretiminde de benzer şekildedir. Kert (2018)’e göre programlama öğretiminde kazanımlar öğrencilerin yaş grubunun bilişsel gelişim dönemlerine göre öğretim hedeflerine uygun olarak seçilmesi gerekmektedir. Bilgisayarla programlama sürecinde programlama dillerinin kullanılması soyut kavramların öğrenilmesini ve hata ayıklamayı zorlaştırmaktadır (Esteves, Forseca, Morgado, & Martins, 2011).

Dijitalleşen günümüzde sadece bilgisayar okuryazarı (bilgisayar kullanabiliyor olmak) olmak yeterli değildir, bilişimle üretebilmek ve güncel ihtiyaçların karşılanması gerekmektedir. Böylece, bilgisayar programcılığı, BİT’i kullanarak üretmenin ve sorunlara çözüm aramanın

güncel yoludur. Bu nedenle, 21. yy.'da nesillerin programlama becerisine sahip olmaları gereklidir. Bu beceri ise bazı düşünme becerilerinin kombinasyonundan oluşmaktadır. Programlama becerisinin temelini teşkil eden algoritmik düşünme için bilgisayarca düşünme becerilerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu becerilerin programlama başarısı ile doğrudan ilişkili olduğu alanyazında yer alan bilimsel çalışmalarda belirtilmektedir (Kayalı & Yılmaz, 2017; Tsarava vd., 2017). Ayrıca düşünme becerileri, programlama öğretiminden bağımsız olarak geliştirilebilmektedir (Futschek, 2006). Örneğin, bilgisayarca düşünebilmenin eğitsel faydası, entellektüel becerileri geliştirmesi ve pekiştirmesi dolayısıyla her alana aktarılabilmesidir (Wing, 2010). Benzer olarak, algoritmaların öğretimi, öğrenciye programlama dillerinden veya başka uygulama boyutlarından bağımsız olarak problemlerin çözümleri için teknikler geliştirmede iç görü sağlamaktadır (Gal-Ezer, Vilner, & Zur, 2004). Bu nedenle bilgisayarca düşünme becerisi programlama öğretimi için gereklidir ve bu çalışma kapsamında incelenecek değişkenler arasındadırlar.

Programlama öğrenmenin zor olarak algılanmasındaki temel sebeplerden birisinin de öğrencilerin geleneksel düşünme tarzlarından kopamamaları olduğu belirtilmiştir (Sebetci & Aksu, 2014). Gal-Ezer (1995)'in, milenyum çağından da önce ifade ettikleri gibi, okullardaki bilgisayar bilimi sadece programlama öğrenmekten daha fazlasına ihtiyaç duymaktadır. Öte yandan öğrencilerin bilgisayar programlamada zorlanmaları ise programlama öğretimi konusunda bazı engeller ortaya çıkarmaktadır. Alanyazında üniversite düzeyinde programlama eğitimi alan ve bu beceriyi mesleki yaşamında kullanacak olan öğrencilerin programlama derslerinde zorlandıkları belirtilmektedir (Dönmez, 2008; Futschek, 2006; Gal-Ezer vd., 2004; Lahtinen, Mutka, & Jarvinen, 2005; Végh, 2016; Végh & Stoffová, 2017). Programlama öğrenme süreçlerinde ön becerilerdeki eksiklik, yüksek ders-bırakma oranlarına ve düşük başarıya neden olmaktadır ve üniversite öncesi öğretimde bu ön bilgi eksikliklerinin giderilmesi gerekmektedir (Futschek; Gal-Ezer vd.; Karabak & Güneş, 2013).

İlköğretim düzeyinde bilgisayar bilimi öğretimi alanında çalışmalar yapan *code.org* vizyonunu, her okuldaki her öğrencinin tıpkı biyoloji, kimya veya matematik gibi bilgisayar bilimlerini de öğrenme fırsatına sahip olması, ifadesiyle vurgulamaktadır (Code.org, 2020). Bilgisayarların hangi ilke ve kurallarla nasıl çalıştığını bilme ihtiyacımız doğmaktadır. Bu ilkeler en temelde bilgisayarların da çalışma mantığını oluşturan bilişsel becerilerdir (Wing, 2010). Somut işlemler döneminde (Piaget, 1952) olan 6. sınıf öğrencileri soyut düşünmeyi gerektiren bilgisayar programlama kavramlarını özümsemekte güçlük çekmeleri olasıdır. Öğrenciler problem çözme sürecini somutlaştırdıkları ölçüde kolaylaştırmış olacaklardır.

Beş buçuk milyondan fazla ortaokul öğrencisi bulunan ülkemizde (Millî Eğitim İstatistikleri Örgün Eğitim 2018-2019, 2019) bu öğrencilerin tamamının okulunda bilişim teknolojileri sınıfı bulunmamaktadır. Tasarım beceri atölyelerinin hayata geçirilmesi ile beraber bu sınıflar yeni dönemde kapatılmaktadır. Programlama öncesinde temel kavramların öğretiminde bilgisayar kullanımının zorunlu olmadığı, bilgisayarsız etkinliklerle de kazanımlara erişilebildiğini gösteren çalışmaların (Balanskat & Engelhardt, 2015; Bocconi vd., 2016; Brackmann vd., 2016; Kırçalı, 2019) sayısı hızla artmaktadır. Bu olumlu gelişmeler ışığında bu etkinliklerle programlama öğretimi öncesinde programlamaya hazırlayan kavramsal çerçeveyi bilgisayara erişim imkanı olmayan çeşitli koşullardaki tüm öğrencilere kazandırmak bilgisayarsız etkinliklerle olanaklı hale gelmektedir (Brackmann vd., 2017).

Alanyazında bilgisayarsız etkinlikler birçok açıdan ele alınmaktadır. Bell, Alexander, Freeman ve Grimley (2009) çalışmalarında, bilgisayarsız yaklaşımın popüler hale gelmesinin nedenlerini araştırmış ve Yeni Zelanda'da ve uluslararası alanda eğitim ve öğretim için kullanılan gelişmeleri ve uyarlamaları açıklamışlardır. Brackmann vd. (2017) çalışmalarında ön-test son-test ile bilgisayarsız etkinlik alan ve almayan iki grubu BİD becerisi açısından karşılaştırmışlardır. Kırçalı (2019) ise tez çalışmasında bilgisayarsız etkinlikler, code.org ve Scratch ortamları olarak üç grubu karşılaştırmıştır. Bir başka çalışmada, E. Aydoğdu (2019), bilgisayarsız etkinliklerin öğrencilerin algoritmik düşünme becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Benzer şekilde, Çetinkaya (2019) tez çalışmasında MEB BTY dersi rehber kitabındaki bilgisayarsız etkinlikleri kullanırken, Delal (2019) ise Bebras yarışmasının bilgisayarsız etkinliklerini Türkçe'ye uyarlayarak BİD becerisinin aynı grupta ön-test ve son-test ile ne oranda etkileneceğini incelemişlerdir. Gün (2020) tez çalışmasında bilgisayarsız bilgisayar bilimi etkinliklerinin soyutlama becerisinin gelişimine etkisini çalışmıştır. Uğur Kocabıyık (2019), nitel desendeki tez çalışmasında 5. sınıf öğrencilerinin bilgisayarsız etkinlikleri yansıtıcı düşünme etkinlikleriyle destekleyerek yürütmenin bilgisayarca düşünme becerilerine etkisinin olup olmadığını incelemiştir. Şimşek (2018) ise görsel (Scratch) ve robotik (mBlock) programlama etkinliklerinin öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerine ve akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Tağci (2019), ilkokul öğrencilerinin kodlama eğitimine yönelik deneyimlerini araştırmış ve çalışmasında bir grup 2. sınıf öğrencisi ile önce bilgisayarsız etkinlikleri ve ardından blok tabanlı ortamları kullandığı uygulamasının sonucunda bilgisayarsız kodlamanın, bilgisayarlı kodlamadan önce uygulanması gereken bir süreç olduğunu saptamıştır. Görüldüğü gibi yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçların değerli olması ile beraber bilgisayarsız etkinliklerin ya tek başına ya da belli bir bilgisayar uygulaması ile karşılaştırılması söz konusudur. Bu durum MEB programındaki bilgisayarsız etkinliklerin sadece belirli bir bilgisayar uygulamasına bağlı kalmadan farklı becerilere yönelik

geliştirilen çeşitli uygulamalarla kazanımlar bazında etkililiğinin sınanması ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca, araştırmada kullanılan bilgisayarsız etkinliklerin MEB BTY dersi rehber kitabın etkinlikleri olması, sonuçların MEB'in programlama öncesi sunduğu programlamaya ilişkin problem çözmeye yönelik kavramsal çerçeveyi oturtmak için bilgisayarsız etkinliklerin hedefler bazında bilgisayar uygulamasındaki versiyonuna karşı etkililiğini ortaya çıkaracağı düşünülmektedir. Böylece bu etkinliklerin göz ardı edilmemesi gerektiği yönünde kanıtlar artırılmış olacaktır. Ayrıca, aynı kazanımlara yönelik geliştirilen bilgisayar etkileşimli ders programı ile belirli kazanımlara yönelik çeşitli bilgisayar uygulamaları, derslerinde kullanmaları açısından BTY öğretmenlerine yardımcı kaynak olabilir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Sınırlılıklar araştırmacının yapmak istediği ancak çeşitli nedenlerle vazgeçmek zorunda kaldığı durumlardır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2014). Araştırmanın temeli, uygulaması ve sonuçları açısından sınırlarının belirlenmesidir. Bu çalışmanın sınırlılıkları şu şekildedir:

- Araştırma örneklemini oluşturan öğrencilerin bilgisayara karşı bazı tutumları ders dışı bilgisayar veya diğer mobil cihaz kullanım deneyimlerinden etkilenebilmektedir.
- Öğretimin ders programı nedeniyle farklı şubelerde bulunan öğrencilerle farklı gün ve saatlerde işlenmesi öğrenim sürecinin verimliliğini etkileyebilmektedir.
- Öğretmenin bilgisayar uygulamalarındaki bilgi, beceri ve deneyimleri ile bilgisayarsız etkinliklerle ilgili bilgi, beceri ve deneyimleri öğretim sürecini etkileyebilmektedir.
- Öğrencilerden devamsızlık yapanlar, tüm ölçeklerde cevaplayıcı olmayanlar ve Bireyselleştirilmiş Öğretim Planı olanlar veri setine dâhil edilmemiştir.
- Bu çalışma küçük örneklem büyüklüğü, katılımcıların küçük bir çevreden geliyor olmaları, müfredatın ve hazırlanan ders planının uygulanması sırasında öğretmenin kendine has öğretme ve sınıf yönetimi yaklaşımı ile sınırlıdır.
- BİD becerisi için ön-test yapılmadığı için BİD becerilerinin süreçteki değişimi incelenememiştir.
- Bilgisayarlı ve bilgisayarsız etkinlikler uygulama sırasında bazı haftalarda gruplar halinde yapılmıştır. Bu sebeple akran öğretiminin ve işbirlikli öğrenme etkenleri süreci etkilemiş olabilir.
- Uygulama süreci 7 hafta 14 ders saat ile sınırlıdır.

- Bilgisayarlı etkinliklerin kullanıldığı grupta kazanımların doğasına uygun olarak birbirinden farklı türde bilgisayarlı etkinlikler kullanılmıştır.
- Kullanılan bilgisayarsız etkinlikler “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi 6.Sınıf Öğretmen Rehberi” kitabındaki ders etkinlikleri, ve elde edilen veriler ise katılımcıların ölçeklere ve görüşme sorularına verdikleri cevaplar ile sınırlıdır.

Varsayımlar

Sayıtlar, araştırma sürecinde doğruluğu kabul edilerek araştırmanın gerçekleştirildiği durumlardır (Büyüköztürk, Çokluk vd., 2014). Bu çalışmanın varsayımları aşağıdaki gibidir,

- Öğrenciler, ölçekleri dikkatlerini vererek gerçek bilgi ve görüşlerini yansıtacak biçimde cevaplandırmışlardır.
- Bilgisayarlı ve bilgisayarsız etkinliklerin her iki grubun kazanımlara erişmeleri bakımından eşdeğer oldukları varsayılmıştır.

Terim ve Tanımlar

Tanımlar, araştırmada geçen terminolojik veya anahtar kelimelerin ne ifade ettikleri ya da tanımlarının belirtildiği bölümdür (Büyüköztürk, Çokluk vd., 2014). Bu çalışmanın alanına özgü terim ve kavramlar aşağıdaki gibidir:

Bilgi İşlemsel Düşünme (Computational Thinking): Bilgi işlemsel düşünme, günlük yaşam problemlerinin çözümlerinde, etkililiği ve verimliliği artırmak amacıyla bir bilgi işlem aracının kullanılmasına imkân verecek şekilde formülleştirilmesidir (Wing, 2006).

Bilgisayar programlama (Computer Programming): Bilgisayar programlama bir bilgisayara bir görevi nasıl uygulayacağını söyleyen bir yönerge kümesini oluşturma sürecidir (Khanacademy, 2020).

Bilgisayarsız bilgisayar bilimi etkinlikleri (Unplugged Activities): Bilgisayarsız bilgisayar bilimi etkinlikleri kartları, ipleri, boya kalemlerini kağıt-kalem, oyun ve bulmaca kullanarak bilgisayar biliminin öğretilmesine ve öğrenmesine yardımcı olan etkinliklerdir (CSUnplugged.org, 2020). Bunlar, öğrencilerin karmaşık kavramları kendi yaşamlarıyla ilişkilendirerek sindirmelerine yardımcı olan kasıtlı bir amaca hizmet eden kinestetik fırsatlardır (CS Fundamentals Curriculum Guide, 2020).

Blok Tabanlı Kodlama (Block-based coding): Metin tabanlı programlama araçları yerine hazır kod “blok”larının sürüklenip bırakılarak sıralanmasıyla kod dizilerinin

oluşturulması şeklinde çalışmaktadır. Bu şekilde kodlayıcının kod yazım biçimlerini ezberlemesi gerekmez ve yazım hataları engellenmiş olur.

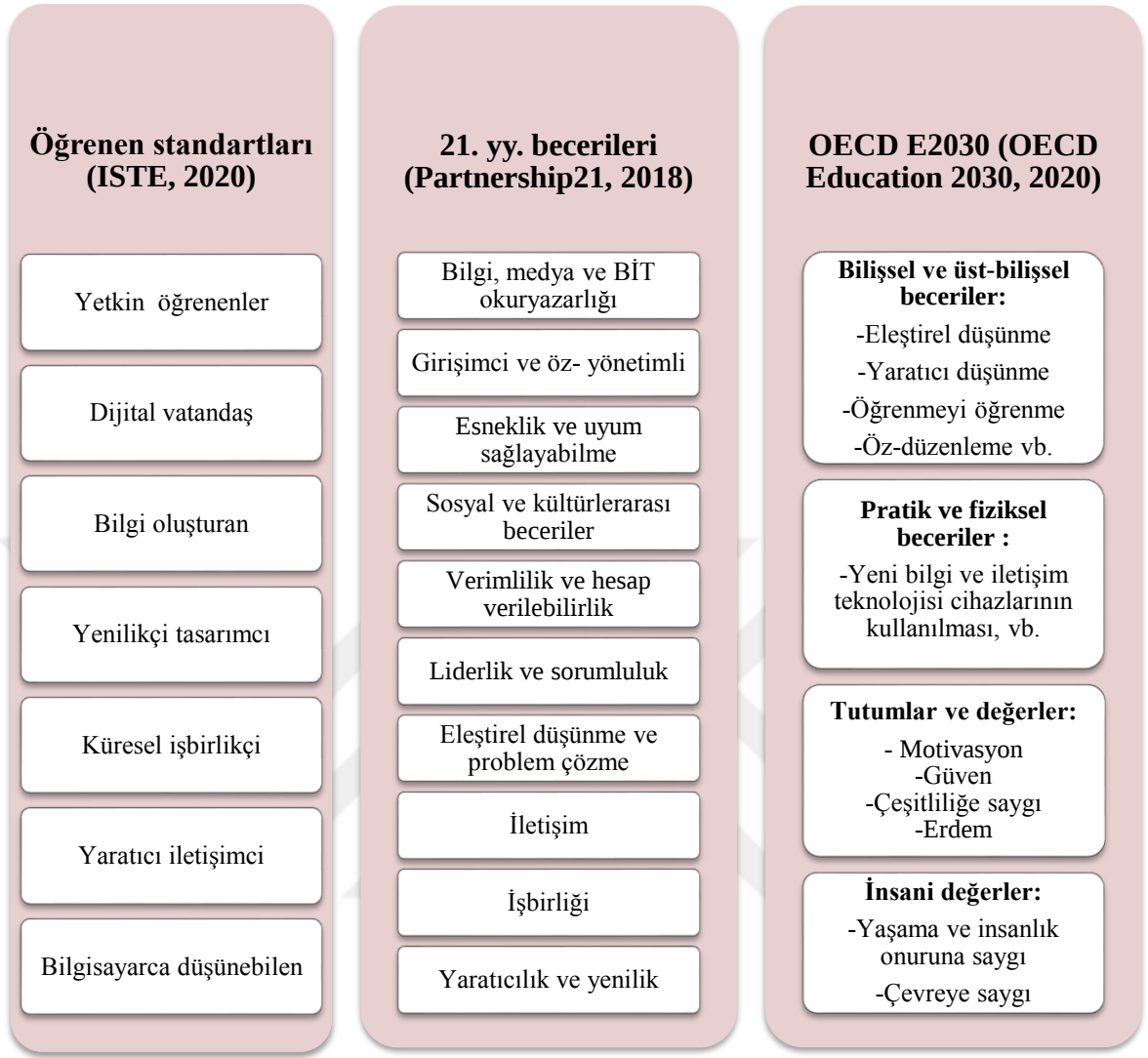


İKİNCİ BÖLÜM

Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar

21. yy Becerileri Kapsamında Programlama

BİT alanındaki gelişmeler birçok alanda yönlendirici olmaktadır. Bugünün öğrencilerinin %65’den fazlası gelecekte bugün var olmayan mesleklerde çalışacaklardır (ISTE, 2020). Bugün var olan birçok meslek gelecekte olmayacak ve bugün olmayan birçok meslek ortaya çıkacaktır (Saeli, Perrenet, Jochems, & Zwaneveld, 2011). Bugün profesyonel mesleklerin %90’dan fazlası programlama becerisi dâhil dijital yeterlilikler gerektirmektedir (Avrupa Komisyonu, 2020). Öğrencileri geleceğin iş kollarına, mesleklerine hazırlamak için bilgisayarla aralarındaki iletişimin artırılması gerekmektedir. 21. yy.’da bütün sektörlerdeki çalışanların kodlama ve programlama becerilerinin daha önemli hale gelmesi beklenmektedir (Sayın & Seferoğlu, 2016). Bu noktada okullarda öğrencilere bazı belli başlı becerileri kazandırmak yerine genel dijital beceriler kazandırılmalıdır (OECD, 2020; Wing, 2006). Ayrıca 21. yy.’da eğitim alan öğrenenlerin yaşamını idame ettirmek ve meslek edinmeleri için sahip olmaları gereken becerilerin yeniden tanımlanması söz konusu olmuştur. Sırf çağın bu ihtiyacına yönelik olarak faaliyet gösteren kuruluşlardan bazıları, 21. yy. Becerileri Ortaklığı (Partnership21), ISTE ve OECD (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü)’dir. Şekil 1’de bu organizasyonlar tarafından 21. yy. becerilerine yönelik belirlenen standartlar sunulmuştur.



Şekil 1. 21. yy. öğrencilerinin kazanmaları beklenen beceriler.

Şekil 1’de görülen becerilerden ISTE’nin belirlediği dijital vatandaş, Partnership21 tarafından belirlenen bilgi, medya ve BİT okuryazarlığı ve OECD’nin belirlediği pratik ve fiziksel beceriler, bilişimi içeren aynı beceriye işaret etmektedir. Düşünme becerileri (bilgisayarca, eleştirel, yaratıcı, vb.) bir diğer ortak beceri alanıdır. İletişim, işbirliği, girişimcilik, yenilikçilik ve sorumlu davranma becerileri de dikkat çekilen sosyal beceriler olarak gelecekte de olmazsa olmaz beceriler olarak ortaya konulmuştur.

Öte yandan, bilgi kaynaklarını etkili kullanabilmek, bilişim ile üretebilmek 21. yy.’ın gerektirdiği temel becerilerdendir (Apostolellis, Stewart, Frisina, & Kafura, 2014; MEB 2023 Eğitim Vizyonu, 2018, s.27). İlkokullarda bilgisayar okuryazarlığı panellerine katılan panelistler, okul sisteminin bilgisayar becerileri alanında acil bir değişikliğe ihtiyaç duyduğu konusunda hemfikirlerdir, çünkü bu beceriler olmadan öğrenciler hemen hemen hiçbir alanda

uzmanlaşmayacaklardır (Strnad, 2018). Okullarda, 21. yy. becerileri alt kademelerde öğrencilere ulaştırılmalıdır (Akpınar & Altun, 2014). Çünkü bilgisayar programlama ilerleyen kademelerde öğrenilmesi zor bir beceri olarak düşünülmektedir (Kurland, Pea, Clement, & Mawby, 1989). Bununla birlikte, ilkokul ve lise öğrencilerine programlama öğretmek son derece zor olabilir (BuitragoFlórez vd., 2017). Bilgisayar eğitimi veren bölümlerde programlama, üniversite öğrencilerinin en başarısız olduğu derslerden biri olarak öne çıkmaktadır (Özmen & Altun, 2014). Programlama dil yapılarının karmaşıklığı, K12 (okul öncesi, ilk ve orta öğretim süresini kapsayan 12 yıllık eğitim süreci) düzeyinde programlama öğretirken engel teşkil etmektedir (Gezgin, Özcan, Ergün, Köse, & Emir, 2017). Bu nedenle programlama öğretiminde çeşitli, ortam ve yöntemler geliştirilmektedir (Özyol, 2019). Ayrıca programlama eğitiminin disiplinlerarası alanlarda olumlu etkilerinin olduğu yapılan çalışmalarda gözlenmiştir (Appalanayudu & İsmail, 2005). Ceylan ve Gündoğdu (2018) çalışmalarında, programlamanın erken yaşlarda öğretiminin yararlarını göz önüne alarak bu olguyu derinlemesine incelenmişlerdir. Öğrencilerin programlama becerisi kazanabilmek için üst düzey düşünme becerilerine sahip olmaları, problem durumlarına farklı çözüm yolları üretebilmeleri ve en kısa çözüm yolunu keşfedebilmeleri gerekir (Yükseltürk & Altıok, 2015). Programcının programlamayı öğrenirken süreçsel öğrenmekten yaratıcı programlamayı disiplinlerarası bir şekilde bütünleştirmeye geçmesi günümüz ihtiyaçları açısından fark yaratacaktır (Resnick & Siegel, 2015; Romero & Barberà, 2014).

21. yy. gerekli olan programlama becerisini kazandırmak için farklı eğitim kurumları farklı kademelerde kodlama öğretimine yer vermektedir (Sayın & Seferoğlu, 2016). Bireylerin erken yaşlarda programlama öğrenmesi ile ilgili iddia ve çalışmalar hız kazanmaktadır. Lye ve Koh (2014), “programlama kodlamadan daha fazlasıdır, çünkü öğrencileri, bilgisayar bilimi kavramlarını kullanarak problem çözmeyi içeren ve günlük yaşamlarında yararlı olan bilgisayarca düşünme becerisiyle karşı karşıya getirir” (s. 51) şeklinde ifade etmiştir. Benzer şekilde, Armoni, Meerbaum-Salant ve Ben-Ari (2015) bilgisayar programlamanın bilgisayarca düşünmeyi geliştirmek için temel araçlardan biri olduğunu ifade etmektedir. Bilgisayarların nasıl kullanılacağına çok ötesinde onlarla nasıl iletişim kurulacağı önem kazanmaktadır. Bilgisayarla ilgili kavramları öğrenmek ve süreçsel düşünme geliştirmek öğrencilerin hızla değişen teknoloji yerine daha sürdürülebilir bilgi ve beceriler edinmelerine yardımcı olur (Strnad, 2018).

Programlama Öğretimi

Bilgisayarın bir bilim olup olmadığı tartışmaları bir yana dursun, artık birçok iş bilgisayarlar aracılığı ile yapılmaktadır ve çalışanların bu yeni koşullara uyum sağlaması gerekmektedir. Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü'ne göre ülkelerin bu dijital dünyadan faydalanabilmeleri büyük oranda nüfuslarının becerilerine bağlıdır (OECD, 2020). Benzer şekilde Dünya Ekonomik Forumu (2020), 2030 yılına kadar bir milyardan fazla insanın yeniden becerilendirilmesi gerektiğini öngörmektedir. Dijital ekonomi stratejisi geliştirmek artık birçok ülke için bir seçenek olmaktan çıkıp zorunluluk halini almıştır. Bilişim ile üretebilen nesiller şüphesiz geleceği hem şekillendireceklerdir hem de bundan fazlasıyla etkileneceklerdir. Bu karşılıklı etkileşim zamanla etkisini arttıracaktır. Daha verimli, amacına uygun, yenilikçi ve yaratıcı ürünler ortaya koymak için bilgisayar eğitimi birçok gelişmiş ekonominin olduğu ülkelerde milli eğitim müfredatlarında yer almaktadır. Böylece, gelecek nesiller bilişim ile problem çözme ve ürün oluşturma becerilerine sahip olacaklardır (Gülbahar, 2017). ISTE (2020)'ye göre teknoloji eğitimi üç önemli aşamadan geçmiştir. Bu, 1998'de teknolojiyi kullanmayı öğrenme, 2007'de öğrenmek için teknolojiyi kullanma, 2016'dan sonraki süreçte ise teknoloji ile dönüşümsel öğrenme gerçekleştirme aşamasıdır.

İnsan ve bilgisayar arasındaki etkileşim kodla yönetilir (Avrupa Komisyonu, 2020). Genellikle teoride programlama, öğrencilere bir programlama dilinin tanıtılmasıyla öğretilir. Ancak ders başladıktan bir süre sonra, öğrenciler problem çözme durumları, hata ayıklama, program tasarımı ve uygulama ile ilgili çeşitli zorluklarla karşı karşıya gelirler (BuitragoFlórez vd., 2017).

Bilgisayar programlama öğretimi bilgisayar programlamak için kullanılan programlama dillerinin (Small Basics, C#, Python, vb.) öğretimi şeklinde gerçekleştirilmekteydi. Ancak günümüzde bilgisayarların her alanda ve herkes tarafından kullanılıyor olması sadece bilgisayar programlayacak profesyonellerin programlama dillerini biliyor olmasının ötesinde bilgisayarların nasıl çalıştığını anlamak açısından önemlidir (Wing, 2006). Belli programlama dillerini öğretmek yerine bilgisayarca düşünmeyle programlama mantığı ve problem çözme becerisi öğretmek giderek daha önemli olmaktadır (Ramadhan, 2000). Programlama, karmaşıklığı ve zorluğu ile bilindiği için birçok programlama öğrencisi gerekli programlama yetkinliklerini kazanmakta zorluk çekmektedir (Yükseltürk & Altıok, 2015). Programlama öğretimi teorik yöntemlerle verildiğinde yeterince etkili olamamaktadır (Arabacıoğlu, Bülbül, & Filiz, 2007). Lahtinen vd. (2005), programlamaya yeni başlayanlar, programlarla ilgili tipik olarak bilgisayarca düşünme becerilerini içeren anlamlı program yapıları yerine “satır-satır” programlama yaklaşımını kullandıkları yüzeysel bilgi ile sınırlı olduğunu belirtmiştir. Bu

nedenle, etkili bir öğrenme ortamı bilgisayar programlamasında öğrenci performansını artırmak için çok önemlidir (Mow, 2008).

Alan yazın incelendiğinde programlama öğretimine yönelik birçok çalışma mevcuttur (Atiker, 2019; Ceylan, 2020; Durak, 2009; Dönmez, 2008; Özel, 2019; Sayın & Seferoğlu, 2016). Görsel programlama araçlarının bilinirliğinin artması ile daha erken yaşlarda programlamaya yönelik kavramların öğretiminin önem kazanmasıyla bu araştırmalar artık okul öncesi öğrencileriyle bile yapılmaktadır (Fessakis, Gouli, & Mavroudi, 2013; Portelance, 2015). Bartholomew, Zhang ve Weitlauf (2018) öğrencilerde dörtlü olarak bilgisayarca düşünme, programlama, kodlama ve analitik düşünme becerilerini bütünleştirmeyi, öğretmeyi ve geliştirmeyi yararlı görmektedirler.

2010 yılında ilköğretim seçmeli bilişim teknolojileri dersi öğretim programının uygulanmasına yönelik öğretmen görüşlerinin ortaya konduğu tez çalışmasında, Algoritma Mantığı ve Veri Tabanı Programı konularının sınıf seviyesine uygun olmadığı ortaya çıkmıştır (Yılmaz-Tanataş, 2010). Geçen dokuz yıl içerisinde değişen müfredatlar ve öğretim planları bu sonucu ortadan kaldırmış olabilir; ancak bu sonuç ilerleyen yıllarda üniversite öğrencilerinin programlama derslerindeki öz-yeterlik algılarının düşük olmasını engelleyemeyebilir. Bilişim teknolojileri öğretmeni adaylarının öz-yeterlik düzeyinin yüksek olmayışı üniversite öncesi programlamaya temel teşkil eden yeterliklerin eksikliğinden kaynaklanıyor olabilir (Akçay, 2015). Programlama öğretiminin önündeki engeller açısından öncelikle öğrencilerin önbilgileri dikkate alınmalıdır (Ozoran, Çağıltay, & Topalli, 2012). Yetersiz temel beceriler üst düzey becerilerin edinimini zorlaştırmaktadır. Çünkü bilgisayar programcılığı üst düzey bilişsel beceriler gerektiren bir alandır (Kayalı, 2015). Son yıllarda, iyi bir bilgisayar programcısında olması gereken özelliklerin başında analitik, mantıksal ve bilgisayarca düşünme becerileri gelmektedir (Futschek, 2006).

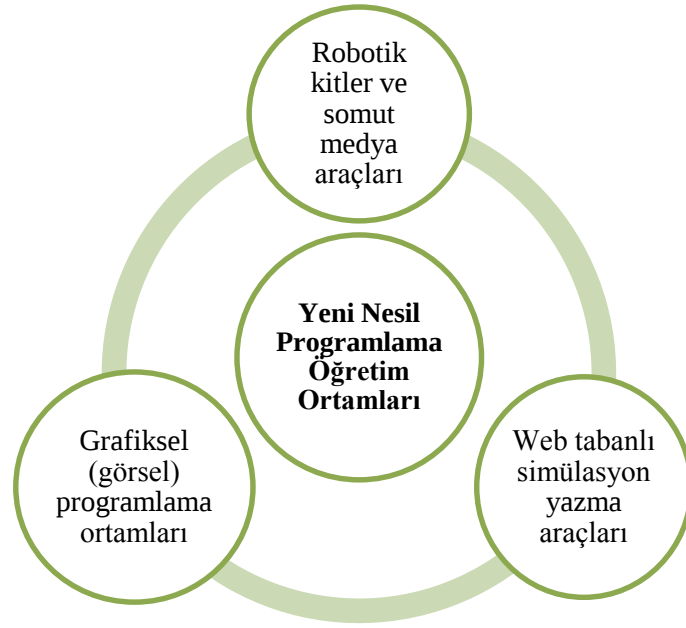
Tüfekçi ve Köse (2013) ön lisans öğrencileriyle yaptıkları yapay zekâ ile yazılım sistemi geliştirme çalışmasında başarılı bir yaklaşımın ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Durak (2009), lisans öğrencilerine, programlama mantığı ve algoritmaları öğretmede kolaylık sağlayacak bir öğretim materyali hazırlamayı ve bu materyalin öğrencilerin başarıları üzerine etkisini araştırmayı amaçladığı çalışmasında deney grubu öğrencileri lehine daha yüksek bir başarı saptamıştır. Sırakaya (2019), önlisans öğrencileriyle yaptığı çalışmasında programlama öğretiminin öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri üzerine olan etkisini incelemiştir. Sonuçta, programlama öğretiminin bilgisayarca düşünme üzerinde olumlu etkisi olabileceği ve bu etkinin cinsiyet ve programlama beceri düzeyleri ile ilişkili olmadığını ifade etmiştir. Ancak, başka bir çalışmada ise algoritma öğretimi için bir görselleştirici geliştirilmiştir

(Dönmez, 2008). Çalışmada, geliştirilen aracın lisans düzeyinde programlama dilleri dersinde destekleyici olarak kullanılmasının öğrenci başarılarına etkisi araştırılmıştır. Öğrencilere algoritmik problem çözme işlemi, sürükle-bırak ve seçme gibi basit etkileşimler ile öğretilmeye çalışılmıştır. Araştırmanın sonucunda, deney ve kontrol grubu başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Bilişim teknolojileri öğretmeni adaylarının programlamaya ilişkin öz yeterliklerinin belirlenmesinin amaçlandığı tez çalışmasında, öğretmen adaylarının programlama öz yeterliklerinin orta düzeyde olduğu ve geldikleri lise türü, cinsiyet, okuduğu sınıf ve bölümün bilinçli ya da bilinçsiz tercih edilmesine göre farklılık gösterdiği belirtilmiştir (Akçay, 2015). Öz-yeterlik düzeyinin yüksek olmayışı üniversite öncesi programlamaya temel teşkil eden yeterliklerin eksikliğinden kaynaklanıyor olabilir. Bir başka çalışmada, oyunlaştırma kullanımının blok temelli algoritmik düşünme (code.org) öğretiminde 5. sınıf öğrencilerinin tutum, katılım ve beceri düzeyleri incelenmiştir (Yıldız, 2018). Oyunlaştırmanın, daha eğlenceli, teşvik edici ve olumlu tutum geliştirici etkileri tespit edilmiştir. Özmen ve Altun (2014) tarafından yapılan fenomenoloji çalışmasında programlama deneyimi yüksek olan öğrencilerin programlama başarılarının ve programlamaya ilişkin öz yeterlilik algılarının yüksek olduğu görülmüştür. Genelde programlama öğretimi üzerine üniversite öğrencileri ile yapılan çalışmalar, öğrencilerin karşılaştıkları zorlukların neler olduğu, programlama öz-yeterlilik algıları gibi tutumla ilgili boyutları ölçmektedir.

Programlama Öğretiminde Kullanılan Yöntemler

Allan ve Kolesar (1997) tarafından önerilen programlama ders içeriğinde, bilgisayar bilimi ilkeleri açısından programlamada sözdizimi değil, temel kavramları öğrenmek önemli görülmüştür. Ayrıca, öğrencilerin gerçek problem çözme becerilerini edinmesi gerekirken deneme-yanılma yolunu kullanarak bilgisayar programını çalıştırmaya odaklanmaktadırlar. Bilgisayar eğitiminin eğlenceli ve etkili bir öğrenme deneyimi olmasının yanı sıra bütün sınıf düzeyleri için tek bir pedagojik çözüm bulunmamaktadır (Garneli, Giannakos, & Chorianopoulos, 2015). Metin tabanlı programlama dilleri dışındaki bazı bilgisayar araçları hem programlama yapmak hem de programlama öğretiminde yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır. Bu araçlar, BuitragoFlórez vd. (2017) tarafından Şekil 2’de görüldüğü gibi üç alt gruba ayrılmıştır.



Şekil 2. Programlama öğretimi için kullanılan araçların sınıflandırılması.

BuitragoFlórez vd. (2017) tarafından *robotik kitler ve somut medya araçları* (Arduino, GogoBoards vb.), *web tabanlı simülasyon yazma araçları* (Agentsheets ve Agentcubes) ve *grafiksel (görsel) programlama ortamları* (Scratch, Alice, Game Maker, Kodu, Greenfoot, LightBot, vb.) olarak üç gruba ayrılmıştır. Yeni geliştirilen araçlar yeni grupların oluşmasına neden olabileceği gibi bu gruplara da dâhil olabilmektedir.

Waite (2017), BİT öğretimi pedagojisi üzerine yaptığı derleme çalışmasında, bilgisayar bilimi öğretim pedagojisinin dört ana bileşeni olarak öğrenme modelleri ve öğretim teknikleri, ortam (bağlam), programlama dilleri ve öğrenci katılımını sıralamıştır. Bu çalışmada programlama öğretimine ilişkin başlıkların sınıflandırılmasında bu çerçevedeki ilk iki adım kullanılmıştır. Zira çalışmanın hedef kitlesi programlama dillerinin öğretimi öncesindeki basamaklarda yer almaktadır.

Öğrenme Modelleri ve Öğretim Teknikleri

BİT öğretimi pedagojisine ilişkin ortaya çıkan öğrenme ve öğretme ihtiyaçları bunun nasıl olacağı ve neleri içereceği gibi hususlarda öğretim model ve programlarına ilişkin araştırmaları gerekli kılmaktadır. Öğretim pedagojileri çerçevesinde ders konularına yönelik hedef kazanımların sarmal ve bütüncül yapıda sıralanması ve ilişkilendirilmesi ile öğretim programları ortaya çıkar. Lye ve Koh (2014), bilgisayarca düşünme becerisi öğrenme ve öğretme üzerine yaptıkları derleme çalışmasında öğrencilerin sadece yapmaya değil üzerine düşünmeye de odaklanmaları gerektiğini belirtmişlerdir. Falkner ve Vivian (2015) Avustralya müfredatı üzerine yaptıkları derleme çalışmalarında, pedagojik desteğin göz ardı edilerek özellikle içerik bilgisine odaklanıldığını belirtmişlerdir. Görselleştirme araçları (Scratch,

code.org, Blockly, Lightbot, vb.) öğrencilerin algoritma oluşturma becerilerini geliştirmek için tasarlanmıştır. Bu görsel araçlar programlama öğretiminde sürükle bırak (drag&drop) gibi basit hareketlerle kullanılabilen görsel ara yüzleri sayesinde karmaşıklığı gideren yeni programlama ortamlarıdır. Ayrıca, bilgisayar araçlarının yanı sıra bilgisayarsız bilgisayar bilimi çalışmaları da alternatif araçlar kadar ilgi görmeye başlamıştır (Grover, Jackiw, & Lundh, 2019). Ayrıca, kavramları keşfetmek için fiziksel programlama ile kavramları irdelemek ve öğrencileri motive etmek için oyun geliştirme ve fiziksel programlamadan faydalanılmaktadır (Waite, 2017).

Görsel programlama ortamları.

Bilgisayar etkileşimli ortamlar metin tabanlı programlama dilleri ile kod blokları, karakterler vb. değişkenlerin yerleştirildiği görsel ortamlar olarak sınıflandırılabilir. Görsel programlama ortamlarının kullanımı nispeten kolay olmakla beraber yeni başlayanlar için programlama sözdizimi sorunlarından kaçınarak tasarım ve oluşturmaya odaklanır (Grover & Pea, 2013b). Yazılımdaki görselleştirme ve etkileşim öğrenci başarısı ve motivasyonu üzerinde etkilidir (Arabacıoğlu vd., 2007). Görsel araçlar, ayrıca, öğrencilere programlamayı sevdirmekte ve meraklarını artırmaktadır (Genç & Karakuş, 2011). Kullanıcı dostu bu araçları, temeldeki kodun işlevlerini, değişkenlerini ve kendine özgü sözdizimi kurallarını soyutlar ve kullanıcılara farklı mantık yığınlarından (“Bu olduğunda, bunu yapın”) seçim yapma imkânı vererek kod yığınları oluşturmalarını sağlar. Birçok çalışma göstermektedir ki görsel programlama araçları, programlama öğretiminde her kademedede giderek daha çok kullanılmaktadır (Akkaya, 2018; Gülmez & Özdener, 2015; Oluk, 2017; Yolcu, 2018). Ortaokul öğrencilerine programlama, metin tabanlı programlama dillerinden bağımsız olarak öğretilmelidir (Szlávi & Zsakó, 2006).

Bu görsel araçların sınıflandırılması ile ilgili kesin ayrımlar olmamakla beraber bazı öneriler vardır (Gülmez & Özdener, 2015). Bunlar anlatı araçları, blok tabanlı araçlar gibi araçlardır. İlköğretim düzeyinde kullanılan görsel grafiksel programlama öğretim yazılımlarının tümü blok tabanlı programlama aracı olarak tanımlanabilir. Çünkü hepsi neredeyse hazır bir kodu çalıştırma ya da blokları sürükle-bırak şeklinde çalışmaktadır.

Blok tabanlı kodlama (Block-basedcoding) araçları, metin tabanlı kodlama araçları yerine hazır kod “blok”larının sürüklenip bırakılarak sıralanmasıyla kod dizileri oluşturularak çalışmaktadır (Good, 2018). Bu araçlarla programlar sürükleyip bırakma gibi basit hareketlerin kullanılmasıyla oluşturulan görsel bir arayüz sağlarlar (code.org, 2020; Weintrop & Wilensky, 2019). Blok tabanlı programlama ortamları, programcılar için kolaylaştıran, programlamanın önündeki engelleri hafifletmek olarak tanımlanan mantıksal olarak düzenlenmiş kod grupları

içerisinde kolayca gezinebilecekleri yapı sayesinde programlayıcıyı destekler (Weintrop & Wilensky).

Blok tabanlı programlama eğitimi birçok ülke ile eşzamanlı ülkemizde de öğretim programlarına dâhil edilmiştir ve böylece programlama öğretimine ilişkin araştırmaların önemi artmıştır (Altun & Kasalak, 2018; Korucu & Taşdöndüren, 2019; Weintrop & Wilensky, 2019). MIT MediaLab tarafından geliştirilen Scratch, ekranda farklı dinamik aktörlerin eylemlerini kontrol eden grafik blokları bir araya getirilerek programlar oluşturulmaktadır. Amazon ve birçok teknoloji şirketi ve vakıflarca desteklenerek oluşturulan code.org; Google tarafından geliştirilen Blockly gibi ortamlar birçok ülkede okullarda ilköğretim kademesinde temel programlama yaklaşımını öğretmek için yaygın olarak kullanılan blok tabanlı görsel programlama araçlarıdır.

Blok temelli programlamaya ilişkin öz-yeterlik algısına yönelik yapılan çalışmalarda (Altun & Kasalak, 2018; Aydoğan, 2020; Mazman & Altun, 2014) ön deneyimleri az olan öğrencilerin programlama öz-yeterlik algıları uygulama sonucunda artmıştır. Duncan, Bell ve Tanimoto (2014) inceledikleri 47 adet programlamaya giriş dersi ortamının 28 tanesinin blok-tabanlı ortamları kullandığını görmüşlerdir. Ünal (2019), tez çalışmasında derlediği 53 çalışmanın 37 tanesi Scratch programlama aracı ile çalışılmıştır.

Blok tabanlı programlama ortamları ile ilköğretim düzeyinde programlama öğretimi, öğrencilerin programlamaya karşı olumlu bir tutum geliştirmesine neden olabilmektedir (Kalelioğlu, 2015). Bu ortamlar bilgisayar programlama öğretimi alanında yaygın olarak kullanılmaktadır (Tappert & Agerwale, 2019). Ortaokul düzeyinde yaygın olarak kullanılan bu ortamların bazıları aşağıda açıklanmıştır.

Scratch: Scratch, MIT MedyaLab'da yer alan Lifelong Kindergarten grubunun ücretsiz bir projesidir (Scratch, 2020). Scratch, öğrencilerin etkileşimli hikâyeler, animasyonlar ve oyunlar kodlamaları için kullanılabilir. Bu platformda öğrenciler, yaratıcı düşünme, sebep-sonuç ilişkisi kurma ve işbirliği içerisinde çalışma gibi beceriler geliştirebilirler. Eğitimde birçok farklı konu alanı ve yaş grubuna entegre edilebilir.

Compute.it: Bu uygulama hazır kodların okunması ve adım adım çalıştırılması (code reading; code tracing) ile ilgilidir (Compute.it, 2020). Hedef kitlesi daha önce hiç kodlama yapmamış gruplardır. Bilgisayarın kodları nasıl okuduğunu anlama ve hazır kodlarla ne iş yaptırılacağını konusunda beceri geliştirmeyi hedefler. Bazı temel programlama kavramlarını anlamak için sezgisel yeteneklere odaklanmak ve kullanmak gerekir. Böylece ilerleyen süreçte öğrenciler kod oluştururken bilgisayarın nasıl anlayacağını göz önünde bulundurarak daha az hata yapacaklardır ve daha anlamlı ve temiz kod yazabileceklerdir.

Code.org: 2003 yılından bu yana faaliyette bulunan Code.org'un temel amacı, teknolojiye erişim imkânları kısıtlı olan topluluklar da dâhil olmak üzere her okulda öğrencilerin tıpkı diğer temel bilimler gibi bilgisayar bilimi öğrenme fırsatı bulmasıdır. Ayrıca, ilk ve ortaokulda bilgisayar bilimi öğretmek için en yaygın kullanılan müfredatı sağlama amacındadır. Kaliteli bir bilgisayar bilimi eğitiminin, sadece şanslı azınlıkların değil, her çocuk için erişilebilir olması amacıyla gönüllü olarak projeler ve içerikler geliştirmektedir. İçerikler herkese açık ve ücretsizdir. Code.org ortamında onlarca saatlik kodlama öğretim programı oluşturulmuş ve bu içerik 60 farklı dilde kullanıcıların hizmetine sunulmaktadır (code.org, 2020).

Lightbot: Kodlamaya dayalı bir bulmaca oyunudur. Oyun esnasında programlama mantığı öğrenilmektedir (LightBot, 2020). Programlama bileşenlerinden olan sıralama, döngüler, koşullar gibi beceriler öğrenilmektedir. İnsanların anladığı yönergeleri kullanarak insanların bir bilgisayara ne yapmaları gerektiğini söyleme yöntemidir. Compute.it uygulamasının tam tersi mantıkla çalışan Lightbot ortamı, ulaşılması gereken bir hedef ve hedefteki lambanın yakılması için verilen kod sembollerini doğru sıraya koymayı içermektedir. Lightbot uygulaması bilgisayar programlamada fonksiyon kavramını pekiştirmek amacıyla özellikle kullanılabilir. Uygulamada farklı butonlar farklı görevleri (fonksiyonları) yerine getirir.

Yukarıda sıralanan bu ortamlardan Code.org, daha temel düzeyden başlamakta ve programlamaya özgü sıralama, döngü, hata ayıklama, koşullar gibi bileşenleri zorluk düzeylerine göre aşamalandırılarak sıralı aktivitelerle öğretmektedir. Code.org ortamında hazır kod bloklarının varlığı öğrencilerin hedefe ulaşmak için neleri kullanmaları konusunda yönlendirici ve kolaylaştırıcı olmaktadır. Öte yandan, Scratch ve Lightbot farklı problem durumları için listeden hangi kod bloklarının ne kadar sayıda ve nasıl kullanılacağı konusunda daha az yönlendirme yaptığı için daha zorlayıcı olabilmekte ve bazı ön bilgiler gerektirmektedir. Scratch, animasyon programlama ortamı olması nedeniyle, farklı karakterlere farklı kodlama gerektirmekte, sahne tasarımı, karakter seçimi gibi farklı özellikleri barındırmaktadır. Bu üç ortamın tersi olarak Compute.it ortamında kod oluşturmak yerine oluşturulmuş kodlar çalıştıklarında nasıl bir sonuç oluşacağını gösterir.

Öğretim teknikleri ve öğretim stratejileri.

Programlama öğretiminde süreç olumlu tutum ve başarıyı arttırmak için uygun öğretim stratejileri ve araçları ile desteklenmelidir (Apostolellis vd., 2014). Schulte vd. (2010) programlama öğretiminde öğrenenlerin programlama kavrayışını bütünsel bir model olan “Blok Modeli”ni önermişlerdir. Bu modelde program dizilerinin öğretimine odaklanmışlardır.

Çalışmalarının sonucunda, programlama öğretimi ve öğrenimi üzerine 1) pedagojide alan bilgisinin hafife alındığı, 2) program metnini okumaktan çok daha fazlasını temel alan programlar hakkında esnek bir anlayışa sahip uzmanların nadiren olduğu, 3) programları okumak ve anlamak için birçok olası öğrenme görevi (kod örneklerini izlemek veya bir kod parçasının amacını açıkça açıklamak gibi) olduğunu saptamışlardır.

Bir başka teori, Neo-Piagetian teorisi, akademisyenler ve öğretmenler arasındaki uçurumun azaltılması gerektiği, aksi halde sınıfta atılacak bilgisayar müfredatlarının geliştirileceği belirtilmiştir (Lister, 2016). Waite (2017) programlama öğretimi alanında yaptığı tarama çalışmasında blok tabanlı programlama ortamları ve benzerlerinin odaklarının, kapsamalarının ve çıktılara güvenin değiştiğini belirterek bunların İngiltere’de öğretmenlerin gereksinimleriyle nasıl bir ilişkisi olduğunun belirsizliğine dikkat çekmektedir. Franklin vd. (2016) etkinliklerin basitten karmaşığa doğru tasarlanmasının önemli olduğunu ileri sürmüşlerdir. Meerbaum-Salant vd. (2013) geliştirdikleri öğretim içeriğinde, kavram temelli öğrenme dizileri ile programlama kavramlarını sıra ile ve birbirine karıştırılmadan problem durumları dikkatle seçmişlerdir ve programlama yapıları gerekli olduğu aşamada sırası geldiğinde tanıtılmıştır. Bilgisayarca düşünme temasını tekrarlayan İngiltere'deki Ulusal Müfredat, dünyayı anlamak ve değiştirmek için BİD ve yaratıcılığı kullanmaları için öğretmenlerin öğrencileri donatmalarını gerektirir. Öğretmenlerin kendilerine sunulan seçimleri daha iyi anlamaları için rehberlik sağlanması zorunludur (Waite).

Bilgisayarlı etkinliklerle programlama yapılarını tanımak ve programlamayı sevmek amaçlanırken bilgisayarsız etkinliklerle bilgisayarda programlama öncesinde algoritmalar ve akış şeması kavramları, analitik düşünme becerisi ile problemi analiz edebilmek, uzamsal, eleştirel ve bilgisayarca düşünme gibi becerilere odaklanabilmek mümkündür. Çünkü öğrenciler bu süreçte kendi zihinsel araçlarını bir bilgisayar gibi kullanarak işlem yapabilir görülmeleri bilgisayarsız etkinliklerle düşünme becerilerinin kazandırılmasına olanak sağlayabilir (Kim, B., Kim, T. & Kim J., 2013). Çözüm adımlarını içeren algoritmalar sadece programlama sürecinde kullanılmamakla beraber programlama dışı işlemlerle de öğrenilebilmektedir (Akçay & Çoklar, 2016).

Programlama Öğretim Ortamları

Waite (2017) BİT öğretimi pedagojisi üzerine derlediği çalışmasında ilk aşamada öğrenme modelleri ve öğretim teknikleri belirlendikten sonra öğretimin gerçekleşeceği ortamı (bağlam) belirlenir. Öğretimin gerçekleşeceği ortamın özellikleri itibariyle; fiziksel programlama pedagojisi, oyun tasarım pedagojisi, bilgisayarsız pedagoji ve müfredatlar arası pedagoji olarak dört başlık derlemiştir. Bu başlıklarda ilk üçü aşağıda sıralanmıştır.

Fiziksel programlama pedagojisi.

Papert (1980)'ın esinlendiği bazı araçları kullanmaya başlamasıyla programlanabilir robotlar, programlama öğretiminde kullanılmaya başlanmıştır. Fiziksel kodlama yazılım ve donanımın bir araya geldiği ve öğrencilerin kablolar, sensörler, LED'ler ve diğer bileşenlerle “tamir” yaptıkları süreçtir (Meyers, 2019). Öğrenciler, robotik etkinliklerle öğrenme sürecinde aktif rol alarak belirli bir amaca yönelik olarak robot tasarımlarını programlamakta ve öğrenme çıktılarını somut olarak üç boyutlu olarak görebilmektedirler (Tse, 2009). Böylece öğrenciler yapılan çalışmanın sonuçlarını somut olarak gözlemlemekte ve kazanımların yapılandırılması anlamlı ve kalıcı olmaktadır (Basawapatna, 2016). Robot programlama gibi fiziksel programlama araçları bilgiyi somutlaştırması (Veselovská & Mayerová, 2015) ve FeTeMM ve bilgisayar bilimi alanında kavram öğretimini desteklemektedir (Cook, Adams, Volden, Harbottle, & Harbottle, 2011). Programlama öğrenme ve öğretme ortamını iyileştirmek için elverişli öğrenme yardımcılarının geliştirilmesi önemlidir (Ansari, 2011). Maker hareketi ve düşük maliyetli eğitsel mikroişlemci ve blok tabanlı programlama dillerinin geliştirilmesi, programlama öğretimi pedagojisi açısından öğretmenler tarafından dikkate alınması gereken yeni ilgi ve fırsatlar sağlamıştır (Waite, 2017). Programlama öğretimi uygun öğretim stratejileri ve araçları ile desteklenirse olumlu tutum ve başarı artacaktır (Apostolellis vd., 2014).

Fiziksel programlama yoluyla öğrenme, daha geniş bir sistem ve süreç yelpazesini de içeren bilgisayar bilimine daha bütünsel bir yaklaşım üretme potansiyeline sahiptir (Meyers, 2019). Kodlama ve yapımın birleşmesinden esinlenerek yeni müfredatlar ortaya çıkmaktadır (Honey & Kanter, 2013)

Oyun geliştirme pedagojisi.

Oyunlar, eğitim ortamında güdüleyici araçlar olarak öğrencilerin aktif katılımlarını sağlamak ve motivasyonlarını artırmak amacıyla kullanılabilirler (Wang, Øfsdahl, & Mørch-Storstein, 2007). Kirriemuir ve McFarlane (2004), çalışmalarında, eğitsel bilgisayar oyunu geliştirmeye (1) *öğrenmeyi eğlenceli hale getiren üst düzey motive edici* ve (2) *oyunlar etkileşim sağlamaları dolayısıyla yaparak öğrenmesağlayan* olmak üzere iki gerekçe belirtmişlerdir. Programlama öğretmek için de oyunları kullanmak son derece motive edici olarak gösterilmektedir (Denner, Werner, & Ortiz, 2012; Kafai & Burke, 2015). Bilgisayarların yaygınlaşması ile beraber dijital bilgisayar oyunlarına talebin artması ve gerçekliği gittikçe arttırılan kaliteli ve çeşitli oyunların üretilmesi ile bir dijital bilgisayar oyun pazarı da ortaya çıkmıştır (Korkusuz & Karamete, 2013). Bu süreçte oyun geliştirme hem eğitsel hedefleri eğlenceli hale getirmek hem de programlama öğretiminde oyun programlayarak sürece eğlence katmak ve özellikle çocukların oynamaktan keyif aldıkları dijital oyunların oluşturulma

sürecine ilk adım olması açısından üç açıdan eğitsel sürecin bir parçası haline gelmektedir. Sürükle-bırak şeklindeki yazılımların ortaya çıkmasıyla birlikte, çocukların dahi oyun geliştirmesi mümkün olmaktadır (Akçaoğlu, 2014). Çağıltay (2007) oyun geliştirme etkinliğinin yazılım geliştirme performansına etkisi incelediği çalışmada 125 lisans öğrenci ile çalışmış ve OpenGL ve C++ ortamlarını kullanılmıştır. Oyun geliştirme etkinliklerine katılan öğrenciler katılmayanlara kıyasla yazılım geliştirmede daha yüksek performans göstermişlerdir.

Robertson ve Howells (2008), oyun geliştirme etkinliğinin pedagojik etkilerini araştırdıkları çalışmada 6. sınıf düzeyinde 30 öğrenci ile çalışmışlardır. Sonuç olarak bilginin farklı durumlara aktarılması ve ilişkilendirilmesi, bireysel veya grupla öğrenme, motivasyon ve başarı da artış bakımından fırsat olarak değerlendirilmiştir. Li (2010), Scratch programını kullanarak oyun geliştirme etkinliğine yönelik öğrenci deneyimlerini araştırdıkları çalışmada öğrencilerin alan bilgileri ve problem çözme becerilerinde artış belirmişlerdir. Ayrıca oyun geliştirmenin, öğrencilerin yaratıcılık ve öğrenci katılımını artırdığı ifade edilmiştir. 7. Sınıf öğrencileri ile yapılan oyun geliştirme etkinliğine yönelik çalışmada dijital oyunlar tasarlatılan grupta akademik başarı ve eleştirel düşünme becerisinde gelişme olmuştur (Tsai, Yang, & Chang, 2015).

Bilgisayarsız uygulama pedagojisi.

Kandemir (2018), Piaget bilişim gelişim dönemlerine göre somut işlemler döneminde olan 7-11/12 yaş aralığında yer alan 6. sınıf öğrencilerde mantıksal akıl yürütmenin sadece gerçek ve görülebilir nesnelerle uygulanabileceğini ifade etmiştir. Aracı nesnelerin (kukla, kaplumbağa, robot, vb.) doğrudan kontrol edilmesi ile birlikte bazı temel programlama kavramları (döngü, fonksiyon, koşul) kullanabileceği statik ve dinamik senaryolar içeren etkinlikler önermektedir. Ünsal (2019), okul öncesi ve ilkökul yöneticilerinin kodlama eğitimine yönelik görüşlerini araştırdığı tez çalışması sonucunda “eğitim verilirken bilgisayarsız materyaller ile oyunlaştırarak verilmesi gerektiği” görüşünü belirtmiştir. Bir etkinliğin bilgisayarsız etkinlik felsefesine uyup uymadığını değerlendirmek için üç kritere bakılır (Bell vd., 2009). Bunlar; (1) *basitlik* (kurallar oldukça hızlı bir şekilde açıklanabilmeli), (2) *katılım* (etkinliğin çocuklar için cazip olması) ve (3) *işbirliği veya rekabet* (çocuklar bir hedef doğrultusunda motive olmuşlardır veya ekibin parçası olarak veya başka bir gruptan daha iyi / daha hızlı bir çözüm bulma amacındadırlar).

Temel kademedeki yaygınlaştırılması amaçlanan programlama öğretime ilişkin gelişmelere bakıldığında farklı kademelerde farklı yaş gruplarında kazanımlar ve kullanılan eğitsel materyaller değişiklik gösterebilmektedir. Üniversite ve lise düzeyinde daha çok metin

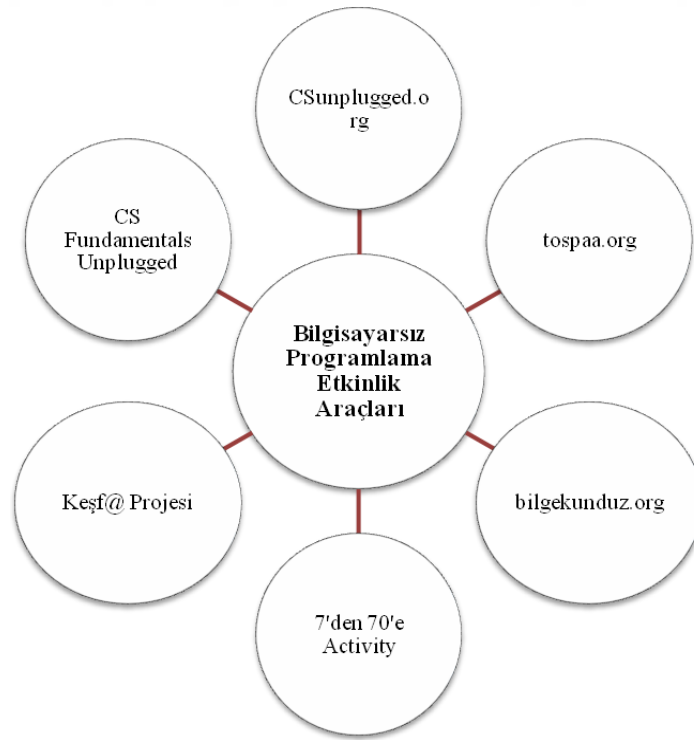
tabanlı programlama araçlarının yapısını ve programlama dillerini öğretmeye odaklanılırken daha alt kademelerde bu içerikler öğrencilere zor gelmektedir. Metin tabanlı araçlar; söz dizimi, noktalama işaretleri, parantez ve program arayüzünü kullanmayı sağlayacak özel sembolleri ya da özel görevli kelimeleri öğrenmeyi gerektirmektedir (Gomes & Mendes, 2007). Ayrıca araştırmalarda ortaya konulduğu gibi öğrenen gelişimini aşamalı olarak kapsayacak pratik günlük materyaller oluşturulması çağrısında bulunmuştur (Lister, 2016). Ayrıca, code.org’da yer alan tematik akışlar 4 - 18+ yaş aralığında yaş gruplarına göre sınıflandırılmıştır ve böylece geniş bir kullanıcı kitlesine hitap etmektedir (Code.org, 2020).

Programlamanın profesyonellere veya mesleki hazırlık olarak öğretiminin yanı sıra artık herkesin bilgisayarların nasıl çalıştığını anlama, günlük yaşamlarındaki iş ve işlemler için bilgisayarları kullanabilmeleriyle ilgili bilgilerinin olması gerekmektedir. Ayrıca, günümüz bilgi birikimi, bilgisayarın kullandığı sayısal yapıyı temel alarak üstüne koyduğu için bilgisayarların olmadığı ortamlarda bile problemlerin çözümü için bilgisayarca bir yaklaşım gerekebilmektedir. Bu nedenle, bahsedilen bilgilere erişim imkânı için bilgisayarsız bilgisayar bilimi ve programlama öğretimi yapılabilir. Bilgisayarsız bilgisayar bilimi etkinlikleri, kartları, ipleri, boya kalemlerini kağıt-kalem, oyun ve bulmaca kullanarak bilgisayar biliminin öğretilmesine ve öğrenmesine yardımcı olan etkinliklerdir (CSUnplugged.org, 2020). Bunlar, öğrencilerin karmaşık kavramları kendi yaşamlarıyla ilişkilendirerek sindirmelerine yardımcı olan kasıtlı bir amaca hizmet eden kinestetik fırsatlardır (CS Fundamentals Curriculum Guide, 2020). Bu uygulamalara CSunplugged.org, CS4FN, Code.org unplugged, Keşf@ Projesi, Bilge Kunduz (bebras) ve Tospaa.org örnek gösterilebilir. Görüldüğü gibi, programlama temel becerilerinin öğretimi için çeşitli yöntem ve araçlar hâlihazırda mevcuttur ve yenileri geliştirilmeye devam etmektedir.

Bilgisayarsız bilgisayar bilimi etkinlikleri kartları, ipleri, boya kalemlerini kağıt-kalem, oyun ve bulmaca kullanarak bilgisayar biliminin öğretilmesine ve öğrenmesine yardımcı olan etkinliklerdir (CSUnplugged.org, 2020). Bilgisayarca düşünme becerisinin öğretimi için bilgisayar kullanılması şart değildir. Programlama ve bilgisayar biliminin öğretim ve öğrenimini genişletme ihtiyacını gidermek için, daha derin kavramsal anlayışı destekleyen yeni pedagojik yaklaşımları araştırılmaktadır (Grover vd., 2019). Bu beceri, okul içi, okul dışı, kağıt-kalem etkinlikleri; kartlar, farklı malzemelerden yararlanarak yapılan uygulamalar ve oyunlar ile kazandırılabilir (Apostolellis vd., 2014; Gülbahar & Kalelioğlu, 2018; Yevseyeva & Towhidnejad, 2012). Programlama öğrenmek, belirli talimatlar dizisini öğrenmek anlamına gelir, ancak bilgisayarca düşünme becerisinin gelişimini garanti etmez (Romero, Duflot-Kremer, & Viéville, 2019). Çocuklara programlama öğretmekten daha fazlasını amaçlamak

yani bilgisayarsız etkinlikleri kullanarak veya ders etkinliklerini bilgisayarca düşünme becerine yönlendirerek, ilk ve ortaöğretim düzeyinde gerçek olumlu etkileri mesleki deneyimi az olan öğretmenlerle bile elde etmek mümkündür (Moreno-León & Robles, 2015). Bu kadar teknolojik bir toplumda başarılı olmak için bilgisayarca düşünme becerisi geliştirmek bir gerekliliktir (Conde vd., 2017).

Bilgisayarsız bilgisayar bilimi etkinlikleri, öğrencilere bilgisayarlarda genellikle gördüğümüz oyun, internet gibi dikkat dağıtıcı özelliklerden ve teknik detaylardan ayrılan temel kavramların çoğunu tanıtır (ComputerScienceUnplugged, 2020). Bilgisayarca düşünme becerisinin öğretimi için bilgisayar kullanılması şart değildir. Bilgisayarsız etkinlikler, bilgisayarlı uygulamalara zemin hazırlamaktadır ve öğrenciler bu süreci eğlenceli, öğretici bulmaktadır (Tağci, 2019). Bilgisayarsız etkinlikler öğrencilerin motivasyonu, düşünme becerisi ve hayal gücünü artırmaktadır (Nishida, Idosaka, Hofuku, Kanemune, & Kuno, 2008). Bilgisayar kullanmak zorunda kalmadan öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerisini geliştirme yollarından olan ComputerScienceUnplugged (bilgisayarsız bilgisayar bilimi) hareketince önerildiği gibi öğrencilerin bilgisayarca düşünme kavramlarını geliştirebilmeleri için doğrudan bilgisayar programlamasına dâhil olmaları gerekmez (CSunplugged.org, 2020; Nishida vd., 2008). Bununla ilgili Şekil 3'te ülkemizde yaygın kullanılan bilgisayarsız bilgisayar bilimi etkinlik araçları yer almaktadır.



Şekil 3. Bilgisayarsız bilgisayar bilimi etkinlikleri araçları.

Şekil 3'te sıralanan altı tane ortam ülkemizden erişilebilen açık kaynak kodlu bilgisayarsız kodlama öğretimi materyalleri sağlamaktadırlar. Canterbury Üniversitesi, Google

ve Microsoft ortaklığıyla geliştirilen CSunplugged.org sitesi; tospaa.org; bilgekunduz.org; 7'den 70'e Activity (<https://www.7den70e.net/>); Keşf@ Projesi (<https://kesfetprojesi.org/>); ve code.org aracının hazırlamış olduğu bilgisayarsız etkinlikler müfredatı (CS Fundamentals Unplugged) (<https://code.org/curriculum/unplugged>) ve diğer benzer ortamlar bilgisayarsız kodlama öğretimi materyalleri sağlamaktadırlar. Ayrıca, bu etkinlikler BTY öğretim programlarına dâhil edilmektedir (Weintrop & Wilensky, 2017).

Bilgisayarca Düşünme Becerisi

Günümüz öğrencilerinin problem çözme becerisi kazanmaları ve programlama öğrenmeleri yaşadıkları çağın koşullarında hayatlarını kolaylaştıracaktır (Gülbahar & Kalelioğlu, 2018). Uluslararası Eğitim Teknolojileri Topluluğu (International SocietyforTechnology in Education) [ISTE] (2020), bugünün öğrencilerinin, teknolojiye güçlendirilmiş, dijital vatandaş, bilgiyi yapılandıran, yenilikçi tasarımcı, bilgisayarca düşünebilen, yaratıcı iletişimci ve küresel işbirlikçi öğrenenler olması gerektiğini belirtmektedir. Görüldüğü gibi bu beceriler arasından bilgisayarca düşünme, bir ürün oluşturmak ya da beceri sergilemenin yansıra bir düşünme yaklaşımı olarak muhakkak diğer becerilerin edinimini etkilemektedir. Wing (2006), bilgisayarca düşünmeyi ilk ele alan ve ifade eden araştırmacı olarak bu becerinin sadece bilgisayar bilimcileri değil, herkesin öğrenmek ve kullanmak için istekli olacağı evrensel olarak uygulanabilir bir dizi tutum ve beceriyi temsil ettiğini belirtmiştir.

6. Sınıf BTY öğretim programında bilgisayarca düşünme ve kodlama becerisine yönelik hedefler için bilgisayarsız kağıt-kalem etkinlikleri, işbirlikli grup etkinlikleri ve blok tabanlı kodlama ortamlarının kullanımı benimsenmiştir (6. Sınıf BTY Öğretmen Rehberi, 2018, s. 223). Böylece, öğretim programında programlama öğretimi iki farklı yaklaşımla işlenmektedir. Weinberg (2013)'e göre, bilgisayarca düşünme becerisi kazandırma yolları; bilgisayarsız bilgisayar bilimi etkinlikleri, blok tabanlı öğrenme ortamları, disiplinler arası uygulamalar ve oyun/robot programlama yaklaşım ve teknikleri olarak dört alandan oluşmaktadır. 6. sınıf öğretim programında bu yöntem ve tekniklerden bilgisayarsız etkinlikleri ve blok tabanlı öğrenme ortamları sırasıyla verilmektedir. Birbirinin yerine kullanılabilen bu iki yöntem aynı zamanda bilgisayarsız etkinlikleri bilgisayarlı etkinliklerin takip etmesiyle de temel programlama öğretim pedagojisinin bir parçasıdır (Waite, 2017). Ortaokul temel programlama kazanımları açısından bu yöntemlerin uygulamada daha az maliyetli, erişilebilir, hızlı ve etkili olacağı önem kazanmaktadır.

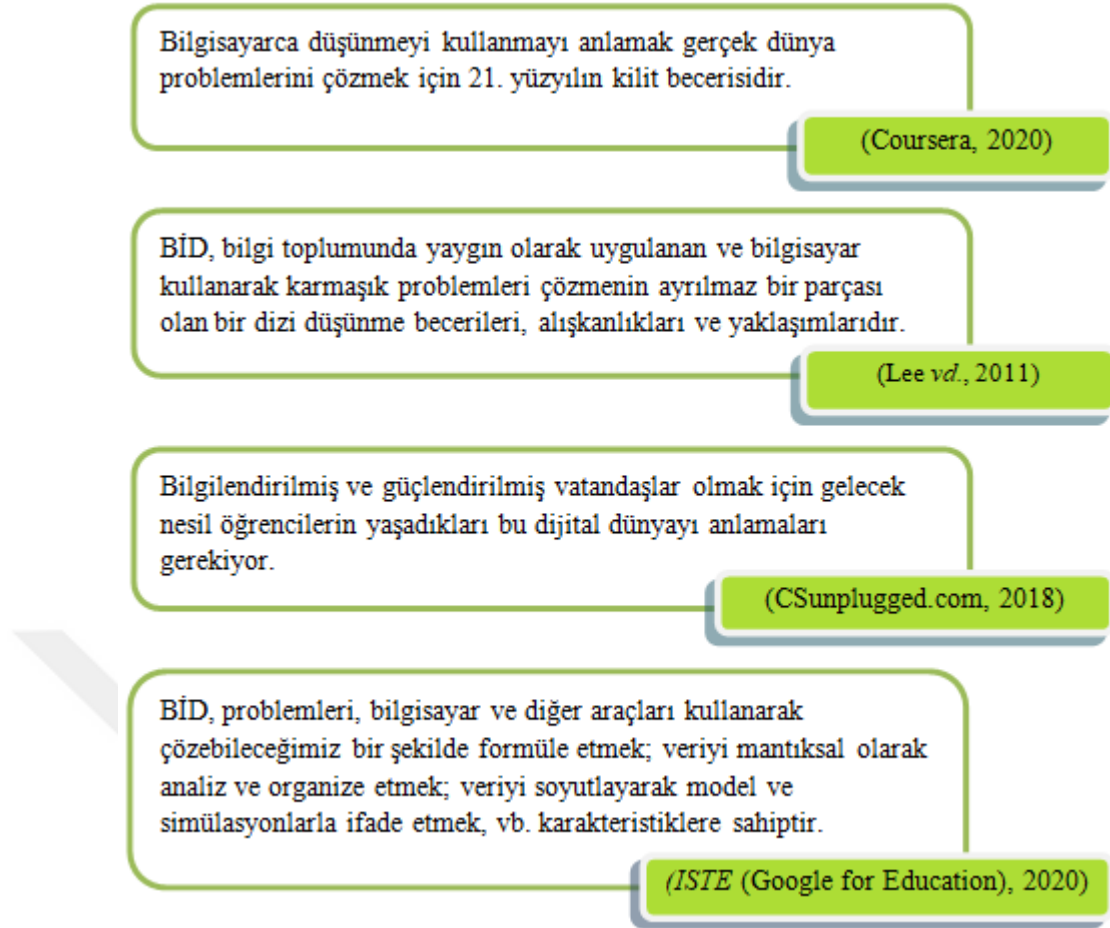
Bilgisayarca düşünme, gerçek dünyadaki problemleri çözmek için mevcut kodlama becerilerinin kullanımı üzerine disiplinler arası bir bakış açısı sağlar (Tsarava vd., 2017).

Problemlerin ve bu problemlerin çözümlerinin tasarımı ve analizinde kullanılır (Wing, 2010). Ayrıca, bilgisayarları kullanarak üretebilmek ve güncel problemlerin çözümünde kullanabilmek için sahip olunması gereken bilgi, beceri ve tutumlarla (Korkmaz, Çakır, & Özden, 2015) bilgisayarla problem çözerken problem ve hangi yollarla çözülebileceğinin anlaşılmasıdır (Bitesize, 2019). Bilgisayarca düşünme, “problemlerin çözümünü yürütürken matematiksel düşünceyle; karmaşık bir sistem tasarlarırken ve değerlendirirken, mühendislikle; hesaplanabilirlik, zeka, akıl ve insan davranışları gibi kavramları anlamak için de bilimsel düşünceyle ortak yolları kullanır.” (Korkmaz vd., s. 69). Bir insanın problem çözmek için sahip olması gereken beceri akıldır ve bunu bilgisayar ve dijital araçlar yardımıyla geliştirmek artık bir gerekliliktir (Barr, Harrison, & Conery, 2011). Bilgisayarca düşünme, kodlama becerilerinin öğretimi için gerekli olmasının yanı sıra bilgisayar okur-yazarlığı için temelde kritik olan daha geniş bir bilişsel kavramayı yansıtmaktadır (Tsarava vd.). Bu özellikleri dolayısıyla, birçok alanda kullanımı artan bilgisayarca düşünme, hükümetlerin ve eğitim kurumlarının da dikkatini çekmekte ve bu kurumlar bilgisayarca düşünme becerisini ilköğretim düzeyinde eğitim müfredatlarına dahil edilmesi üzerinde çalışmaktadırlar (Tsarava vd.; MEB 2023 Eğitim Vizyonu, 2018, s.27). Örneğin, Massachusetts Teknoloji Enstitüsü [MIT] bünyesinde geliştirilen Scratch, etkileşimli medya tasarımcıları çalışmalarına dayanan bir bilgisayarca düşünme çerçevesi olarak tanımlanmaktadır. Gençlere kendi etkileşimli uygulamalarını yaratma imkânı veren programlama ortamı olarak K-12 seviyesinde internet üzerinden ücretsiz erişilmekte ve kullanılmaktadır (Brennan & Resnick, 2012).

Öğrenciler birçok konu alanında bilgisayarca düşünme ile ilgili birçok unsuru öğrenmektedirler ancak tüm öğrencilere bu becerileri öğrenme fırsatı sağlanmalıdır (Barr vd., 2011). Öğrenciler bilgisayarca düşünme sayesinde:

- Problemi tanımlar,
- Problemi çözmek için ihtiyaç duyulan önemli detayları belirler,
- Problemi küçük mantıksal adımlara böler,
- Problemi çözecek süreci (algoritmayı) oluşturmak için bu adımları kullanır,
- Daha sonra süreci test eder, becerilerini edinirler (CSunplugged.org, 2020).

Bilgisayarca düşünme becerisi, sadece teknolojilerin yararlarını değil, aynı zamanda etik ihlalleri veya potansiyel zararlarını da eleştirel olarak düşünmemizi sağlar (CSunplugged.org, 2020). Şekil 4’te bazı kaynaklarda ifade edilen bilgisayarca düşünme becerisi öğrenmenin getirileri sıralanmıştır:



Şekil 4. Bilgisayarca düşünme becerisi edinmenin faydaları.

Şekil 4'te görüldüğü gibi bilgisayarca düşünme becerisinin öğretimi farklı alanlarda çok katkı sağlamaktadır. Bu nedenle bu becerinin öğretiminde etkili olacak yöntem ve yaklaşımlar erişilebilirlik, ekonomiklik, öğrenciye görelilik, vb. ilkeler doğrultusunda incelenmeli ve sonuçlardan dersler çıkarılmalıdır. Bu nedenle bu çalışmanın amaçlarından birisi bu becerinin öğretiminde etkili yaklaşımların değerlendirilmesine katkı sunmaktır. Böylece, bilişim pedagojisi üzerine devam eden araştırmalar, bilgisayarca düşünme becerisini ve ne olduğunu, nasıl geliştirilebileceğini, öğretme ve öğrenmeyi nasıl etkilediğini ve pedagojideki rolünü gözden geçirmeyi gerektirir (Waite, 2017).

Programlama öğretimi ve bilgisayarca düşünme becerisi.

BİT, kodlama ve bilgisayarca düşünme ortak bir anlam içermektedir (Tsarava vd., 2017). BİT, yazılım, dijital dokümanlar vb. gibi dijital içerikler ve bilgisayar kullanımı ile ilgili genel becerileri ifade eder. Buna karşılık, kodlama becerileri, yazılım programlarının işlevsel bilgisayar uygulamaları olarak yazılması ve tasarlanmasıyla ilgili pratik yeteneği tanımlar (Tsarava vd.). Son olarak, bilgisayarca düşünme, problemi araştırıp ilgili değişkenleri ve sabitleri belirledikten sonra, algoritmik çözüm yolu izleyerek, bir probleme çözüm geliştirme

fikrini ifade eder (Wing, 2006). Bu becerilerin her biri, sadece BİT'in yetkin bir kullanıcısı olmak için değil, aynı zamanda giderek artan dijitalleşmiş dünyamızın gereksinimlerini karşılayabilmek için de önemlidir (Gülbahar & Kalelioğlu, 2018; Tsarava vd.). Bilgisayarca düşünme, bilgisayar kullanma kabiliyeti ve eleştirel düşünme becerilerinin toplamıdır. Bilgisayarca düşünebilen bireyler bugünkü dijital araçların yarının problemlerini çözmeye nasıl yardımcı olacağını anlayabilirler (ISTE, 2020). Görüldüğü gibi bilgisayarca düşünme farklı şekillerde tanımlanmış ancak çoğu belli başlı problem çözme becerilerini içermektedir. Bir probleme geliştirilen çözüm yolunu bilgisayarın anlayacağı şekilde ifade etmektir.

Bilgisayarca düşünme, bilgisayar bilimi içindeki tüm temel kavramları ve uygulamaları içerir (Korucu, Gençtürk, & Gündoğdu, 2017). Bilgisayarca düşünme ile ilgili deneysel çalışmalar yeni bir çalışma alanı olması dolayısıyla sınırlıdır (Sırakaya, 2019). Ulusal ve uluslararası alanyazında yeni bir çalışma alanı olması bilgisayarca düşünme açısından programlama öğretiminin çalışılmasını gerekli kılmaktadır. Bireylerin bilgisayarca düşünebilme becerilerini artırmak amacıyla yazılıma ve robotiğe teşvik ederek Türkiye’de de erken yaşlarda kodlama eğitimi yapılmakta ve bununla ilgili araştırmalar devam etmektedir (Korucu & Taşdöndüren, 2019). Bilgisayarca düşünme öğretimi için programlama öğretimi gerekli değildir ancak programlama için bilgisayarca düşünme gereklidir (BuitragoFlórez vd., 2017). Wing (2011), bilgisayarca düşünme becerisinde bilgisayarın kendisinin bir amaç olmadığını problemleri çözmede bir yol olarak ifade etmektedir. Bilgisayarca düşünme becerisine ilgi arttıkça, programlama eğitimi de bilgisayarca düşünme becerisi öğretme yollarından biri olarak ilgi görmektedir (Sırakaya).

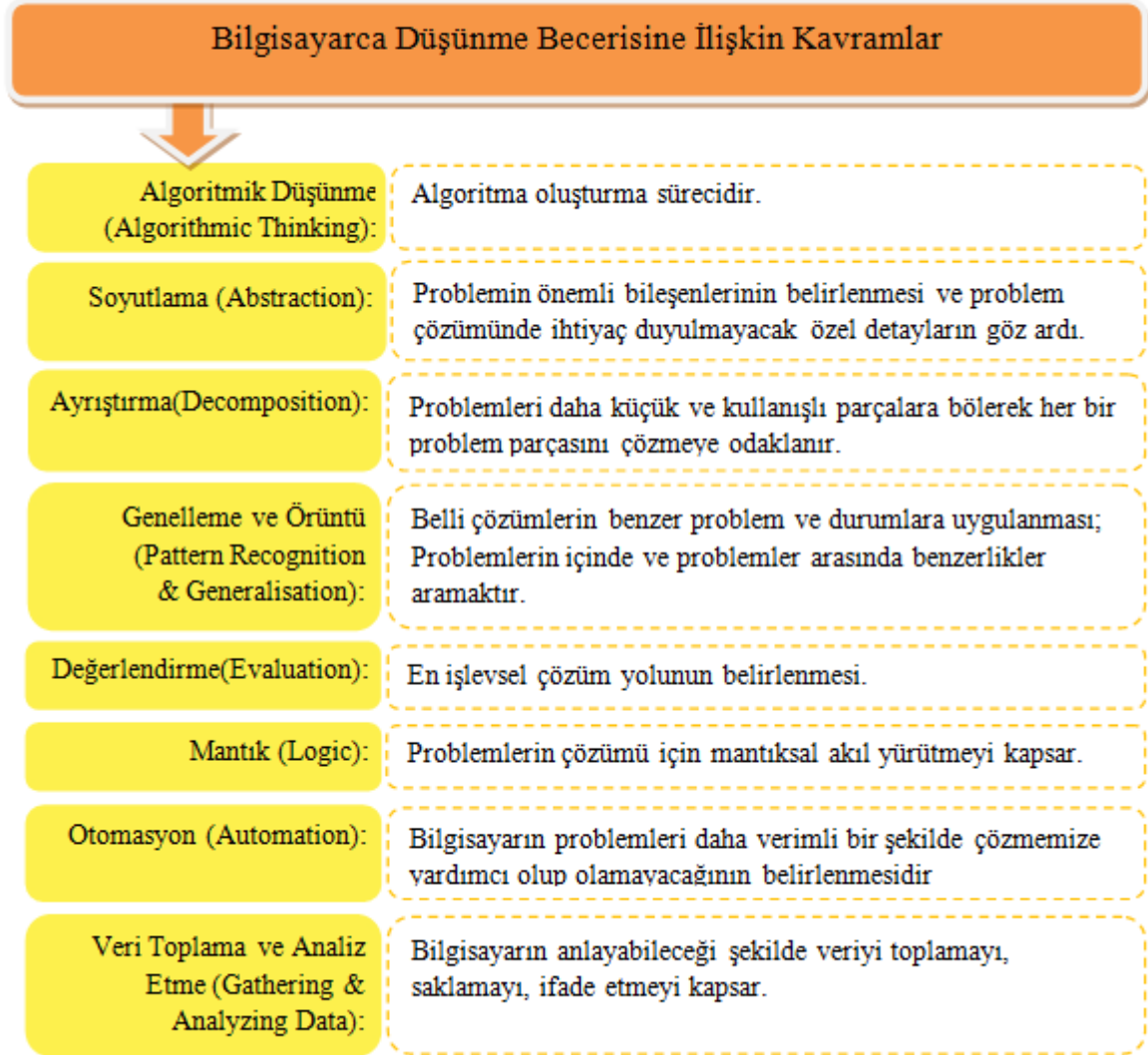
Tablo 1’de bazı platformlarda ve çalışmalarda ortaya çıkarılan bilgisayarca düşünme becerisine ilişkin kavramlar sunulmuştur. Ortak olanlara dikkat çekmek için farklı çalışmalardaki ortak ifadeler Tablo 1’de aynı renklerle gruplandırılarak gösterilmiştir.

Tablo 1. *Bilgisayarca Düşünme Becerisinin İçerdiği Bazı Kavramlar*

	(CSunplugged.org, 2020) (www.barefootcomputing.org)	Bitesize (2019)	Coursera.org, (2020) (University of Pennsylvania)	ISTE, (2020)	Teachyourkidscode, (2020)	Yadav, Hong, & Stephenson, (2016)
BİD becerisine ilişkin kavramlar	Ayrıştırma	Ayrıştırma	Ayrıştırma	Ayrıştırma	Ayrıştırma	Ayrıştırma
	Algoritmik düşünme	Algoritma	Algoritma	Algoritma tasarımı	Algoritma tasarımı	Algoritma
	Soyutlama	Soyutlama	Soyutlama	Soyutlama	Örüntü tanıma	Soyutlama
	Genelleme ve örüntü	Örüntü tanıma	Örüntü tanıma	Veri toplama ve analiz etme (computing)		Otomasyon
	Değerlendirme		Veri temsili	insan ve toplumu nasıl etkiler		
	Mantık					

*ayrıştırma:(decomposition); **soyutlama: (abstraction) ; *** otomasyon: (automation)

Tablo 1’de sunulan kavramlardan *ayırıştırma*, *algoritmik düşünme*, *soyutlama* ve *örüntü tanıma*, bilgisayarca düşünme becerisinin öğretimine ilişkin içerik geliştiren ve standartlar belirleyen dört ortamda da ortaktır. Ayrıca, bunların hepsine ilişkin tanımlar aşağıda Şekil 5’te sırasıyla sunulmuştur.



Şekil 5. Bilgisayarca düşünme becerisine ait kavramların tanımları.

Grover & Pea (2013a) araştırdıkları programlama öğretiminde söylem-ağırlıklı (discourse-intensive) pedagoji ile öğrenmenin sosyal yönünün önemine vurgu yapmış ve “bilgisayarca söylem”in daha fazla araştırılması önerisi ile sonuçlandırmışlardır. Tablo 1’de de görüldüğü gibi bilgisayarca düşünme birçok alt beceri ile ifade edilmektedir. Nitekim, Wing (2006)’e göre bilgisayarca düşünme, bilgisayar biliminin temelini oluşturan kavramları kullanarak problem çözmeyi, sistem tasarlamayı ve insan davranışını anlamayı içeren kapsamlı beceridir. Wing (2011), BİD’i diğer düşünme becerilerinden ayıran kilit taşı, alt boyutun soyutlama (belirli durumlardan genelleme yapma, örüntü tanıma) olduğunu tartışılmaz görmektedir. Bell vd. (2009)’i bilgisayar biliminin, sadece programlamadan ibaret olmamakla

beraber takım çalışması içerdiğini ifade etmeleri bahsi geçen alt boyutardan işbirlikliliğe dikkat çekmektedir. Ancak, alanyazında birçok çalışma BİD becerisinin kapsadığı becerilerin alt boyutlarını farklı kategorilerle ifade etmektedir. Korkmaz, Çakır ve Özden (2017) bilgisayarca düşünme becerisini yaratıcılık, algoritmik düşünme, işbirliklik, problem çözme ve eleştirel düşünme olarak beş alt boyutla ifade etmişlerdir. Göncü (2019), BTY öğretmenlerinin kodlama eğitimine yönelik düşünce ve görüşlerini incelediği durum çalışmasında yine benzer şekilde öğretmenlerin kodlama eğitiminin temel yapılarından sadece düşünme süreci, problem çözme, yaratıcılık ve algoritmik düşünmeden bahsettiklerini belirtmiştir.

Bilgisayarca düşünme, programlamayı ve programlamaya götüren düşünce yapısını içermektedir. Problemlere ve onların olası çözümlerine bilgisayarların algıladıkları şekliyle yaklaşmaktır (Wing, 2011). Böylece, sonrasında bu çözümler bir insanın, bir bilgisayarın ya da her ikisinin de anlayabileceği bir halde ifade edilebilir (Bitesize, 2019). Benzer bir ifadeyle bilgisayarca düşünme, problemlerin, çözümlerine bilgisayarların yardım edebileceği şekilde düzenlenmesi yeteneğidir (OECD, 2020). Oluk ve Korkmaz (2016) çalışmalarında programlama becerisi ile bilgisayarca düşünme becerisi arasında ilişki olduğunu ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin bilgisayar programlama başarıları, bilgisayarca düşünme ve problem çözme becerisi tarafından yordanabilir ve ders programlarında bilgisayarca düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmeye dönük etkinliklerin eklenmesi, programlama başarılarını desteklemek açısından önerilmektedir (Korkmaz, Çakır, Özden, Oluk, & Sarioğlu, 2015). Scratch ortamının geleneksel koşullara göre algoritma geliştirme ve bilgisayarca düşünme becerilerini geliştirmede daha etkili olduğu belirtilmiştir (Oluk, Korkmaz, & Oluk, 2018). Programlama her ne kadar bilgi işlem ve bilgisayar bilimlerinin merkezinde olsa da, sözdiziminin pasif kullanımı yerine bilgisayarca düşünme ile ilgili becerilerin gelişimi ışığında öğretilmelidir (BuitragoFlórez vd., 2017). Benzer şekilde, bilgisayarca düşünme becerisi ilkokullarda öğretilmesi gereken bir beceridir (Bougot-Robin, Paget, Atkins, & Edel, 2016).

Allan vd. (2010), (1) modelleme ve simülasyon, (2) oyun tasarlama ve geliştirme, (3) robotlar ve robotik sistemler olarak üç alanda bilgisayarca düşünme becerisinin geliştirilebileceğini belirtmişlerdir. Bugün her alanda bilgisayar sistemleri ile iletişim kurmamız gereken bir zamanda bilgisayarla etkileşimimizi yürüten bilgisayar kodları ve nasıl oluşturulacakları ile ilgili anlayışı erken yaşlarda kavramak gerekmektedir. Böylece, bu alanda ülkemizde yapılan tez çalışmalarından Ulusal Tez Merkezinde yayınlanan çalışmalar, bilgisayarca düşünme (ya da bilgi işlemsel düşünme) anahtar kelimeleri ile aratılmış ve ulaşılan tez çalışmaları Ek-1'de sunulmuştur. Çalışmaların seçiminde kriter olarak çalışma

örnekleminin ilköğretim ve ortaöğretim kademesinde öğrenim gören öğrenciler olmasına dikkat edilmiştir. Ulusal Tez Merkezi taramasında bilgisayarca düşünme ve bilgi işlemsel düşünme anahtar kelimeleri için listelenen tez çalışmalarının neredeyse hepsi ilköğretim ve ortaöğretim düzeyi öğrencileri üzerinde çalışmıştır.

Alanyazında İlgili Araştırmalar

Bilgisayarlı ve bilgisayarsız etkinliklerle ilgili alan yazın taraması aşağıdaki bölümde ayrı başlıklar altında verilmiştir.

Programlama öğretiminde bilgisayarsız etkinliklerle yapılan araştırmalar.

Türkiye’de 2012 yılında değişen müfredat ile ortaokul müfredatına seçmeli olarak eklenen BTY dersi, ders kitabı ve öğretim programı olmadan ortaya konmuştur. Ayrıca 2013 yılından itibaren ilköğretim 5. ve 6. sınıf BTY dersi zorunlu olmakla beraber müfredatına, algoritma ve blok-tabanlı algoritmik programlama öğretimi eklenmiştir. Ancak, bu yeni içeriğin öğretimi ile ilgili etkili uygulamaların varlığı sınırlıdır. Bu nedenle üniversite ve ortaöğretim düzeyinde programlama öğretiminde öğrencilerin zorlandığını belirten (Gal-Ezer vd., 2004; Othman, Hussain, & Nikman, 2010; Végh, 2016; Végh & Stoffová, 2017) çalışmalar göz önüne alındığında öncelikle programlamanın temelini teşkil eden düşünme becerileri ilköğretim düzeyinde gerçekleştirilmelidir ve önündeki duyuşsal engeller de azaltılmalıdır. Taub, Ben-Ari, ve Armoni (2009), bilgisayarsız etkinlikler verilen ortaokul öğrencilerinin bilgisayar bilimine ilişkin görüşlerini inceledikleri çalışmaları sonunda öğrencilerin bilgisayar biliminin ne olduğunu anlamalarına rağmen bilgisayarsız etkinliklerin amacına aykırı olarak bilgisayarı bir araç olarak değil de bilgisayar biliminin özü olarak algıladıklarını belirtmişlerdir.

Çetinkaya (2019), 5. sınıf düzeyinde 122 öğrenciyle BTY ders programındaki etkinliklerin bilgisayarca düşünme becerisindeki farklılaşmaya etkisini araştırmış ve BİD becerisinde gelişme gözlemlendiğini belirtmiştir. Delal (2019), 6. sınıf düzeyinde 53 öğrenciyle, öğrencilerin BİD becerisinin geliştirilmesinde Bebras (Bilge Kunduz) bilgisayarsız etkinliklerin rolünü incelemiş ve sonuçta öğrencilerin BİD becerilerinde anlamlı bir gelişme saptamıştır. Uğur Kocabıyık (2019), 5. sınıf düzeyinde 24 öğrenciyle, BTY dersi temel programlama hedef kazanımlarının bilgisayarsız etkinliklerle öğretiminde yansıtıcı düşünme etkinliklerin BİD becerisi geliştirmeye etkisini incelemiş ve yansıtma araçlarını birlikte kullanmanın BİD becerilerinin gelişimine olumlu katkıları olduğu belirtmiştir. Çakır (2017), 7. sınıf düzeyinde 53 öğrenciyle, fen bilimleri dersinde ters yüz sınıf uygulamasının öğrenci başarısına, hatırlama düzeyine, zihinsel risk alma becerisine ve bilgisayarca düşünme becerileri üzerine etkisini incelemiş ve deney ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine anlamlı bir

fark bulunmamıştır. Oluk (2017), 4., 6., 8., 10., ve 12. sınıf düzeyleriyle, matematik hedef kazanımları çerçevesinde BİD becerileri ile mantıksal matematiksel zekâ özalgıları ve matematik akademik başarı ile ilişkisini ortaya koymak için yaptığı çalışmada sınıf düzeyi arttıkça BİD becerisinde azalma olduğunu ve kız öğrencilerin BİD becerilerinin erkek öğrencilerden daha yüksek olduğunu belirtmiştir.

Bilgisayarsız etkinlikler; çalışmalarda incelenen değişkenler açısından çoğunlukla olumlu sonuçlar bildiren bulgular (Çetinkaya 2019; Çimşir, 2019; Delal, 2019; Nishida vd., 2008) elde edilmesine rağmen bazı çalışmalar ise bilgisayarca düşünme becerisine ve akademik başarıya yönelik anlamlı fark sonuçları bildirmemiştir (Kırçalı, 2019). Alan yazın incelendiğinde yapılan çalışmalarda bilgisayarsız etkinliklerin geliştirildiği, tanıtıldığı (Bell vd., 2009), sınıf seviyesine uyarlandığı (Meyers, 2019; Nishida vd., 2008) ya tek başına etkisinin incelendiği (Çetinkaya; Delal) ya da belli bir bilgisayar uygulamasına karşı kıyaslandığı (Kırçalı) görülmektedir. Bu nedenle BTY dersinde yer alan bilgisayarsız uygulamaların kazanımlar temelinde en yakın bilgisayar uygulamasındaki versiyonuna karşı etkililiğinin ortaya çıkarılması önem arz etmektedir.

Ayrıca, aynı kazanımlara yönelik geliştirilen bilgisayar etkileşimli ders programı ile hangi kazanıma hangi bilgisayar uygulamasının kullanılabilirliği konusunda BTY öğretmenlerine bu uygulamaları derslerinde kullanmaları açısından destekleyici olacaktır. Zira, Parmaksız (2019), okul öncesi eğitim kurumlarında verilen programlama eğitimi uygulamalarını incelediği tez çalışmasında; öğretmenler programlama eğitiminin nasıl verilmesi gerektiğiyle ilgili bilgilerinin eksik olduğunu bu yüzden kendilerini yetersiz bulduklarını ve bu eksikliğin giderilmesi için ilgili kurumlardan eğitimler talep ettiklerini belirtmiştir.

Programlama öğretiminde bilgisayarlı etkinliklerle yapılan araştırmalar.

Metin tabanlı programlama araçları yerine hazır kod “blok”larının sürüklenip bırakılarak sıralanmasıyla kod dizilerinin oluşturulması şeklinde çalışan blok tabanlı programlama ortamları yaygın olarak kullanılmakta ve çalışılmaktadır. Korucu ve Taşdöndüren (2019), çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin blok temelli programlamaya (Scratch ortamında) ilişkin öz-yeterlik algılarının ve robotiğe yönelik tutumlarını incelemişlerdir. Sonuçta, öz-yeterlik algısı sadece kişisel bilgisayara sahip olma durumu ve ders dışında Scratch programına çalışabilme durumlarında anlamlı olarak farklılaşmıştır. Scratch ortamının geleneksel koşullara göre algoritma geliştirme ve bilgisayarca düşünme becerilerini geliştirmede daha etkili olduğu belirtilmiştir (Oluk vd., 2018). Programlama öğrenmeyi daha da kolaylaştırmak için görselliği öne çıkaran araçlar (Scratch, Alice, Toontalk, vb.) geliştirilmektedir (Çatlak, Tekdal, & Baz,

2015). Programlama öz-yeterlik algısı ölçeği geliştirilen bir diğer araştırma yine Scratch ortamında çalışılmıştır (Altun & Kasalak, 2018).

Blok tabanlı programlama etkinliklerinin öğretmen adaylarının öz-yeterlik algıları ve bilgisayarca düşünme becerilerine ilişkin etkilerinin incelendiği çalışmada programlama öz-yeterlik algılarına olumlu etkisi olurken BİD becerileri üzerine etkisi olmamıştır (Ş. Aydoğdu, 2020). Öğretmen adaylarının Scratch ortamında hazırlanan eğitsel oyunların etkililiğini değerlendirdiği bir diğer çalışmada ise oyunların genellikle ilköğretim seviyesinde ve matematik konularına yönelik orta ve iyi kalitede oyunlar olduğu saptanmıştır (Yükseltürk & Altıok, 2016). Lise öğrencilerinin blok tabanlı ve metin tabanlı programlama koşullarında karşılaştırıldıkları bir çalışmada blok tabanlı ortamdaki öğrenciler gelecek programlama dersleri için daha olumlu tutum geliştirmişlerdir ve daha fazla öğrenme gerçekleştirmişlerdir (Weintrop & Wilensky, 2017). Lise öğrencilerinin bilgisayar bilimi öğrenmesini etkileyen faktörleri inceleyen başka bir çalışma göstermiştir ki programlama deneyimi olmayan öğrenciler arasında medya oluşturma deneyimi olanlar çevrimiçi oyun oynayan ya da video izleyenlerden daha başarılı olmuşlardır (Grover, Pea, & Cooper, 2016). Öte yandan, programlama öncesi her türlü bilgisayar deneyimi fayda sağlamaktadır (Allan & Kolesar, 1997). Çokça problem çözmek öğrencilerin algoritmik düşünme becerisini geliştirecektir (Futschek, 2006).

Özel (2019), 5. sınıf düzeyinde 202 öğrenci ile blok tabanlı programlama, metin tabanlı programlama ve robotik programlama yöntemlerinin öğrencilerin BİD becerisine yönelik öz-yeterlik algısına ve programlama başarısına etkisini incelemiştir. Çalışmada, bu üç ortamın da öğrencilerin BİD becerisi öz yeterlik algısına olumlu etkisi olduğunun düşünülebileceğini belirtmiştir. Ceylan (2020), ortaokul öğrencileriyle yaptığı tez çalışmasında Senaryo temelli Scratch ortamının öğrencilerin BİD becerisine olumlu etkisi olduğu belirtmiştir. Ancak ortaokul öğrencileriyle çalışılan bazı çalışmalar da bilgisayarlı etkinliklerin öğrencilerin BİD becerisinde anlamlı farka neden olmadığını belirtmiştir. Örneğin, Scratch ortamı (Atiker, 2019), STEM etkinlikleri (Çimentepe, 2019), C# programlama dilinin (Ergin, 2019), Arduino eğitsel robot (Karaahmetoğlu, 2019), Scratch ortamı (Kukul, 2018) ve mBlock blok tabanlı (Yolcu, 2018) ortamlarında yapılan çalışmalarda uyguladıkları öğretim müdahalesi sonucunda öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerindeki değişim açısından anlamlı bir farklılık saptanamamıştır.

Bilgisayarca düşünme becerisini geliştirmek için, proje tabanlı Arduino eğitsel robot uygulamaları (Karaahmetoğlu, 2019); bilgisayarsız etkinliklerin uygulaması (Uğur Kocabıyık, 2019); Scratch 2.0 ve Arduino uygulaması (Turan, 2019); blok tabanlı, metin tabanlı ve robotik programlama uygulaması (Özel, 2019); Wedo 2.0 robotik set uygulaması (Uşengül, 2019);

senaryo temelli Scratch öğretim programı (Ceylan, 2020); simülasyon oyunu/ Unity 3D oyun ortamı (Akkaya, 2018); ve bilgisayar destekli etkinlikler (Taş, 2018); ilgili çalışmalarda olumlu sonuç oluşturmuştur. Yallıhep (2018), Lightbot ortamında çalışan 5. sınıf öğrencilerin MEB müfredatıyla çalışanlara göre programlama kavramlarına yönelik başarılarında anlamlı bir gelişme tespit etmiştir. Ancak bu sonuçlarda akademik başarı testinin hangi ortama göre oluşturulduğu yanlılık içermemesi açısından dikkate alınmalıdır.

Öte yandan, Atiker (2019) ve Turan (2019) 6. sınıflarla yaptıkları çalışmalarında her ikisi de Scratch ortamının BİD becerisine etkisini incelemiştir ancak Arduino desteği de olan Turan'ın çalışmasında geleneksel yöntemlere göre BİD becerisine daha fazla katkı olmuştur. Scratch ile geliştirdikleri öğretim materyallerini ortaokul öğrencileri ile değerlendiren Meerbaum-Salant vd. (2013) derleme, değişkenler ve akış gibi belirli konuları öğretmekte zorlandıklarını bildirmişlerdir. Waite (2017)'in programlama öğretimi alanında yaptığı tarama çalışmasında blok tabanlı programlama ortamları ve benzerlerinin odaklarının, kapsamlarının ve çıktılarının güvenin değiştiğine ve bunların öğretmen ihtiyaçlarına nasıl hitap edeceğinin belirsizliğini ifade etmiştir.

Böylece bu çalışmada, alanyazında belirtilen belli bilgisayar uygulamalarının tek başına kullanılması bazı becerilerin öğretiminde yetersiz kalması nedeniyle bilgisayarlı etkinliklerle çalışan grupta, yalnızca bir bilgisayar uygulamasına bağlı kalınmamış farklı uygulamalar kullanılmıştır. Bilgisayarsız etkinlikler farklı bilgisayarlı etkinliklere karşı sınanması amaçlanmıştır. Böylece, fonksiyon kavramını pekiştirmek için *code.org* ve *Lightbot*; algoritma oluşturma ve algoritma test etme (code tracing) etkinliğinde *code.org*; sürekli tekrarlanan adımları döngü yapısı ile ifade etmek ve en etkili çözümü oluşturmak için *code.org* ve *Lightbot* ortamı; hataların ayıklanmasını (debug) gerektiren kazanımlarda bazı *code.org*, *compute.it*, ve *Scratch*; problemin çözümünü, benzer problemlere genelleme (soyutlama) kazanımında ise *compute.it* ortamı kullanılmıştır. Buna ek olarak bilgisayarsız etkinliklerden tamamen uzaklaşmak için eşleştirme etkinlikleri de sürükle-bırak yapısında çalışan *learningapp.org* uygulamasında yine bilgisayar etkileşimi ile yapılmıştır. Ders sonundaki değerlendirme aşamasındaki soru cevap etkinlikleri keza yine aynı nedenden dolayı Kahoot.it ortamında gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, algoritma çizme etkinlikleri de yine draw.io aracı yardımıyla bilgisayar etkileşimiyle yapılmıştır. Ayrıca, aynı kazanımlara yönelik geliştirilen bilgisayar etkileşimli ders programı ile bu kazanımlara yönelik çeşitli bilgisayar uygulamalarının kullanması açısından BTY öğretmenlerine yardımcı kaynak olacaktır.

Bölüm Özeti

Bu bölümde çalışmanın cevap aradığı sorular bakımından alan yazında belirtilen kuramsal çerçeve incelenmiş ve özetlenmiştir. 21. yy. öğrenen nitelikleri kapsamında eğitime teknoloji entegrasyonuna yönelik olarak bilgisayarsız bilgisayar öğretimi kapsamında düşük teknoloji (low-tech) ile karmaşık düşünme becerilerini ortaokul öğrencilerine kazandırılması önem arz etmektedir.

Bilgisayarca düşünme becerisinin günümüz yaşamsal becerileri açısından önemine dikkat çekilmiş ve alanyazında bu konuda yapılan çalışmalar sıralanmıştır. Bilgisayarca düşünme becerisinin ilköğretim düzeyinde kazandırılmasının önem ve gerekçeleri sıralanırken bu beceriyi kazandırmak için hangi yöntem, teknik ve uygulamaların öne çıktığı belirtilmiştir. Öne çıkan bu uygulamaların başında fırsat eşitliği sunması ve dolayısıyla bir bilgisayara ihtiyaç duymadan bu beceriyi kazandıracak olan bilgisayarsız bilgisayar bilimi etkinlikleri söz konusu olmuştur. Sonrasında çalışmanın hedef kitlesi ile yapılan çalışmalarda genellikle çalışılan bazı blok-tabanlı kodlama araçlarından avantaj ve dezavantajları ile bilgisayarca düşünme becerisi kazanımı açısından yer verilmiştir. Bu nedenle bu çalışma, hâlihazırda bu iki bilgisayarsız etkinlikleri ve bilgisayarlı etkinlikleri (vb. etkileşimli bilgisayar uygulamaları) bilgisayarca düşünme becerisi kazandırma açısından karşılaştırmak ve sonuçlarını raporlamak amacını ortaya koymaktadır. Dijital günlük yaşamın daha açık anlaşılabilmesi için bilgisayarca düşünme becerisinin temel programlama öğretimi kazandırılması sürecinde, temel bilgisayar programlama akademik başarılarına etkisi de incelenecektir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Yöntem

Bu bölümde çalışmada temel alınan araştırma modeli, örneklem seçimi, veri toplama araçları, kullanılan öğretim içeriklerini geliştirme süreci, uygulama süreci, veri toplama süreci, verilerin analizi, araştırmacı rolü, veri toplama araçlarının geçerlilik ve güvenirliliği veri analizi süreci ile çalışmanın geçerlilik ve güvenirliliği detaylı bir şekilde sunulmuştur.

Araştırma Yöntemi

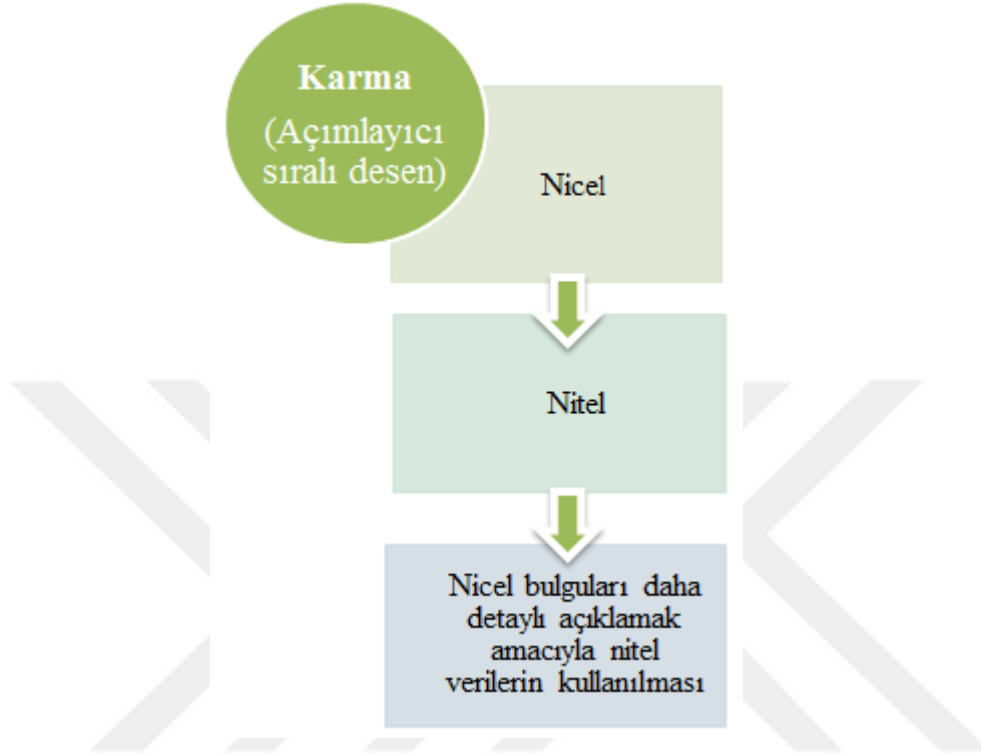
Bir araştırmanın deseni araştırma sorularını, verilerini ve ulaşılan sonuçları birbirine bağlayan mantıksal bir kurgu olmasıyla araştırma sürecini ilk adımdan son adıma ulaştıran bir eylem planıdır (Yıldırım & Şimşek 2016). Bu araştırma sürecince nicel ve nitel yöntemlerin birlikte kullanıldığı karma yöntem yaklaşımı seçilmiştir (Creswell & PlanoClark, 2007). Karma yöntem, nitel ve nicel araştırmaların ve bunların verilerinin birleştirilmesini ya da bütünleştirilmesini gerektiren bir yöntemdir. Karma yöntem genellikle nicel ve nitel yöntemin tek başına cevaplayamadığı araştırma soruları için kullanılır (Fırat, Kabakçı Yurdakul, & Ersoy, 2014). Nicel ve nitel yöntemlerin birbirini destekleyerek birlikte kullanılması, araştırma sorularına yönelik daha detaylı bulgulara erişilmesine ve yorumlanmasına imkân tanır (Creswell & PlanoClark). Ayrıca, araştırmacının hem nicel hem de nitel verilere ulaşma imkânı varsa karma yöntem en ideal yaklaşımdır (Creswell, 2017). Bu çalışmada, nicel sonuçların, toplanan nitel verilerin analizleriyle açıklanması amacıyla karma desen seçilmiştir (Creswell).

Alan yazında karma araştırma yöntemleri için farklı araştırma desenleri belirtilmiştir. Bunlardan üç temel desen, yakınsayan paralel karma yöntem deseni, açımlayıcı sıralı karma yöntem deseni ve keşfedici sıralı karma yöntem deseni (Creswell, 2013, 2017; Fraenkel, Wallen & Hyun, 2012). Bu çalışmada açımlayıcı sıralı karma yöntem deseni kullanılmıştır. Bu desende ilk olarak nicel veriler toplanır, bulgular analiz edilir ve daha sonra bu bulgular kullanılarak nitel aşama planlanır (Creswell, 2017). Bu desende nicel bulgular izlenerek bu bulgular derinlemesine incelenir. Nitel ve nicel veriler ayrı ayrı incelenir. Bu karma desende, genellikle katılımcıların bakış açısı hakkında detaylı nitel bilgi ve ölçme aracına bağlı olarak nicel puanlar sunulmaktadır (Cresswell, 2017). Bu desende amaç, nicel bulguları daha detaylı bir şekilde açıklamak amacıyla nitel verilerin kullanılmasıdır (Creswell, 2017). Bu amaçla, bu çalışmanın deseni;

- Nitel bulguların nicel bulguları nasıl genişlettiğini veya açıkladığını saptamak,

- Nicel bulguları daha detaylı bir şekilde açıklamak,
- Geçerlik ve güvenilirliği artırmak,

nedenleriyle kullanılmıştır. Sunulan bilgiler doğrultusunda bu çalışmanın modeli Şekil 6’da özetlenmiştir.



Şekil 6. Çalışmada kullanılan karma araştırma deseni.

Karma araştırmanın nicel ayağında, bilgisayarsız etkinliklerin kullanıldığı grupta ve bilgisayarlı etkinliklerin kullanıldığı grupta yer alan öğrencilerin temel programlama akademik başarıları ve bilgisayarca düşünme becerileri karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada, grupların denkliliğini doğrulamak için akademik başarı testi ön-test olarak uygulanmıştır. Bilgisayarsız etkinliklerin uygulandığı grubun ve bilgisayarlı etkinliklerin uygulandığı grubun ön-test puanları Bağımsız Örneklem t-Testi ile karşılaştırılmış, elde edilen sonuçlar Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Grupların Öğretim Öncesi Akademik Başarı Ön-Test Puanlarının Karşılaştırılması

Puan	Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	t	p
Başarı testi	Bilgisayarsız etkinlik grubu	44	40.664	14.433	1.308	.195
	Bilgisayarlı etkinlik grubu	40	36.630	13.760		

Tablo 2’ye göre, bilgisayarsız etkinlik grubun ön-test puan ortalaması ($\bar{X}_d=40.664$, $SS=14.433$), bilgisayarlı etkinlik grubun ön-test puan ortalamasından ($\bar{X}_k=36.630$, $SS=13.760$) yüksek gibi görünse de grupların ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir

farklılık yoktur ($p>.05$). Böylece, bu çalışma deseninde gruplar rastgele atama yapılmaksızın seçilmiştir (Creswell, 2017). Şekil 7’de çalışmanın nicel deseninin şeması sunulmuştur.



Şekil 7. Nicel aşamada kullanılan araştırma deseni.

Şekil 7’ye göre gruplara akademik başarı ön-testi uygulanarak uygulama öncesi birbirine denk olup olmadıkları belirlenmiştir. Birbirine denk bulunan gruplardan birine bilgisayarsız temel programlama etkinlikleri uygulanırken diğer gruba bilgisayarlı etkinlikler uygulanmıştır. Süreç sonunda her iki gruba da son-test olarak akademik başarı testi ve bilgisayarca düşünme becerisi testi uygulanmıştır. Bilgisayarsız etkinliklerin uygulanacağı grupta 6. Sınıf BTY dersi öğretim programında yer alan ikinci dönemin ilk 7 haftalık ders planları uygulanacaktır. Bilgisayarlı etkinliklerin kullanılacağı grupta ise blok tabanlı programlama ortamları ve diğer bazı bilgisayar uygulamaları dahil edilerek hazırlanan Ek-6 ders planları kullanılacaktır.

Araştırmanın nitel aşamasında ise öğrencilerin ders sürecine ilişkin karşılaştıkları zorluklar, beklentileri, hissettikleri, başarı, kaygı ve memnuniyet düzeylerine yönelik görüşlerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu nedenle, her iki grupta yer alan alt ve üst gruptan üçer öğrencinin görüşlerine başvurulmuştur.

Çalışma Grubu

Araştırmanın örneklemi Kars ili Merkez ilçesinde, MEB’e bağlı iki ortaokulda 2019-2020 öğretim yılı I. döneminde öğretim gören 42 kız ve 42 erkek olmak üzere toplam 84 6.sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Bu çalışmada katılımcılar, rastgele olmayan uygun örnekleme yoluyla seçilmiştir. Uygun örnekleme, kendiliğinden oluşmuş grupların (sınıf, kurum, aile birimleri, vb.) kullanılmasının gerektiği durumda yapılmaktadır (Creswell, 2017). Bu yöntem,

katılımcıların erişim kolaylığı ve uygunluğu nedeniyle olasılığa dayalı olmayan bir örnekleme yöntemidir (Creswell). Çalışmanın hedef kitlesinin belirli ilköğretim okullarında bulunması nedeniyle katılımcıların belirlenmesinde uygun örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Araştırmacının okula erişim kolaylığının olması, sınıfların hazır gruplar olmasından dolayı rastgele olmayan uygun örnekleme yolu tercih edilmiştir. Sınıflara herhangi bir şart aranmadan yerleştirilmiş kendiliğinden oluşmuş aynı sınıfta okuyan öğrenci grupları rastgele olarak bilgisayarlı ve bilgisayarsız etkinlikli grup olarak belirlenmiştir. İki ortaokuldan birinde bulunan 2 sınıf bilgisayarsız etkinlikli grup olarak belirlenirken diğer okulda bulunan 3 sınıf bilgisayar etkinlikli grup olarak belirlenmiştir. Araştırmanın başlangıcında çalışma grubu 90 kişi olarak tasarlanmıştır. Ancak 7 haftalık uygulama süreci başladıktan sonra tüm derslere katılmayan, uygulama süreci sonunda tüm nicel ölçekleri cevaplandırmayan ve bireyselleştirilmiş öğretim programı (BEP) uygulanan öğrenciler analizlere ve örnekleme dâhil edilmemiştir. Böylece 84 öğrenci ile araştırma gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin yaş ortalaması 11’dir. Tablo 3’te katılımcıların demografik özellikleri gösterilmiştir.

Tablo 3. Katılımcılara Ait Demografik Özellikleri

Gruplar	Nicel ölçekleri yanıtlayan öğrenciler			Görüşme formlarını yanıtlayan öğrenciler				
	Kız	Erkek	Toplam	Kız		Erkek		Toplam
				Alt grup	Üst grup	Alt grup	Üst grup	
Bilgisayarsız etkinlik grubu	23	21	44	1	1	2	2	6
Bilgisayarlı etkinlik grubu	19	21	40	2	2	1	1	6
Toplam	42	42	84	3	3	3	3	12

Tablo 3’te görüldüğü gibi öğrenciler cinsiyet açısından eşit dağılıma sahiptir. Katılımcıların %50’sini kız öğrenciler oluştururken, %50’sini de erkek öğrenciler oluşturmaktadır. Bilgisayarsız etkinlik grubunda 44 öğrenci, bilgisayarlı etkinlik grubunda ise 40 öğrenci bulunmaktadır. Uygulama sonrasında ise bilgisayarlı etkinlik grubunda 6 bilgisayarlı etkinlik grubunda ise yine 6 öğrenci ile görüşme yapılmıştır.

Çalışma sonuçlarına grup özelliklerinin etki etmemesi araştırmanın geçerlik ve güvenilirliği açısından gereklidir (Fraenkel vd., 2012). Belirlenen grupların denk olup olmadığı bu kapsamda belirlenmiştir. Grupları oluşturan 6. sınıf öğrencileri daha önce 5. Sınıf BTY dersinde algoritma kavramını tanıma ve problemleri analiz etme, uygun adımları belirleme ve

çözme kazanımlarına yönelik etkinlikleri işlemiş olacakları için grupların benzer özellik gösterdiği söylenebilir. Nitekim bu denkliği kanıtlamak amacıyla, uygulanan gruplar arası başarı ön-test puan ortalamaları karşılaştırılmıştır (Bknz. Tablo 2). Buna göre, grupların uygulama öncesi temel programlama düzeyleri denktir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmanın amacı doğrultusunda, bilgisayarlı etkinlikler ile bilgisayarsız etkinliklerin uygulandığı grupların akademik başarılarının ve bilgisayarca düşünme beceri düzeylerinin farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla iki farklı veri toplama aracı kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan ölçme araçlarının adları, bundan sonraki süreçte anılacakları kısaltmaları, yazarları, yayın yılları ve çalışmadaki kullanım şekli gibi bazı özellikleri Tablo 4’te yer almaktadır.

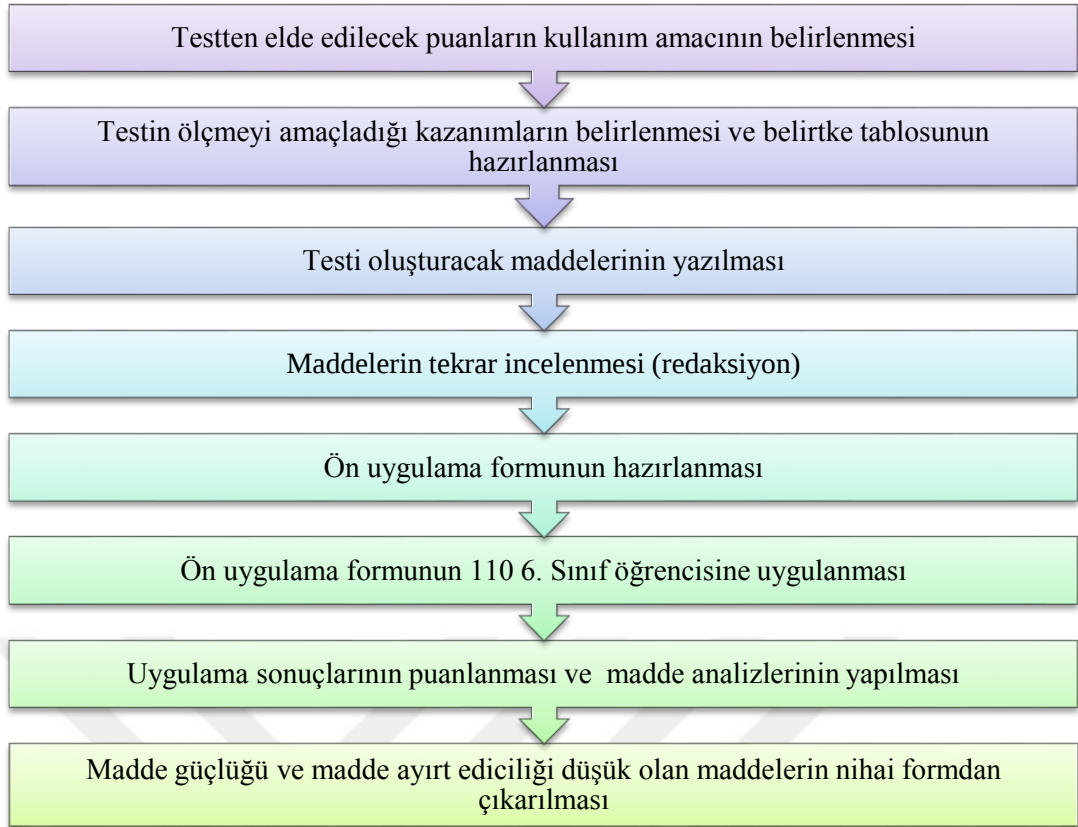
Tablo 4. *Çalışmada kullanılan Ölçme Araçlarının Özellikleri*

Ölçeğin Adı	Madde Sayısı	Yazar (yıl)	Geliştirildi/Uyarlandı
6. Sınıf BTY Dersi “Bilgisayar Programlamada Temel Kavramlar” Başarı Testi (Ek-2)	28	Tezin yazarı (2020)	Araştırmacı tarafından geliştirildi
Bilgisayarca Düşünme Becerileri Düzeyi Ölçeği (BDBDÖ) (Ek-3)	22	Özgen KORKMAZ, Recep ÇAKIR ve M. Yaşar ÖZDEN (2015)	Aynen kullanıldı
Görüşme Formu (Ek-4)	12	Tezin yazarı (2020)	Araştırmacı tarafından geliştirildi

Tablo 4’te görüldüğü gibi araştırmada kullanılan ölçme araçlarının bazı özellikleri sıralanmıştır. Bu ölçme araçları aşağıda daha detaylı olarak açıklanacaktır.

6. sınıf bilişim teknolojileri ve yazılım dersi “bilgisayar programlamada temel kavramlar” başarı testi.

Araştırmanın amacı doğrultusunda, grupların ilgili kazanımlara yönelik akademik başarı düzeylerini ortaya çıkarmak ve karşılaştırmak amacıyla ön-test/son-test olarak uygulamak üzere 28 sorudan oluşan çoktan seçmeli akademik başarı testi geliştirilmiştir. Akademik başarı testi geliştirme süreci Şekil 8’de adım adım belirtilmiştir.



Şekil 8. Test geliştirme sürecinde takip edilen adımlar.

(1) Testten elde edilecek puanların kullanım amacının belirlenmesi: Yanıtlayıcılarda gözlenecek davranışların neler olduğu ve sınav sonuçlarının hangi amaçla kullanılacağı belirlenmelidir (Turgut, 1995). Testten elde edilecek puanlar, 6. sınıf düzeyine yönelik programlamada temel kavramlar kazanımlarını ölçmeye yöneliktir. Kazanımların, bilgisayarsız etkinlikler ve bilgisayar ortamında etkinliklerle iki farklı gruba öğretimi sonunda konudaki başarı düzeylerini belirlemek için hazırlanmıştır.

(2) Kazanımların ve belirtke tablosunun belirlenmesi: MEB tarafından 2017 yılında 6. Sınıf BTY Dersi Öğretmen Rehberi ve Öğrenci Materyalleri dokümanları yayınlamıştır. Programda eğitim-öğretim yılının II. döneminde yer alan ilk 7 haftalık konular ve kazanımları Tablo 5’te gösterilmektedir. Bu kazanımlar doğrultusunda hazırlanan sorulara ilişkin belirtke tablosu Ek-5’te sunulmuştur.

Ayrıca, Tablo 5’te konular, kazanımlar ve hazırlanan teste ilişkin belirtke tablosunda yer alan kazanımlara karşılık gelen soruların sayısı gösterilmektedir. Belirtke tablosu Bloom’un Bilişsel taksonomisinde yer alan hatırlama, anlama, uygulama, çözümleme, değerlendirme ve yaratma basamaklarına göre hazırlanmıştır. Madde analizleri sonucunda belirtke tablosu yeniden düzenlenmiştir.

Tablo 5. Başarı Testine İlişkin Konular ve Kazanımları ve Soru Sayıları

Konular	Kazanımlar	Oluşturulan soru sayısı
Haydi, Veri Toplamaya	6.5.1.1. Verileri toplayarak türlerine göre sınıflandırır.	4
	6.5.1.10. Matematik ve bilgisayar bilimi arasındaki ilişkiyi tartışır.	1
Sabit Mi Değişken Mi?	6.5.1.2. Sabitleri ve değişkenleri problem çözümünde kullanır.	7
Böl, Parçala, Çöz	6.5.1.3. Bir problemi alt problemlere böler.	4
	6.5.1.4. Temel fonksiyonları problem çözme sürecinde kullanır.	3
Problem Çözmek Benim İşim!	6.5.1.5. Problemin çözümü için bir algoritma geliştirir.	4
Farklı Yollardan Aynı Çözüme	6.5.1.6. Bir algoritmanın çözümünü test eder.	2
	6.5.1.7. Farklı algoritmaları inceleyerek en hızlı ve doğru çözümü seçer.	4
Ayıkla Pirincin Taşını (hata bulma)	6.5.1.8. Hatalı bir algoritmayı doğru çalışacak biçimde düzenler.	3
Benzer Sorunlar Benzer Çözümler	6.5.1.9. Problemin çözümünü, benzer problemler için geneller.	1
Toplam:		33

Tablo 5’te görüldüğü gibi bir kazanıma yönelik en az bir en fazla yedi soru oluşturulmuştur. Başarı testinin ön formu için toplam 33 soru geliştirilmiştir.

(3)Testi oluşturacak maddelerinin yazılması: Sorular dört seçenekli çoktan seçmeli sorulardır. Test maddeleri hazırlanırken EBA dokümanlarda paylaşılan sınav soruları, “<http://www.bilgekunduz.org/>” sitesinde paylaşılan bilge kunduz görevlerinden seçilen sorular ve araştırmacının kendi geliştirdiği sorular kullanılmıştır. EBA’dan alınan bazı sorular kazanımlara göre yeniden düzenlenmiş veya değiştirilmiştir. Maddelerin yazım sürecinde sınav formatı ve soruların anlaşılabilirliğini değerlendirmek açısından uzman görüşüne ve akran değerlendirmesine sunulmuştur. Soruların kazanıma uygunluğu ve seçeneklerdeki çeldiricilerin bazılarında öneriler doğrultusunda değişiklikler yapılmıştır.

(4)Maddelerin tekrar incelenmesi (redaksiyon): Hazırlanan test aşağıda belirtilen alanlarda ilgili uzmanlarca incelenmiştir.

Maddeler, bir bilişim teknolojileri ve yazılım öğretmeni, bir Türkçe öğretmeni ve bir öğretim üyesi tarafından,

- Kullanılan ifadelerin dil açısından anlaşılır ve amaca uygun olması
- Öğrencilerin gelişim özelliklerine uygunluğu
- Test maddelerinin kazanımlara yönelik olması
- Maddelerin zorluk ve kolaylık düzeyi bakımından incelenmiştir.

Uzmanlar önerilerini, MS Word dosyası formundaki test maddelerinin yanına not almışlardır ve araştırmacı tarafından bazı maddelerle ilgili öneriler tek tek gözden geçirilerek gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

(5)Ön uygulama formunun hazırlanması: Başarı testinin uygulama süreci öncesinde cevaplayıcılar için gereken açıklamalar, testin adı ve yönergesi açık bir şekilde testin en başına yazılmıştır. Aynı kazanımı ölçen maddeler peş peşe gelmeyecek şekilde düzenlenmiştir. Maddeler için seçilen yazı fontu ve büyüklüğü ve kullanılan şekiller akıcılığı sağlayacak ve öğrencilerin dikkatini çekecek şekilde ayarlanmaya çalışılmıştır.

(6)Ön uygulama formunun uygulanması: 6. sınıf öğrencilerinin yorulmadan uygun sınav süresi içerisinde cevaplayabilecekleri soru miktarı, sınavın güvenilirliğini etkileyen bir faktördür. Ön uygulama için belirlenen soru sayısı 6.sınıf öğrencilerinin dikkat süresi içerisinde cevaplayabileceği miktarı aşmayacak şekilde belirlenmiştir. Testin cevaplama süresi bir ders saati olarak belirlenmiştir.

Ön uygulama, araştırmacıya yakın kolay ulaşılabilen örneklem üzerinde yapılmıştır. Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesinde bir il merkezinde iki farklı ortaokulda 6. Sınıf öğrencileri tarafından ön uygulama formu cevaplandırılmıştır. Hazırlanan test formu 110 öğrencisine uygulanmıştır. Ancak tamamı cevaplanan 104 veri sınav analizler için kullanılmıştır.

(7)Uygulama sonuçlarının puanlanması madde analizi ve madde seçimi: Öğrencilerin cevaplamış olduğu 104 ön uygulama formu numaralandırılmış ve cevap anahtarına göre puanlanmıştır. Doğru cevaplanan test maddeleri için “1” puan verilirken yanlış cevaplanan ve boş bırakılan maddeler için “0” puan verilmiştir. Tablo 6’da ön uygulamanın sonuçlarının analizlerine ilişkin betimsel istatistiklerle normallik ve güvenirlik katsayıları sunulmuştur.

Tablo 6. Başarı Testi Ön Uygulamaya İlişkin Betimsel İstatistikler, Normallik ve Güvenirlik Testi Sonuçları

	Soru Sayısı	Denek Sayısı	Max	Min	$\bar{X}$	Medyan	SS	Çarpıklık	Basıklık	Cronbach alfa r
Ön Uygulama	33	104	29	3	15.67	15	5.73	0.31	-0.52	0.80

Tablo 6’da görüldüğü gibi, ön uygulamada toplam 104 6. Sınıf öğrencisi 33 sorudan oluşan ön formu cevaplamıştır. Cevaplayıcıların en yüksek doğru sayısı 29, en düşük doğru sayısı ise 3’tür. Ortalama doğru sayısı ise $\bar{X}= 15,67$ ’dir. Normal dağılımı doğrulamak için bakılan istatistiksel testlerden birisi çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) katsayılarıdır (Büyüköztürk, 2014). Tablo 6’da görülen çarpıklık katsayısı 0.31 ve basıklık katsayısı -0.52 ile uygun değer aralığındadır (Tabachnick & Fidell, 2013). Testin standart sapması 5.73, Cronbach alfa güvenirlik katsayısı .70’den daha yüksek (Büyüköztürk) bir değer olan .80 ile güvenilir aralıktadır.

MS Excel programında alt ve üst gruplar yöntemi ile maddelerin madde ayırt edicilik katsayısı (r_j) ve madde güçlük katsayısı (p_j) hesaplatılmıştır. 104 öğrencinin puanı sıraya konularak alt ve üst grupta yer alan öğrenciler toplam cevaplayıcıların %27’si hesaplanarak 28 öğrenci olarak belirlenmiştir. Madde ayırt edicilik katsayısı (madde-toplam korelasyonu) (r_j) 0.30 ve daha yüksek olan test maddelerinin bireyleri daha iyi derecede ayırt ettiği belirtilirken .20 - .30 arasında değer alan maddelerin ise gerekli görülmesi halinde teste alınabileceği ve .20’den daha az değer alan maddelerin ise testten çıkarılması gerektiği belirtilmiştir (Büyüköztürk, 2014). Öte yandan, madde güçlük katsayısı(p_j) için 0.21 ile 0.80 arasında değer alan maddeler başarı testinin nihai formuna dâhil edilmiştir. Aşağıdaki formüller kullanılarak her bir madde için madde ayırt edicilik katsayısı (r_j) ve madde güçlük katsayısı (p_j) hesaplanmıştır ve sonuçlar Tablo 7’de verilmiştir. Hesaplama için aşağıdaki formüller kullanılmıştır:

$$\text{Madde güçlük katsayısı: } p_j = \frac{n_{(d,\bar{u})} + n_{(d,a)}}{N}$$

$$\text{Madde ayırt edicilik katsayısı: } r_{jx} = \frac{n_{(d,\bar{u})} - n_{(d,a)}}{n}$$

p_j : Madde güçlük katsayısı

$n_{(d,\bar{u})}$: Maddeyi üst grupta doğru yanıtlayanların sayısı

$n_{(d,a)}$: Maddeyi alt grupta doğru yanıtlayanların sayısı

N : Üst ve alt gruptaki toplam öğrenci sayısı

r_{jx} : Madde ayırt edicilik katsayısı

$n_{(d,\bar{u})}$: Maddeye üst grupta doğru cevap verenlerin sayısı

$n_{(d,a)}$: Maddeye alt grupta doğru cevap verenlerin sayısını:

Üst ya da alt gruptaki öğrenci sayısı

Tablo 7. Başarı Testi Ön Uygulamasında Maddelerin Madde Güçlük (p) ve Madde Ayırt Edicilik İndeksleri (r)

Madde No	p_j	r_j	Madde No	p_j	r_j
1	0.21	0.29	18	0.73	0.46
2	0.52	0.46	19	0.59	0.61
3	0.41	0.68	20	0.61	0.43
4	0.46	0.50	21	0.43	0.43
5*	0.29	0.14	22	0.45	0.39

Tablo 7. (devamı)

6	0.61	0.36	23	0.38	0.32
7	0.41	0.46	24	0.46	0.43
8	0.73	0.54	25	0.57	0.71
9*	0.25	0.21	26*	0.38	0.11
10	0.64	0.64	27	0.45	0.46
11	0.50	0.50	28	0.63	0.54
12	0.59	0.75	29	0.38	0.54
13	0.36	0.50	30*	0.39	0.29
14	0.71	0.57	31	0.64	0.36
15	0.34	0.39	32	0.66	0.46
16	0.52	0.46	33*	0.25	-0.21
17	0.59	0.39			

*: nihai teste dâhil edilmeyen sorular

Tablo 7'deki değerler incelendiğinde madde ayırt edicilik katsayısı .20 ile .30 arasında değer alan 1., 5., 9., 26., 30. ve 33. sorular belirtke tablosunda (Bknz. Ek-5) karşılık gelen başka soru olduğu durumda nihai teste dahil edilmemiştir. Bu sorulardan sadece 1. soru gerektiği durumda teste dâhil edilebilecek değer aralığında olduğu için nihai teste dâhil edilmiştir. Ayrıca, Tablo 8'de nihai teste eklenecek maddeleri belirlemede bir diğer ölçüt olan maddelerin güvenirlik analizleri verilmiştir.

Tablo 8. Başarı Testine Yönelik Madde Güvenirlik Analizleri Sonucu

Madde no	Madde çıkarıldığında ortalama	Madde çıkarıldığında varyans	Düzeltilmiş madde-toplam korelasyonu	Madde çıkarıldığında Cronbach'sAlpha
1	15.519	31.883	.212	.796
2	15.154	31.063	.280	.794
3	15.260	30.097	.468	.786
4	15.269	30.684	.358	.790
5	15.423	32.305	.079*	.801
6	15.039	31.261	.256	.794
7	15.212	31.081	.278	.794
8	15.048	30.726	.356	.790
9	15.433	31.821	.181*	.797
10	15.048	30.609	.378	.789
11	15.289	31.023	.298	.793
12	15.087	29.827	.520	.783

Tablo 8. (devamı)

13	15.385	30.822	.367	.790
14	14.846	30.636	.499	.787
15	15.330	31.038	.303	.793
16	15.240	30.961	.302	.793
17	15.096	31.369	.228	.796
18	14.981	30.893	.344	.791
19	15.125	30.732	.343	.791
20	15.164	31.070	.279	.794
21	15.250	31.044	.288	.793
22	15.250	30.966	.302	.793
23	15.279	31.426	.221	.796
24	15.183	31.199	.255	.795
25	14.962	30.096	.516	.784
26	15.385	32.297	.073*	.801
27	15.221	30.776	.335	.791
28	15.058	30.268	.442	.787
29	15.298	30.891	.325	.792
30	15.298	31.629	.186*	.797
31	15.010	31.544	.209	.796
32	14.942	31.220	.294	.793
33	15.462	33.532	-.172*	.809

*korelasyonu düşük olan ve testten çıkarılan maddeler

Tablo 8’de görüldüğü gibi madde-toplam korelasyonları düşük olan 5., 9., 26., 30. ve 33. maddeler nihai testten çıkarılmıştır. Geriye kalan 28 madde, madde güçlük katsayıları da dikkate alınarak nihai testi oluşturmuştur. Başarı testindeki her soru 3.6 puan değerinde olup testten en fazla 100 puan alınabilmektedir.

Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeği (ortaokul düzeyi için) (BDBDÖ).

Öğrencilerin bilgisayarca düşünme beceri düzeylerini belirlemek amacıyla Korkmaz vd. (2015) tarafından üniversite düzeyinden ortaokul düzeyine uyarlanan ölçek kullanılmıştır. Ortaokul düzeyine uyarlanan bu ölçeğin aslı Korkmaz, Çakır ve Özden (2017) tarafından geliştirilmiş ve üniversite öğrencileri üzerinde uygulanan ölçek toplam 29 maddeden ve beş faktörden oluşmaktadır.

Ölçeği uyarlama sürecinde, orijinal dili de Türkçe olan ölçek araştırmacılar tarafından ortaokul düzeyine uygun hale getirilmiş ve sonrasında 2 tane ortaokul öğrencisine okutturularak maddelerin kolayca anlayabilirliği test etmişlerdir. Böylece taslak ölçek formu oluşturulan

ölçeğin faktör yapısı, yapı geçerliği ile ölçek puanlarının güvenilirliği ve maddelerin ayırt ediciliğini değerlendirmek amacıyla ölçek, 6. Sınıf düzeyinde 241 öğrenciye uygulanmıştır. Ölçeğin psikometrik özelliklerini değerlendirmek amacıyla elde edilen veriler üzerinde her faktör için Cronbach alfa (α) değerleri hesaplanmış ve doğrulayıcı faktör analizleri gerçekleştirilmiştir. Ölçeğin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0.81 olarak belirlenmiştir. Nihai ölçek, en olumludan (5) en olumsuz (1) doğru puanlama şeklinde ifade edilen 5’li likert tipinde 5 alt boyutu olan ve 22 adet maddeden oluşmaktadır (Bkz. Ek-3). Ölçek için ilerleyen bölümlerde kısaltma olarak “BDBDÖ” kullanılmıştır.

Bu çalışmada bilgisayarsız etkinlik grubunun son test güvenilirlik katsayısı .82 iken bilgisayarlı etkinlik grubunun güvenilirlik katsayısı .71 olarak hesaplanmıştır. Tablo 9’da ölçeğin soru dağılımına ilişkin bilgiler sunulmuştur.

Tablo 9. BDBDÖ Ölçeğinin Alt Boyutları, Ölçekteki Soru Sayısı Ve Soru Kodları

Alt Boyutlat	Madde sayısı ve madde kodları
Yaratıcılık	4 (C1, C4, C5, C8)
Algoritmik Düşünme	4 (A1, A3, A4, A6)
İşbirliklilik	4 (O1, O2, O3, O4)
Eleştirel Düşünme	4 (T1, T2, T3, T5)
Problem Çözme	6 (P1, P2, P3, P4, P5, P6)
Toplam	22

Bu çalışmada, ölçeğe ait puanlar hesaplanırken her bir cevaplayıcının aldığı ham puanlar standart puanlara dönüştürülmüştür. İlgili istatistiksel analizler standart puanlar kullanılarak yapılmıştır.

$$X_{standart} = \frac{X_{hampuan}}{\text{Ölçülen madd. Say.}} \times 20$$

Standart puanlardan en az 20, en fazla 100 alınabilmektedir. Alınan puanlar:

- 20-51 puan aralığı düşük düzey,
- 52-67 puan aralığı orta düzey,
- 68-100 puan aralığı yüksek düzey, bilgisayarca düşünme becerisine, işaret etmektedir.

Görüşme formları.

Temel programlama kavramları öğretim sürecinde katılımcıların ders sürecine ilişkin karşılaştıkları zorluklar, beklentileri, hissettikleri, başarı, kaygı ve memnuniyet düzeylerine yönelik görüşlerinin detaylı incelenmesi amacıyla yapılandırılmamış görüşme formu hazırlanmıştır ve her iki gruptaki öğrencilerle görüşme yapılmıştır. Görüşme tekniği cevap

aranan sorular için ilgili bireylerden veri toplama şeklinde ifade edilebilir (Büyüköztürk, Çakmak vd. 2014). Bu çalışmada görüşme yöntemlerinden yapılandırılmamış görüşme gerçekleştirilmiştir. Bu yöntemde, karşılaştırma ve analiz kolaylığı sağlamak amacıyla seçenekler yerine açık uçlu sorularla zengin ve yeterli bilgi toplanması hedeflenmektedir (Büyüköztürk, Çakmak vd.). Çalışmanın amacı doğrultusunda alanyazından yararlanılarak hazırlanan görüşme formlarının taslağı bir Bilişim Teknolojileri öğretmeni ve bir akademisyen tarafından incelenmiştir. Sonrasında gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Görüşme sorularının geliştirilme sürecinde iki akademisyen ve iki öğrenci tarafından incelenmesi sağlanmıştır. Derinlemesine cevaplan alınamaması için her bir sorunun tek bir boyuta odaklanması önemlidir (Büyüköztürk, Çakmak vd., 2017; Creswell, 2017). Öğrencilere kendi grupları için hazırlanmış 11 tane açık uçlu soru yönlendirilmiş ve verilerin analizi sonucunda bulgular bölümünde sunulmuştur. Bilgisayarsız ve bilgisayarlı etkinlikler grubuna yöneltilen açık uçlu görüşme formları Ek-4’te sunulmuştur. Her iki grupta da en yüksek ve en düşük başarı testi puanına sahip 3’er öğrenci ile belirlenmiştir. Bilgisayarsız etkinlikli grupta 2 kız 4 erkek olmak üzere 6 öğrenci, bilgisayarlı etkinlikli grupta 4 kız 2 erkek olmak üzere 6 öğrenci ve toplamda 12 öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler sırasında veri kaybı en az indirmek, geçerlik ve güvenilirliği sağlamak açısından katılımcıların izni dahilinde ses kaydı yapılmış ve sonrasında kayıtlar yazıya çevrilmiştir.

Uygulama Süreci

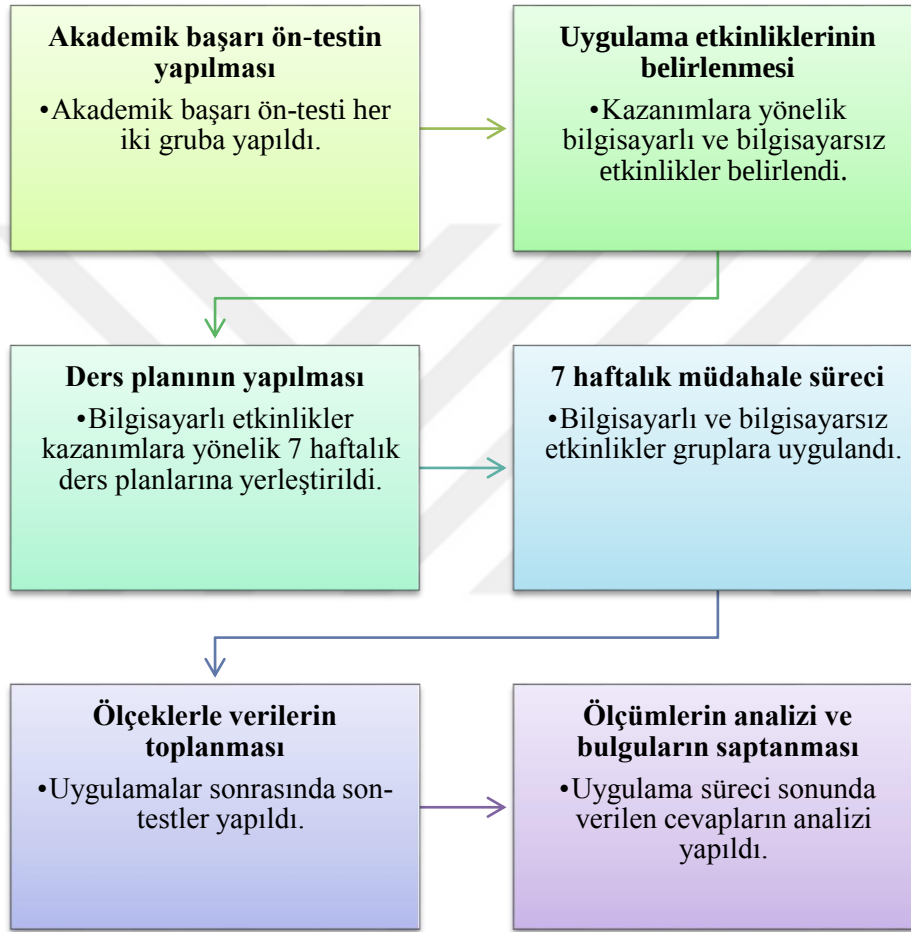
Uygulama 2019-2020 eğitim-öğretim yılı I. döneminde Kars ili Merkez ilçesindeki bulunan iki ortaokulda 6. sınıf öğrencileri ile BTY dersinde gerçekleştirilmiştir. Uygulama süreci aynı zamanda Bilişim Teknolojileri öğretmeni olan araştırmacı tarafından 4 farklı sınıfta 6. Sınıf öğrencileriyle 7 hafta boyunca yürütülmüştür. Haftada 2’şer ders saatinden toplam 14 ders saati sürmüştür. Uygulama sürecinde bilgisayarsız etkinlikli grup için öğretim aracı olarak 6. Sınıf BTY dersi öğretim programı kullanılmıştır. Bilgisayar etkinlikli grup için ise bazı temel programlama öğretme araçları (code.org, scratch, compute.it; lightBot) ile diğer bazı bilgisayar etkileşimi sağlayacak olan uygulamalar (kahoot.it; draw.io; learningapp.org) kullanılmıştır.

Uygulama öncesi.

6. Sınıf BTY dersi öğretim programı kapsamında 2018-2019 eğitim-öğretim yılında öğretmen kılavuzu ve öğrenci materyalleri kitabı güncellenen içerik doğrultusunda bakanlık tarafından yayınlanmıştır. Bu programın II. döneminde temel programlama öğretimine yönelik kazanımlar yer almaktadır. Bu kapsamda belirlenen kazanımlar iki farklı sürece yöneliktir. İlk yedi haftalık ders planları programlamaya yönelik düşünme becerilerini, problem çözme

adımlarını, algoritma geliştirme becerilerini kazandırmayı amaçlamaktadır. Sonraki sekiz hafta ise blok temelli ortamlarda ileri düzey programlama becerilerinin kazandırılmasını amaçlanmaktadır. Bu araştırma kapsamında, ilk 7 haftaya yönelik çalışma yürütülmüştür.

Bilgisayarlı ve bilgisayarsız etkinliklerle öğretim sürecinin etkililiğini ve karşılaştırılmasını amaçlayan bu araştırma bazı aşamalar izlenerek tamamlanmıştır. Öncelikle, amaç doğrultusunda gerekli planlamalar yapılmış, izinler alınmış, ön hazırlıklar tamamlanmıştır. Akabinde izlenen adımlar Şekil 9’da sunulmuştur.



Şekil 9. Uygulama süreci.

Uygulama sırasının detayları.

Uygulama süreci, 2018 yılında hazırlanan 6. sınıf BTY Dersi Öğretmen Rehberi kitabında programlamaya temel teşkil eden hedef kazanımlar doğrultusunda 7 haftalık uygulama süreci belirlenmiştir. Bu süreçte hedef kazanımların bazılarının kavram öğretime yönelik olması nedeniyle kavramların tanıtılması ve kavratılması aşamalarında sunum ve anlatım teknikleri her iki grupta da ortak olarak yürütülmüştür. Her iki grupta da dersin öğretmeni kendi yöntemlerini kullanarak sınıf yönetimini sağlamıştır. Gruplarda, izlenen uygulama sürecine ilişkin ortak ve farklı olan diğer hususlar Tablo 10’da belirtilmiştir.

Tablo 10. *Gruplarda Kullanılan Öğretim Etkinliklerinin Özellikleri*

Bilgisayarsız Etkinlikli Grup	Her İki Grupta Ortak	Bilgisayar Etkinlikli Grup
- Sınıf ortamında - Not tutma - Ev ödevi - Ders etkinlikleri kağıt-kalem etkinlikleri	- Sunum, gösterim ve ders anlatımının yer alması - Öğrencilerin derse devam ve katılımının teşvik edilmesi - Bazı etkinliklerin grup çalışması olarak yapılması - Etkinlikler her iki grupta da bireysel ya da grup etkinliği olarak yapılması	- Akıllı tahtada etkileşimli etkinlikler - Bilişim sınıfında bilgisayarda etkileşimli etkinlikler

Tablo 10’da görüldüğü gibi, her iki grupta derste işlenecek aynı kazanımlara yönelik sadece etkinlikler değişiklik göstermektedir. Bilgisayarsız etkinlikli grubu, geleneksel sınıf ortamında, Tablo 10’da sıralanan ortak olan ve gruba özgü öğretim süreçlerini izleyerek gruplar halinde ya da bireysel olarak yapılmış veya ev ödevi olarak tamamlamıştır. Öte yandan, bilgisayarlı etkinlik grubu ise bilişim sınıfında, Tablo 10’da sıralanan ortak hususların dışında, akıllı tahtada veya bilgisayarlarda farklı bilgisayar uygulamalarında etkileşim yoluyla gerçekleştirilen etkinliklerle dersleri gruplar halinde ve bireysel olarak yürütmüştür. Dersler esnasında öğrencilerin görevleri, anlatım etkinliklerinde aktif dinlemek etkinliklerinde ise bilgisayarlı grupta bilgisayarla etkinliği tamamlamak, bilgisayarsız grupta ise kağıt kalem etkinlikleri ile etkinliği tamamlamaktır. Böylece bilgisayarsız etkinlikli grupta; temel programda kavram ve yaklaşımları için 6. sınıf Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretmen Rehberi’nde 7 haftalık bilgisayarsız etkinlikli ders planları yer almaktadır ve bilgisayarsız etkinlikli grupta bu ders planları kullanılacaktır.

Bilgisayar etkinlikli grupta; süreç bilgisayar uygulamalarıyla yürütülmüştür. Bu grupta kağıt kalem etkinlikleri yerine bilgisayar uygulamaları ile desteklenmiş akıllı tahtada veya bilgisayarda etkileşimle yürütülecek etkinlikler kullanılmıştır. Bu uygulamalar seçilirken bir uygulamanın kendine has etkisini ortadan kaldırmak amacıyla sadece belirli bilgisayar uygulamalarına bağımlı kalınmamış, farklı kazanımlara yönelik olarak farklı uygulamalar kullanılmıştır. Erişime açık ve ücretsiz olmak şartıyla bu uygulamalardan kazanımın doğasına en uygun ve en etkili olabilecekler, ilgili kazanıma yönelik derste kullanılmıştır.

7 hafta boyunca sürdürülen uygulama sürecinde bilgisayarlı ve bilgisayarsız gruplar için sunum, anlatım dışında farklı olan etkinlikler kazanımlara göre Tablo 11’de sıralanmıştır.

Tablo 11. 7 Haftalık Uygulamada Gruplara Göre Farklılaşan Etkinlikler

Kazanım	Bilgisayarsız Etkinlikli Grup	Bilgisayar Etkinlikli Grup
1. Hafta 6.5.1.1. Verileri toplayarak türlerine göre sınıflandırır.	6.2.1.C1 - Ülke Veri Tablosu Çalışma Kâğıdı (s.205) MEB programında ilgili sayfada etkinliğin nasıl yapılacağı detaylı açıklanmıştır. 6.2.1.C2 - Veri Tipleri Görseli (s. 207) MEB programında ilgili sayfada etkinliğin nasıl yapılacağı detaylı açıklanmıştır. Değerlendirme etkinliği: 6.2.1.E1 - Veri Türlerini Belirleme ve Değerlendirme Yaprağı	Bağlantı adresinde açık erişimli olan etkileşim açılır. Veri tipleri tahtada sınıfça belirlenir. Tahtada oluşturulan cevaplar veri türleriyle öğrenciler tarafından akıllı tahtada eşleştirilerek oynanır. Erişim adresi: https://ozgurseremet.com/ulke-veri-tablosu-oyunu/ EBA’da paylaşımına açık etkinlik Learningapp.org ortamında tasarlanmış ve EBA’ya aktarılmıştır. İlgili kazanıma yönelik olduğu için öğrenciler etkinliği kullanacaklardır. Erişim adresi: https://www.eba.gov.tr/ders/ Değerlendirme etkinliği: Etkinlik. Erişim adresi: https://ozgurseremet.com/veri-turlerini-belirleme-degerlendirme-yapragi/ Etkinlik. https://create.kahoot.it/details/72108a53-6856-434d-b391-392723e92ab1
2. Hafta 6.5.1.2. Sabitleri ve değişkenleri problem çözümünde kullanır.	6.2.2.B1 - Kimler Burada Kalıyor? Çalışma Kâğıdı (s. 215) MEB programında ilgili sayfada etkinliğin nasıl yapılacağı detaylı açıklanmıştır. 6.2.2.C1 - Bir Problem mi Var? Akış Şemaları MEB programında ilgili sayfada etkinliğin nasıl yapılacağı detaylı açıklanmıştır. Değerlendirme etkinliği: Materyal Yok (Soru cevap)	Çalışma kâğıdındaki bilgiler akıllı tahtadan çocuklara okunduktan sonra nelerin <u>sabit</u> ve <u>değişken</u> kavramlarına örnek olduğuna nasıl karar verileceği vurgulanır. Sonrasında bu çalışmayı kâğıt üzerinde doldurmak yerine <u>Learninnapp.org</u> ortamına uyarlanmış etkinlik öğrenciler tarafından tamamlanır. Erişim adresi: https://learningapps.org/display?v=puftpfax219 Bu akış şemalarını öğrenciler kâğıt üzerinde değil draw.io ortamını kullanarak bilgisayarda 4’erli gruplarla yaparlar. Zorlanmaları durumunda bütün sınıf beraberce tahtada algoritma oluşturup bu algoritmanın akış şemasını grupların kendi bilgisayarlarına çizmeleri istenebilir. Erişim adresi: https://www.draw.io/ Değerlendirme etkinliği: Sabit mi değişken kavramlarının tanımları ve örneklerine ilişkin hazırlanan Kahoot oyunu BTY sınıfında oynanır. Erişim adresi: https://create.kahoot.it/details/hafta-2-sabit-degisken/19f71534-e2a8-4f7d-b9df-f6291e2bd7ab

Tablo 11. (devamı)

3. Hafta	6.5.1.3. Bir problemi alt problemlere böler.	6.2.3.A1 - Basit ve Karmaşık Problemler Çalışma Kâğıdı (s.223) MEB programında ilgili sayfada etkinliğin nasıl yapılacağı detaylı açıklanmıştır.	Çalışma kâğıdında yer alan problem durumu ile problem türü öğrenciler tarafından eşleştirilerek oyun oynanacaktır. Bütün veri türlerini doğru eşleştirinceye kadar tekrar tekrar oynayabilecektir. Erişim adresi: https://learningapps.org/display?v=pimm7hcaa19
	6.5.1.3. Bir problemi alt problemlere böler.	6.2.3.B1 - Çizim Makinesi Görseli (s.225) MEB programında ilgili sayfada etkinliğin nasıl yapılacağı detaylı açıklanmıştır.	Code.org ortamında <u>Kurs 3</u> altında <u>15. Sıçrama</u> oyunu oynanarak kod blokları ile fonksiyon kavramı pekiştirilir. Erişim adresi: https://studio.code.org/s/course3/stage/15/puzzle/1
	6.5.1.4. Temel fonksiyonları problem çözme sürecinde kullanır.	6.2.3.C1 - Gülse'nin Hikâyesi Çalışma Kâğıdı (s.227) MEB programında ilgili sayfada etkinliğin nasıl yapılacağı detaylı açıklanmıştır.	Uygulamada farklı butonlar farklı görevleri (fonksiyonları) yerine getirir. Bu butonlar sıralanarak hedeflenen iş yaptırılmaya çalışılır. Erişim adresi: https://lightbot.com/flash.html
		Değerlendirme etkinliği: Materyal Yok (Soru cevap)	Değerlendirme etkinliği: https://create.kahoot.it/details/hafta-3-basit-ve-karmask-problemler/c50d2dbb-7cc2-4e2c-9759-5b91a825d48b
4. Hafta	6.5.1.5. Problemin çözümü için bir algoritma geliştirir.	"6.2.4.B1 - Algoritmayla Sorunları Çözüyorum (s.233)" MEB programında ilgili sayfada etkinliğin nasıl yapılacağı detaylı açıklanmıştır.	Sayfa 233'de yer alan çalışma kâğıdı 3'er kişilik gruplara ayrılmış öğrencilere kesilerek dağıtılır. Etkinlik <u>draw.io</u> ya da <u>MS Word</u> kullanılarak
	6.5.1.6. Bir algoritmanın çözümünü test eder.	Kâğıt, bant, yapışkanlı kâğıtlar, tebeşir veya karton kâğıt.	Code.org ortamında Kurs 2'de yer alan <u>3. Labirent: Sıra</u> etkinliği tamamlanır. Etkinlikte kuş karakterini domuz hedefine ulaştıracak algoritmalar peşi sıra dizilerek oluşturulur. Ayrıca algoritma çözümünü test ettirmek için <u>10. Arı: Ayıklama</u> etkinliği tamamlanır. Erişim adresi: https://studio.code.org/s/course2/stage/3/puzzle/1 Erişim adresi: https://studio.code.org/s/course2/stage/10/puzzle/1
		Değerlendirme etkinliği: Materyal Yok (Soru cevap)	Değerlendirme etkinliği: https://create.kahoot.it/details/hafta-4-algoritma-kull-faydlar/f7f4a315-dffc-4ed8-8a85-3bb9c8556319
5. Hafta	6.5.1.7. Farklı algoritmaları inceleyerek en hızlı ve doğru çözümü seçer.	6.2.5.A1 - Zafer Labirenti Çalışma Kâğıdı (s. 236). MEB programında ilgili sayfada etkinliğin nasıl yapılacağı detaylı açıklanmıştır.	Burada tekrarların önüne geçmek için döngü yapısına dikkat çekmeye çalışılır. Code.org Kurs 2 6. Labirent: Döngüler / 7. Sanatçı: Döngüler / 8. Arı: Döngüler etkinlikleri öğrencilere yaptırılır. Etkinlikler sırasında öğrencilere gerekli yönlendirici açıklamalar ve gösterip yaptırma teknikleri kullanılabilir. Erişim adresi: https://studio.code.org/levels/8728 Erişim adresi: https://studio.code.org/s/course2019/stage/8/puzzle/1 Erişim adresi: https://studio.code.org/sections/CJZFMK

Tablo 11. (devamı)

6. Hafta	6.5.1.5. Problemin çözümü için bir algoritma geliştirir. 6.5.1.6. Bir algoritmanın çözümünü test eder.	6.2.5.B1 - En Kısa Yol Hangisi (s. 237) MEB programında ilgili sayfada etkinliğin nasıl yapılacağı detaylı açıklanmıştır. Öğrenci sayısı kadar kâğıt ve kalem	döngüleri kullanmak olduğu için code.org ortamında Kurs 2’de yer alan 8. Arı: Döngüler altındaki 14 etkinlik tamamlanacaktır. Ardından daha zorlayıcı bir ortam olan Lightbot uygulamasında döngüler kullanılarak hedefteki lambayı yakılmaya çalışılacaktır. Erişim adresi: https://studio.code.org/s/course2/stage/8/puzzle/1 Erişim adresi: https://lightbot.com/hour-of-code.html Bir algoritmadaki hataları test etmek için hazır algoritmaların hedefteki işi doğru yapıp yapmayacağını kontrol etmek için code.org Kurs 2’de yer alan 10. Arı: Ayıklama adlı etkinlikler tamamlanacaktır.
		Değerlendirme etkinliği: Materyal Yok (Soru cevap)	Değerlendirme etkinliği: Materyal Yok (Soru cevap)
6. Hafta	6.5.1.8. Hatalı bir algoritmayı doğru çalışacak biçimde düzenler.	6.2.6.B1 - Farkı Fark Edelim Çalışma Kâğıdı (s.244) MEB programında ilgili sayfada etkinliğin nasıl yapılacağı detaylı açıklanmıştır. 6.2.6.C1 - Böyle Biçim Ne Bu Hikâye Çalışma Kâğıdı (s.246) MEB programında ilgili sayfada etkinliğin nasıl yapılacağı detaylı açıklanmıştır. 6.2.6.D1 - Ayıkla Pirincin Taşını Çalışma Kâğıdı (s.248) MEB programında ilgili sayfada etkinliğin nasıl yapılacağı detaylı açıklanmıştır.	Kurs 2’deki Ders 10: Arı: Ayıklama ve Kurs 3’de yer alan 14. Arı: Ayıklama adlı çalışma zincirinde yer alan toplam 24 etkinlik sırayla yapılacaktır. Erişim adresi: https://studio.code.org/s/course2/stage/10/puzzle/1 Erişim adresi: https://studio.code.org/s/course3/stage/14/puzzle/1 Aşağıdaki internet sayfası adresinde paylaşılan scratch buglar (hatalar) scratch programına öğrenciler tarafından yazılır. Öğrenciler kod bloğunda çalıştırır. Hataları görür ve gidermek için kodu düzeltir. Bugların ne olduğu aşağıda sıralanmıştır. Erişim adresi: http://scratched.gse.harvard.edu/resources/debug-it
		Değerlendirme etkinliği: Materyal Yok (Soru cevap)	Değerlendirme etkinliği: Materyal Yok (Soru cevap)
7. Hafta	6.5.1.9. Problemin çözümünü benzer problemler için geneller.	6.2.7.B1 - Mandala Çalışma Kâğıdı. MEB programında ilgili sayfada etkinliğin nasıl yapılacağı detaylı açıklanmıştır. 6.2.7.C1 - Şimdi Biraz Matematik Çalışma Kâğıdı. MEB programında ilgili sayfada etkinliğin nasıl yapılacağı detaylı açıklanmıştır.	Compute.it ortamında verilen kodlar çalıştırılarak aşamalar tamamlanmaya çalışılır. Bir önceki aşamada izlenen yol bir sonraki aşamalarda karşılaşılan problemlerde kullanılır ve tamamlanır. Erişim adresi: http://compute-it.toxicode.fr/

Tablo 11’deki haftalık kazanım bazında bilgisayarlı ve bilgisayarsız etkinlikli gruplarda karşılık gelen etkinlikler sunulmuştur. Bilgisayarlı gruptaki etkinlikler ilgili uygulamayı öğretmeye ya da tamamlamaya yönelik değildir. Kavramı hissettirmek pekiştirmek için kazanıma uygun olan ortamda, numarası ve bağlantı adresi verilen uygulamada belirli birkaç çalışmayı tamamlamak üzerinedir. Ayrıca, Kahoot.it, gibi programlama öğretme ortamı olmayan uygulamalar ise ders sonunda değerlendirme etkinliği olarak bilgisayarlı gruba bilgisayarla etkileşimi sürdürmek amacıyla sunulmuştur. Benzer şekilde, kağıt üzerine çizilmesi gereken akış şemasını bilgisayarlı grup draw.io ortamında yine bilgisayarla etkileşimi sürdürmek amacıyla kağıt-kalem kullanmamaları için ders planına eklenmiştir. Her iki grupta da öğrencilerin etkinlikler sırasında sınıfta dolaşmaları ve iletişim kurmaları engellenmemiş etkileşim sağlamaları olumlu karşılanmıştır.

Bilgisayarlı etkinlikler farklı blok-tabanlı programlama uygulamasının yanı sıra çizim ortamı olan Draw.io ve eşleştirme, gruplama gibi etkileşimlerin tasarlandığı LearningApp; mini testleri oyunlaştırma etkisi ile eğlenceli hale getiren Kahoot gibi farklı ortamlar bilgisayarlı uygulamaların yer aldığı grupta programlama hedef kazanımların dışında bilgisayarla etkileşimi sürdürmek amacıyla ders sonu değerlendirme etkinliği sırasında kullanılmıştır. Ayrıca, Ek-6’da, bilgisayarlı etkinlikler grubu için hazırlanmış yedi haftalık ders planı ve uygulama esnasında çekilmiş fotoğraflar yer almaktadır. Bilgisayarsız grubun ders planları ise 2018 yılında yayınlanan 6. sınıf BTY Dersi Öğretmen Kılavuzunda sunulan II. Dönem ilk 7 haftalık bilgisayarsız etkinlikler ders planıdır. Bilgisayarsız etkinlik grubunda yapılan uygulamalar sırasında çekilmiş fotoğraflar Ek-7’de verilmiştir.

Uygulama sonrası.

Öncelikle 6. sınıf BTY dersi programında yer alan programlama temel kavramlarına ilişkin kazanımlara yönelik araştırmacı tarafında geliştirilen başarı testi ve BDBDÖ ölçekleri her iki gruba da uygulanmıştır. Elde edilen ölçümler tasniflenmiş, veriler analiz edilmiştir. Ardından bulgular saptanmış ve ulaşılan sonuçlar belirtilerek tartışılmıştır.

Veri Analizi

Yedi haftalık uygulama süreci öncesinde ve sonrasında elde edilen veriler düzenlenerek SPSS 18 (Statistical Package for Social Sciences) paket programına aktarılmıştır. Araştırma deseni, örneklem seçimi, miktarı, dağılımı, ölçümlerin ölçme türü hangi istatistiksel testin seçileceğini belirleyen değişkenlerdendir (Büyüköztürk, Çokluk vd., 2014). Araştırmadaki bağımlı değişkenler 6. Sınıf öğrencilerinin *akademik başarıları ve bilgisayarca düşünme becerileri* iken bağımsız değişken ise BTY dersinin öğretim sürecinde uygulanan iki farklı

öğretim içeriğidir. Çalışmada ‘.05’ anlamlılık düzeyi dikkate alınmıştır. Tablo 12’de çalışmanın değişkenleri türlerine göre ifade edilmiştir.

Tablo 12. *Araştırmanın Değişkenleri*

Bağımlı değişken	Bağımsız değişken
Akademik başarı	Bilgisayarlı etkinliklerin kullanılması
Bilgisayarca düşünme becerisi	Bilgisayarsız etkinliklerin kullanılması

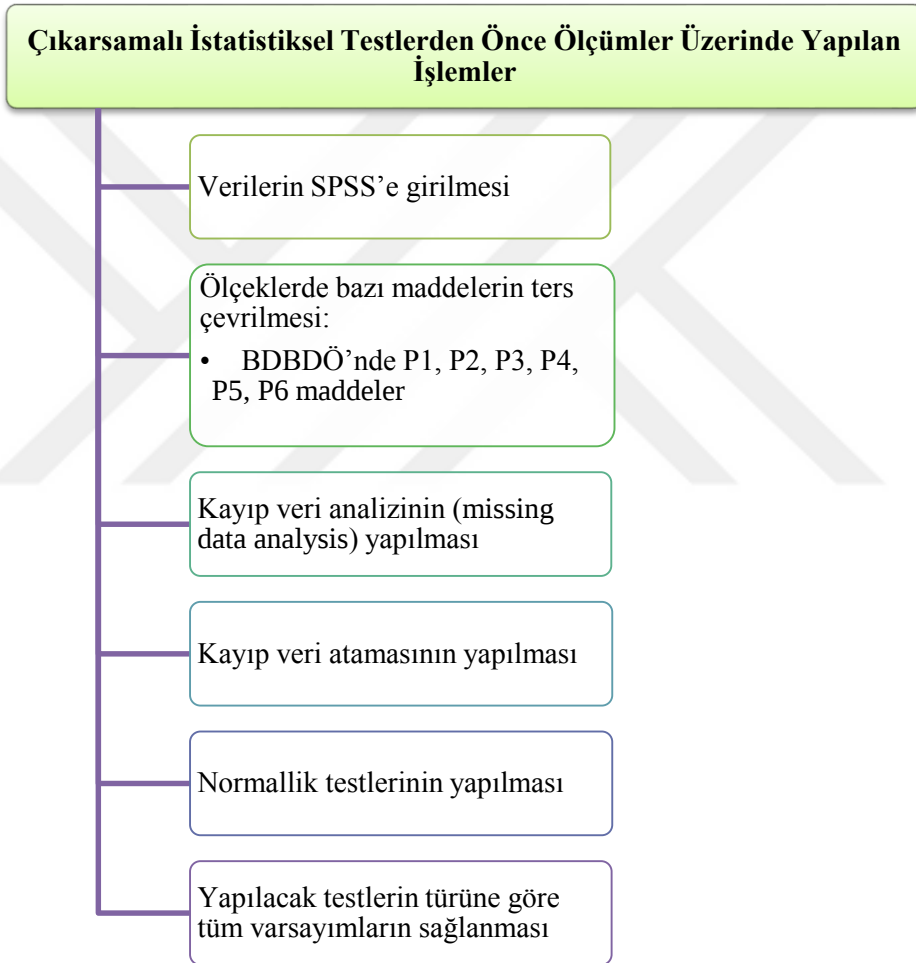
Tablo 12’de araştırmanın bağımlı ve bağımsız değişkenleri sunulmuştur. Bağımsız değişkenler olan bilgisayar etkinlikleri ve bilgisayarsız etkinliklerin bağımlı değişkenler üzerindeki etkisi test edilmiştir. Tablo 13’te çalışmada her bir araştırma sorusuna ve oluşturulan modellere yönelik kullanılan istatistik testler ve bunlara ilişkin kriterler sunulmuştur.

Tablo 13. İstatistiksel Testlerin Seçimi İçin Kriterler ve Seçilen Nicel İstatistikler

Araştırma sorusu	Araştırma sorusunun amacı	Bağımsız Değişken	Bağımlı Değişken	Değişkenlerin Puan Türleri (Bağımsız/Bağımlı)	Veri Dağılımı	İstatistiksel Test	Testten elde edilecek sonuç
<i>Temel programlama öğretiminde bilgisayarsız etkinliklerin kullanıldığı grupta yer alan ortaokul öğrencileri ile bilgisayarlı etkinliklerin kullanıldığı grupta yer alan ortaokul öğrencileri arasında akademik başarı açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?</i>	Grup karşılaştırılması	Bilgisayarsız etkinlikler Bilgisayarlı etkinlikler	Akademik başarı	Sınıflamalı/süreklî	Normal	Bağımsız Örneklem t-Testi	İki grubun bağımlı değişken ölçümlerinin karşılaştırılması
<i>Temel programlama öğretiminde bilgisayarsız etkinliklerinin kullanıldığı grupta yer alan ortaokul öğrencileri ile bilgisayarlı etkinliklerin kullanıldığı grupta yer alan ortaokul öğrencileri arasında bilgisayarca düşünme becerisi açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?</i>	Grup karşılaştırılması	Bilgisayarsız etkinlikler Bilgisayarlı etkinlikler	Bilgisayarca düşünme becerisi	Sınıflamalı/süreklî	Normal	Bağımsız Örneklem t-Testi	İki grubun bağımlı değişken ölçümlerinin karşılaştırılması
<i>Bilgisayarsız etkinliklerinin kullanıldığı grupta yer alan ortaokul öğrencilerinin bilgisayarca düşünme becerisi, akademik başarılarının anlamlı birer yordayıcısı mıdır?</i>	Değişkenler arası ilişki	Bilgisayarca Düşünme Becerisi	Akademik başarı	Süreklî / Süreklî	Normal	BasitRegresyon	Bağımlı değişkenle bağımsız değişken arasındaki ilişki, Sonuç değişkenini tahmin etmede yordayıcıların her birinin göreceli katkısı
<i>Bilgisayarsız ve bilgisayarlı etkinlikler ile ders alan ortaokul öğrencilerinin kendi gruplarındaki uygulamalara yönelik görüşleri nelerdir?</i>	Görüşlerin belirlenmesi	-	-	-	-	Betimsel Analiz	Öğrenci görüşlerin kodlar ve kategoriler halinde sunulması

(Creswell, 2017)

Testlere ait ölçümlerin dağılımının her iki grupta da normal olması varsayımının yanı sıra, grupların bağımsız olması ve verilerin aralık ya da oran ölçeğinde olması parametrik testlerden olan Bağımsız Örneklem t-Testi için karşılanması gereken varsayımlardır (Büyüköztürk, 2014). Grupların karşılaştırılmasında kullanılacak olan t-testi, bir değişkene ilişkin oluşan grupların bir bağımlı değişkene ait ölçümlerinin karşılaştırılmasıdır (Büyüköztürk). Bağımsız Örneklem t-Testi, grupların ortalamalarının önemli ölçüde farklı olduğuna dair istatistiksel kanıt olup olmadığını belirlemek için iki bağımsız grubun ortalamalarını karşılaştırır (Creswell, 2017). Grupların ortalamalarını karşılaştırmadan önce izlenen adımlar Şekil 10’da sunulmuştur.



Şekil 10. Grup ortalamalarını karşılaştırmadan önce yapılan işlemler.

Şekil 10’da verilerin SPSS programına girilmesinden sonra verilerin çıkarısal istatistiklerin varsayımlarını karşılamak adına uygun hale getirilmesi için izlenen adımlar sıralanmıştır. Sonrasında, öncelikle nicel ölçümlerin normal dağılımı test edilecektir. Sosyal bilimlerde verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için kullanılan istatistiksel testlerden birisi çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) katsayılarıdır (Büyüköztürk, 2014). Çarpıklık ve basıklık katsayılarının -2 ve $+2$ değerleri arasında olması

verilerin normal dağılım gösterdiği yönünde yorumlanmaktadır (George & Mallery, 2010). Benzer şekilde, bu katsayılarının -1.5 ve $+1.5$ arasında değer alması normal dağılıma işaret etmektedir (Tabachnick & Fidell, 2013). Ayrıca, örneklem sayısının 50’den az olduğu durumlarda Shapiro-Wilk normallik testi sonucu dikkate alınmıştır.

Bu çalışmada, nicel verilerin toplandığı ölçme araçları: “Başarı Testi” ve “BDBDÖ”dir. Ölçme araçlarının hepsi için her iki gruptaki öğrencilerin elde ettikleri puanların anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için grupların ortalamaları karşılaştırılmadan önce puanların normal dağılımı test edilmiştir. Tablo 14’te akademik başarı testine ait ön-test ve son-test ölçümlerine ait normallik testi sonuçları sunulmuştur.

Tablo 14. *Bilgisayarsız ve Bilgisayarlı Etkinlik Gruplarının Başarı Ön-test ve Son-test Puanları Normallik Testi Sonuçları*

Test	Grup	ÇK	BK	Shapiro-Wilk		
				Statistic	sd	p
Akademik başarı ön-testi	Bilgisayarsız Etkinlik Grubu	-.096	-.1.069	.959	44	.118
	Bilgisayarlı Etkinlik Grubu	.726	.902	.952	40	.090
Akademik başarı son-testi	Bilgisayarsız Etkinlik Grubu	-.321	-.891	.954	44	.081
	Bilgisayarlı Etkinlik Grubu	.421	-.562	.964	40	.224

Başarı ön-test puanları için Shapiro-Wilk testi bilgisayarsız etkinlik grubunda $p=.118$ iken bilgisayarlı etkinlik grubunda $p=.090$ değerlerini almıştır ($p>.05$). Bu testin p değeri .05’ten büyük olduğunda “veriler %95 güven aralığı ile normal dağılmaktadır” şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca, iki grubun da çarpıklık (ÇK) ve basıklık (BK) katsayıları -2 ve $+2$ arasında değer almıştır ($\text{ÇK}_{\text{bilgisayarsız}} = -.096$ $\text{BK}_{\text{bilgisayarsız}} = -.1.069$ $\text{ÇK}_{\text{bilgisayarlı}} = .726$ $\text{BK}_{\text{bilgisayarlı}} = .902$). Benzer şekilde, başarı son-test puanları için Shapiro-Wilk testi bilgisayarsız etkinlik grubunda $p=.081$ iken bilgisayarlı etkinlik grubunda $p=.224$ değerlerini almıştır ($p>.05$). Ayrıca, iki grubun da başarı son-test puanlarının çarpıklık (ÇK) ve basıklık (BK) katsayıları -2 ve $+2$ arasında değer almıştır ($\text{ÇK}_{\text{bilgisayarsız}} = -.321$ $\text{BK}_{\text{bilgisayarsız}} = -.891$ $\text{ÇK}_{\text{bilgisayarlı}} = .421$ $\text{BK}_{\text{bilgisayarlı}} = -.562$). Böylece başarı ön-test ve son-test puanlarının her iki grup için de normal dağıldığı söylenebilir. Çalışma gruplarının sonuçları arasındaki farkın önemli olup olmadığını gösteren ölçütlerden biri ise etki büyüklüğüdür (Kılıç, 2011). Ayrıca uygulamanın etki gücünü açıklamak için grup ortalamaları farkına dayanan “Hedges’ g” değeri de hesaplanmıştır.

Bilgisayarsız bilgisayar bilimi etkinlikleriyle öğretimin gerçekleştirildiği grup ile bilgisayarlı etkinliklerle öğretimin gerçekleştirildiği grubun ön-test ve son-test puanlarının

ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığını karşılaştırmak için Bağımsız Örneklem t-Testi yapılmıştır. Tablo 15’te öğretim sonrasında grupların BDBDÖ puanlarının ölçek alt boyutlarında ve ölçek genelinde ortaya çıkan, normallik testi sonuçları için çarpıklık ve basıklık değerleri yer almaktadır.

Tablo 15. *Bilgisayarsız ve Bilgisayarlı Etkinlik Grubu Öğrencilerinin BDBDÖ’ne Ait Normallik Testi Sonuçları*

BDBDÖ alt boyutlar	Gruplar	N	ÇK	BK	Varyans(F)	p
Yaratıcılık	<i>Bilgisayarsız Etkinlik Grubu</i>	44	-.356	-.855	2.507	.117
	<i>Bilgisayarlı Etkinlik Grubu</i>	40	-.663	-.732		
Algoritmik Düşünme	<i>Bilgisayarsız Etkinlik Grubu</i>	44	-.499	-.561	2.982	.488
	<i>Bilgisayarlı Etkinlik Grubu</i>	40	.144	-.506		
İşbirliklilik	<i>Bilgisayarsız Etkinlik Grubu</i>	44	-.462	-.791	1.240	.269
	<i>Bilgisayarlı Etkinlik Grubu</i>	40	-.487	-.563		
Eleştirel Düşünme	<i>Bilgisayarsız Etkinlik Grubu</i>	44	-.373	-.335	1.025	.314
	<i>Bilgisayarlı Etkinlik Grubu</i>	40	-.243	-.762		
Problem Çözme	<i>Bilgisayarsız Etkinlik Grubu</i>	44	.253	-1.217	11.211	.001
	<i>Bilgisayarlı Etkinlik Grubu</i>	40	.823	.359		
Ölçek Geneli	<i>Bilgisayarsız Etkinlik Grubu</i>	44	.578	-.693	4.218	.043
	<i>Bilgisayarlı Etkinlik Grubu</i>	40	.569	-.013		

Tablo 15’te sunulan bilgilere göre, ölçek alt boyutlarında ve ölçek genelinde çarpıklık ve basıklık değerleri -2 ve +2 arasında olduğu için verilerin normal dağıldığı söylenebilir. Bağımsız Örneklem t-Testi için varyansların eşitliğinin sağlanması bir diğer varsayımdır. Böylece, her iki grubun öğretim sonrası BDBDÖ ölçeği puan ortalamalarının farklılık gösterip göstermediğini test etmek amacıyla Bağımsız Örneklem t-Testi uygulanmıştır.

Basit doğrusal regresyon analizi ve varsayımları.

Regresyon analizi, aralarında ilişki olan iki ya da daha fazla değişkenden birinin bağımlı değişken, diğerlerinin bağımsız değişkenler olarak ayrılması ile ilişkinin bir matematiksel eşitlik ile açıklanmasıdır (Büyüköztürk, 2014). Bu analiz de amaç bağımsız değişken ya da değişkenlerin bilinen değerleri için bağımlı değişkenin alacağı değeri tahmin etmektir. Birden fazla bağımsız değişken varsa bunların bağımlı değişken üzerindeki göreceli önemini ortaya koymaktır. Tek bir bağımsız değişkenin bir bağımlı değişkendeki değişimi etkileyebildikleri durumda “Basit Doğrusal Regresyon Analizi”nden bahsedilir (Bekiroğlu, Konyalıoğlu, &

Karahan, 2013). Doğrusal regresyon analizi basit doğrusal regresyon ve çoklu doğrusal regresyon olarak iki başlık altında incelenmektedir. Değişkenler arasındaki ilişkinin doğrusal olduğu durumda bağımlı değişken bir değişken tarafından tahmin ediliyorsa basit doğrusal regresyon, iki ya da daha fazla değişken tarafından tahmin ediliyorsa çoklu doğrusal regresyon denir (Büyüköztürk, Çokluk, & Köklü, 2014). Regresyon analizinin varsayımları aşağıdaki gibidir;

- Arasında bağımlı değişken ile bağımsız değişkenlerin ki-kare korelasyon katsayısının anlamlı olması gerekir.
- Bağımlı ve bağımsız değişkenler en az eşit aralık ölçeğinde ölçülen sürekli değişkenler olmalı ve normal dağılım göstermelidir.
- Ölçeklerin varyanslarının homojen olması

ve bu varsayımlar bu çalışmada karşılanmış ve test bu doğrultuda yapılmıştır. Bu bağlamda, bilgisayarsız etkinlikli grubundaki öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerinin akademik başarıyı yordayıp yordamadığını test etmek amacıyla basit doğrusal regresyon analizi uygulanmıştır. Ayrıca bilgisayarca düşünme becerisinin alt boyutlarının akademik başarıyı yordayıp yordamadığını test etmek amacıyla çoklu doğrusal regresyon analizi uygulanmıştır.

Nitel verilerin analizi.

Yedi haftalık öğretim süreci sonrasında bilgisayarsız ve bilgisayarlı etkinlik grubunda yer alan altışar öğrenciye açık uçlu 11 tane soru yöneltilmiştir. Amaçlı örneklem yöntemi ile gruplarda akademik başarı testinde en yüksek puanı alan üç öğrenci ve en düşük puanı alan üç öğrenci olmak üzere toplam 12 öğrenci ile görüşme gerçekleştirilmiştir. 12 öğrencinin beşi kız yedisi erkektir.

Verilerin analizi için sırasıyla aşağıdaki işlemler yapılmıştır:

- Öğrencilerin her bir soruya verdiği cevap yazılı hale getirilmiştir. Veriler betimsel analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir.
- Öğrencilerin yazıya dökülen cevapları araştırmacı tarafından baştan sona okunmuş, ortaya çıkan genel tabloya dair izlenim edinilmiştir.
- Öğrencilerin aynı soruya verdikleri cevaplar beraber değerlendirilerek en çok dile getirilen ifadeler belirlenmiş ve temalar oluşturulmuştur.
- Her iki gruptaki öğrencilerin bilgisayarca düşünme, memnuniyet, kaygı ve ders içeriğine yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla betimsel analiz yapılmıştır.

Araştırmacı Rolü

Araştırmacı, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi alanında lisans eğitimini tamamlamış, beş yıldır bilişim teknolojileri ve yazılım öğretmeni olarak görev yapmaktadır. Bu çalışma ise araştırmacının yüksek lisans tezi kapsamında hazırlanmıştır. Araştırmacı bu çalışmanın bütün aşamalarının planlaması ve yürütülmesi ve raporlaştırılmasını üstlenmiştir. Araştırmacı bu çalışmada aşağıdaki rolleri üstlenmiştir:

- a) Araştırmanın yürütüleceği kurumlar ve katılımcılar için gerekli izinler alınmıştır.
- b) Katılımcıların gönüllü katılımını sağlamaya çalışmıştır.
- c) Uygulama grupları için bilgisayar sınıfını ve geleneksel sınıfı uygun hale getirmiştir.
- d) Kazanımlara yönelik akademik başarı testini ve görüşme sorularını geliştirmiştir. Hazır veri toplama araçlarını temin etmiştir.
- e) Bilgisayarlı etkinlik grubu için kazanımlara yönelik bilgisayar uygulama ve etkinliklerini tasarlamış, düzenlemiş veya temin etmiştir. Kullanıma hazır hale getirmiştir.
- f) Her iki grupta yedi haftalık uygulama sürecini ders saatleri süresince yürütmüştür.
- g) Ölçeklerin uygulanması ve verilerin toplanması sürecini yürütmüştür.
- h) Öğrenciler ile görüşmeler ve analizler yapılmıştır.
- i) Görüşmelerin sağlıklı yürütülmesi için gerekli koşullar sağlanmış, öğrencilerin fikirlerini açıkça ifade edebilmeleri için gerekli önlemler alınmış ve açıklamalar yapılmıştır.
- j) Verilerin tasnifini ve analizini yapmıştır.
- k) Araştırmayı raporlaştırılmıştır.

Geçerlik ve Güvenirlik

Bilimsel araştırma sonuçlarının gerçeği yansıtmaması ve araştırmacının şahsi görüşlerinden ve varsayımlarından uzak olması beklenir (Yıldırım & Şimşek, 2016, s.283). Araştırmanın bilimselliğinin şüphe taşınamaması için geçerlik ve güvenirlilik önlemleri alınmalıdır.

Güvenirlilik.

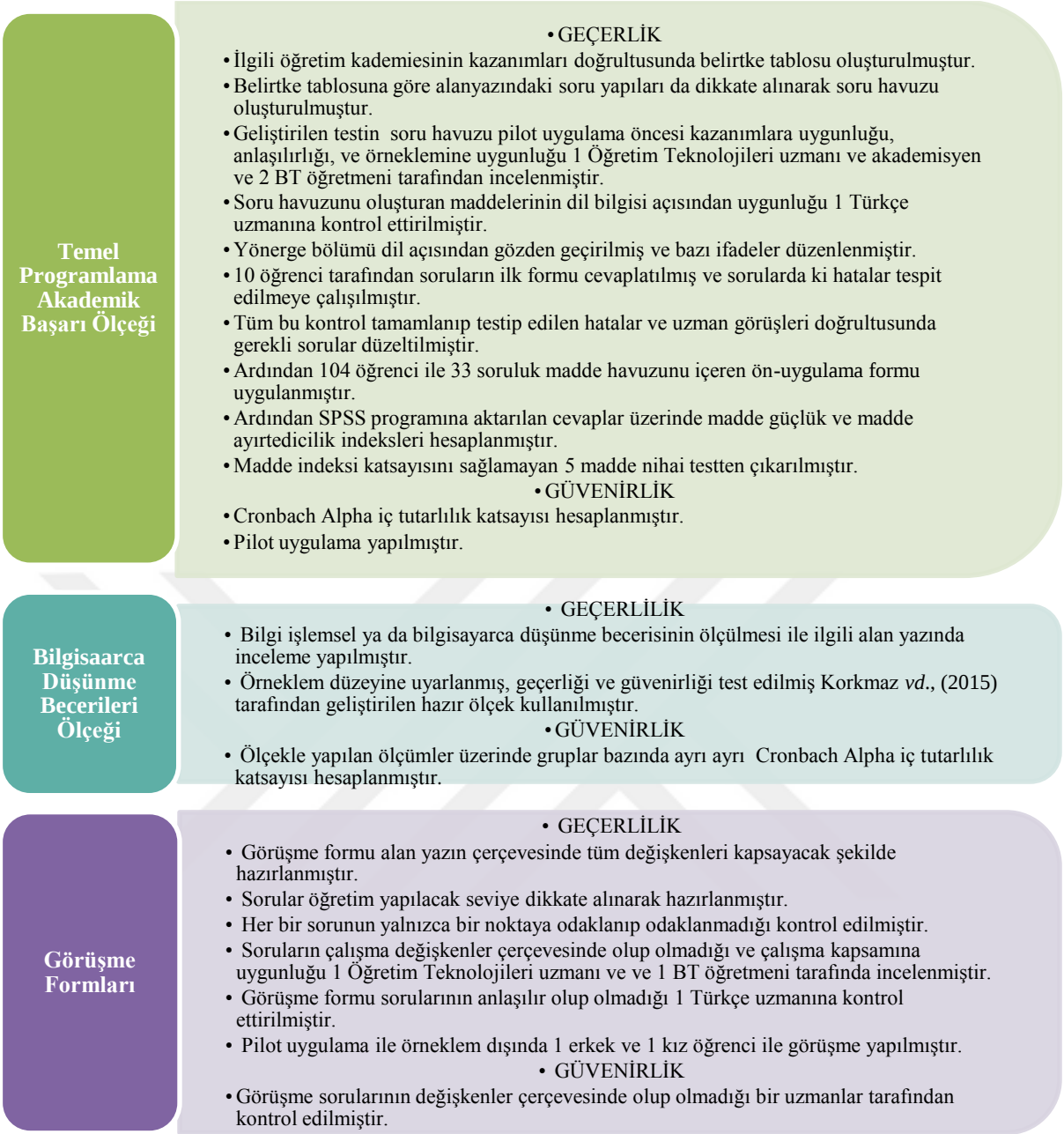
Araştırma sürecini ve verileri açık ve detaylı bir şekilde, başka araştırmacıların teyidinde imkân vermesi yani güvenirliliğin karşılanması beklenmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2016, s.285). Güvenirlilik, ölçeğin ölçmek istediği özelliği ne derece doğru ölçtüğü ile ilgili bilgi sağlamaktadır (Büyüköztürk, Çokluk vd., 2014, s.109). Bu nedenle geliştirilen başarı testi gerekli aşamalar izlenerek güvenilir ölçümler yapacak şekilde geliştirilmiştir. Uygulama

sonucunda devamsızlık yapan, bireyselleştirilmiş öğretim planı olan ve ölçeklerin tümünde bir cevaplayıcı olarak yer almayan öğrenciler örneklemden çıkarılmıştır. Derslere devamsızlık yapan ve ön-test ve son-test başarı testlerinin her ikisini de almayan katılımcılar çalışmaya dâhil edilmemiştir. Güvenirliklere ilişkin detaylı bilgiler yöntem bölümünde açıklanmış olup Şekil 11’de ölçeklerin geçerlik ve güvenirliklerini sağlamak için alınan önlemler sıralanmıştır. Öte yandan, geçerlik ve güvenirlik kavramları birbiri ile yakın ilişkilidir. Güvenirliğin sağlanması geçerliği de yordamaktadır (Büyüköztürk, 2014). Bu çalışmada kullanılan ölçeklerin her birinin geçerlik ve güvenirlik testleri geliştiricileri ya da uyarlayanları tarafından yapılmıştır.

Geçerlik.

Creswell (2017), ölçme aracından elde edilecek puanlardan anlamlı ve faydalı çıkarımlar yapılabilmesi için geçerlilik şartının sağlanması gerektiğini ifade etmektedir. Aynı şekilde Yıldırım ve Şimşek (2016) de kitaplarında geçerlik kavramının ölçülmek istenen olguyu doğru ölçmesiyle yakından ilişkili olduğu belirtilmiştir. Bu durumla hem ölçme aracı hem de araştırma sürecinin tamamında geçerlik önlemleri araştırma sonuçlarının, evrende var olan gerçek durumu yansıtmaya gücünü arttırmış olacaktır.

Araştırmacı tarafından geliştirilen 6. Sınıf programlamada temel kavramlar başarı testi için, kazanımların belirtke tablosunun Ek-5’te yer almaktadır. Başarı testine, BDBDÖ’ne görüşme sorularına ilişkin geçerlik ve güvenirlik önlemleri Şekil 11’de sıralanmıştır.



Şekil 11. Veri toplama araçlarının geçerlik ve güvenirlik önlemleri.

Bu çalışmada veri toplama araçlarının ve çalışmanın bilimselliğinin sağlanabilmesi için Topu, Baydaş, Turan ve Göktaş (2013) tarafından belirtilen nicel araştırmalar için gerekli geçerlik ve güvenirlik önlemleri alınmaya çalışılmıştır. Şekil 11’de özetlenmiş olan geçerlik ve güvenirlik kriterleri bu çalışmanın bir bütün olarak geçerli bir bilimsel çalışma olması için çalışmanın tamamında göz önüne alınacak önlemlerdir. Uzman görüşünün alınması, pilot uygulama yapılması, güvenirlik hesaplamaları, uzmanlarca dil kontrolünün yapılması araştırma için kullanılacak ölçeğin geliştirilme sürecinde alınan önlemler olarak belirtilmiştir ve bu başlık altında ayriyeten detaylı olarak bahsedilmiştir.

Diğer taraftan geçerlik sütununda özetlenen kıstasların çoğu yöntem, katılımcılar, veri toplama araçları, sınırlılıklar ve verilerin analizi başlıkları altında detaylı bahsedilmiştir. Ayrıca geçerlik ve güvenirlik önlemlerinin açıklanması için başlık açılmış ve alınan önlemler belirtilmiştir.

Tablo 16. *Çalışmada Alınan Güvenirlik ve Geçerlik Önlemleri*

Strateji	Önem
Geçerlik	- Araştırma sorularının detaylı cevaplanabilmesi için karma araştırma yöntemi tercih edilmiştir. - Örneklem özelliklerini açıklanmıştır. - Veri toplama araçlarının geliştirilme süreci ve hazır ölçeğin seçilme süreci açıklanmıştır. - Alanyazından seçilen hazır veri toplama aracına uzman görüşü de alınarak karar verilmiştir. - Çalışmanın uygulama sürecinin betimlenmiştir. - Veri analiz süreci, istatistiklerin seçilme nedenleri, varsayımları ile beraber detaylı açıklanmıştır. - Veri toplama araçlarının geçerlik ve güvenirlik önlemleri detaylı şekilde açıklanmıştır. - Uygulama süreci öncesi, sırasında ve sonrası olacak şekilde aşamalarla açıklanmıştır. - Kullanılan yöntemin seçim gerekçesi açıklanmıştır. - Kullanılan araştırma yöntemi alan yazınla ilişkilendirilmiştir. - Örneklem seçim şekli belirtilmiştir. - Katılımcı gönüllülüğü alınmıştır. - Varsayımlar ve sınırlılıklar betimlenmiştir. - Araştırmacının rolü betimlenmiştir. - Araştırma süreci, ölçekler ve ölçümlere yönelik geçerlik ve güvenirlik önlemleri açıklanmıştır.
	- Uzman görüşü alınmıştır. - Pilot uygulama yapılmıştır. - Güvenirlik hesaplamaları belirtilmiştir. - Uzmanlarca dil kontrolünün yapılmıştır. - Veriler arasında tutarlığın kontrol edilmiştir. - Çalışmanın gruplarının denkliği uygulama öncesi yapılan ön-test ile sağlanmıştır. - Uygulama sürecine başlamadan önce katılımcı gruplara uygulama süreci ve veri toplama araçları ile ilgili bilgi verilmiştir. Süreç tanıtılmıştır. - Çalışma verilerinin analizi ve sentezi için akran ve danışman görüşü alınmıştır.

Tablo 16’da çalışmanın geçerlik ve güvenilirliği sağlamak amacıyla çalışma kapsamında alınan önlemler sıralanmıştır. Gruplarda uygulanan ölçeklerde soruları cevaplamayan öğrenciler veri bütünlüğünün bozulmaması için çalışmaya dâhil edilmemiştir.

Bölüm Özeti

Tez çalışmasının yöntem bölümünde çalışmada izlenen yol haritası sıralanmıştır. Bu çalışmada programlama temel kavramlarının öğretiminde bilgisayarlı ve bilgisayarsız etkinliklerin temel programlama başarısına ve bilgisayarca düşünme becerisine etkisinin incelendiği bu çalışmada, açıklayıcı sıralı karma yöntem deseni kullanılmıştır. Nicel bulguları daha detaylı açıklamak amacıyla nitel veriler kullanılmıştır. Araştırmanın nicel bölümünde incelenen bağımlı değişkenleri açısından arasında fark ve ilişki olup olmadığı incelenmiştir. Sonrasında ise yine bu değişkenlere yönelik her iki gruptan da seçilen 12 öğrenci ile programlama öğretim sürecini araştırmaya konu olan değişkenler açısından görüşlerini almak için görüşme yapılmıştır. Çalışma grubu; uygun örnekleme yöntemi kullanılarak seçilen 42 kız ve 42 erkek olmak üzere toplam 84 6.sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Veri toplama araçları olarak programlama başarı testi, bilgisayarca düşünme becerileri ölçeği ve görüşme formu kullanılmıştır. Araştırma yedi haftalık uygulama sürecinin yanı sıra öncesinde ve sonrasında birer hafta ön-test ve son-test uygulamaları yapılmıştır. Uygulama öncesinde programlama başarı testi ön-test olarak uygulanmıştır. Yedi haftalık ders müdahale sürecinde bilgisayarlı etkinliklerle dersin yürütüldüğü grup için o haftanın kazanımına yönelik bilgisayar ya da akıllı tahta etkileşimli etkinliklerden oluşan ders planları hazırlanmıştır. Bilgisayarsız etkinliklerle dersin yürütüldüğü grupta ise MEB’in hazırlamış olduğu 6. sınıf BTY Dersi Öğretmen Rehberi’nde sunulan ders planları kullanılmıştır. Uygulama sonrasında ise son-test olarak programlama başarı testi, bilgisayarca düşünme becerileri ölçeği ve görüşme formu uygulanmıştır. Veri araçlarından elde edilen veriler araştırma sorularına cevap aramak amacıyla analiz edilmiştir. Elde edilen ölçümlerin yapılacak analizlere uygunluk analizlerinin sonuçları, veri analiz yöntemleri ve bu analiz yöntemleri için gereken ön şartların sağlanması ile ilgili detaylar sıralanmıştır. Her bir araştırma sorusu için ne tür veri toplandığı, bu verilerin hangi istatistikle analiz edildiği bu bölümde belirtilmiştir. Nicel verilerin analizinde, betimsel analiz, kestirimsel analiz ve ilişkisel analizden yararlanılmıştır. Bağımsız Örneklem t-Testi, Bağımlı Örneklem t-Testi, Pearson korelasyon testi ve regresyon analizleri yapılmıştır. Nitel veri analizinde ise betimsel çalışma analiz yapılarak tema ve kodlar ortaya çıkarılmıştır. Çalışmada, araştırmacının rolü ve alınan geçerlik ve güvenilirlik önlemleri sıralanmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde ölçeklere verilen cevapların analizinden elde edilen bulgular açıklanmıştır. Öncelikle nicel bulgular sunulmuş ve yorumlanmıştır, ardından nitel bulgular açıklanmıştır. Öncelikle grupların akademik başarılarının ve bilgisayarca düşünme becerilerinin karşılaştırılmasına ilişkin veriler sunulmuş ardından öğrencilerin sürece ve karşılaştırılan değişkenlere ilişkin görüşleri sunulmuştur.

Öğretim Öncesi ve Sonrasında Grupların Akademik Başarı Puanlarının Karşılaştırılması

Çalışma kapsamında bilgisayarsız etkinliklerin kullanıldığı grupta yer alan ortaokul öğrencileri ile bilgisayar etkinliklerinin kullanıldığı grupta yer alan ortaokul öğrencileri arasında akademik başarı açısından anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir.

Öncelikle, bilgisayarsız ve bilgisayarlı etkinliklerin kullanıldığı gruptaki öğrencilerinin gruplar arası başarı ön-test puan ortalamaları Bağımsız Örneklem t-Testi ile karşılaştırılmış, elde edilen sonuçlar Tablo 17’de sunulmuştur.

Tablo 17. *Bilgisayarsız ve Bilgisayarlı Etkinliklerin Kullanıldığı Gruplarda Akademik Başarı Ön-Test Puanları Arasındaki Farka İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları*

Puan	Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Başarı ön test	<i>Bilgisayarsız Etkinlik Grubu</i>	44	40.664	14.433	82	1.308	.195
	<i>Bilgisayarlı Etkinlik Grubu</i>	40	36.630	13.760			

Tablo 17’ye göre, bilgisayarsız etkinlik grubu ön-test puan ortalaması ($\bar{X}_d= 40.664$, $SS=14.433$), bilgisayarlı etkinlik grubu ön-test puan ortalamasından ($\bar{X}_k=36.630$, $SS=13.760$) yüksek gibi görünse de, grupların temel programlamada akademik başarı ön testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>.05$). Buna göre, grupların uygulama öncesi temel programlama düzeyleri denktir.

Daha sonra, her iki gruptaki öğrencilerinin grup içi ön-test puan ortalamaları ile son-test puan ortalamaları arasındaki fark Bağımsız Örneklem t-Testi ile incelenmiş ve bilgisayarsız etkinlik grubuna ilişkin elde edilen sonuçlar Tablo 18’de sunulmuştur.

Tablo 18. *Bilgisayarsız Etkinlik Grubu Akademik Başarı Ön-Test ve Son-Test Puanları Arasındaki Farka İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları*

Bilgisayarsız Etkinlik Grubu	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Başarı ön-test	44	40.664	14.433	43	9.297	.000
Başarı son-test	44	57.923	17.248			

Tablo 18 incelendiğinde, bilgisayarsız etkinlik grubu öğrencilerinin akademik başarı ön-test puan ortalamaları ($\bar{X}_0=40.664$, $SS=14.433$) ile son-test puan ortalamaları ($\bar{X}_s=57.923$, $SS=17.248$) arasında istatistiksel olarak son-test lehine anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<.05$). Bu sonuç, bilgisayarsız bilgisayar öğretimi etkinliklerinin temel programlama öğretiminde öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu yönde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Bilgisayarlı etkinliklerin kullanıldığı gruba ait grup içi akademik başarı ön-test ve son test puan ortalamaları arasındaki farklara yönelik elde edilen Bağımsız Örneklem t-Testine ait bulgular Tablo 19’da sunulmuştur.

Tablo 19. *Bilgisayarlı Etkinlik Grubu Akademik Başarı Ön-Test ve Son-Test Puanları Arasındaki Farka İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları*

Bilgisayarlı Etkinlik Grubu	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Başarı ön-test	40	36.630	13.760	39	5.649	.000
Başarı son-test	40	48.510	19.667			

Tablo 19 incelendiğinde, bilgisayarlı etkinlik grubu öğrencilerinin ön-test başarı puan ortalamaları ($\bar{X}_0=36.630$, $SS=13.760$) ile son-test başarı puan ortalamaları ($\bar{X}_s=48.510$, $SS=19.667$) arasında istatistiksel olarak son-test lehine anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<.05$). Bu sonuç, bilgisayar uygulamalarının kullanıldığı öğretim etkinliklerinin temel programlama öğretiminde öğrencilerin akademik başarıları üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Öğretim sonrası grupların akademik başarı puanlarının karşılaştırılması.

Çalışma kapsamında, bilgisayarsız etkinliklerin yürütüldüğü grupta yer alan ortaokul öğrencileri ile bilgisayarlı etkinliklerin kullanıldığı grupta yer alan ortaokul öğrencileri arasında uygulama süreci sonrasında akademik başarı puanlarında anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Bunun için grupların son-test puanları Bağımsız Örneklem t-Testi ile karşılaştırılmış, elde edilen sonuçlar Tablo 20’de sunulmuştur.

Tablo 20. *Bilgisayarsız ve Bilgisayarlı Etkinlik Grupları Öğretim Sonrası Akademik Başarı Son-Test Puanlarının Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları*

Puan	Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	d	p
Başarı son test	Bilgisayarsız Etkinlik	44	57.923	2.600				
	Grubu				82	2.337	.51	.022
	Bilgisayarlı Etkinlik	40	48.510	3.110				
	Grubu							

Tablo 20’ye göre, bilgisayarsız etkinlik grubu son-test puan ortalaması ($\bar{X}_d=57.923$, $SS=2.600$), bilgisayarlı etkinlik grubu son-test puan ortalamasından ($\bar{X}_k=48.510$, $SS=3.110$) yüksektir. BTY dersinin bilgisayar uygulamaları ile yürütüldüğü grup ile bilgisayarsız etkinliklerle yürütülen grubunun son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır ($t_{(82)}=2.337$; $p<.05$). Bu durum, derste bilgisayarsız etkinliklerin kullanımının bilgisayarlı etkinliklere göre öğrencilerin temel programlama kazanımlarına yönelik akademik başarısını daha olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Ayrıca, Hedges’ g etki büyüklüğü değeri ($d=.51$) ile orta düzeyde bir pratik öneme sahiptir.

Grupların Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyi Puanlarının Karşılaştırılması

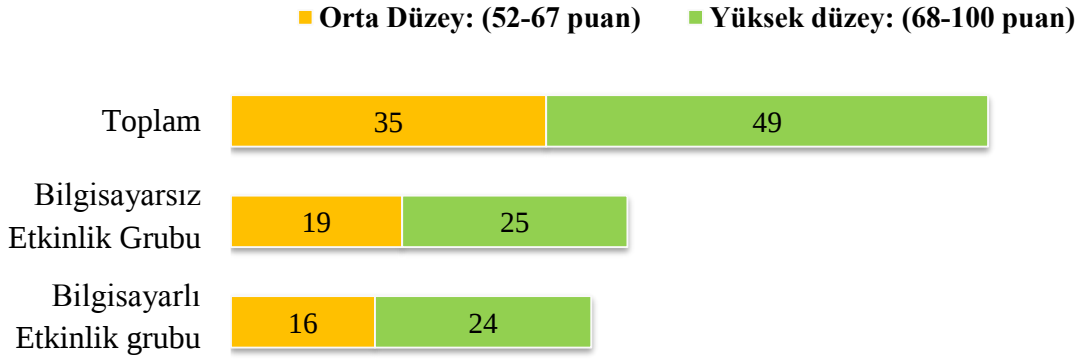
Çalışma kapsamında, bilgisayarsız etkinliklerin yürütüldüğü grupta yer alan ortaokul öğrencileri ile bilgisayarlı etkinliklerin kullanıldığı grupta yer alan ortaokul öğrencileri arasında uygulama süreci sonrasında bilgisayarca düşünme becerisi düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Bunun için öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerisi düzeylerine ilişkin betimsel veriler analiz edilerek Tablo 21’de sunulmuştur.

Tablo 21. *Bilgisayarsız ve Bilgisayarlı Etkinlik Grupları Öğretim Sonrası Bilgisayarca Düşünme Becerisi Düzeyleri Ölçeğine Ait Betimsel İstatistikler*

BDBDÖ alt boyutları	Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	Min	Mak
Yaratıcılık	<i>Bilgisayarsız Etkinlik Grubu</i>	44	78.315	16.115	40.00	100.00
	<i>Bilgisayarlı Etkinlik Grubu</i>	40	78.217	13.576	50.00	95.00
Algoritmik Düşünme	<i>Bilgisayarsız Etkinlik Grubu</i>	44	71.243	17.389	30.00	100.00
	<i>Bilgisayarlı Etkinlik Grubu</i>	40	68.839	13.837	40.00	100.00
İşbirliklilik	<i>Bilgisayarsız Etkinlik Grubu</i>	44	77.076	16.512	45.00	100.00
	<i>Bilgisayarlı Etkinlik Grubu</i>	40	75.642	17.931	30.00	100.00
Eleştirel Düşünme	<i>Bilgisayarsız Etkinlik Grubu</i>	44	67.943	19.021	20.00	100.00
	<i>Bilgisayarlı Etkinlik Grubu</i>	40	67.897	15.720	35.00	95.00
Problem Çözme	<i>Bilgisayarsız Etkinlik Grubu</i>	44	66.288	22.067	26.67	100.00
	<i>Bilgisayarlı Etkinlik Grubu</i>	40	62.083	15.053	40.00	100.00
Ölçek Geneli	<i>Bilgisayarsız Etkinlik Grubu</i>	44	71.638	13.062	52.48	97.60
	<i>Bilgisayarlı Etkinlik Grubu</i>	40	69.767	10.065	52.48	94.55

BDBDÖ: Bilgisayarca Düşünme Becerileri Düzeyi Ölçeği

Tablo 21’de, ölçek geneli bilgisayarsız etkinlik grubu ortalaması ($\bar{X}_d=71.638$, $SS=13.062$) ve bilgisayarlı etkinlik grubu ortalaması ($\bar{X}_k=69.767$, $SS=10.065$) görülmektedir. Ölçekten alınan en düşük puan gruplarda ($\bar{X}=52.48$) birbirine eşittir. Ölçekten alınan en yüksek puan bilgisayarsız etkinlik grubunda ($\bar{X}_d=97.60$) ve bilgisayarlı etkinlik grubunda ($\bar{X}_k=94.55$) birbirlerine çok yakın değerler almıştır. Ayrıca, ölçek geneli ve ölçek alt boyutlarının tümünde ortalama puanlar, yüksek bilgisayarca düşünme becerisi düzeyine işaret etmektedir. Her iki gruptaki öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerisi düzeyleri Şekil 12’de sunulmuştur.



Şekil 12. Bilgisayarsız ve bilgisayarlı etkinlik grubu öğrencilerinin bilgisayarca düşünme becerisi düzeylerine ait dağılımı.

Şekil 12’de görüldüğü gibi, bilgisayarlı ve bilgisayarlı etkinlik gruplarında düşük bilgisayarca düşünme beceri düzeyinde (20-51 puan aralığı) yer alan hiçbir öğrenci yoktur. Bilgisayarsız etkinlik grubunda orta ve yüksek düzeyde bilgisayarca düşünme becerisine sahip olan öğrencilerin sayısı bilgisayarlı etkinlik grubunda yer alan öğrencilerin sayısından fazladır ancak bu miktar azdır. Her iki grupta da öğrencilerin çoğunluğu yüksek bilgisayarca düşünme becerisine sahiptir ($N_{\text{bilgisayarsız}}=25$; $N_{\text{bilgisayarlı}}=24$).

Çalışma kapsamında, bilgisayarlı etkinliklerinin yürütüldüğü grupta yer alan ortaokul öğrencileri ile bilgisayarlı etkinliklerin kullanıldığı grupta yer alan ortaokul öğrencileri arasında uygulama süreci sonrasında bilgisayarca düşünme becerisi düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Bunun için grupların BDBDÖ son-test puanları Bağımsız Örneklem t-Testi ile karşılaştırılmış, elde edilen sonuçlar Tablo 22’de sunulmuştur.

Tablo 22. *Bilgisayarsız ve Bilgisayarlı Etkinlik Grupları Öğretim Sonrası BDBDÖ Puanlarının Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları*

BDBDÖ alt boyutu	Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Yaratıcılık	Bilgisayarsız Etkinlik Grubu	44	78.315	16.115	82	.030	.976
	Bilgisayarlı Etkinlik Grubu	40	78.217	13.576			
Algoritmik Düşünme	Bilgisayarsız Etkinlik Grubu	44	71.243	17.389	82	.697	.488
	Bilgisayarlı Etkinlik Grubu	40	68.839	13.837			
İşbirliklilik	Bilgisayarsız Etkinlik Grubu	44	77.076	16.512	82	.382	.704
	Bilgisayarlı Etkinlik Grubu	40	75.642	17.931			

Tablo 22. (devamı)

Eleştirel	<i>Bilgisayarsız Etkinlik Grubu</i>	44	67.943	19.021	82	.012	.990
Düşünme	<i>Bilgisayarlı Etkinlik Grubu</i>	40	67.897	15.720			
Problem	<i>Bilgisayarsız Etkinlik Grubu</i>	44	66.288	22.067	76.256	1.028	.307
Çözme	<i>Bilgisayarlı Etkinlik Grubu</i>	40	62.083	15.053			
Ölçek Toplam	<i>Bilgisayarsız Etkinlik Grubu</i>	44	71.638	13.062	79.923	.739	.462
Puanı	<i>Bilgisayarlı Etkinlik Grubu</i>	40	69.767	10.065			

BDBDÖ: Bilgisayarca Düşünme Becerileri Düzeyi Ölçeği

Tablo 22'ye göre, bilgisayarsız ve bilgisayarlı etkinlik grubu öğrencilerinin bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>.05$). Ayrıca, elde edilen sonuçlar, bilgisayarca düşünme becerisi ölçeğinde yer alan alt faktörlere göre tek tek açıklanmıştır.

Yaratıcılık: Bilgisayarsız etkinlik grubu yaratıcılık alt boyutu puan ortalaması ($\bar{X}_d=78.315$, $SS=16.115$) ile bilgisayarlı etkinlik grubu ortalaması ($\bar{X}_k=78.217$, $SS=13.576$) Tablo 22'de görülmektedir. Elde edilen sonuçlar, gruplar arasında bilgisayarca düşünme becerisi alt boyutu yaratıcılık düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir ($t=.030$, $p>.05$).

Algoritmik Düşünme: Bilgisayarsız etkinlik grubu algoritmik düşünme alt boyutu puan ortalaması ($\bar{X}_d=71.243$, $SS=17.389$) ile bilgisayarlı etkinlik grubu ortalaması ($\bar{X}_k=68.839$, $SS=13.837$) Tablo 22'de görülmektedir. Elde edilen sonuçlar, gruplar arasında bilgisayarca düşünme becerisi alt boyutu, algoritmik düşünme düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir ($t=.697$, $p>.05$).

İşbirliklilik: Bilgisayarsız etkinlik grubu işbirliklilik alt boyutu puan ortalaması ($\bar{X}_d=77.076$, $SS=16.512$) ile bilgisayarlı etkinlik grubu ortalaması ($\bar{X}_k=75.642$, $SS=17.931$) Tablo 22'de görülmektedir. Elde edilen sonuçlar, gruplar arasında bilgisayarca düşünme becerisi alt boyutu, işbirliklilik düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir ($t=.382$, $p>.05$).

Eleştirel Düşünme: Bilgisayarsız etkinlik grubueleştirel düşünme alt boyutu puan ortalaması ($\bar{X}_d=67.943$, $SS=19.021$) ile bilgisayarlı etkinlik grubu ortalaması ($\bar{X}_k=67.897$, $SS=15.720$) Tablo 22'de görülmektedir. Elde edilen sonuçlar, gruplar arasında bilgisayarca düşünme becerisi alt

boyutu, eleştirel düşünme düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir ($t=.012, p>.05$).

Problem Çözme: Bilgisayarsız etkinlik grubunda öğrencilerin problem çözme alt boyutu puan ortalaması ($\bar{X}_d=66.288, SS=22.067$) ile bilgisayarlı etkinlik grubu ortalaması ($\bar{X}_k=62.083, SS=15.053$) Tablo 22’de görülmektedir. Alt boyutlar arasında en düşük ortalamalar problem çözme becerisine aittir. Grupların ortalamaları arasındaki fark bilgisayarsız etkinlik grubu lehine olmasına rağmen elde edilen sonuçlar, gruplar arasında bilgisayarca düşünme becerisi alt boyutu, problem çözme becerisi düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir ($t_{(76.259)}=1.028, p>.05$).

Ölçek Toplam Puanı: Bilgisayarsız etkinlik grubu ortalaması ($\bar{X}_d=71.638, SS=13.062$) ile bilgisayarlı etkinlik grubu ortalaması ($\bar{X}_k=69.767, SS=10.065$) Tablo 22’de görülmektedir. Elde edilen sonuçlar, gruplar arasında bilgisayarca düşünme becerisi düzeylerine ilişkin istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir ($t=.739, p>.05$).

Öğrencilerin Akademik Başarı Puanı ve Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi

Çalışma kapsamında her iki grupta yer alan öğrencilerin akademik başarı puanı ve bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Ancak gruplara göre değişkenler arasındaki ilişkilere bakıldığında bilgisayarlı etkinliklerin yapıldığı gruptaki öğrencilere ait incelenen değişkenler arasında anlamlı bir ilişki görülmemiştir ($p>.05$). Bu nedenle sadece bilgisayarsız etkinlikli grupta yer alan öğrencilere ait değişkenler ele alınmıştır.

Bilgisayarsız etkinlikli grupta yer alan öğrencilerin son-test akademik başarı puanı ve bilgisayarca düşünme beceri düzeylerinin birbirleriyle ilişkileri incelenmiş ve elde edilen bulgular Tablo 23’te sunulmuştur.

Tablo 23. *Bilgisayarsız Etkinlik Grubunda Değişkenler Arasındaki İlişki*

	Akademik başarı	BİD
Akademik başarı	1	
BİD	.536**	1

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

BİD: Bilgisayarca düşünme becerisi

Tablo 23’te görüldüğü gibi, bilgisayarsız etkinlikli grupta öğrencilerin akademik başarıları ile bilgisayarca düşünme becerisi arasında pozitif yönlü ve orta düzeyde anlamlı bir ilişki vardır ($p<.05$).

Bilgisayarsız etkinlikli grupta bilgisayarca düşünme becerisinin akademik başarıyı yordaması.

Çalışmada, bilgisayarsız etkinlik grubunda aralarında orta düzeyde pozitif yönde doğrusal ilişki bulunan bilgisayarca düşünme beceri düzeyinin akademik başarıyı yordayıp yordamadığını belirlemek amacıyla basit doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Geliştirilen model anlamlı bulunmuştur ($F_{(1, 42)}= 16.956$, $p<.05$, $R^2=.271$). Bu modele ilişkin detaylı bilgi Tablo 24’te sunulmuştur.

Tablo 24. *Bilgisayarsız Etkinlikli Gruptaki Öğrencilerin Akademik Başarılarının Yordanma Modeli*

Model	B	t	p	F	p	Adjusted R ²
(Constant)	7.192	.575	.569	16.956	.000	.271
Bilgisayarca düşünme becerisi	.536	4.118	.000			

Akademik başarı modeli =(.54* Bilgisayarca düşünme becerisi)

Elde edilen modele göre, bilgisayarsız etkinliklere katılan öğrencilerin son-test başarı puanlarında elde ettikleri akademik başarılarını bilgisayarca düşünme becerisinin anlamlı bir şekilde yordadığı tespit edilmiştir. Ortaya çıkan model, akademik başarının %27’sini açıklamaktadır.

Bilgisayarsız etkinlikli grup öğrencilerinin, akademik başarı puanları ile bilgisayarca düşünme becerisi alt düzeyleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi.

Bilgisayarsız etkinlik grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarı puanı ile bilgisayarca düşünme becerisi alt boyutlarının birbirleriyle ilişkileri incelendiğinde, bazı değişkenler arasında anlamlı bir ilişki görülmektedir ($p<.05$). Elde edilen bulgular Tablo 25’te sunulmuştur.

Tablo 25. *Bilgisayarsız Etkinlikli Grupta Akademik Başarı ile Bilgisayarca Düşünme Alt Boyutları Arasındaki İlişki*

	AB	Yaratıcılık	AD	İşbirliklilik	ED	PÇ
AB	1					
Yaratıcılık	.480**	1				
AD	.401**	.303*	1			
İşbirliklilik	.229	.433**	.371*	1		
ED	.332*	.386**	.554**	.447**	1	
PÇ	.414**	.258	.335*	.369*	.244	1

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed). BDB: Bilgisayarca düşünme becerisi

AB: Akademik Başarı

AD: Algoritmik düşünme

ED: Eleştirel Düşünme

PÇ: Problem Çözme

Şekil 13'te bilgisayarlı etkinliklerin uygulandığı grubun akademik başarı puanları ile bilgisayarca düşünme becerisi ölçeği alt boyutlarının puanları arasındaki ilişkinin düzeyi görselleştirilmiştir.



Şekil 13. Bilgisayarsız etkinlikler grubunda bilgisayarca düşünme düzeyi alt boyutları ile akademik başarı arasındaki ilişki.

Şekil 13'te görüldüğü gibi işbirliklilik alt boyutu dışında yaratıcılık, algoritmik düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme alt boyutları öğrencilerin akademik başarıları ile orta düzeyde pozitif yönde ilişkilidir.

Bilgisayarsız etkinlikli grupta akademik başarıyı yordayan bilgisayarca düşünme becerisi alt boyutları (yaratıcılık, algoritmik düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme).

Bilgisayarsız etkinlikli gruptaki öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerisi alt boyutları puanlarının son-test akademik başarı puanı üzerinde pozitif yönde anlamlı birer etkiye sahip olup olmadıklarını incelemek için çoklu regresyon analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 26’da sunulmuştur.

Tablo 26. *Bilgisayarsız Etkinlikli Gruptaki Öğrencilerin Akademik Başarılarının Yordanma Modeli*

Model	B	t	p	F	p	Adjusted R ²
(Constant)	.322	.025	.980			
Yaratıcılık	.344	2.427	.020			
Algoritmik Düşünme	.196	1.232	.226	5.446	.001	.293
Eleştirel Düşünme	.029	.180	.858			
Problem Çözme	.253	1.826	.075			

Akademik başarı modeli = (.34 * Yaratıcılık)

Yaratıcılık alt boyutu dışındaki diğer alt boyutlar için akademik başarıyı yordadıkları yönündeki hipotezler reddedilmiştir. Sadece yaratıcılık alt boyutunun akademik başarının bir yordayıcısı olduğu hipotezi ortaya çıkan regresyon modelince doğrulanmıştır ($p < .05$). Ortaya çıkan model, akademik başarının %29’unu açıklamaktadır.

Öğrencilerin Görüşlerine Yönelik Bulgular

Programlamaya yönelik temel kavramların öğretim sürecinde kullanılan bilgisayarlı etkinlikler ve bilgisayarlı etkinliklerin kullanıldığı gruplarda yer alan 12 öğrencinin görüşleri alınmıştır. Bilgisayarsız etkinlikli ve bilgisayarlı etkinliklerin gerçekleştirildiği gruplarda bulunan altışar öğrencinin görüşleri alınarak ifadeleri gruplandırılmıştır. Bilgisayarlı etkinlik grubundaki öğrenciler Ö_{1_x}, bilgisayarlı etkinlik grubundaki öğrenciler Ö_{2_x} şeklinde kodlanmıştır. Öğrencilerle ilgili detaylı bilgi Tablo 27’de yer almaktadır.

Tablo 27. *Görüşme Yapılan Öğrencilerin Betimsel Bilgileri*

	Düşük başarı puanı alan öğrenciler	Yüksek başarı puanı alan öğrenciler	Kız	Erkek
<i>Bilgisayarsız Etkinlik Grubu</i>	3	3	2	4
<i>Bilgisayarlı Etkinlik Grubu</i>	3	3	3	3

Tablo 27’de görüldüğü gibi beş kız ve yedi erkek öğrenci ile görüşülmüştür. Her iki grupta da en yüksek akademik başarı testi puanını alan altı öğrenci ile en düşük akademik başarı testi puanını alan altı öğrenci seçilmiştir. Öğrencilerin dersin işlenişi ile ilgili; hisleri, kaygıları, eğlenmeleri, zorlanma düzeyleri, sıkılma düzeyleri, problemleri çözerken kullandıkları yöntemleri, algoritma kullanımı, problemlere yönelik çözüm yolları ve kendi öğrenmesini değerlendirmesine yönelik görüşlerine başvurulmuştur. Görüşme soruları Ek-4’te verilmiştir.

Bilgisayarsız etkinlikli grupta bulunan altı öğrencinin ve bilgisayarlı etkinliklerin gerçekleştirildiği grupta bulunan altı öğrencinin görüşleri alınarak ifadeleri temalandırılmıştır. Temalara ait kodlar ve frekans değerleri Tablo 28’de sunulmuştur. Gruplarda ayrı ayrı ve ortak olarak ifade edilen kodlar farklı madde imi ile temsil edilmiştir.

Tablo 28. Bilgisayarlı ve Bilgisayarsız Etkinlikli Gruptaki Öğrencilerinin Sürece Yönelik Görüşleri

Temalar	İfade edilen görüşler	f	Temalar	İfade edilen görüşler	f
Derse yönelik genel düşünceler	✓ Dersi iyi bulma	10	Problemleri çözmek için algoritmaları kullanma	✓ İşleri kolaylaştırması	5
	✓ Ders ve oyunun bir arada olması	9		• İşleri daha hızlı yapmaya yaraması	1
	✓ Dersi sevme ifadesi	4		• Hataları önlemeye yaraması	1
	■ Derste bir şeyler öğrendiği için güzel bulma	5		✓ Karışıklığı önlemeye yaraması	3
	✓ Olumlu öğretmen yaklaşımı	11		■ İş adımları sıralı yapmaya yaraması	5
Derste hissedilen duygular	• Mutlu olma	2	Problem çözme yöntemlerine etkisi	■ İşleri planlı yapmaya yaraması	4
	• Aktif olma	1		• Fikir belirtilmemiş	2
	• Özgür hissetme	3		✓ Problemi anlamamı kolaylaştırıyor	5
	• Rahat olma	1		✓ İşleri adım adım yapıyorum	3
	■ Heyecan hissetme	3		• Matematik ve fen derslerini daha iyi anlamamı sağladı	1
	■ Yardımlaşma	1		■ Planlama yapıyorum	2
Kaygı durumu	• Sorular sorabildiği için kaygılanmamış	2	Problemlere yeni çözüm yolları geliştirme/bulma aya etkisi	✓ Problem çözme yöntemini etkilememiş	4
	✓ Kaygılanmama nedeni belirtilmemiş	4		• Nasıl çözüleceğini kavrama	1
	■ Öğrenmede zorlanmadığı için kaygılanmamış	6		• Daha rahat çözme	4
Eğlenme	✓ Bazı konuları öğrenmenin eğlenceli bulunması	6	Etkinliklerle daha etkili öğrenme hakkında görüşleri	✓ Adım adım çözme	2
	■ Oyun oynamanın eğlenceli olması	6		✓ Probleme çözüm bulma yöntemini etkilememiş	2
	• Öğretmenin dersleri eğlenceli hale getirmesi	5		✓ Daha etkili kavrama	2
Zorlanma durumu	■ Teknolojiyi öğrenmenin kolaylaştırıcı olması	4		✓ Görsellerle öğrenmenin etkili olması	2
	• Pratik olması nasıl yapılacağının anlaşılması	5		• Daha yüksek not alamama düşüncesi	1
	✓ Nasıl yapacağımı bulamadığımda zorlanılması	3		• Kâğıt-kalem etkinliklerinden hoşlanma	1
Sıkılma Durumu	• Düşüncelerin sınıfta ifade edilebilmesi	1		■ Daha iyi bilgisayar kullanabilme	1
	✓ Sıkılmama nedeni belirtilmemiş	7		■ Deneme-yanılma ile çözümü kolaylaştırma	1
	• Zorlandığında sıkılma durumu	2			
	■ Anlatılan konuları iyi anladım	1			

- Bilgisayarsız etkinlikli grup
- Bilgisayar etkinlikli grup
- ✓ Hem bilgisayarlı hem de bilgisayarsız etkinlikli grup

Tablo 28. (devamı)

Temalar	İfade edilen görüşler	İfade edilen görüşler	f
Etkinliklerin ders sonu notuna etkisi	Katkısı oldu	● Etkinlikleri yaparken öğrenildiği için	4
		■ Bilgisayarda nasıl yapıldığını görmenin iyi olması	2
		■ Ders gibi hissetmeme	1
	Katkısı olmadı	■ Sıkı ders işlememe görüşü	2
		● Ayrıntıları öğrenmemem düşüncesi	1
		■ Oyun olmasaydı daha yüksek not alabileceği düşüncesi	2
● Bilgisayarsız etkinlikli grup			
■ Bilgisayar etkinlikli grup			
✓ Hem bilgisayarlı hem de bilgisayarsız etkinlikli grup			

❖ **Derse Yönelik Genel Düşünceler:** Her iki gruptaki öğrenciler de dersi iyi bulma, ders ve oyunun bir arada olması, dersi sevdiklerini ve öğretmenin sınıf yönetimi yaklaşımının olumlu olmasına dikkat çekmişlerdir. Bilgisayarsız etkinlik grubunda öğrencilerin çoğunun, öğretmenin uygulama süresince sınıf yönetiminin ders sürecini olumlu değerlendirmelerine yol açmış ve bu durumu dokuz kez ifade etmişlerdir. Bazı öğrenci görüşleri aşağıdaki gibidir:

Derisi iyi bulma

“Çok iyiydi. Eğlenceliydi. Dersi iyi anladım.” (Ö_{1_2})

“Ders iyiydi. Algoritma yaptık.” (Ö_{1_3})

“Çok iyiydi. Öğretmenin anlatım iyiydi. Oyunlar oynamak Scratch gibi programları kullandık. Daha iyi aklımızda kalıyordu.” (Ö_{1_4})

“İyiydi. Oyunlar oynadık. Eğlenceliydi” (Ö_{1_5})

Ders ve oyunun bir arada olması

“Oyun oynayacağım için heyecanlanıyordum.” (Ö_{1_3})

“Sıkıcı değildi. Oyunlarda çok eğlendim. Üzgün hissetmedim hiç. Oyunlar eğlenceliydi. Öğretmenin güler yüzü enerji veriyordu.” (Ö_{1_4})

“Sıkıcı değildi. Oyunlarda çok eğlendim. Üzgün hissetmedim hiç. Oyunlar eğlenceliydi. Öğretmenin güler yüzü enerji veriyordu.” (Ö_{1_4})

Derisi sevme ifadesi

“Güzeldi. Konuları iyi anlatıyordunuz çok iyi ilgileniyordunuz. Güzel etkinlikler yapıyorduk.” (Ö_{2_3})

“Güzeldi çünkü oyun gibi grafiklerle yapıyorduk.” (Ö_{2_5})

Olumlu öğretmen yaklaşımı

“Konular hoşuma gitti. Eğlendim diğer derslere göre daha aktif oldum. Bilgi kazanmış oldum çünkü hoca iyiydi, aktıftı. Dersi eğlenceli hale getiriyordu.” (Ö_{2_3})

“Bilgi aldım mutlu oldum çünkü öğretmen güzel anlattı.” (Ö_{2_5})

“Sıkıcı değildi. Oyunlarda çok eğlendim. Üzgün hissetmedim hiç. Oyunlar eğlenceliydi. Öğretmenin güler yüzü enerji veriyordu.” (Ö_{1_4})

❖ **Derste Hissedilen Duygular:** Bilgisayarsız etkinlik grubundaki öğrenciler, derse yönelik hisleri ile ilgili dört farklı duygu ifade ederken bilgisayarlı etkinlik grubundaki öğrenciler iki farklı duygu ifade etmiştir. Bilgisayarlı etkinlikli grupta daha çok yardımlaşma ve heyecan vurguları öne çıkmaktadır. Ancak derse yönelik herhangi bir duygu paylaşmayan öğrencilerde vardır. Bazı öğrenci görüşleri bu şekildedir:

Mutlu olma

“Mutlu hissettim. Soruları nasıl çözeceğimizi öğrendik.” (Ö_{2_4})

“Bilgi aldım mutlu oldum çünkü öğretmen güzel anlattı.” (Ö_{2_5})

Aktif olma

“Konular hoşuma gitti. Eğlendim diğer derslere göre daha aktif oldum. Bilgi kazanmış oldum çünkü hoca iyiydi, aktifti. Dersi eğlenceli hale getiriyordu.” (Ö_{2_3})

Özgür hissetme

“Konular hoşuma gitti. Eğlendim diğer derslere göre daha aktif oldum. Bilgi kazanmış oldum çünkü hoca iyiydi, aktifti. Dersi eğlenceli hale getiriyordu.” (Ö_{2_3})

“Bir şeyi değiştirmek istemem. Çünkü ifade özgürlüğü vardı.” (Ö_{2_4})

Rahat olma

“Rahat hissettim. Özgür hissettim.” (Ö_{2_2})

Heyecan hissetme

“Oyun oynayacağım için heyecanlanıyordum.” (Ö_{1_3})

Yardımlaşma

“Heyecan, yardımlaşma vardı. (Ö_{1_4})

❖ **Kaygı Durumu:** Her iki öğretim etkinliğine katılan öğrencilerin tümü öğretim süresince kaygılanmadıklarını ifade etmişlerdir. Öğrenciler, ders esnasında sorularını rahatça sorabilme ve öğrenmede zorluk yaşamamalarını kaygılanmama nedenleri olarak ifade etmişlerdir. Her iki grupta da yer alan dört öğrenci ise kaygılanmama nedenlerini belirtmemişlerdir. Bazı öğrenci görüşleri aşağıdaki gibidir:

Sorular sorabildiği için kaygılanmamış

“Kaygılanmadım. Çünkü kafamdaki soru işaretlerini soruyordum. Öğretmen hemen cevaplıyordu.” (Ö_{2_3})

Öğrenmede zorlanmadığı için kaygılanmamış

“Kaygılanmadım. Çünkü kendime güvendiğim ve dersleri iyi dinlediğim için.” (Ö_{1_4})

“Kaygılanmadım. Çünkü öğretmen güzel anlatıyordu, sinirlenmiyordu.” (Ö_{1_5})

“Hayır kaygılanmadım çünkü her şeyi yapabiliyordum.” (Ö_{1_1})

“Kaygılanmadım çünkü zorluk yaşamadım.” (Ö_{1_2})

“Kaygılanmadım çünkü endişe edecek bir durum göremedim. Sorular filan anlaşılıyordu.” (Ö_{1_3})

Kaygılanma nedeni belirtilmemiş

“Kaygılanmadım. Nedenini bilmiyorum.” (Ö_{2_1})

“Kaygılanmadım. Neden kaygılanayım ki.” (Ö_{1_2})

❖ **Eğlenme Durumu:** Öğrencilerin tamamı derste eğlendiklerini ifade etmişlerdir. Hem bilgisayarlı etkinlik grubunda bilgisayarla etkileşim halinde işlenen derslerde hem de bilgisayarsız kâğıt-kalem etkinlikleri ile sınıf içinde işlenen derslerde öğrenciler öğretim sürecini eğlenceli bulmuşlardır. Bazı öğrenciler belli konuları öğrenmenin eğlenceli olduğunu, özellikle bilgisayar etkinliği grubunda oyun oynamanın eğlenceli bulunması ve son olarak öğretmen faktörünün dersi eğlenceli hale getirdiği görüşleri ortaya çıkmıştır. Bazı öğrenci görüşleri aşağıdaki şekildedir:

Bazı konuları öğrenmenin eğlenceli bulunması

“Eğlendim. Çünkü soruları nasıl çözeceğimi, bilgisayarı kullanmayı öğrendim ve oyun oynadığımız için eğlendim.” (Ö_{2_3})

“Yapabildiğim için anladığım için eğlendim.” (Ö_{2_4})

“Evet eğlendim sabit ve değişkenlerle ilgili konuları çok seviyorum. Problem çözme etkinliklerini sevdim. Akıllı tahta da yaptığımız Kahoot oyunlarını çok sevdim.” (Ö_{1_2})

“Evet eğlendim. Algoritmaları öğrenmekten eğlendim. Oyun oynamaktan eğlendim. Etkinlik yapmaktan eğlendim.” (Ö_{1_5})

Oyun oynamanın eğlenceli olması

“Evet eğlendim en çok oyun oynamak beni eğlendirdi.” (Ö_{1_1})

“Eğlendim soru sorduğumda, sınıfta yaptığımız oyunlarda ve bazen de sorulan sorulara eğlendim. (Ö_{1_6})

Öğretmenin dersleri eğlenceli hale getirmesi

“Evet eğlendim derste eğleniyorduk, gülüyorduk.” (Ö_{2_1})

“Eğlendim. Çünkü öğretmen dersleri eğlenceli hale getirdi. Konular çok eğlenceliydi.” (Ö_{2_2})

❖ **Zorlanma Durumu:** Bilgisayarsız etkinliği grubunda yer alan daha çok öğrenci derste zorlanmadığını ifade etmiştir. Bilgisayar etkinliği grubunda teknolojiyi öğrenmenin hayatı

kolaylaştıracağı ifade edilmiştir. Bilgisayarsız etkinlik grubunda, etkinliklerin pratiklik kattığı için öğrenmenin kolay olmasına ancak 3 öğrenci nasıl yapacaklarını anlamadıkları durumda zorlandıklarını belirtmişlerdir. Bazı öğrenci görüşleri aşağıdaki şekildedir:

Teknolojiyi öğrenmenin kolaylaştırıcı olması

“Zorlanmadım çünkü teknolojiler günlük hayatı kolaylaştırdığı için öğrenmek hayatımızı kolaylaştırır.” (Ö1_1)

Pratik olması nasıl yapılacağının anlaşılması

“Zorlanmadım çünkü pratik geliyordu nasıl yapacağımı anlıyordum.” (Ö2_4)

“Zorlanmadım. Kolay geçti dersler. Öğretmenle iyi anlaştım.” (Ö2_2)

“Hayır zorlanmadım. Çok kolaydı çünkü.” (Ö2_5)

Nasıl yapacağının bulanamadığında zorlanması

“Bazı yerlerde zorlandım. Karıştırdığım yerler oldu. Arkadaşlarımızın motivasyonu düşük olunca benimde dikkatim dağılıyor.” (Ö2_3)

“Genellikle 4. Sınıfta bilişim dersini çok istiyordum. Yazı filan yazmıştık. Yazılarda sorularda zorlandığım zamanda oldu.” (Ö2_6)

“Evet zorlandım. lightbot.com üzerindeki etkinlikte lambayı yakmakta zorlandım. Lambayı nasıl yakacağımı bulamıyordum.” (Ö1_3)

❖ **Sıkılma Durumu:** Bilgisayarsız etkinlikli grupta iki öğrenci, bilgisayarlı etkinlikli grupta beş öğrenci sıkılmalarına neden olacak bir şey olmadığını ifade etmişlerdir ancak bilgisayarlı etkinlikli gruptaki iki öğrenci sıkıldığını belirtmiştir. Öte yandan, bilgisayarlı grupta öğrencilerin tamamı sıkılmadığını ifade etmiştir. Derse sıkılmamalarına gerekçe olarak ifade edilen temalar ise şu şekildedir; düşüncelerin özgürce ifade dilebilme ve ders konularını iyi anlamadır. Bazı öğrenci görüşleri aşağıdaki şekildedir:

Düşüncelerin sınıfta ifade edilebilmesi

“Sıkılmadım çünkü öğretmen düşüncelerimi ifade etmeme izin veriyordu.” (Ö2_4)

Zorlandığında sıkılma durumu

“Sıkıldım. Algoritmayı çözerken sıkıldım.” (Ö2_2)

“Sıkılmadım ama zorlayan aşamalar vardı. Bir yerde zorlandım.” (Ö2_3)

Anlatılan konuları iyi anladım

“Sıkılmadım çünkü eğlenceliydi öğretmen güzel anlatıyordu.

Anlayabiliyordum.” (Ö1_5)

“Hayır sıkılmadım. Anlatılan konuları çok iyi anladım.” (Ö1_4)

❖ **Problemleri Çözmek İçin Algoritmaları Kullanma:** Bilgisayarsız etkinlikli grupta yer alan üç öğrenci problemleri çözmek için algoritmaları kullanmanın işleri kolaylaştırdığını; iki öğrenci kararsızlık belirtmiştir; birer öğrenci ise işleri daha hızlı yapmaya yaradığını, hataları önlemeye yaradığını, karışıklığı önlemeye yaradığını ifade etmişlerdir. Öte yandan, bilgisayarlı etkinlikli grupta yer alan beş öğrenci problemleri çözmek için algoritmaları kullanmanın iş adımları sıralı yapmaya ve işleri planlı yapmaya yaradığını; iki öğrenci ise işleri kolaylaştırdığını ve karışıklığı önlemeye yaradığını ifade etmişlerdir. Bazı öğrenci görüşleri aşağıdaki şekildedir:

İşleri kolaylaştırması

“Algoritmalar çok kolay bir yöntem. Daha açıklayıcı.” (Ö_{2_3})

“Algoritma kullanmak daha kolay yapmamızı, yanlış yapmamızı engeller ve işlerimizi daha hızlı yapıyoruz.” (Ö_{2_4})

İşleri daha hızlı yapmaya yaraması

“Bilgisayarda işlediğimiz konulara yardımcı olacağını düşünüyorum.” (Ö_{2_6})

Hataları önlemeye yaraması

“Derste kullanılan etkinlikler problemleri çözerken kullandığın yöntemleri bazen etkiliyor. Algoritmada sırasına göre çözünce iyi yönde etkiliyor. Düzenli oluyor. Kolay Oluyor. Düzensiz şeyler zor olduğu için anlayamıyorum.” (Ö_{2_4})

Karışıklığı önlemeye yaraması

“Algoritmalar sırayla olduğu için bir şeyler düşünüyorum. Planlı olmak bilgi olması karışık olmaması.” (Ö_{1_1})

İş adımları sıralı yapmaya yaraması

“Algoritmalar daha sıralı ve düzenli oluyor. Daha anlaşılır biçimde oluyor. Sırayı karıştırmadan sırasına göre yaparsak daha planlı ve düzenli oluyor.” (Ö_{1_2})

“Algoritmalar daha sıralı ve düzenli oluyor. Daha anlaşılır biçimde oluyor. Sırayı karıştırmadan sırasına göre yaparsak daha planlı ve düzenli oluyor.” (Ö_{1_4})

“Derste kullanılan etkinlikler problemleri çözerken kullandığım yöntemleri etkiliyor çünkü herşey adım adım gidiyor. Problemleri kolaylaştırıyor. Problemlerin basit ya da karmaşık olmasını öğrendim. (Ö_{1_1})

İşleri planlı yapmaya yaraması

“İyi çözmeye çalışıyordum. Algoritmalar sıraya koymaya yarar. Günlük hayatta da işleri sırayla yapmaya yarar. Her işimi tertipli düzenli yapmayı düşünüyordum.” (Ö_{1_3})

❖ **Problem Çözme Yöntemlerine Etkisi:** Bilgisayarsız etkinlikli grupta yer alan üç öğrenci, öğretim süreci içeriğinin problemleri çözerken kullandıkları yöntemlere etkisine ilişkin problemi anlamayı kolaylaştırdığını belirtmişlerdir. Diğer üç öğrenci ise etkilemediğini ifade etmiştir; birer öğrenci ise işleri adım adım yapmamı sağlıyor, matematik ve fen derslerini daha iyi anlamamı sağladı, demiştir. Ayrıca bilgisayarlı etkinlikli grupta yer alan ikişer öğrenci öğretim süreci içeriğinin problemleri çözerken kullandıkları yöntemlere etkisine ilişkin problemi anlamamı kolaylaştırıyor; planlama yapıyorum, işleri adım adım yapıyorum demişlerdir. Bir öğrenci de etkilemedi demiştir. Bazı öğrenci görüşleri aşağıdaki şekildedir:

Problemi anlamamı kolaylaştırıyor

“etkiliyor çünkü her şey adım adım gidiyor. Problemleri kolaylaştırıyor. Problemlerin basit ya da karmaşık olmasını öğrendim.” (Ö_{1_2})

İşleri adım adım yapıyorum

“Algoritma kullanmadan önce işleri karıştırıyordum. Şimdi sırasıyla yapıyorum ve işleri kolaylaştırıyor.” (Ö_{2_4})

“Günlük işlerimi kolaylaştırdı.” (Ö_{2_5})

Matematik ve fen derslerini daha iyi anlamamı sağladı

“Derste kullanılan etkinlikler problemleri çözerken kullandığım yöntemleri etkiledi. Daha da geliştirdim kendimi. Günlük hayatıma uyguluyorum. Daha çok mat ve fen derslerinde kullanıyorum. Daha kolay bir süreç oluyor anlaması kolay.” (Ö_{2_3})

Planlama yapıyorum

“Önceden direk cevaba yönelirdim şimdi ise önce başka şeyler düşünüyorum.” (Ö_{1_1})

“Algoritmada sırasına göre çözünce iyi yönde etkiliyor. Düzenli oluyor. Kolay oluyor. Düzensiz şeyler zor olduğu için anlayamıyorum.” (Ö_{1_4})

Problem çözme yöntemini etkilememiş

“Derste kullanılan etkinlikler problemleri çözerken kullandığım yöntemleri etkilemiyor. Çünkü hem zorlandığım için bazen de çalışamadığım için.” (Ö_{2_6})

❖ **Problemlere Yeni Çözüm Yolları Geliştirme/Bulmaya Etkisi:** Bilgisayarsız etkinlikli grupta yer alan iki öğrenci, öğretim süreci içeriğinin problemlere yeni çözüm yolu geliştirmeye/bulmaya etkisine ilişkin güzel ifadesini kullanmıştır. Birer öğrenci iyi ifadesini, nasıl çözeceğini kavrama, daha rahat çözme ve adım adım çözüme ulaşma gibi problem çözme yöntemleri geliştirdiği yönünde katkısı olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca bilgisayarlı etkinlikli

grupta yer alan birer öğrenci iyi ifadesini ve problemleri adım adım ilerleyerek çözmesine katkısı olduğunu ifade etmiştir. Bazı öğrenci görüşleri aşağıdaki şekildedir:

Nasıl çözüleceğini kavrama

“Problemlere çözüm yolu geliştirmemi güzel etkiledi.” (Ö_{2_1})

“Problemlere çözüm yolu geliştirmemi iyi yönde etkiledi. Daha rahat çözüyorum.” (Ö_{2_2})

“Yanlışılarımızı algılayıp bir daha tekrarlamıyoruz. Bilgisayarda araştırma yaparken nasıl yapacağımı öğrendim.” (Ö_{2_4})

Daha rahat çözme

“Sorulara cevap hemen bulabiliyorum. Her şeyin nasıl olduğunu nasıl olacağını öğrendim.” (Ö_{2_3})

“Güzel etkiledi. Olumlu etkiledi. Problemleri kolaylaştırdı. Bir iş yaparken, oyun oynarken kolaylaştırdı.” (Ö_{2_5})

Adım adım çözme

“problemlere çözüm yolu geliştirmemi iyi yönde etkiledi. Problemlerin artık sırayla adım adım çözüyorum.” (Ö_{1_1})

“Problemlere çözüm yolu geliştirmemi iyi yönde etkiledi. Günlük hayatımda problemleri sırayla çözersem kolay ve iyi çözüyorum.” (Ö_{1_4})

❖ **Etkinliklerle Daha Etkili Öğrenme Hakkında Görüşleri:** Bilgisayarsız etkinlikli gruptaki öğrenciler etkinliklerin öğrenmelerini olumlu etkilediğini belirtmişlerdir. Bu etkilerin sebeplerini ise etkinlikler yapılması, daha etkili kavramaları, kağıt-kalem etkinliklerinden hoşlandıklarını, görsellerle öğrenmenin etkili olduğu gibi argümanlarla belirtmişlerdir. Bilgisayarlı etkinlikli gruptaki öğrenciler etkinliklerin öğrenmelerini olumlu etkilediğini belirtmişlerdir. Bu etkilerin sebeplerini ise, daha etkili kavramaları, deneme-yanılma yapabilme olanağı, bilgisayarı daha iyi kullanabilme ve görsellerle öğrenmenin etkili olduğu gibi argümanlarla belirtmişlerdir. Bazı öğrenci görüşleri aşağıdaki şekildedir:

Daha etkili kavrama

“Daha etkili öğrenmemi sağladı çünkü konuları daha etkili kavradım. Görsellerle konular daha etkili oluyor. İnsanın zihninde daha kalıcı oluyor.” (Ö_{2_3})

“Daha etkili öğrenmemi sağladı çünkü dersleri öğretmen iyi anlatıyordu.” (Ö_{2_4})

“Daha etkili öğrenmemi sağladı bence çünkü daha çok şey öğrenmek açısından konuları ilerleyerek daha çok sevmemi sağladığı için.” (Ö_{1_3})

Daha etkili öğrenmemi sağladı çünkü kendimizi bilgilendiriyoruz. (Ö_{1_1})

Görsellerle öğrenmenin etkili olması

“Daha etkili öğrenmemi sağladı. Görsel olarak bilgisayarda gördüğüm için daha çabuk aklımda kalıyor. Soruların cevapları daha anlaşılır aklıma yatıyor.” (Ö_{1_4})

“Daha etkili öğrenmemi sağladı çünkü konuları daha etkili kavradım. Görsellerle konular daha etkili oluyor. İnsanın zihninde daha kalıcı oluyor.” (Ö_{1_3})

Daha yüksek not alamama düşüncesi

“Daha etkili öğrenmemi sağladı çünkü uygulayarak yaptım. Bilgisayarla işleseydik daha yüksek not almazdım. Aynı alırdım fark olmazdı. Bilgisayarla daha çok öğrenirdim.” (Ö_{2_5})

Kâğıt-kalem etkinliklerinden hoşlanma

“Daha etkili öğrenmemi sağladı çünkü onu kağıtta yaptığımda hoşuma gidiyor.” (Ö_{2_2})

“Daha etkili öğrenmemi sağladı çünkü etkinlik verdiğinizde aklıma geliyor. Etkinlik kağıtlarıyla hala çalışıyorum.” (Ö_{2_6})

Daha iyi bilgisayar kullanabilme

Daha etkili öğrenmemi sağladı bence bilgisayar kullanarak ders işlemek bilgisayar kullanmamı daha iyi etkiliyor. (Ö_{1_1})

Deneme-yanılma ile çözümü kolaylaştırma

“Daha etkili öğrenmemi sağladı çünkü deneme yanılma yaparak, çok kez deneme yaptığım için sonuca daha kolay ulaşıyorum.” (Ö_{1_2})

❖ **Etkinliklerin Ders Sonu Notuna Etkisi:** Bilgisayarsız etkinlik grubunda öğrencilerin çoğu etkinliklerin başarı göstermelerine katkısı olduğunu etkinlikleri yaparken öğrenildiği ifadesiyle belirtmişlerdir. Bilgisayarlı etkinlik grubunda yer alan iki öğrenci bilgisayarda nasıl yapıldığını görmenin iyi olmasını ifade ederken öğrencilerin çoğu ders gibi hissetmediklerini, ayrıntıları öğrenemediklerini, sıkı ders işlenmediği gibi gerekçelerle başarı notuna katkısının olmadığını ifade etmiştir. Bazı öğrenci görüşleri aşağıdaki şekildedir:

Etkinlikleri yaparken öğrenildiği için

“Dersteki etkinlikler daha yüksek not almamı biraz sağladı bu etkinliklerle algoritmayı daha iyi öğrendim.” (Ö_{2_1})

“Dersteki etkinlikler daha yüksek not almamı biraz sağladı. Öğretmenin anlattığı konular kolaydı.” (Ö_{2_2})

“Dersteki etkinlikler daha yüksek not almamı sağladı çünkü etkinlikleri yaparken öğrendik. Sınıfta yaptığımız etkinlikler aklımıza geldi. ” (Ö_{2_5})

“Dersteki etkinlikler daha yüksek not almamı biraz sağladı. Dersi daha iyi anlamamı sağladı.” (Ö_{2_4})

“Dersindeki etkinliklerin daha yüksek not almama yardımcı oldu çünkü çalıştığım için nasıl yapacağımı öğrendiğim için.” (Ö_{2_3})

Bilgisayarda nasıl yapıldığını görmenin iyi olması

“Dersteki etkinlikler daha yüksek not almamı sağladı. Çok anlatılınca aklıma yatmıyor bazen ama bilgisayarda nasıl yapıldığını görmek daha iyi anlamamı sağlıyor. ” (Ö_{1_4})

Etkiledi bilgisayar kullanmayı bilmiyordum öğrendim. (Ö_{1_6})

Ders gibi hissetmeme

“Bir şeyi değiştirmek istemem. Değişseydi de bir şey fark etmezdi. İşlediğimiz konularla ilgili öğrendiklerim fark etmezdi.” (Ö_{1_5})

Sıkı ders işlememe görüşü

“Dersindeki etkinliklerin daha yüksek not almama yardımcı olmadı çünkü ders gibi hissetmedim. Sıkı ders işlemiyorduk.” (Ö_{1_1})

Ayrıntıları öğrenmeme düşüncesi

“Dersindeki etkinliklerin daha yüksek not almamı sağlamadı çünkü ayrıntıları öğrenmiyorduk. Sınavlarda öyle konular çıkmadı. Mandala gibi görsel etkinliklerle ilgili soru çıkmadı. (Ö_{2_4})

Oyun olmasaydı daha yüksek not alabileceği düşüncesi

Hayır daha yüksek not almama katkısı olmadı. Oyun olmasaydı daha yüksek not alırdım. (Ö_{1_6})

“Derste oyun olmasın, diğer dersler gibi olsa daha iyi olur. Oyun oynuyoruz hep bir şey anlamıyoruz.” (Ö_{1_5})

Bölüm Özeti

Bilgisayarsız etkinliklerin ve bilgisayarlı etkinliklerin uygulandığı gruplardaki öğrencilerinin 7 haftalık öğretim süreci sonunda verdikleri cevaplar analiz edilmiş ve bu bölümde bulgular sunulmuştur. Öncelikle akademik başarı testi puanları karşılaştırılmış ve sonuçlar bilgisayarsız etkinlik grubu öğrencileri lehine anlamlı bulunmuştur. Bu sonuç, bilgisayarsız etkinliklerin bilgisayarlı etkinliklere kıyasla ilgili kazanımlarda daha yüksek

başarı testi puanı sağladığı şeklinde yorumlanabilir. Sonrasında, öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri düzeyleri karşılaştırılmıştır. İlgili ölçeğin puanlarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ancak yapılan basit regresyon analizi ile akademik başarı ve bilgisayarca düşünme becerisi arasında anlamlı bir yordama ilişkisi saptanmıştır. Bilgisayarca düşünme becerinin akademik başarının yordayıcısı olması dolayısıyla bilgisayarca düşünme alt boyutları ile akademik başarı arasında çoklu regresyon yapılmıştır. Böylece işbirliklilik alt boyutu hariç tüm boyutlar ilişkili bulunmuş ve yaratıcılık alt boyutu akademik başarının yüzde yirmi dokuzunu yordamıştır. Son olarak ise öğrencilerin 11 adet görüşme sorusuna verdikleri cevaplar nitel yöntemlerle analiz edilmiş ve temalar oluşturularak veriler sunulmuştur. Öğrenciler genel olarak her iki grupta da ders süresinde olumlu yaşantılar ifade etmişlerdir. Kaygı hissetmediklerini, bilgisayarlı etkinlikleri oyun gibi görerek eğlendiklerini, heyecanlandıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenin yaklaşımı ve sınıf yönetimine ilişkin soru olmamasına rağmen öğrenciler genelde öğretmenin sınıf yönetiminin olumlu yansımalarına dikkat çekmişlerdir. Konulara ilişkin öğrenme edinimlerinde ne öğrendiklerine ilişkin bilgisayarsız grubun daha çok fikir sahibi olduğu belirttikleri kodların çeşitliliğinden yordanabilir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

Tartışma ve Sonuç

Bu tez çalışmasında, 6. sınıf BTY dersi kapsamında, bilgisayar programlamada temel kavramların öğretiminde öğrencilerin akademik başarıları, bilgisayarca düşünme becerileri, bilgisayarsız ve bilgisayarlı etkinlikler açısından karşılaştırılmıştır. Bu amaçla, öğretim yöntemlerinin etkisini karşılaştırmak, değişkenler arası ilişkileri incelemek ve ayrıca her iki gruptaki öğrencilerin uygulama sürecini göz önünde bulundurarak değişkenlere ilişkin görüşlerini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Bu bölümde araştırma sorularının sırası ile paralel olarak ayrı başlıklarda her bir araştırma sorusu için ulaşılan bulgulardan çıkarılan sonuçlar, alan yazında yer alan diğer çalışmalarla beraber tartışılmıştır. Devamında ise çalışmadan çıkarılan sonuçlardan, sonraki çalışmalar için öneriler sıralanmıştır. Böylece, bu bölüm, tartışma ve sonuç ile öneriler olmak üzere iki ana kısımdan oluşmaktadır.

Öğrencilerin Temel Programlama Akademik Başarısının Bilgisayarlı ve Bilgisayarsız Etkinlikli Gruplara Göre Farkı

Çalışmada, temel programlama öğretimine katılan her iki gruptaki öğrencilerin grup içi programlama başarılarına ait ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Bilgisayarsız etkinlikler ve bilgisayarlı etkinliklerin her ikisi için de bu farklılığın son-test lehine olması, her iki etkinliğin de uygulama sürecinin başında ve sonunda öğrenme farkı oluşturduğunu ve her iki gruptaki öğrencilerin programlama başarılarını artırdığını göstermektedir. Nitekim grupların ön-test programlama başarısının düşük olduğu görülmüş ve gruplar arasında anlamlı bir farklılık çıkmamıştır. Bu durum, grupların ön bilgilerinin denk olduğunu ve grupların uygulama öncesindeki durumlarının benzer olduğunu gösterir. Bu çalışmanın amacı, başlangıçta başarı düzeyi denk olan iki grubun aldığı iki farklı uygulama sonucunda hangisinin daha fazla başarıyı artıracaklarını sınamak olduğundan, bu sonuç karşılaştırmanın etkisinin sağlıklı ölçülebileceğini göstermektedir.

Çalışmada, farklı iki etkinliğin uygulanması sonrasında öğrencilerin başarıları arasındaki fark analiz edilmiştir. Bilgisayarsız etkinlikler yapan öğrenciler ile bilgisayarlı etkinlikler yapan öğrencilerin, uygulama sonrasında temel programlamadaki başarıları arasında anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Bu farklılık bilgisayarsız etkinlikler grubu lehine olmuştur. Bilgisayarsız etkinlikli gruptaki öğrenciler daha yüksek başarı göstermişlerdir. Ayrıca bilgisayarlı etkinliklere katılan öğrenciler görüşlerinde ders gibi hissetmediklerini, sıkı

ders işlenmediği ve oyun olmasaydı daha yüksek not alabileceklerini belirtmişlerdir. Ancak gruplardaki son-test ortalama başarıları bilgisayarsız etkinlikli grupta 57.92 puan ve bilgisayar etkinlikli grupta 48.51 puan ile çok yüksek bir akademik başarı olarak görülemeyeceği ile beraber geçerli ve güvenilir başarı testi geliştirme çalışmalarında başarı sınavlarının ortalamasının yüz üzerinden 50 civarı olan çalışmalar mevcuttur(Şen & Eryılmaz, 2011; Timur, Önder, Timur, & Ekici, 2020).

Alan yazında bilgisayarsız bilgisayar bilimi etkinliklerinin temel programlama başarısına olumlu etkilerinin olduğunu gösteren çalışmalar görülmektedir (Bell, Witten, & Fellows, 1998; Czerkowski, 2013; Gülbahar & Kalelioğlu, 2018; Kalelioğlu, 2018; Moreno-León & Robles, 2015; Rodriguez, 2015; Wohl, Porter, & Clinch, 2015). Wohl vd.'nin 5-7 yaş aralığındaki çocuklara bilgisayar bilimi kavramlarını bilgisayarsız etkinlikler, Scrath ve somut araçları kullanarak öğretmeyi denedikleri çalışmalarında, bilgisayarsız etkinliklerle algoritmayı anlama, mantıksal çıkarımlar yapma ve hata ayıklama yaklaşımlarını anlamada öğrencilerin daha başarılı olduğunu belirtmişlerdir. Bilgisayarsız etkinlikler, bilgisayar bilimine ilişkin temel kavramları ve programlama kavramını anlamak açısından kolay bir yol sunmaktadır (Kalelioğlu; Rodriguez). Benzer şekilde bu çalışmadaki bilgisayarsız etkinlik grubundaki öğrenciler, etkinlikleri yaparken öğrendiklerinin zihinlerinde daha da netleştiğini, daha rahat çözdüklerini, algoritmayı daha iyi öğrendiklerini ve konuları kolay bulduklarını ifade etmeleri gruplar arasındaki anlamlı farkı desteklemektedir. Yakın zamana kadar çocukların programlamayı öğrenebileceği düşünülmemekteydi. Pérez-Marín vd. (2018) tarafından 4. 5. ve 6. sınıf öğrencileri ile yapılan çalışmada ulaşıldıkları sonuçlar, bilgisayarsız etkinliklerle kısa süre içinde bile çocuklara temel programlama kavramlarını öğretmenin mümkün olduğunu ve bilgisayarca düşünme becerilerinde gelişme olduğunu saptamışlardır. Ayrıca bilgisayarsız etkinlikli gruptaki öğrencilerin görüşlerine göre bilgisayarsız etkinlikler, öğrencilerin öğrenmelerini olumlu etkilemiştir. Bu etkilerin sebeplerini ise etkinlikler yapılması, daha etkili kavrama, kağıt-kalem etkinliklerinden hoşlanmaları, görsellerle öğrenmenin etkili olduğunu düşünmeleri gibi argümanlarla belirtmişlerdir.

Öte yandan, doğrudan bilgisayarsız etkinliklerle karşılaştırılmamış bile olsa blok tabanlı programlama uygulamalarının anlamlı akademik performans farkına yol açtığı çalışmalarda mevcuttur. Bilgisayarca düşünme becerilerinin dahil edildiği Scratch uygulamalarında geleneksel yöntemle göre öğrenciler daha iyi akademik başarı göstermişlerdir (Atiker, 2019). Senaryo temelli Scratch öğretimi ile MEB programının karşılaştırıldığı çalışmada Scratch uygulamasını alan grup daha başarılı olmuştur (Ceylan, 2020). Probleme dayalı öğrenme yöntemi ile blok tabanlı programlama eğitimi alan öğrencilerin problem çözme becerileri MEB

müfredatına kıyasla anlamlı düzeyde yüksek çıkmıştır (Turan, 2019). Yolcu (2018) çalışmasında MEB öğretim programını alan kontrol grubu ile MEB programına ek olarak robotik setler ile zenginleştirilmiş programlama eğitimi alan deney grubu karşılaştırılmış ve deney grubu daha başarılı bulunmuş. Bu sonuçlara benzer olarak bilgisayar etkinlikli gruptaki öğrenciler, bilgisayardaki etkinlikler sırasındaki deneme yanılma sürecinin kolaylaştırıcı olduğunu ve süreçte öğrendiklerinin daha iyi bilgisayar kullanmayı sağlayacağını belirtmişlerdir. Ancak, MEB öğretim programı ile bilgisayarlı etkinlikleri karşılaştıran Yolcu, Turan ve Ceylan bilgisayarsız etkinlikli grupta sadece tek bir tane blok tabanlı ortam ya da robotik set kullanmışlardır. Scratch ile bir ortamın kendine özgü özelliği temel alınarak senaryo üzerinden ilgili temel kavramların kazandırılması noktasında, akademik başarı Scratch soruları ile ölçülmüşse, MEB öğretim programını alan öğrencilerin bu ölçekle daha az başarı göstermesi beklenen bir sonuç olarak görülebilir. Bu gibi durumların önüne geçmek için bu çalışmada farklı bilgisayar uygulamalarının farklı özellikleri göz önüne alınarak o haftanın kazanımına hizmet edecek yapıdaki ortam seçilmiş ve etkinlik mümkün olduğunca öğrencilerin seviyelerine, bilgi düzeyine uyarlanmaya çalışılmış ve etkinlikler çeşitlendirilmeye çalışılmıştır. Böylece gruplar o haftaki kazanım için iki farklı ortamda ve mümkün olduğunca amaca hizmet edecek kazanım odaklı etkinlikleri almışlardır. Görüldüğü gibi bu çalışmanın odak noktası bilgisayarsız etkinliklere karşı farklı bilgisayarlı ortamların dikkate alınmasıdır. Bu çalışmanın hedef kazanımları olan kavram öğretimine yönelik kazanımlar dışında, sonraki çalışmalarda programlama yapılarına (döngüler, değişkenler, soyutlama) yönelik beceri geliştirmeyi hedefleyen kazanımlar için çalışmaların planlanması faydalı olacaktır.

Bilgisayar programlama ile ilgili öğretimler küçük çocukların yaşına adapte edildiğinde daha kolay özümseyeceklerdir (Pérez-Marín vd., 2018). Bu tez çalışmasından elde edilen sonuçta da görüldüğü gibi etkinlikler, metaforlar, öğrenciye göre ayarlanır ve kazanıma yönelik olmayan etkenler azaltılırsa ortaokul öğrencileri programlama temel kavramlarını bilgisayarsız etkinliklerle kolayca öğrenebilmektedirler. Yolcu (2018), yine bilgisayar uygulamalarından bağımsız olan robotik uygulaması ile blok tabanlı uygulamayı karşılaştırdığı çalışmasında robotik uygulamaların, programlama başarısını daha çok artırdığını belirtmiştir. Çünkü bilgisayara karşı bireysel ve oyunsal bir deneyim içeren blok tabanlı ortamlara kıyasla robotik uygulamalarda bilgisayarsız etkinlikler gibi yaparak aktif katılım, işbirliklilik probleme odaklanma gerektirmesi yönü ile bilgisayar temelli öğretim içeriklerine bu seviyedeki öğrenciler için alternatif olabilir. Basit ve somut bilgisayar bilimi kavramlarını öğretmede Brown, Collins ve Duguid (1989) belirttiği şekilde bilgisayarsız etkinliklerle öğrenciler işbirliği yapar, problem çözer ve yaratıcı düşünürler. Ayrıca bu çalışmada bilgisayarlı etkinlikli gruptaki öğrenciler görüşlerinde oyun oynayacakları için heyecan duyduklarını, mutlu olduklarını,

sıkılmadıklarını, kaygılanmadıklarını belirtmişlerdir. Bu açıdan ele alındığında Yallıhep (2020)'in oyunun öğrencilerin programlama kavramlarını anlamasına etkisini araştırdığı çalışmada oyun ile verilen eğitim öğrencilerin derse karşı tutumlarında pozitif bir etki yapmadığı bulgusu bu çalışmanın bilgisayarlı etkinlikli grupta daha fazla kazanım erişimi sağlamadığı sonucu ile örtüşmektedir.

Bilgisayarlı uygulamalarda hazır akışlar ile öğretmek her ne kadar kolay olsa da her sınıfın farklı ihtiyaçları göz ardı edilebilmektedir. Bilgisayarsız etkinlikler öğretmenin daha çok emeğini gerektirmenin yanı sıra öğrencilerin ihtiyaçlarına daha çok uyarlanabilir gözükmektedir. Benzer olarak, bilgisayarsız etkinlik pedagojisinin etkinliğini iddia eden öğretmenlerin gerekçesi olarak etkinlikleri uyarlamaları ve bunları planlanan bir ilerleme içinde konumlandırmaları gösterilebilir (Sentance & Csizmadia, 2015; 2016). Programlama eğitiminde bilgisayarsız etkinlikler, yeterince kaynağın ayrılamadığı ülkelerde tercih edilirken gelişmiş ülkelerde de hem internet bağlantısının olmadığı hem de öğretmen eğitiminin eksik olduğu durumlarda tercih edilen bir seçenektir (Brackmann vd., 2016; Pérez-Marín vd., 2018). Bilgisayarsız etkinliklerin temel programlama becerilerini öğretmede avantaj olarak değerlendirildiği koşulların, bu çalışmada elde edilen anlamlı fark sonucuna katkısı olduğu ifade edilebilir. Dersin teknik aksaklıklardan ve bilgisayar ve teknik araçların kazanıma yönelik olmayan diğer etkilerinden arınmış olması, daha etkili öğrenme gerçekleşmesine katkı sunmuş olabilir. Lamagna (2015)'in belirttiği gibi öğrenciler bilgisayarsız etkinliklerle programlama dillerinin ayrıntılarından ve karmaşık kod satırlarından arındırılmış bir halde soyut düşünerek problem çözme ve algoritmik düşünme gibi konularda deneyimler kazanırlar.

Öte yandan bilgisayarsız etkinliklerin kullanımı açısından olumsuz bazı etkenler de söz konusudur. Örneğin, Jun (2018) bilgisayarsız etkinliklerin popülerleştiğini ancak bu etkinlikleri değerlendirme standardı olmadığına dikkat çekmiştir. Nitekim bu çalışmada öğrenciler de görüşlerinde daha yüksek not alamadıklarına bir gerekçe olarak soruların destekilerden farklı olduğunu ifade etmişlerdir. Bu noktada, Falkner ve Vivian (2015) programlama sürecinin bir unsuru olarak ilköğretim öğrencileri için, değerlendirme ve eleştirel analiz ve standart hazırlanmış bilgisayarsız etkinlik materyallerine daha fazla ihtiyaç olduğunu rapor etmişlerdir. Pérez-Marín vd. (2018)'in belirttiği gibi öğretmenlerin ilköğretim seviyesinde temel programlamaya yönelik eğitim verebilmek için rehberliğe ihtiyaç duyduklarını ve bu aşamada ilgili metodolojiler konusunda eğitilmelerini önermişlerdir. Öğretim yapısının sürdürülebilirliğinin araştırılması ve öğretmenlerin kendilerine sunulan seçimleri daha iyi anlamaları için rehberlik sağlanması zorunludur (Waite, 2017). Bu gibi ihtiyaçların ülkemizde de hissedilmesi ile MEB tarafından MEB 2023 Eğitim Vizyon (2018) belgesinde, sınıf

öğretmenlerinin bilgisayarsız etkinlikler aracılığı ile algoritmik düşünme öğretimi gerçekleştirebilmeleri için eğitim verilmesi konusunda hedefler belirlenmiştir.

Özellikle bu çalışmada öğrenciler görüşlerinde öğretmenin uygulama sürecinde sınıf yönetimi açısından yaklaşımına dikkat çekerek konulara ve sürece yönelik olumlu duygular geliştirmelerinde etkili görmüşlerdir. Bu durum, Meerbaum-Salant *vd.* (2013)'in cihazlar ile baş başa bırakılan öğrencilerin çok az öğrenme gerçekleştirmeleri sonucu doğrultusunda etkili öğrenmenin sağlanabilmesi için öğretmenler tarafından yakın ve etkili mentorluğa ihtiyaç duyulduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, bilgisayarsız etkinliklerin öğrencilerin birbirleri ve öğretmenleriyle olan etkileşimleri sonucunda uzun süreli hatırlama sürelerine ve motivasyonlarına olumlu katkı sağladığı da alanyazında ifade edilmiştir (Çimşir, 2019).

Öğrencilerin Bilgisayarca Düşünme Becerisinin Bilgisayarlı ve Bilgisayarsız Etkinlikli Gruplara Göre Farkı

Çalışmada, temel programlama öğretimine katılan her iki gruptaki öğrencilerin uygulama sonrasında bilgisayarca düşünme becerileri arasında anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir. Bilgisayarca düşünme becerisini meydana getiren beş alt boyut mevcuttur. Bunlar; yaratıcılık, algoritmik düşünme, işbirliklilik, eleştirel düşünme ve problem çözme alt boyutlarıdır. Bu alt boyutlarda her iki grup da yaklaşık aynı ortalamaya sahiptir. Ayrıca her iki grupta da öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri orta ve yüksek düzeydedir. Hatta gruplardaki öğrencilerin çoğunun yüksek düzeyde bilgisayarca düşünme becerisine sahip olduğu saptanmıştır. Bilgisayarsız etkinlikli grupta 44 öğrenciden 25'i, bilgisayarlı etkinlik grubunda ise 40 öğrenciden 24 tanesi yüksek düzeyde bilgisayarca düşünme becerisine sahiptir. Gruplarda düşük bilgisayarca düşünme beceri düzeyinde (20-51 puan aralığı) yer alan hiçbir öğrenci yoktur. Alt boyutlar ve ölçek geneli açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Sadece algoritmik düşünme, işbirliklilik ve problem çözme alt boyutlarında bilgisayarsız etkinlikleri alan grup birkaç puan daha yüksek ortalamaya sahiptir. Alan yazında da bu sonuçlara benzer bulgulara rastlanmaktadır (Akkaya, 2018; Atman Uslu, Mumcu & Eğin, 2018; Brackmann *vd.*, 2017; Chen *vd.*, 2017; Çelik & Özdener, 2019; Davies, 2008; Harris, 2018; Pérez-Marín *vd.*, 2018). Brackmann *vd.* çalışmalarında ön-test son-test ile bilgisayarsız etkinlik alan ve almayan iki grubu bilgisayarca düşünme becerisi açısından karşılaştırmış ve bilgisayarsız etkinlikleri alan öğrencilerin almayanlara göre daha fazla beceri geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Deney grubunda oyun temelli bilgisayarsız etkinlikleri kullandıkları çalışmada bilgisayarca düşünme becerisinde kontrol grubundan daha iyi performans gözlemlemişlerdir (Kuo & Hsu, 2019). Akkaya, bilgisayarsız etkinlikler (Meraklı Robotlar: Operasyon Asgard) ile programlama eğitimi alan ve almayan öğrencilerin her ikisinin de

bilgisayarca düşünme becerilerinde anlamlı bir gelişme olduğunu saptamıştır. Harris, müdahale öncesi ve sonrasında grupların benzer düzeyde beceri sergilediklerini ifade etmiştir. Ayrıca, öğretmenlerin bilgisayarsız etkinliklerle daha bütünleşik, eğlenceli, kendinden emin bir şekilde öğrenme gerçekleştirdiklerini vurgulamıştır. Öğrencilerin bilgisayarsız etkinliklerle etkileşimlerini derinleştirdikleri bulgusu (Kuo & Hsu), bu çalışmada işbirliklilik boyutunun bilgisayarsız etkinlikli grup lehine yüksek ortalama sonucunu destekler niteliktedir. Ayrıca, bunun nedeni bilgisayarsız etkinlikleri sınıf ortamında işbirliği içerisinde tamamlamaya daha çok olanak sunması olabilir. Başka bir açıdan bakıldığında bu içeriklerin geliştirilmesinde Lister (2016) tarafından ifade edilen Neo-Piagetian teorisi, akademisyenler ve öğretmenler arasındaki uçurumun azaltılması gerektiğini, aksi halde sınıfta atıl kalacak bilgisayar müfredatlarının geliştirileceği belirtmiştir. Brown vd. (1989) bilgisayarsız etkinliklerle öğrencilerin işbirliği yaptığını problem çözdüğünü, yaratıcı düşündüklerini ve böylece, basit ve somut bilgisayar bilimi kavramlarını öğreneceklerini ifade etmişlerdir. Görüldüğü gibi bahsi geçen bu etkinlikler bilgisayarca düşünme becerisinin bazı alt boyutlarıdır ve bilgisayarsız grupta çıkan yüksek bilgisayarca düşünme becerisinin nedenleri arasında gösterilebilir. Eleştirel düşünme ve problem çözme alt boyutları ortalama puanları her iki grupta da ölçek geneli puanlarının altında kalmıştır. Bu sonuç Yıldız, Yılmaz ve Yılmaz (2017) ortaokul öğrencilerinin oynadıkları dijital oyun türüne göre bilgisayarca düşünme becerilerinde farklılaşma olup olmadığını araştırdıkları çalışmalarında öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Bu sonuç, her iki grupta da diğer alt boyutlara ve ölçek geneline göre düşük çıkan eleştirel düşünme becerisinin sonucu ile benzerdir.

Öte yandan, gruplar arasında anlamlı bir fark çıkmamış olmasını müdahale etkinlikleri açısından olumsuz değerlendirmek doğru olmayabilir. Nitekim bilgisayarca düşünme becerisi her iki grup için de yüksektir. Buna karşın bilgisayarsız etkinliklerin en az bilgisayarlı etkinlikler kadar bu beceriyi geliştirdiğini ve öğrencileri güdülediğini ifade eden çalışmalar da (Atman Uslu vd., 2018; Brackmann vd., 2017; Davies, 2008; Pérez-Marín vd., 2018; Çelik & Özdener, 2019) bu sonucu destekler niteliktedir. Ayrıca bilgisayarca düşünme becerisi kazandırmak için bilgisayarsız etkinliklerin bilgisayarlara ihtiyaç duymadan hızlı ve kolay bir şekilde öğretilebileceğini savunan çalışmalar da mevcuttur (Bell vd., 2008; Çetinkaya, 2019). Çetinkaya bilgisayarsız etkinliklerin ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin bilgisayarca düşünme becerilerini geliştirdiğini belirtmiştir. Örneğin, problemleri alt problemlere ayırma ve algoritma oluşturma gibi bilgisayarca düşünme becerisinde anlamlı bir gelişme gözlemlemişlerdir (Brackmann vd.). Ancak, blok tabanlı programlama bilgisayarca düşünme becerisinin gelişmesine olumlu etkisi olurken (Ceylan, 2020; Karaahmetoğlu, 2019; Turan, 2019), karşılaştırıldığı değişkenle arasında anlamlı farka neden olmadığını gösteren çalışmalar (Atiker,

2019; Atman Uslu vd.; Çimentepe, 2019; Gülbahar & Kalelioğlu, 2014; Kukul, 2018; Lockwood & Mooney, 2017; Özel, 2019; Yolcu, 2018) da mevcuttur.

Kuleli (2019)'ye göre bilgisayarca düşünme becerisinin kazanılmasında en etkili etken deneyimdir. O nedenle bilgisayarca düşünme becerisine yönelik geliştirilen içeriklerin öğretimi ile bilgisayarca düşünme öz-yeterlilik algısının artacağını ifade etmektedir. Bu sonuçla beraber denilebilir ki, eğer öğrenciler, bilgisayar ile önceden tanıdık değilse bilgisayarsız etkinliklerle, bilgisayar bilimine olan ilgisi bilgi temelli olarak artırılabilir. Öğrencilerin, bilgisayar kullanım deneyiminden bağımsız olarak bilgisayarların günlük yaşam problemlerimizi hangi süreçleri izleyerek çözdüğünü anlaması, ilerleyen zamanlarda daha etkili bilgisayar kullanım deneyimi sağlayacaktır.

Bilgisayarca düşünme becerisi öğretmek için programlama öğretmenin gerekmediğini belirten çalışmalarda mevcuttur (Ergin, 2019; Lu & Fletcher, 2009). Bu bulgulara paralel olarak, bu etkinliklerle öğrenciler çoğunlukla araç yada oyuncak olarak gördükleri bilgisayarın, kendisi olmadan bilgisayar bilimi kavram ve yaklaşımlarını daha derinden irdeleyebilmektedir (Bell vd., 2008; Bell vd. 2009). Öte yandan bilgisayarca düşünme becerisini teşvik etmek için bilgisayar programlama dili öğretmek öğrencileri sıkabilir ve süreçten kopmalarına neden olabilir (Lu & Fletcher). Bu gibi etkileri ortadan kaldırmak amacıyla da bilgisayarsız etkinlikler, bilgisayarca düşünme becerisi kazandırmak amacıyla giderek önem kazanmaktadır. Ergin, C# programlama dili uygulamasının olduğu süreç sonunda öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri arasındaki farkın anlamlı olmadığı saptamıştır.

Bu çalışmada olduğu gibi bilgisayarca düşünme becerisi açısından önemli bir farklılık çıkmamasına ilişkin nedenler üzerine yapılan araştırmada, Hsu, Chang ve Hung (2018) bilgisayarca düşünme becerisinin nasıl öğretileceği ile ilgili yaptıkları tarama çalışmasında öğrencilerin yaşları ilerledikçe sunulan yöntem ve içeriğin de değişmesini önermişlerdir. Zeybek (2019)'un çalışmasında öğrencilerde işbirliği özelliklerini geliştirmek için önerdiği grup etkinlikleri ve aktif öğrenme etkinlikleri önerisi bilgisayarsız etkinlikleri işaret eder niteliktedir. Nitekim bilgisayarsız etkinliktir gruptaki öğrenciler görüşlerinde uygulamalarla ilgili görüşlerinde aktif, mutlu, rahat ve özgür hissettiklerini ve dersle oyunun bir arada olduğunu dile getirmişlerdir. Bilgisayarlı etkinlikler, küçük yaş gruplarında bazı dezavantajlara sebep olabilmektedir. Videolar, mobil uygulamalar ve ekranlar açıkken yenilikçi yollarla bilgisayarca düşünme becerisi öğretmek dezavantajlıdır (Brooks, 2019). Brooks, bu argümanını, renkli bir video ve bilgisayar uygulamasının beyinden çok fazla bilişsel yük aldığı için beynin zevk merkezlerini fazla çaba sarf etmeden uyarması gerekçesi ile açıklamaktadır. Bilgisayarlı gruptaki öğrencilerin etkinlikleri oyun gibi gördükleri ve ders gibi hissetmedikleri

yönündeki görüşleri bu argümanı destekler niteliktedir. Nitekim bilgisayarlı etkinlikler yüzünden çocuklarının daha çok radyasyona maruz kalmasından endişelenen veliler olduğunun dile getirilmesi (Mıhçı Türker & Pala, 2018), Türkiye’de yenilenen öğretim programının çoğunlukla bilgisayarsız etkinliklerle hazırlanmış olması velilerin bu yöndeki endişelerini azaltmada bir etken olarak yorumlanabilir (Çetinkaya, 2019). Ayrıca, bilgisayarsız etkinlikler, maliyetli ekipmanlar veya bu ekipmanları kullanma becerisi gerektirmeme avantajı (Curzon, Dorling, Ng, Selby & Woollard, 2014) ve bilgisayar programları konusunda teknik bilgisi olmayan öğretmenler için de bilgisayarsız etkinlikler bir fırsat olabilir (Rodriguez, 2015). Bu etkinlikler, bilgisayara erişim fırsat eşitliğinin olmadığı durumlarda tüm öğrencilere yönelik olarak BİD becerisi kazandırma imkânı sunmaktadır. Delal (2019)’un belirttiği gibi ve ayrıca YÖK Ulusal Tez Merkezinde 2019 yılında bilgisayarca düşünme becerisine yönelik yapılan çalışmaların artmakta olması Türkçe öğretim programında bilgisayarca düşünme ile ilgili etkinliklerin artması, çeşitlenmesi ve uygulanabilir olması açısından önemlidir ve katkı sunmaktadır. Bilgisayarca düşünme becerisi sadece BİT öğretim programı ile sınırlandırılmayıp tüm akademik alanlara yayılması gerekmektedir çünkü güncel karmaşık problemleri çözmek için bir dizi yeni problem çözme stratejisini içermektedir (Czerkawski, 2013).

Alanyazında ifade edildiği gibi, bilgisayarsız etkinlikler, bilgisayarlı uygulamalara zemin hazırlamakta ve öğrenciler bu süreci eğlenceli, öğretici bulmaktadır (Tağci, 2019). Her gruptan öğrenciler bazı konuları öğrenmemnin eğlenceli olduğunu derslerde eğlendiklerini belirtmeleri bu sonucu desteklemektedir. Ayrıca bilgisayarca düşünme becerisi öğretimi bilgisayar kullanmadan da gerçekleşmektedir (Kuo & Hsu, 2019). Bu çalışmada da her iki gruptaki öğrenciler uygulama sürecinde etkinliklerin problemi anlamayı kolaylaştırmaya ve işlerin adım adım yapmaya katkı sunduğunu belirtmişlerdir. Problemlere çözüm yolu geliştirme sürecinde algoritma oluşturma ile ilişkili olarak her iki gruptaki öğrenciler işleri kolaylaştırdığına, karmaşıklığı önleyip işleri planlı ve hızlı yapmaya, hataları önlemeye yaradığını belirtmişlerdir.

Bilgisayarsız Etkinlikli Grupta Yer Alan Öğrenciler İçin Değişkenler Arasındaki İlişki

Çalışmanın değişkenleri arasındaki ilişki gruplara göre ayrı ayrı incelenmiştir. Buna göre bilgisayarlı etkinlik grubunda bilgisayarca düşünme becerisi ile akademik başarı arasında ilişki bulunmamaktadır. Ancak, bilgisayarsız etkinlikli grupta akademik başarı ile bilgisayarca düşünme becerisi arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki vardır. Bu ilişki bilgisayarca düşünme becerisindeki gelişimin akademik başarıyı olumlu yönde etkilediğini, temel programlama başarısını arttırdığını göstermektedir. Ayrıca bilgisayarsız etkinlikleri alan

gruptaki öğrencilerin temel programlama başarı ön test-son test puanları arasında son-test lehine çıkan anlamlı fark da bu sonuca işaret etmektedir. Bilgisayarsız etkinliklere katılan öğrencilerin son-test başarı puanlarında elde ettikleri akademik başarının bilgisayarca düşünme becerisince anlamlı bir şekilde yordandığı tespit edilmiştir. Bu ilişkinin saptandığı başka çalışmalar da mevcuttur (Chen vd., 2017; Conde vd., 2017; Donley, 2018; Karaçaltı, Korkmaz & Çakır, 2018; Korkmaz, Çakır, Özden, Oluk vd., 2015; Taylor, Harlow & Forret, 2010).

Karaçaltı vd. (2018) çalışmalarında programlama başarısı ile bilgisayarca düşünme becerisi arasında ilişki rapor etmişlerdir. Donley (2018) yaptığı tez çalışmasında yarı yapılandırılmış programlama müfredatının, yaratıcı düşünme ve bilgisayar programlama kavramları bilgisi ile diğer bazı değişkenlere etkisine ışık tutmaya çalışmış ve sonuç olarak, bilgisayar programlama faaliyetlerinin yaratıcı düşünmeyi geliştirmediğini iddia edecek bir kanıt bulamamıştır. Ayrıca, çalışmasında, akademik başarı ile yaratıcılık arasında anlamlı orta düzeyde bir ilişki saptamıştır. Bu sonuçla paralel olarak bu çalışmada aralarında ilişki tespit edilen akademik başarı ile yordayıcısı olan bilgisayarca düşünme becerisi ve alt boyutu yaratıcılık arasındaki bağlantı ile benzerdir. Bilgisayarca düşünme becerisi diğer bir alt boyutu olan problem çözme için de Karaçaltı vd. (2018) başarı ile orta düzeyde ilişki tespit etmiştir. Yine benzer şekilde, Chen vd. (2017) çalışmaları sırasında yaptıkları gözlemlerde hazır verilen kodları takip etmeyen öğrencilerin daha etkili ve yaratıcı çözüm yolu bularak iyi bilgisayarca düşünme becerisi sergilediklerini ifade etmektedirler. Conde vd. araştırmalarında elde ettikleri sonuçlar ile bilgisayarca düşünme ön-bilgisi ile akademik başarı arasında bir ilişki olduğunu saptamışlardır. Ayrıca, Korkmaz, Çakır, Özden, Oluk vd. (2015) programlama başarısının, bilgisayarca düşünme becerisi tarafından yordanabilir olduğuna dair saptamaları bu çalışmada erişilen sonuç ile tutarlıdır. Akademik başarıyı tek başına açıklayan bilgisayarca düşünme alt boyutu yaratıcılık olduğu için yaratıcılık geliştikçe akademik başarı düzeyinde artış olasıdır.

Bilgisayarsız etkinlik grubu öğrencilerinin, akademik başarı puanları ile bilgisayarca düşünme becerisi alt boyutları arasındaki ilişkilerin incelenmesi.

Çalışmada bilgisayarlı grupta bilgisayarca düşünme becerisi ve programlama başarısı arasında anlamlı ilişki olmadığı saptanmıştır. Bilgisayarsız etkinlikli grupta, bilgisayarca düşünme becerisi, akademik başarının bir yordayıcısı olduğu için bilgisayarca düşünme becerisi alt boyutları ile akademik başarı arasındaki ilişki incelenmiştir. Buna göre, akademik başarı ile yaratıcılık, algoritmik düşünme ve problem çözme alt boyutları orta düzeyde ve eleştirel düşünme ise düşük düzeyde pozitif yönde ilişkilidir. Buna göre, bilgisayarca düşünme becerisinin işbirliklilik alt boyutu dışındaki alt boyutları bilgisayarsız etkinliklerin uygulandığı grupta programlamada temel kavramlar başarısını arttırmada etkili olmaktadır. Çıkarılan

modele göre ise akademik başarının yüzde yirmi dokuzunu yaratıcılık alt boyutu tek başına yordamaktadır.

Atiker (2019) çalışmasında gruplar arasında yaratıcılık alt boyutu deney grubu lehine anlamlı bir farka neden olmuştur. Bu sonuçla beraber bu çalışmadaki yaratıcılık alt boyutunun akademik başarı değişkenindeki değişimi tek başına yorduyor olması yaratıcılık boyutunun BİD becerisi ve programlama başarısı ile ilgisini kanıtlamaktadır. Berry (2014) yaratıcılığın, yıllardan beri BİT derslerini karakterize ettiğini ve bilgisayarca düşünme kapsamında bu önemli unsuru gözden kaçırmanın yanlış olacağını savunmaktadır. “Bilgisayarca düşünme yaratıcı bir eylemdir.” (Brooks, 2019). Karkare (2019) bilgisayarca düşünmenin bilgisayar bilimi ile sınırlı olmayıp aksine bireyleri yüksek düzeyde yaratıcı ve yenilikçi olmaları için donattığını iddia etmektedir. Bilgisayarca düşünme yaratıcı düşünmeye odaklanarak öğrencileri yeni fikirlere alıştırmaya yardımcı olur (Brooks, 2019). Benzer şekilde, öğrencilerin görüşlerinde belirttiği gibi problemlere yeni çözüm yolları geliştirmeleri noktasında bilgisayarsız etkinlikler, öğrencilerin problemi nasıl çözeceğini kavramalarına ve öncesine nazaran daha rahat çözmelerine yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Karkare (2019) ise algoritmik düşünmenin yaratıcılık becerisi gerektirdiğini vurgulamaktadır. Öğrenciler görüşlerinde belirttiği algoritmaların işleri daha hızlı yapmaya ve hataları önlemeye yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Problemin çözüm sürecinin başında problem durumunu gereksiz detaylardan arındırıp problemin özüne damıtma işlemi soyutlama ile ilişkilendirilmektedir ve Karkare (2019) bu kavramı doğal olarak yaratıcı bir süreç olarak görmektedir. Ayrıca, Nouri, Zhang, Mannila ve Norén (2020) programlama ile yaratıcılık arasında güçlü bir ilişki olduğunu elde ettiği verilerle ifade etmiştir.

Yüksek kaliteli bilgisayar bilimi eğitimi, öğrencileri, dünyayı anlayabilmeleri ve değiştirebilmeleri için bilgisayarca düşünme ve yaratıcılığı kullanabilme ile donatmalıdır (Berry, 2014). Yaratıcı problem çözme becerileri, programlama eğitiminin merkezi bir sonucu olarak (Nouri vd., 2020). Taş (2018)’ın çalışmasın belirttiği işbirliklilik alt boyutunda gruplar arasında anlamlı fark olmaması ile bu çalışmada işbirliklilik alt boyutu temel programlama başarısı arasında ilişki olmaması paralellik göstermektedir. Atun ve Usta, (2019), programlama eğitiminin öğrencilerde bilgisayarca düşünme ile beraber problem çözme becerisini de geliştirdiğini belirtmişlerdir. Üstün yetenekli öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerisi üzerinde yapılan çalışmada, öğrenciler, tıpkı bu çalışmadaki gruplar gibi, bilgisayarca düşünme becerisinin alt boyutları arasından en düşük puanı problem çözme alt boyutunda almışlardır (Kirit, Dönmez, & Çataltaş, 2018). Karaçaltı vd. (2018) bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin programlama başarısı ile ilişkisini inceledikleri

alışmalarında bilgisayarca düşünme ve problem çözenin birbiri ile orta ilişki düzeyine sahip olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, programlama başarısını bilgisayarca düşünme ve problem çöme becerilerinin tarafından anlamlı bir şekilde yordadıklarını ancak eleştirel düşünme becerisinin anlamlı bir şekilde yordamadığını bulmuşlardır.

Bu bölümde çalışmanın bulgularından elde edilen sonuçlar alanyazınla beraber tartışılmış, önemli noktalar vurgulanmıştır. Grupların akademik başarılarındaki farklar etkinlikler bazında olumlu ve olumsuz çıkarımlarla alanyazındaki sonuçlarla beraber değerlendirilmiştir. Bilgisayarca düşünme becerisinin her iki grupta da yüksek çıkmış olması ve farklılaşması alanyazınla beraber değerlendirilmiş ve sonrasında BİD becerisinin akademik başarının bir yordayıcısı olduğu ve BİD becerisi alt boyutlarından yaratıcılığın akademik başarıda elde edilen sonucu yüzde 29 oranında yordayarak programlama temel kavramlarının öğretiminde önemli bir boyut olarak ortaya çıkmıştır. Bilgisayarsız etkinlikler ve bilgisayarca düşünme becerisi lehte ve aleyhte birçok argümanla popüler bir araştırma alanı olmalarıyla beraber her ikisi de 21. yy. öğrenenlerinin geleceğini biçimlendirmesi noktasında önemlidirler.

Öneriler

Bu çalışmada erişilen bulgularla araştırmada, planlama aşaması, uygulama süreci ve sonrasında elde edilen sonuç ve deneyimler göz önüne alınarak üç grup için öneriler sıralanmıştır. Bu gruplar, öğretim içerikleri tasarlayanlar, bunu uygulayacak olanlar ve bu alanda araştırmalar yapan araştırmacılarıdır.

Öğretim tasarımcıları için öneriler

- MEB 2023 Eğitim Vizyon belgesinde MEB tarafından değerlendirilen algoritmik düşünme becerisinin alt kademelerde yaygınlaştırılması hedefi daha etkili ve kapsamlı içerik tasarımlarına yönelik çalışma ve araştırmaları gerekli kılmaktadır. Bu çalışmadaki sonuçlara göre daha fazla bilgisayarsız etkinlik setlerinin kültüre uyarlanması veya geliştirilmesi önerilmektedir.
- Bu çalışmada bilgisayarsız etkinliklerin bilgisayarlı etkinliklere göre daha etkili olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda bilgisayara erişim imkânı olmayan okul ve öğrenme ortamlarında temel programlama becerilerini kazandırmak için bilgisayarsız etkinliklerin kullanılmasının yaygınlaştırılması önerilmektedir.
- Bu çalışmada bilgisayarsız etkinliklerle ilgili içeriklere yönelik özellikle akademik başarıyı ölçmek için içerik temelli başarı testi geliştirilmiştir. Ancak başarıyı içerikten bağımsız

olarak ölçmeye yarayacak standart ölçme araçlarının geliştirilmesi bazı belirsizlikleri ve yanlışlıkları giderecektir.

Uygulayıcılar için öneriler

- Bilgisayara erişilemediğinde veya bilgisayarın olumsuz etkileri bir kenara bırakılmak istendiğinde ve temel programlama becerilerine odaklanmak amaçlandığında bu çalışmada erişilen sonuçlar da göstermiştir ki bilgisayarsız etkinlikler etkili olmaktadır. Bu nedenle bu etkinliklerin kullanılmasının daha da yaygınlaşması önerilmektedir.
- Çalışmada öğrenci görüşlerinde belirtilen öğretmenin bilgisayarlı ve bilgisayarsız etkinliklere özgü bilgi, beceri ve deneyimlerinin öğretim sırasında bir etken olduğu varsayılırsa MEB tarafından ilgili öğretmenlere bilgi, beceri ve deneyimlerini artıracabilecekleri için hizmet içi eğitimler sunulması önerilebilir. Böylece öğrencilerin 21. yy. beceri ihtiyaçlarına daha etkili çözümler üretebilirler.
- MEB 2023 Eğitim Vizyon belgesinde ilköğretim müfredatına dâhil edilen BİT'e ilişkin kazanımların izleme ve değerlendirme çalışmaları ile kazanımlara erişim ve edinim düzeylerinin iyileştirilmesi hedefi doğrultusunda ve bu çalışmanın sonuçlarında tartışılan etkili ölçme araçlarının standartlaştırılması ve yaygınlaştırılması amacıyla daha fazla çalışma yapılabilir.
- Çalışmada kullanılmış olan bilgisayarlı etkinliklerin başarıyı artırdığı sonucuna dayanarak; birçok blok tabanlı ortam kullanılırken sadece bir ortama bağımlı olunmadan, farklı pedagojik özellikleri, hedef kitlesi ve öğretme tekniği ile öne çıkan bu araçların kazanıma yönelik olarak farklı farklı seçilmesi önerilmektedir.

Araştırmacılar için öneriler

- Bu çalışmanın yürütüldüğü 6. sınıf basamağındaki öğrenciler dışında farklı yaş grubu ve öğrenme basamağındaki öğrenciler için farklı bilgisayarsız etkinliklerin veriliş yöntem ve içeriklerinin çalışılması önerilmektedir.
- Bilgisayarsız etkinliklerin bir grupta bireysel olarak diğerinde gruplar halinde almaları durumunda hangi grubun daha fazla ilerleme kaydedeceği araştırılabilir. Eğitim programdaki etkinlikler genellikle gruplar halinde planlanmıştır ancak bireysel olarak yapıldığı durumla kıyaslanması bilimsel dayanağının oluşturulması açısından faydalı olabilir.
- Bilgisayarlı ve bilgisayarsız etkinliklerin programlama yapıları özelinde öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerisini ve diğer değişkenler açısından daha büyük gruplarla çalışılması önerilebilir.

- MEB 2023 Eğitim Vizyonu (2018) Belgesinde dijital becerilerin geliştirilmesi kapsamındaki oluşturulması hedeflenen *Ulusal Dijital İçerik Arşivi'nde* bilgisayarsız etkinliklerin eklenmesi durumunda ilgili çerçevenin ve standartların belirlenmesi çalışmaları önerilebilir.



KAYNAKÇA

- Akçaoğlu, M. (2014). Learning problem-solving through making games at the game design and learning summer program. *Educational Technology Research and Development*, 62(5), 583–600.
- Akçay, A. (2015). *Programlama becerisi öz yeterliliğinin problem çözme ve sorgulama becerileri bağlamında incelenmesi* (Yüksek Lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 270779)
- Akçay, A., & Çoklar, A. (2016). Bilişsel becerilerin gelişimine yönelik bir öneri: programlama eğitimi. A., İşman, H. F. Odabaşı & B. Akkoyunlu (Ed.). *Eğitim teknolojileri okumaları 2016 içinde* (s. 121-140). Adapazarı: Sakarya Üniversitesi.
- Akkaya, A. (2018). *The effects of serious games on students' conceptual knowledge of object-oriented programming and computational thinking skills* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 526681)
- Akpınar, Y., & Altun, A. (2014). Bilgi toplumu okullarında programlama eğitimi gereksinimi. *İlköğretim Online*, 13(1), 1-4.
- Allan, W., Coulter, B., Denner, J., Erickson, J., Lee, I., Malyn-Smith, J., & Martin, F. (2010). Computational thinking for youth. White Paper for the ITEST Small Working Group on Computational Thinking (CT), 2010.
- Allan, V., & Kolesar, M. V. (1997). Teaching computer science: a problem solving approach that works. *SigCUE Outlook* 25(1-2), 2–10.
- Altun, A., & Kasalak, İ. (2018). Blok temelli programlamaya ilişkin öz-yeterlik algısı ölçeği geliştirme çalışması: Scratch örneği. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 8(1) 209-225.
- Ansari, M. B. (2011). *Incorporating visual and animation teaching tools in computer programming classes for effective teaching and learning* (MSc thesis). Master's. Faculty of Information Technology and Multimedia Communications Open University Malaysia. 2011.
- Apostolellis, P., Stewart, M., Frisina, C., & Kafura, D. (2014). RaBitEscApe: A Board Game for Computational Thinking. *Proceedings of the 2014 Conference on Interaction Design and Children*, Aarhus, Danimarka, 17-20 June, 349-352.
- Appalanayudu, S., & İsmail, Z. (2005). *Students' problem solving processes in LOGO programming environment pengaturcaran LOGO*. Paper presented at the meeting of the Reform, Revolution and Paradigm Shifts in Mathematics Education, Johor Bahru, Malaysia, 25 November-1 December 2005.
- Arabacıoğlu, T., Bülbül, H. İ., & Filiz, A. (2007). Bilgisayar programlama öğretiminde yeni bir yaklaşım. *Akademik bilişim*.
- Armoni, M., Meerbaum-Salant, O., & Ben-Ari, M. (2015). From scratch to “Real” programming. *ACM Transactions on Computing Education*, 14(4), 25.
- Atiker, B. (2019). *Programlama öğretiminde ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin başarıya etkileri* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 561543)

- Atman Uslu, N., Mumcu, F., & Eğin, F. (2018). Görsel programlama etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilgi-işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi*, 2(1), 19-31.
- Atun, H , Usta, E . (2019). The effects of programming education planned with TPACK framework on learning outcomes. *Participatory Educational Research*, 6 (2) , 26-36 . DOI: 10.17275/per.19.10.6.2
- Avrupa Komisyonu. (2020). Shaping Europe's digital future: Coding - the 21st century skill. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/coding-21st-century-skill> adresinden edinilmiştir.
- Aydoğdu, E. (2019). Bilgisayarsız etkinlikler sürecinde öğrencilerin algoritmik düşünme becerilerinin incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 576032).
- Aydoğdu, Ş. (2020). Blok tabanlı programlama etkinliklerinin öğretmen adaylarının programlamaya ilişkin öz yeterlilik algılarına ve hesaplamalı düşünme becerilerine etkisi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 10(1), 303 – 320.
- Balanskat, A. & Engelhardt, K. (2015). Computing our future: Computer programming and coding - Priorities, school curricula and initiatives across Europe. (Oct. 2015). http://www.eun.org/c/document_library/get_file?uuid=3596b121-941c-4296-a760-0f4e4795d6fa&groupId=43887 adresinden edinilmiştir.
- Barr, D., Harrison, J., & Conery, L. (2011). *Computational thinking: A dijital age skill for everyone*. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ918910.pdf> adresinden edinilmiştir.
- Bartholomew, S. R., Zhang, L., & Weitlauf, J. (2018). Engineering design and coding through quadcopters. *Technology and Engineering Teacher*, 78(1), 14-21.
- Basawapatna, A. (2016). Alexander meets michotte: A simulation tool based on pattern programming and phenomenology. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(1), 277-291.
- Bekiroğlu, N., Konyalıoğlu, R., & Karahan, D. (2013). Çoklu doğrusal regresyon sonuçlarının Jackknife tekniği ile tekrarlanabilirliğinin değerlendirilmesi. *Marmara Medical Journal* 2013, 26, ss. 63-7. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/marumj/issue/432/3208> adresinden edinilmiştir.
- Bell, T., Alexander, J., Freeman, I., & Grimley, M. (2008). Computer science without computers: new outreach methods from old tricks. In S. Mann, & M. Lopez (Eds.), *Proceedings of the 21st Annual Conference of the National Advisory Committee on Computing Qualifications (NACCQ 2008)* (pp. 127- 133). Auckland, New Zealand: NACCQ. <http://www.citrenz.ac.nz/conferences/2008/127.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Bell, T., Alexander, J., Freeman, I., & Grimley, M. (2009). Computer science unplugged: School students doing real computing without computers. *The New Zealand Journal of Applied Computing and Information Technology*, 13(1), 20-29.
- Bell, T., Curzon, P., Cutts, Q., Dagiene, V., Haberman, B. (2011). Overcoming Obstacles to CS Education by Using Non-programming Outreach Programmes. In: Kalaş I., Mittermeir R.T. (eds) *Informatics in Schools. Contributing to 21st Century Education*. ISSEP 2011. Lecture Notes in Computer Science, vol 7013. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Bell, T., Rosamond, & F., Casey, N (2012). Computer science unplugged and related projects in math and computer science popularization. In: Bodlaender, H.L., Downey, R., Fomin, F.V., Marx, D. (eds.) *The multivariate algorithmic revolution and beyond: Essays dedicated to Michael R. Fellows on the occasion of his 60th birthday*. LNCS, vol. 7370,

- pp. 398–456. Springer, Heidelberg (2012). https://doi.org/10.1007/978-3-642-30891-8_18 adresinden edinilmiştir.
- Bell T., & Vahrenhold J. (2018). CS Unplugged—How Is It Used, and Does It Work?. In: Böckenbauer HJ., Komm D., Unger W. (eds) *Adventures Between Lower Bounds and Higher Altitudes. Lecture Notes in Computer Science*, vol 11011. Springer, Cham
- Bell, T. C., Witten, I. H., & Fellows, M. (1998). *Computer Science Unplugged: Off-line activities and games for all ages*. CiteSeer.
- Berikan, B. (2018). *Bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik tasarlanan "veri setleriyle problem çözme" Öğrenme deneyiminin biçimlendirici değerlendirmesi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 527309)
- Berry, M. (2014). Computational thinking and creativity. <http://milesberry.net/2014/08/computational-thinking-and-creativity/> adresinden edinilmiştir.
- Bitesize, (2019). Introduction to computational thinking. <https://www.bbc.com/bitesize/guides/zp92mp3/revision/1> adresinden edinilmiştir.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives. Handbook 1: Cognitive domain*. New York: Longmans Green.
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., & Engelhardt, K. (2016). *Developing computational thinking in compulsory education: Implications for policy and practice* (No. JRC104188) P. Kamyli, & Y. Punie (Eds.). Seville, Spain: European Commission Joint Research Centre.
- Bougot-Robin, K., Paget, J., Atkins, S. C., & Edel, J. B. (2016). Optimization and design of an absorbance spectrometer controlled using a raspberry pi to improve analytical skills. *Journal of Chemical Education*, 93(7), 1232-1240.
- Brackmann, C. P., Román-González, M., Robles, G., Moreno-León, J., Casali, A., & Barone, D. (2017). Development of computational thinking skills through unplugged activities in primary school. *Proceedings of the 12th Workshop on Primary and Secondary Computing Education*, 65–72. ACM.
- Brackmann, C., Barone, D., Casali, A., Boucinha, R., & Muñoz-Hernandez, S. (2016). *Computational thinking: Panorama of the Americas*. Paper presented at the International Symposium on Computers in Education (SIIE), 2016, pp. 1-6.
- Brennan, K., & Resnick, M. (2012). Using artifact-based interviews to study the development of computational thinking in interactive media design. Paper presented at *annual American Educational Research Association meeting*, Vancouver, BC, Canada.
- Brooks, J. (2019). The creative power of computational thinking. <https://medium.com/tech-based-teaching/the-creative-power-of-computational-thinking-24dae04bce93> adresinden edinilmiştir.
- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32–42.
- BTY Öğretmen Rehberi (6. sınıf). (2018). 6. Sınıf Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretmen Rehberi. Ankara: MEB Yayınları.
- BuitragoFlórez, F., Casallas, R., Hernández, M., Reyes, A., Restrepo, S., & Danies, G. (2017). Changing a generation's way of thinking: teaching computational thinking through programming. *Review of Educational Research*, 87(4), 834–860. doi:10.3102/0034654317710096

- Büyüköztürk, Ş. (2014). *İlişkisel ölçümlerde ortalama puanların karşılaştırılması*. Veri analizi el kitabı. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çokluk, Ö., & Köklü, N. (2014). *Sosyal bilimler için istatistik*. Ankara: Pegem Akademi.
- Ceylan, V. K. (2020). *Senaryo temelli Scratch öğretim programının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine, problem çözme ve programlama ünitesi erişilerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 603629)
- Ceylan, V. K., & Gündoğdu, K. (2018). Bir olgubilim çalışması: kodlama eğitiminde neler yaşıyor? *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 1-34.
- Chen, G., Shen, J., Barth-Cohen, L., Jiang, S., Huang, X., & Eltoukhy, M. (2017). Assessing elementary students' computational thinking in everyday reasoning and robotics programming. *Computers & Education*, 109, 162–175. doi: 10.1016/j.compedu.2017.03.001.
- Chen, K., Morris, K. A., & Beach, M. A. (2005). *Increasing the power efficiency of an IEEE802.11a power amplifier*. In *Vehicular Technology Conference 2005 (VTC 2005-Spring)*. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).
- Chua, S. L., Chen, D., & Wong, A. F. L. (1999). Computer anxiety and its correlates: a meta-analysis. *Computers in Human Behavior*, 15, 609–623.
- Code.org (2020). About Us. <https://code.org/international/about> adresinden edinilmiştir.
- Compute it (2020). About Compute it. <http://compute-it.toxicode.fr/about.html> adresinden edinilmiştir.
- ComputerScienceUnplugged, (2020). <https://www.stem.org.uk/cx5u7> adresinden edinilmiştir.
- Conde, M. Á., Fernández-Llamas, C., Rodríguez-Sedano, F. J., Guerrero-Higueras, Á. M., Matellán-Olivera, V., & García-Peñalvo, F. J. (2017, October). *Promoting computational thinking in K-12 students by applying unplugged methods and robotics*. Paper presented at the Proceedings of the 5th International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (p. 7). ACM.
- Cook, A., Adams, K., Volden, J., Harbottle, N., & Harbottle, C. (2011). Using Lego robots to estimate cognitive ability in children who have severe physical disabilities, ERA.
- Coursera.org, (2020). <https://www.coursera.org/> adresinden edinilmiştir.
- Creswell, J. W. (2013). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approach*. Sage.
- Creswell, J. W. (2017). *Nitel Araştırmalar*. Araştırma deseni: Nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları. (S. B. Demir, Ed; M. Bursal, çev.) içinde. Ankara: Eğiten Kitap.
- Creswell, J., & PlanoClark, V. L. (2007). Understanding mixed methods research. In J. Creswell (Ed.), *Designing and conducting mixed methods research* (pp.1-19). Thousand Oaks, CA: Sage.
- CS Fundamentals Curriculum Guide, (2020). https://code.org/curriculum/docs/csf/CSF_Curriculum_Guide_2018_smaller.pdf adresinden edinilmiştir.

- CSunplugged.org, (2020). Computational Thinking and CS Unplugged. <https://csunplugged.org/en/computational-thinking/> adresinden edinilmiştir.
- Curzon, P., Dorling, M., Ng, T., Selby, C., & Woollard, J. (2014, June). Developing computational thinking in the classroom: A framework [Monograph]. Retrieved June 2, 2019, from <https://eprints.soton.ac.uk/369594/>
- Cutts, Q., Connor, R., Michaelson, G., & Donaldson, P. (2014). Code or (not code): separating formal and natural language in CS education. *Proceedings of the 9th Workshop in Primary and Secondary Computing Education* (pp. 20–28). ACM.
- Czerkawski, B. (2013). Instructional Design for Computational Thinking. In R. McBride & M. Searson (Eds.), *Proceedings of SITE 2013--Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 10-17). New Orleans, Louisiana, United States: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Retrieved March 24, 2020 from <https://www.learntechlib.org/p/48062>.
- Çağıltay, N. E. (2007). Teaching software engineering by means of computer-game development: Challenges and opportunities. *British Journal of Educational Technology*, 38(3), 405–415.
- Çakır, E. (2017). *Ters yüz sınıf uygulamalarının fen bilimleri 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, zihinsel risk alma ve bilgisayarca düşünme becerileri üzerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 456600)
- Çatlak, Ş., Tekdal, M., & Baz, F. (2015). Scratch yazılımı ile programlama öğretiminin durumu: Bir doküman inceleme çalışması. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 4(3), 13-25.
- Çelik, A., & Özden, N. (2019). Bilgisayarlı ve bilgisayarsız programlama etkinliklerinin güdülenme üzerindeki etkisi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi* (88), 651-669. doi:<http://dx.doi.org/10.16992/ASOS.14692>
- Çetinkaya, H. N. (2019). *Bilişim teknolojileri ve yazılım dersindeki etkinliklerin bilgi işlemsel düşünme ve bazı değişkenler açısından incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 558233)
- Çimşir, E. (2019). *Programlama öğretiminde bilgisayarsız bilgisayar bilimi etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 554291).
- Çimentepe, E. (2019). *STEM etkinliklerinin akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve bilgisayarca düşünme becerilerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 552833)
- Davies, S. (2008). *The effects of emphasizing computational thinking in an introductory programming course*. Paper presented at the 2008 38th Annual Frontiers in Education Conference (pp. T2C-3).
- Delal, H. (2019). *Developing middle school students' computational thinking skills using unplugged computing activities* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 580800)
- Denner, J., Werner, L., & Ortiz, E. (2012). Computer games created by middle school girls : Can they be used to measure understanding of computer science concepts ? *Computers & Education*, 58 (1), 240–249.
- Dewey, J. (2007). *Democracy and education*. Middlesex, U. K.:TheEcho Library. 1916.

- Donley, K. S. (2018). *Coding in the curriculum: learning computational practices and concepts, creative problem solving skills, and academic content in ten to fourteen year-old children* (Doctoral dissertation). Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/2100068134>
- Dönmez, O. (2008). *Algoritma öğretimi için bir görselleştirici geliştirmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 256951).
- Draw.io (2020). About us. <https://about.draw.io/about-us/> adresinden edinilmiştir.
- Duncan, C., Bell, T., & Tanimoto, S. (2014). Should your 8-year-old learn coding? *Proceedings of the 9th Workshop in primary and secondary computing education* (pp. 60–69). New York, NY, USA: WiPSCE'14. ACM. doi:10.1145/2670757.2670774.
- Dünya Ekonomik Forumu (2020). We need a global reskilling revolution – here's why. <https://www.weforum.org/agenda/2020/01/reskilling-revolution-jobs-future-skills/> adresinden edinilmiştir.
- Durak, G. (2009). *Algoritma konusunda geliştirilen “programlama mantığı öğretici-p.m.ö” yazılımının öğrenci başarısına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 245520)
- Durdukoca, Ş. F. & Arıbaş, P. D. S. (2011). İlköğretim seçmeli bilişim teknolojileri dersi 5. basamak öğretim programının öğretmen görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi (Malatya ili örneği). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 140-168.
- Ergin, H. (2019). *Programlama dersinde proje kullanımının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine ve programlama öz yeterlilik inancına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 561297)
- Esteves, M., Fonseca, B., Morgado, L., & Martins, P. (2011). Improving teaching and learning of computer programming through the use of the second life virtual world. *British Journal of Educational Technology*, 42(4), 624-637.
- Falkner, K., & Vivian, R. (2015). A review of computer science resources for learning and teaching with K12 computing curricula: An Australian case study. *Computer Science Education*, 25(4), 390–429.
- Fessakis, G., Gouli, E., & Mavroudi, E. (2013). Problem solving by 5–6 years old kindergarten children in a computer programming environment: A case study. *Computers & Education*, 87-97.
- Fırat, M., Kabakçı Yurdakul, I., & Ersoy, A. (2014). Bir eğitim teknolojisi araştırmasına dayalı olarak karma yöntem araştırması deneyimi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi - Journal of Qualitative Research in Education*, 2(1), 65-86. www.enadonline.com, doi: 10.14689/issn.2148-2624.1.2s3m adresinden erişilmiştir.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H.H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th Ed.). New York, NY: Mc GrawHill.
- Franklin, D., Hill, C., Dwyer, H. A., Hansen, A. K., Iveland, A., & Harlow, D. B. (2016). Initialization in Scratch: Seeking Knowledge Transfer. *Proceedings of the 47th ACM Technical Symposium on Computing Science Education* (pp. 217–222). ACM.
- Futschek, G. (2006). Algorithmic thinking: the key for understanding computer science. In: Mittermeir, R.T. (Ed.), *ISSEP 2006, LNCS*, 4226, 159–168.
- Gal-Ezer, J. (1995). Computer science teachers' certification program. *Computers and Education*, 25(3), 163-168.

- Gal-Ezer, J., Vilner, T., & Zur, E. (2004). Teaching algorithm efficiency at CS1 Level: A different approach. *Computer Science Education*, 14(3), 235–248. doi:10.1080/0899340042000302736
- Garneli, B., Giannakos, G. & Chorianopoulos, K. (2015). *Computing education in K–12 schools. A review of the literature*. Paper presented at the 2015 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), Tallinn, Estonia.
- Genç, Z., & Karakuş, S. (2011). *Tasarımla öğrenme: Eğitsel bilgisayar oyunları tasarımı Scratch kullanımı*. Z. Genç (Başkan), 5. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Kongresi'nde sunulan sözlü bildiri, Fırat Üniversitesi tarafından düzenlenen kongre, Elazığ.
- George, D., & Mallery, M. (2010). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference*, 17.0update (10a ed.) Boston: Pearson.
- Gezgin, D. M., Özcan, S. N., Ergün, K., Köse, Ö., & Emir, N. (2017). Bilgisayar programlama eğitiminde scratch programı kullanımına ilişkin lise öğrencilerinin görüşleri. *Proceedings Book of 2nd International Scientific Researches Congress on Humanities and Social Sciences (IBAD-2017)*, (s. 182-188). İstanbul.
- Gomes, A., & Mendes, A. J. (2007). Learning to Program-Difficulties and Solutions. In *International Conference on Engineering Education-ICEE (Vol. 2007)*.
- Göncü, A. (2019). *Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretmenlerinin kodlama eğitimi hakkındaki görüşleri* (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 537676).
- Good, J. (2018). Novice programming environments: Lowering the barriers, supporting the progression. *Innovative methods, user-Friendly tools, coding, and design approaches in people-oriented programming* (pp. 1–41). IGI Global. Doi: 10.4018/978-1-5225-5969-6.ch001
- Grover, S., & Pea, R. (2013a). Using a discourse-intensive pedagogy and android's app inventor for introducing computational concepts to middle school students. *Proceeding of the 44th ACM technical symposium on Computer science education* (pp. 723–728). ACM.
- Grover, S., & Pea, R. (2013b). Computational thinking in K–12. *Educational Researcher*, 42(1), 38–43. doi:10.3102/0013189x12463051
- Grover, S., Jackiw, N., & Lundh, P. (2019). Concepts before coding: non-programming interactives to advance learning of introductory programming concepts in middle school. *Computer Science Education*, 1–30. doi:10.1080/08993408.2019.1568955
- Grover, S., Pea, R., & Cooper, S. (2016). *Factors Influencing Computer Science Learning in Middle School. Proceedings of the 47th ACM Technical Symposium on Computing Science Education - SIGCSE '16*. doi:10.1145/2839509.2844564
- Gülbahar, Y. (2017). Bilgi işlemsel düşünme ve programlama konusunda değişim ve dönüşümler. Y. Gülbahar (Ed.), *Bilgi işlemsel düşünmeden programlamaya* (1. Baskı, ss. 395-410). Ankara: Pegem Akademi.
- Gülbahar, Y., & Kalelioğlu F. (2014). The effects of teaching programming via scratch on problem solving skills: A discussion from learners' perspective. *Informatics in Education*, 13(1), 33-50.
- Gülbahar, Y., & Kalelioğlu, F. (2018). Bilişim Teknolojileri ve Bilgisayar Bilimi: Öğretim Programı Güncelleme Süreci. *Millî Eğitim Dergisi*, 47(217), 5–23.

https://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/217.pdf adresinden edinilmiştir.

- Gülmez, I., & Özdener, N. (2015). Academic achievement in computer programming instruction and effects of the use of visualization tools at the elementary school level. *British Journal of Education, Society and Behavioural Science*, 11(1), 1–18.
- Gün, E. (2020). *Bilgisayarsız bilgisayar bilimleri etkinliklerinin Soyutlama becerisine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 624655)
- Harris, C. (2018). *Computational Thinking Unplugged: Comparing the Impact on Confidence and Competence from Analog and Digital Resources in Computer Science Professional Development for Elementary Teachers* (Doctoral dissertation) Retrieved from Library in St. John Fisher College (Paper 374). https://fisherpub.sjfc.edu/education_etd/374
- Honey, M. & Kanter, D.E. (2013). *Design, Make, Play: Growing the Next Generation of STEM Innovators*, Routledge, New York, NY.
- Hromkovič J., & Lacher R. (2017). The Computer Science Way of Thinking in Human History and Consequences for the Design of Computer Science Curricula. In: Dagienė V., Hellas A. (eds) *Informatics in Schools: Focus on Learning Programming. ISSEP 2017*. Lecture Notes in Computer Science, vol 10696. Springer, Cham.
- Hsu, T. C., Chang, S. C., & Hung, Y. T. (2018). How to learn and how to teach computational thinking: Suggestions based on a review of the literature. *Computers & Education*, 126, 296–310.
- ISTE (2020). computational thinking competencies <https://www.iste.org/standards/computational-thinking> adresinden edinilmiştir.
- ISTE (2020). *ISTE Standards for Students*. <https://www.iste.org/standards/for-students> adresinden edinilmiştir.
- Jun, W. (2018). A study on development of evaluation standards for unplugged activity. *International Conference on Information and Communication Technology Convergence (ICTC)*, Jeju, 2018, pp. 279-281.
- Kafai, Y. B., & Burke, Q. (2015). Constructionist gaming: Understanding the benefits of making games for learning. *Educational psychologist*, 50(4), 313–334.
- Kahoot! (2020). What is Kahoot!?. <https://kahoot.com/what-is-kahoot/> adresinden edinilmiştir.
- Kalelioğlu, F. (2015). A new way of teaching programming skills to K-12 students: Code.org. *Computers in Human Behavior*, 52 (C), 200-210.
- Kalelioğlu, F. (2018). Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi (B3) Öğretimi. In Y. Gülbahar (Eds.), *Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlaya Kitabı* (pp. 183-204). Ankara, Turkey: PEGEM Akademi.
- Kandemir, C. M. (2018). Metin Tabanlı Programlama. *Kuramdan Uygulamaya Programlama Öğretimi*, Y. Gülbahar & H. Karal, (Eds.), ss.299-336. Ankara: Pegem Akademi. DOI: 10.14527/9786052415092
- Karaahmetoğlu, K. (2019). *Proje tabanlı arduino eğitsel robot uygulamalarının öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri ve temel STEM beceri düzeyleri algılarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 557034)
- Karabak, D. ve Güneş, A. (2013). Ortaokul birinci sınıf öğrencileri için yazılım geliştirme alanında müfredat önerisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 163-169.

- Karaçaltı, C., Korkmaz, Ö., & Çakır, R. (2018). Öğrencilerin Programlama Başarılarının Bilgisayarca-Eleştirel Düşünme ile Problem Çözme Becerileri Çerçevesinde İncelenmesi. *Amasya Education Journal*, 7(2), ss.343-370.
- Karkare, P. (2019). Creativity and Computational Thinking. <https://medium.com/a4algo/creativity-and-computational-thinking-32a4aeac5b3a> adresinden edinilmiştir.
- Kayalı, Ş. & Yılmaz, M. (2017). An exploratory study to assess analytical and logical thinking skills of the software practitioners using a gamification perspective. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 21(1), 178 – 189.
- Kayalı, Ş. (2015). *An exploratory study to assess analytical and logical thinking skills of the software practitioners using a gamification perspective* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 420623).
- Kert, S. B. (2018). Bilgisayar Bilimi Eğitime Giriş. Y. Gülbahar Güven içinde, *Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya* (2 b., s. 1-20). Ankara: Pegem Akademi.
- Khanacademy, (2020). <https://tr.khanacademy.org/computing/computer-programming/programming/intro-to-programming/v/programming-intro> adresinden edinilmiştir.
- Kılıç S. (2011). Neyin Peşindeyiz? Kutsal p Değerinin mi (İstatistiksel Önemlilik) Yoksa Klinik Önemliliğin mi? *Journal of Mood Disorders*, 1, ss.46-48.
- Kırçalı, A. (2019). *K12 düzeyinde algoritma öğretiminde kullanılan bilgisayarlı ve bilgisayarsız araçların çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 562714)
- Kim, B., Kim, T. & Kim, J. (2013). Paper-and-pencil programming strategy toward computational thinking for non-majors: Design your solution. *Journal of Educational Computing Research*, 49(4), 437-459
- Kirmiş, Ş. Dönmez, İ., & Çataltaş, H.E. (2018). Üstün yetenekli öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerinin incelenmesi. *Journal Of STEAM Education Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat Eğitimi Dergisi*, 2(1).
- Kirriemuir, J. & McFarlane, A., (2004). Literature review in games and learning, Bristol: FutureLab.
- Korkmaz, Ö. (2016). İlk ve orta öğretimde öğretimsel amaçlı teknoloji kullanımı. (Ed. K. Çağıltay; Y. Göktaş). *Öğretim teknolojilerinin temelleri: teoriler, araştırmalar, eğilimler*. Ankara: Pegem Akademi.
- Korkmaz, Ö., Çakır, R., & Özden, M. Y. (2015). Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeğinin (BDBD) Ortaokul Düzeyine Uyarlanması. *Gazi eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 67-86.
- Korkmaz, Ö., Çakır, R., & Özden, M. Y. (2017). A validity and reliability study of the Computational Thinking Scales (CTS), *Computers in Human Behavior*, 72. doi: 10.1016/j.chb.2017.01.005
- Korkmaz, Ö., Çakır, R., Özden, M. Y., Oluk, A., & Sarıoğlu, S. (2015). Bireylerin Bilgisayarca Düşünme Becerilerinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 68-87.
- Korkusuz, M. E., & Karamete, A. (2013). Dijital Oyun Geliştirme Modeli. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7 (2), 78-109.

- 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.
- Korucu, A. T., & Taşdöndüren, T. (2019). Ortaokul öğrencilerinin blok temelli programlamaya ilişkin öz-yeterlik algılarının ve robotiğe yönelik tutumlarının incelenmesi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 44-58.
- Kukul, V. (2018). *Programlama öğretiminde farklı yapılandırılan süreçlerin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine, özyeterliliklerine ve programlama başarılarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 527581)
- Kuleli, S. (2019). 8. Sınıf öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik özyeterlik algılarının incelenmesi (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 593625)
- Kuo, W.-C., & Hsu, T.-C. (2019). Learning computational thinking without a computer: how computational participation happens in a computational thinking board game. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 29, 67-83. doi: <https://doi.org/10.1007/s40299-019-00479-9>.
- Kurland, D.M., Pea, R.D., Clement, C., & Mawby, R. (1989). A study of the development of programming ability and thinking skills in high school students. In: Soloway, E., Spohrer, J.C. (Eds.), *Studying the Novice Programmer*. London, Lawrence Erlbaum Associates, 83–112.
- Lahtinen, E., Mutka, K., & Jarvinen, H. (2005). A study of the difficulties of novice programmers. *ACM SIGCSE Bulletin*, 37, 14–18. doi:10.1145/1151954.1067453
- Lamagna, E. A. (2015). Algorithmic thinking unplugged. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 30(6), 45-52.
- Li, Q. (2010). Digital game building: Learning in a participatory culture. *Educational Research*, 52(4), 427–443.
- LightBot (2020). <https://lightbot.com/index.html> adresinden edinilmiştir.
- Lister, R. (2016). Toward a Developmental Epistemology of Computer Programming. *Proceedings of the 11th Workshop in Primary and Secondary Computing Education* (pp. 5–16). ACM.
- Lockwood, J., & Mooney, A. (2017). A pilot study investigating the introduction of a computer-science course at second level focusing on computational thinking. *The Irish Journal of Education*, 42, 108-127.
- Lu, J. J., & Fletcher, G. H. (2009). Thinking about computational thinking. *ACM SIGCSE Bulletin*, 41(1), 260-264.
- Lye, S. Y., & Koh, J. H. L. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12? *Computers in Human Behavior*, 41, pp. 51-61.
- Mazman, S. G., & Altun, A. (2014). Programlama – I Dersinin BÖTE bölümü öğrencilerinin programlamaya ilişkin öz yeterlilik algıları üzerine etkisi. *Öğretim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi Dergisi* 2(3).
- MEB 2023 Eğitim Vizyonu. (2018). Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB FATİH PROJESİ (2019). FATİH PROJESİ. <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/index.html#about> adresinden edinilmiştir.

- Meerbaum-Salant, O., Armoni, M., & Ben-Ari, M. (2013). Learning computer science concepts with Scratch. *Computer Science Education*, 23(3), 239–264.
- Meyers, E.M. (2019). "Guest editorial", *Information and Learning Sciences*, Vol. 120 No. 5/6, pp. 254-265. <https://doi.org/10.1108/ILS-05-2019-139> adresinden edinilmiştir.
- Mıhçı Türker, P., & Pala, F. K. (2018). Ortaokul Öğrencilerinin, öğretmenlerin ve öğrenci velilerinin kodlamaya yönelik görüşleri. *Elementary Education Online*, 17(4), 2013-2029.
- Millî Eğitim İstatistikleri Örgün Eğitim 2018-2019, (2019). http://sgb.meb.gov.tr/www/icerik_goruntule.php?KNO=361 adresinden edinilmiştir.
- Moreno-León, J., & Robles, G. (2015). *Analyze your Scratch projects with Dr. Scratch and assess your computational thinking skills*. Paper presented at the Scratch Conference 2015 (pp. 12-15).
- Mow, I. C. (2008). Issues and difficulties in teaching novice computer programming. In: İskander M. (Eds.), *Innovative Techniques in Instruction Technology, E-learning, E-assessment, and Education*. Springer, Dordrecht
- Nishida, T., Idosaka, Y., Hofuku, Y., Kanemune, & S., Kuno, Y. (2008): New methodology of information education with “computer science unplugged”. In: Mittermeir, R.T., Sys lo, M.M. (eds.) ISSEP 2008. LNCS, vol. 5090, pp. 241–252. Springer, Heidelberg (2008)
- Nouri, J., Zhang, L., Mannila, L., & Norén, E. (2020). Development of computational thinking, digital competence and 21st century skills when learning programming in K-9. *Education Inquiry*, 11(1), pp. 1-17, doi: [10.1080/20004508.2019.1627844](https://doi.org/10.1080/20004508.2019.1627844)
- OECD (2020). *OECD Skills Outlook 2019: Thriving in a Digital World*, Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/df80bc12-en> adresinden erişildi.
- OECD Education 2030. (2020). OECD Eğitimin Geleceği ve Becerileri 2030. <http://www.oecd.org/education/2030-project/> adresinden edinilmiştir.
- Oluk, A. (2017). *Öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerinin mantıksal matematiksel zekâ ve matematik akademik başarıları açısından incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi’nden edinilmiştir. (Tez No. 478703)
- Oluk, A., & Korkmaz, Ö. (2016). Comparing students’ Scratch skills with their computational thinking skills in terms of different variables. *International Journal of Modern Education and Computer Science*, 11, 1-7.
- Oluk, A., Korkmaz, Ö., & Oluk, H. (2018). Scratch’ın 5. Sınıf Öğrencilerinin Algoritma Geliştirme ve Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 9(1), 54-71. doi: [10.16949/turkbilmat.399588](https://doi.org/10.16949/turkbilmat.399588)
- Othman, M., Hussain, F. M. & Nikman, K. (2010). Enhancing logical thinking among computer science students through cooperative learning. *Gading Business and Management Journal*, 14, 1-10.
- Ozoran, D., Çağıltay, N., & Topalli, D. (2012, November). *Using Scratch in introduction to programing course for engineering students*. Paper presented at 2nd International Engineering Education Conference (IEEC2012), Atılım Üniversitesi, Antalya.
- Özel, O. (2019). *Programlama yöntemlerinin ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısına ve programlama başarısına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi’nden edinilmiştir. (Tez No. 602802)

- Özmen, B., & Altun, A. (2014). Üniversite öğrencilerinin programlama deneyimleri: güçlükler ve engeller. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 5(3), 1-27.
- Özyol, B. (2019). *Bilgi-İşlemsel düşünme becerisinin kazandırılmasına yönelik bir ortam tasarımı ve geliştirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 544479)
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books, Inc.
- Parmaksız, F. (2019). Okul öncesi eğitim kurumlarındaki programlama eğitimi uygulamalarının incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 564455).
- Partnership21. (2018). Partnership for 21st Century Learning. www.p21.org adresinden edinilmiştir.
- Pérez-Marín, D., Hijón-Neira, R., Bacelo, A., & Pizarro, C. (2018). Can computational thinking be improved by using a methodology based on metaphors and Scratch to teach computer programming to children? *Computers in Human Behavior* (2018). doi: 10.1016/j.chb.2018.12.027
- Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in children* (Vol. 8, No. 5, pp. 25-36). New York: International University Press.
- Portelance, D.J. (2015). *Code and Tell: An Exploration of Peer Interviews and Computational Thinking With ScratchJr in the Early Childhood Classroom* (MSc thesis). Tufts University, Boston, MA, USA.
- Ramadhan, H. A. (2000). Programming by discovery. *Journal of Computer Assisted Learning*, 16, 83-94.
- Resnick, M., & Siegel, D. (2015). *A different approach to coding*. Bright/Medium.
- Robertson, J., & Howells, C. (2008). Computer game design : Opportunities for successful learning. *Computers & Education*, 50(2), 559–578.
- Rodriguez, B. (2015). *Assessing computational thinking in computer science unplugged activities* (Unpublished master dissertation). Colorado School of Mines, Golden, America.
- Romero, M., & Barberà, E. (2014). Computer-Based Creative Collaboration in Online Learning. In *New Horizons in Web Based Learning* (pp. 330-336). Springer Berlin Heidelberg.
- Romero, M., Duflot-Kremer, M., & Viéville, T. (2019). Le jeu du robot : analyse d'une activité d'informatique débranchée sous la perspective de la cognition incarnée. *Review of science, mathematics and ICT education*, Laboratory of Didactics of Sciences, Mathematics and ICT, Department of Educational Sciences and Early Childhood Education - University of Patras., A paraître. [hal-01950335](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01950335)
- Saeli, M., Perrenet, J., Jochems, W. M. G., & Zwaneveld, B. (2011). Teaching programming in secondary school: A pedagogical content knowledge perspective. *Informatics in Education*, 10(1), 73-88.
- Sayın, Z., & Seferoğlu, S. S. (2016). Yeni bir 21. yüzyıl becerisi olarak kodlama eğitimi ve kodlamanın eğitim politikalarına etkisi. *Akademik Bilişim Konferansı*, (s. 4-13). Aydın. http://yunus.hacettepe.edu.tr/~Sadi/yayin/AB16_Sayin-Seferoglu_Kodlama.pdf adresinden edinilmiştir.

- Schulte, C., Clear, T., Taherkhani, A., Busjahn, T., & Paterson, J. H. (2010). An introduction to program comprehension for computer science educators. *Proceedings of the 2010 ITiCSE working group reports* (pp. 65–86). ACM.
- Scratch (2020). About Scratch. <https://scratch.mit.edu/about> adresinden edinilmiştir.
- Sebetci, O., & Aksu, G. (2014). The effect of logical and analytical thinking skills on computer programming languages. *Educational Sciences and Practice*, 13 (25), 65-83.
- Sentance, S. & Csizmadia, A. (2015). *Teachers' perspectives on successful strategies for teaching Computing in school*. Paper presented at IFIP TCS 2015 (2015).
- Sentance, S., & Csizmadia, A. (2016). Computing in the curriculum: Challenges and strategies from a teacher's perspective. *Education and Information Technologies*, 1–27.
- Sırakaya, D. (2019). Programlama öğretiminin bilgi işlemsel düşünme becerisine etkisi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 23(2), 575-590.
- Stolee, K. T., & Fristoe, T. (2011). *Expressing computer science concepts through Kodu game lab*. Paper presented at the Proceedings of the 42nd ACM technical symposium on Computer science education, Dallas, TX, USA.
- Strnad, B. (2018). Introduction to the world of algorithmic thinking. *Journal of Electrical Engineering*, 6(2018), 57-60.
- Szlávi, P., & Zsakó, L. (2006). Programming versus application. In: Mittermeir, R.T. (Ed.), *ISSEP 2006, LNCS 4226*, 48–58.
- Şen, H. C. & Eryılmaz, A. (2011). Bir Başarı Testi Geliştirme Çalışması: Basit Elektrik Devreleri Başarı Testi Geçerlik Ve Güvenirlilik Araştırması. *Yüziüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi. VIII* (I), 1-39.
- Şimşek, E. (2018). *Programlama öğretiminde robotik ve scratch uygulamalarının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri ve akademik başarılarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 519321)
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using Multivariate Statistics* (sixth ed.) Pearson, Boston
- Tağci, Ç. (2019). *Kodlama Eğitiminin İlkokul Öğrencileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 544486)
- Tappert, C. C., & Agerwale, T. (2019). Experience teaching emerging information technologies. *Association Supporting Computer Users in Education*, 34-45. <https://drive.google.com/file/d/1q3UYQlcgoMFUC23aLuAXZI83fGacuQh6/view> adresinden erişilmiştir.
- Taş, N. (2018). *Farklılaştırılmış bilgisayar destekli matematik etkinliklerinin üstün yeteneklilerin bilgi işlemsel düşünme özyeterlikleri ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 512614)
- Taub, R., Ben-Ari, M., & Armoni, M. (2009), “The effect of CS unplugged on middle-school students' views of CS”, *ACM SIGCSE Bulletin*, Vol. 41 No. 3, pp. 99-103.
- Taylor, M., Harlow, A., & Forret, M. (2010). *Using a computer programming environment and an interactive whiteboard to investigate some mathematical thinking*. *procedia - social and behavioral sciences*, 8, 561–570.
- Teachyourkidscode, (2020). <https://teachyourkidscode.com/> adresinden edinilmiştir.

- Timur, S., Onder, E.Y., Timur, B. & Ekici, M. (2020). Development of Science Achievement Test Including the Units of 'States of Matter and Heat' and 'Electricity in Our Life'. *International Journal of Progressive Education*, 16(1), 1-10. doi: 10.29329/ijpe.2020.228.1
- Topu, F. B., Baydaş, Ö., Turan, Z., & Göktaş, Y. (2013). Common reliability and validity strategies in instructional technology research. *C.U. Faculty of Education Journal*, 42(1), 110-126. <http://egitim.cu.edu.tr/efdergi> adresinden edinilmiştir.
- Tsai, C.-Y., Yang, Y.-F., & Chang, C.-K. (2015). Cognitive Load Comparison of Traditional and Distributed Pair Programming on Visual Programming Language. *Proceedings of the International Conference of Educational Innovation through Technology (EITT)*, (pp. 143–146). IEEE.
- Tsarava, K., Moeller, K., Pinkwart, N., Butz, M., Trautwein, U., & Ninaus, M. (2017). *Training Computational Thinking: Game-Based Unplugged and Plugged-in Activities in Primary School*. Paper presented at the Proceedings of the 11th European Conference on Game-Based Learning ECGBL 2017, At Graz, Austria.
- Tse, S.B. (2009). MINDSTORMS controls toolkit: Hands-on, project- based learning of controls. (Master dissertation).
- TTKB (2017). Bilgisayar bilimi dersi öğretim programı. <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx/program2.aspx?islem=1&kno=196> adresinden 30.11.2017 tarihinde edinilmiştir.
- Turan, B. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin geliştirdiği oyun ve robot projelerinde probleme dayalı öğrenmenin problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 545841)
- Turgut, M. F. (1995). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme metotları* (10. Baskı). Ankara: Yargıcı Matbaası
- Tutulmaz, M. (2019). *Bilgi-İşlemsel düşünme becerisinin geliştirilmesine yönelik veri görselleştirmenin tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 584905)
- Tüfekçi, A. & Köse, U. (2013). Bilgisayar programlama öğretiminde yapay zekâ tabanlı bir yazılım sisteminin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 469-481.
- Uğur Kocabıyık, N. (2019). *Bilgisayarsız ortamda bilgisayar bilimi öğretiminde yansıtıcı düşünme etkinliklerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri geliştirmede etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 556053)
- Umay, A., & Ariol, Ş. (2011). Baskın olarak bütüncül stilde düşünenlerle baskın olarak analitik stilde düşünenlerin problem çözme davranışlarının karşılaştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30 (Temmuz 2011/II), ss. 27-37.
- Unnikrishnan, R., Amrita, N., Muir, A., & Rao, B. (2016). Of Elephants and Nested Loops: How to Introduce Computing to Youth in Rural India. ACM Press, 137–146. <https://doi.org/10.1145/2930674.2930678>
- Uşengül, L. (2019). *Lego Wedo2.0 eğitiminin öğrenenlerin fen bilimlerine yönelik akademik başarı ve tutumları ile bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 575739)

- Ünal, A. (2019). *Sosyal bilimler lisesi öğrencilerine blok tabanlı programlama öğretiminin kaygı, bilişsel yük ve başarıya etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 551146)
- Ünsal, L (2019). *Okul öncesi ve ilkökul yöneticilerinin kodlama eğitime yönelik görüşlerinin incelenmesi (Bağcılar ilçesi örneği)*. (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 553508).
- Végh, L. (2016). Javascript library for developing interactive micro-level animations for teaching and learning algorithms on one-dimensional arrays. *Ac ta Didactica Napocensia*, 9(2), 23-32.
- Végh, L., & Stoffová, V. (2017). Algorithm animations for teaching and learning the main ideas of basic sortings. *Informatics in Education*, 16(1), 121–140. doi: 10.15388/infedu.2017.07
- Veselovská, M. & Mayerová, K. (2015). Programming with motion sensor using Lego Wedo at lower secondary school. *ICTE Journal*, 4(3), 40-52.
- Waite, J., (2017). *Pedagogy in teaching Computer Science in schools: A Literature Review*. (After The Reboot: computing education in UK Schools). The Royal Society. <https://royalsociety.org/-/media/policy/projects/computing-education/literature-review-pedagogy-in-teaching.pdf> adresinden edinilmiştir.
- Wang, A. I., Øfsdahl, T. & Mørch-Storstein, O. K., (2007). Lecture quiz: A mobile game concept for lectures, ACTA Press Anaheim, CA, IASTED, pp. 305-310.
- Weinberg, A. E. (2013). *Computational Thinking: An investigation of the existinig scholarship and research*. https://mountainscholar.org/bitstream/handle/10217/78883/Weinberg_colostate_0053_A_11707.pdf?sequence=1&isAllowed=y adresinden edinilmiştir.
- Weintrop, D. & Wilensky, U. (2017). Comparing block-based and text-based programming in high school computer science classrooms. *ACM Transactions on Computing Education*, 18(1). doi: [/10.1145/3089799](https://doi.org/10.1145/3089799)
- Weintrop, D., & Wilensky, U. (2019). Transitioning from introductory block-based and text-based environments to Professional programming languages in high school computer science classrooms. *Computers & Education*, 142, 103646. doi:10.1016/j.compedu.2019.103646
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35.
- Wing, J. M. (2010). Computational Thinking: What and Why? <https://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf> adresinden edinilmiştir.
- Wing, J. M. (2011). Computational thinking. *IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing (VL/HCC)*, 33. IEEE.
- Wohl, B., Porter, B., & Clinch, S. (2015). Teaching computer science to 5-7-yearolds: An initial study with scratch, cubelets and unplugged computing. In J. Gal-Ezer, S. Sentance, & J. Vahrenhold (Eds.), *Proceedings of the Workshop in Primary and Secondary Computing Education* (pp. 55-60). London, United Kingdom: ACM. Retrieved from <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2818340>
- Yadav, A., Hong, H., & Stephenson, C. (2016). Computational thinking for all: pedagogical approaches to embedding 21st century problem solving in k-12 classrooms. *TechTrends*, 60(6), 565–568. doi:10.1007/s11528-016-0087-7

- Yallıhep, M. (2018). *Mobile serious games: Effects on students' understanding of programming concepts and attitudes towards information technology*. (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 506590).
- Yevseyeva, K.,& Towhidnejad, M. (2012). *Work in progress: Teaching computational thinking in middle and high school*. Paper presented at the Proceedings of the 2012 Frontiers in Education Conference (FIE). 1-2.
- Yıldırım, A.,& Şimşek, H. (2016). *Nitel Araştırmada Örneklem*. Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (s. 123) içinde. Ankara: Seçkin Yayıncılık
- Yıldız, M. (2018). *Oyunlaştırılmış blok tabanlı algoritmik düşünme etkinliklerinin öğrencilerin programlamaya yönelik tutum, katılım ve becerilerine etkisi* (Yüksek Lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi tabanından erişildi (Tez No. 513250).
- Yıldız, H. D., Yılmaz, F. G., & Yılmaz, R. (2017). Examining the relationship between digital game preferences and computational thinking skills. *Contemporary Educational Technology*, 8(3), 359-369.
- Yılmaz-Tanataş, D. (2010). *İlköğretim seçmeli bilişim teknolojileri dersi öğretim programının uygulanmasına yönelik öğretmen görüşleri (Malatya ili örneği)* (Yüksek Lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi tabanından erişildi (Tez No. 270779).
- Yolcu, V. (2018). *Programlama eğitiminde robotik kullanımının akademik başarı, bilgi-işlemsel düşünme becerisi ve öğrenme transferine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 509835)
- Yükseltürk, E.,& Altıok, S. (2015). Bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının bilgisayar programlama öğretimine yönelik görüşleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 50-65.
- Yükseltürk, E.,& Altıok, S. (2016). BT öğretmen adayları tarafından Scratch görsel programlama aracı ile geliştirilen eğitsel oyunların incelenmesi. *SDU International Journal of Educational Studies*, 3(1), 59-66.
- Zeybek, G. (2019). Lise öğrencilerinin 21. Yüzyıl öğrenme becerileri kullanım düzeylerinin belirlenmesi. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 5(2), 142-156.

EKLER

EK-1. Bilgisayarca Düşünme Kavramına İlişkin Ulusal Tez Merkezinden Erişilen Tezler

Bilgisayarca Düşünme Kavramına İlişkin Ulusal Tez Merkezinden Erişilen Tez Çalışmaları

Çalışma	Amacı	Örnekleme (sayısı)	Uygulanan deneysel müdahale	BDB becerisini Ölçen araç(lar)	Varılan sonuç
Taş (2018)	Farklılaştırılmış ve zenginleştirilmiş müdahaleler içeren Bilgisayar Destekli Matematik Etkinliklerinin (BDME) BDB*'sinin alt boyutlarına ilişkin öz yeterliklerinin karşılaştırılması	7. Sınıf üstün yetenekli öğrencileri (N=22)	Farklılaştırılmış ve zenginleştirilmiş müdahaleler içeren Bilgisayar Destekli Matematik Etkinlikleri	Bilgi işlemsel Düşünme Özyeterlikleri Ölçeği (BİDÖÖ)	BDB*nde, BDME uygulanan deney grubu lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür.
Delal (2019)	Öğrencilerin BİD becerisini geliştirilmesinde Bebras (Bilge Kunduz) Bilgisayarsız etkinliklerin rolünün incelenmesi	6. Sınıf öğrencileri (N=53)	Bebras (Bilge Kunduz) bilgisayarsız etkinlikler	BE* içeren zorluk kategorileri olan iki paralel form beceri testi/BDBÖ	Bilgisayarsız etkinlikler öğrencilerin BİD becerilerinde anlamlı bir gelişme olmuştur.
Akkaya(2018)	Meraklı Robotlar: Operasyon Asgard'ın ciddi bir oyunun kavramsal OOP ve BT becerileri bilgisine etkilerinin incelenmesi	Mühendislik okumayan lisans öğrencileri (N=61)	Simülasyon oyunu/ Unity 3D oyun ortamı/	Bilgisayarsız etkinlikli beceri testi	Programlama eğitimi alan ve almayan öğrencilerin BT becerilerinde anlamlı bir gelişme olmuştur.

Çetinkaya (2019)	BTY ders programındaki etkinliklerin bilgi işlemsel düşünme becerisi üzerindeki etkisinin ortaya çıkarılması	5.sınıf öğrencileri (N=122)	BTY dersi öğretim programı	“Bilge Kunduz Uluslararası Enformatik ve BİD Etkinliği – 2017 Görevleri	BDB, BTY dersinde yapılan etkinlikler ile gelişmektedir.
Özyol (2019)	BİD becerisinin çevrimiçi ortamda öğretilmesi amacı ile yeni bir araç geliştirilmesi	-	-	-	Çalışmanın geliştirilerek sonraki aşamada günlük hayat problemlerinden örnekler alınarak yeni mekânların tasarlanması gerektiği düşünülmektedir.
Ceylan (2020)	Senaryo temelli Scratch öğretim programının öğrencilerin BİD becerilerine ve akademik başarılarına olan etkisini incelemek	6. Sınıf öğrencileri (N=122)	Senaryo Temelli Scratch Öğretim Programı (STSÖP)	BİD Öz Değerlendirme Ölçeği // akademik başarı testi	Uygulamanın BİD becerilerine olumlu etkisi olduğu, sosyoekonomik farklılıkların, ekran kullanım sıklığının ve cinsiyetin anlamlı farka sebep olduğu saptandı.
Atiker (2019)	Programlama öğretiminde, BİD becerilerini geliştirecek etkinliklerin öğrencilerin başarısına ve BİD becerilerine etkilerini incelemek	6. sınıf öğrencileri (N=60)	Scratch ile Programlama Öğreniyorum	“Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği” “Başarı testi”	Yaratıcılık alt boyutu hariç tüm alt boyutlarda ve ölçek genelinde, grupların birbirlerine benzer özellikler taşımaktadırlar.
Uşengül (2019)	LEGO WeDo2.0 robotik eğitiminin fen bilimleri dersine yönelik akademik başarı ve tutum ile BİD becerilerine etkisini incelemek	5. Sınıf öğrencileri (N=36)	Wedo2.0 robotik set içeriğindeki modeller	BİD Ölçeği	Deney grubunun ön-son test puanları arasında BİD becerileri arasında anlamlı bir farklılık oluşmuştur.
Kuleli (2019)	8.sınıf öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik öz yeterlik algıları incelemek	8. Sınıf öğrencileri (N=2354)	-	BİD becerilerine Yönelik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği	bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik öz yeterlik algıları ve ölçeğin alt faktörlerinin ortalamasının üzerinde olduğu sonucuna varılmaktadır.

Özel(2019)	Programlama yöntemlerinin ve cinsiyetin ortaokul öğrencilerinin BİD becerisine yönelik öz yeterlik algısına ve programlama başarısına etkisini belirlemek	5. Sınıf öğrencileri (N=202)	Grup 1: Blok Tabanlı Programlama Grup 2: Metin Tabanlı Programlama Grup 3: Robotik Programlama	“Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği (BİDBÖA)	blok tabanlı, metin tabanlı ve robotik programlama eğitiminin öğrencilerin BİD becerisi öz yeterlik algısına olumlu etkisi olduğu düşünülebilir.
Tutulmaz (2019)	Öğrencilerin BİD becerilerini geliştirmeye yönelik veri görselleştirme uygulama süreci tasarlamak, geliştirmek ve değerlendirmek	11. sınıf öğrencileri (n=51)	Geliştirme çalışması	“Veri görselleştirmede bilgi-işlemsel düşünme rubriği”,	BİD becerilerinin algoritmik düşünme, problem çözme ve yaratıcılık alt becerini geliştirmek için uygun tasarlandığı görülmüştür.
Uğur Kocabıyık (2019)	*BE ile yansıtıcı düşünme etkinliklerinin BİD becerileri geliştirmede etkisini incelemek	5. sınıf öğrencileri (N=24)	Bilgisayarsız Etkinliklerin Uygulanması	BİD Becerileri Değerlendirme Formu (BDBD-F) i	Yansıtma araçlarını birlikte kullanmanın BİD becerilerinin gelişimine olumlu katkıları olmuştur.
Ergin (2019)	Programlama öğretiminde proje tabanlı öğrenme yönteminin, programlamaya yönelik öz yeterlilik inançlarına ve BİD becerilerine etkilerini ortaya	12. sınıfta öğrencileri (N=14)	C# programlama dilinin proje tabanlı öğrenme yöntemi uygulanarak	Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği	Süreç sonunda öğrencilerin BİD becerileri arasındaki farkın ise anlamlı olmadığı görülmüştür.
Turan (2019)	mBlock ile PDÖ(Probleme Dayalı Öğrenme) kullanılan oyun ve robot projelerinin öğrencilerinin problem çözme ve BİD becerilerine etkisini	6. sınıf öğrencileri (N=57)	Scratch2.0 Arduino Elektronik Devre Kart	Bilgi-işlemsel Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği (BDBD)	Deneyisel sürecin BİD becerisine geleneksel yöntemle göre daha fazla katkı sunduğu söylenebilir.
Berikan (2018)	BİD becerisini geliştirmeye yönelik "veri setleriyle problem çözme" öğrenme deneyiminin tasarlanması, uygulanması ve biçimlendirici değerlendirilmesi	7. sınıf öğrencileri (N=12)	Geliştirme çalışması	--	Öğrencilerin veri analiz ve tasarım becerilerini kullanabildikleri ve problem çözme sürecinde BİD için

					önemli olan bilişsel stratejileri kullanabilmektedirler.
Yolcu (2018)	Programlama eğitiminde robotik kullanımının öğrencilerin akademik başarıları, BİD becerisi ve öğrenme transferi üzerindeki etkisini belirlemek	6. sınıf öğrencileri (N=47)	mBlock blok tabanlı programlamanın yanında Mbot robotik setler	BİD becerisi algı ölçeği “Bilgi-işlemsel Düşünme Becerisi Başarı Testi”	BİD becerisi puanları kontrol edildiğinde ise kontrol grubuna göre anlamlı olarak değişmediği sonucuna varılmıştır.
Şimşek (2018)	RobotikveScratch uygulamalarının öğrencilerin BİD vebaşarılarına etkisinin karşılaştırılması	5 ve 6. sınıf öğrencileri (N=60)	mBlock ile robot,Scratch	BİD pratiklerini ölçen görüşme formu	Programlama temel eğitimi için Scratch ve mBlockyöntemlerinin ikisinin de kullanılabilir olduğu şeklinde yorumlanmıştır.
Kukul (2018)	Farklı yapılandırılmış programlama eğitimi süreçlerinin ortaokul öğrencilerinin BİD becerilerine, bilgi işlemsel düşünme öz yeterliliklerine ve programlama başarılarına etkisini incelemek	5. sınıf öğrencileri (N=148)	Scratch	“BİD Öz-Yeterlilik Ölçeği” “BİD Görev Testi (bilge kunduz)” “BİD Becerisi Gözlem Formu”	Programlama eğitimi alanÖğrencilerin BİD Görev Testi başarılarının ve bilgi işlemsel öz yeterlilikleri deney öncesinden deneysonrasına anlamlı farklılık göstermediği bulunmuştur.
Oluk (2017)	Bilgisayarca düşünme becerileri ile mantıksal matematiksel zekâ özalgıları ve matematik akademik başarıları ile ilişkisini ortaya koymak	4. sınıf (N=103),6. sınıf (N=234),8. Sınıf (N=254),10. Sınıf (N=185)ve 12. Sınıf (N=294)		Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği.	Öğrencilerin sınıf seviyeleri arttıkça BİD becerilerinden bir gerileme olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kız öğrencilerin BİD beceri düzeyleri, erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Karaahmetoğlu (2019)	arduino eğitsel robot uygulamalarının öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri ve STEM beceri düzeyleri algılarına etkisini incelemek	6. sınıf öğrencileri (N=33)	Proje tabanlı Arduino eğitsel robot uygulamaları	Bilgisayarca düşünme beceri düzeyi (BDBD)	Müdahale etkinliklerinin BD toplam puan, Eleştirel düşünme ve Problem çözme puanları açısından anlamlı düzeyde geliştirmektedir.
Çimentepe (2019)	STEM etkinliklerinin fen bilimleri dersinde Kuvvet ve Hareket ünitesinde akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve BID becerilerine etkisini incelemek	6. sınıf öğrencileri (N=45)	STEM etkinlikleri	Bilgisayarca Düşünme Becerileri Ölçeği	Öğrencilerin BID seviyelerinin yüksek olduğu, son test verilerinin deney grubunda puan ortalamasının yüksek olduğu ancak istatistiksel

*BİD= Bilgi İşlemsel Düşünme= BD(Bilgisayarca Düşünme) = CT(Computational thinking)

*BE=Bilgisayarsız Etkinlik

EK-2. 6. Sınıf BTY Dersi “Bilgisayar Programlamada Temel Kavramlar” Başarı Testi (Başarı testi)

6. Sınıf Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi “Bilgisayar Programlamada Temel Kavramlar” Başarı Testi

Yönerge: 6. Sınıf BTY dersi II. Dönem kapsamında bilgisayarsız etkinlikler ile bilgisayar bilimi temel kavramları ve düşünme yaklaşımları ile ilgili çoktan seçmeli 28 soru yer almaktadır. Bu test, ilgili konudaki başarılarınızı ölçmek amacıyla geliştirilmiştir. Soruları dikkatle okuyunuz ve doğru olduğunu düşündüğünüz seçeneği yuvarlak içine alarak cevaplandırınız. Testin süresi 1 ders saatidir.

Başarılar dilerim
Elif POLAT

Adınız ve soyadınız:

Sınıfınız:

1) Bilgisayar bilimlerinin özünü oluşturan ve bilgisayarın temeli olan öge aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Dosya
- B) Ekran
- C) Sayı
- D) Sabit disk

2) Kullanıcı tarafından girilen bir sayının, tek ise 3 ile çarpımının, çift ise 2 ile çarpımının sonucunu ekrana gösteren programın algoritması hangi seçenekte doğru verilmiştir?

A)

1. Başla
2. Bir sayı girin
3. Girilen sayıyı 'sayı' değişkenine ata
4. 'sonuç' değişkenini oluştur
5. Girilen 'sayı' çift ise 7, adıma git
6. Girilen 'sayı' tek ise 8, adıma git
7. Girilen sayıyla 2'yi çarp ve 9. Adıma git
8. Girilen sayıyla 3'ü çarp ve 9. adıma git
9. 'sonuç' değerini ekranda göster
10. Bitir

B)

1. Başla
2. Bir sayı girin
3. Girilen sayıyı 'sayı' değişkenine ata
4. 'sonuç' değişkenini oluştur
5. Girilen 'sayı' çift ise 8, adıma git
6. Girilen 'sayı' tek ise 7, adıma git
7. Girilen sayıyla 2'yi çarp ve 9. adıma git
8. Girilen sayıyla 3'ü çarp ve 9. adıma git
9. 'sonuç' değerini ekranda göster
10. Bitir

C)

1. Başla
2. Bir sayı girin
3. Girilen sayıyı 'sayı' değişkenine ata
4. 'sonuç' değişkenini oluştur
5. Girilen 'sayı' çift ise 8, adıma git
6. Girilen 'sayı' tek ise 7, adıma git
7. Girilen sayıyla 2'yi çarp ve 9. adıma git
8. Girilen sayıyla 5'i çarp ve 2. adıma git
9. 'sonuç' değerini ekranda göster
10. Bitir

D)

1. Başla
2. Bir sayı girin
3. Girilen sayıyı 'sayı' değişkenine ata
4. 'sonuç' değişkenini oluştur
5. Girilen 'sayı' çift ise 8, adıma git
6. Girilen 'sayı' tek ise 8, adıma git
7. Girilen sayıyla 2'yi çarp ve 9. adıma git
8. Girilen sayıyla 3'ü çarp ve 9. adıma git
9. 'sonuç' değerini ekranda göster
10. Bitir

3) "Bilgisayarda, kavram veya komutların, iletişim, yorum ve işlem için elverişli(uygun) biçimli gösterimidir."

Yukarıda verilen tanım hangi kavrama aittir?

- A) Bilgi
- B) Veri
- C) Bilişim
- D) İletişim

4) Aşağıda tanımları verilen problem türleri hangi seçenekte doğru eşleştirilmiştir.

	A)	B)	C)	D)
"Her koşulda aynı yönde ilerleyerek çözülebilen problemlerdir. Örnek: Araba yıkamak, kek yapmak."	Basit problem	Zorlayıcı problem	Sıradan problem	Basit problem
Duruma özgü ve şartlara göre değişebilen çözüm adımları ve alt problemlere ayrılabilen problem türüdür.	Zorlayıcı problem	Karmaşık problem	Zorlayıcı problem	Karmaşık problem

5. ve 6. Soruları aşağıdaki bilgilere göre cevaplayınız.

Sabit: İlk biçimiyle kalan, değişmeyen ifade ya da nesnelerdir.

Değişken: İlk biçimiyle kalmayıp yeni değerler ya da biçimler alabilen ifade ya da nesnelerdir.

Yukarıda tanımı verilen kavramlara göre aşağıdaki veriler sabit ya da değişkendir.

- Suyun 100 °C'de kaynaması:
- Okulumuzun yıllık öğrenci sayısı:.....
- Sınıfımızdaki sıralar:
- Telefonlardaki zil sesi:
- Otobüse binen insanlar:
- Geçmişte olmuş büyük savaşlar:

5) Yukarıda verilenlerden hangi veri sabittir?

- b
- e
- f
- d

6) Yukarıda verilenlerden hangi veri değişkendir?

- a
- e
- f
- c

7) "Anadolu'da arpa, buğday gibi tahılların tarımı yaygın olarak yapılmaktadır. Tahıl yetiştirmede izlenen belirli adımlar aşağıda verilmiştir.

I. Tahıl tohumları toprağa ekilir

II. Tahıl dövülür

III. Tahıl biçilir

IV. Tahıl uygun iklim koşullarda yetişir

Yukarıda verilen bilgilere göre "tahıl tarımı" algoritması için verilen adımlar hangi seçenekte doğru sıra ile verilmiştir?

-Başla

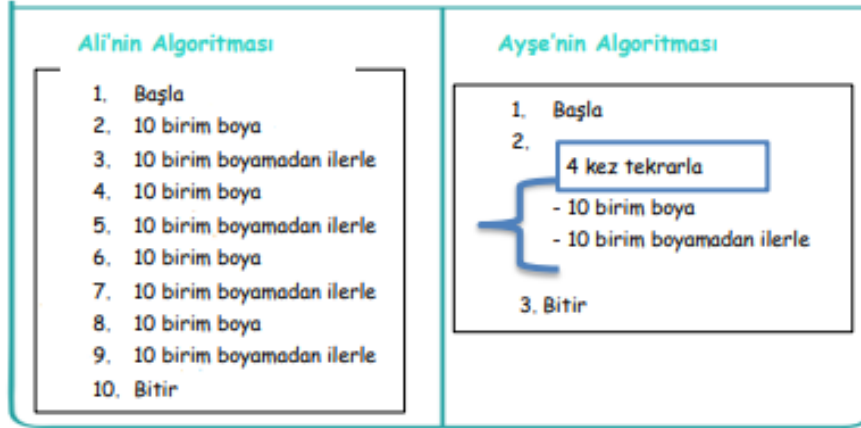
- I - II - III - IV
- II - III - I - IV
- I - IV - III - II
- I - III - IV - II

-Bitir

8) Aşağıdaki tanım ve kavram eşleştirmelerinden hangisi yanlıştır?

A)	Kavram veya komutların, iletişim, yorum ve işlem için elverişli biçimli gösterimi.	→	veri
B)	Araştırma, gözlem ve benzeri öğrenme yolları ile elde edilen gerçektir.	→	bilgi
C)	İlk biçimiyle kalan, değişmeyen ifade ya da nesnelerdir.	→	sabit
D)	İlk biçimiyle kalmayıp yeni değerler ya da biçimler alabilen ifade ya da nesnelerdir.	→	Akış şeması

9) Karayollarındaki çizgileri çizen makine ile ilgili bir video izleyen Ali ve Ayşe çizgileri çizerken yapılan işlemin algoritmasını yapmaya karar verirler. Bu iş için Ali ve Ayşe aşağıdaki gibi farklı iki algoritma tasarlamıştır. Hangisinin algoritmasının daha işlevsel (kullanışlı) olduğunu ve nedenini işaretleyiniz.



- A) Ali'nin algoritması işlevseldir çünkü bütün adımlar tekrar sayısı kadar yazılmıştır.
B) Ayşe'nin algoritması işlevseldir çünkü döngü yapısı kullanmış ve az sayıda kodla aynı işi yaptırmıştır.
C) Ali'nin algoritması işlevseldir çünkü hata yapma ihtimali daha azdır.
D) Ayşe'nin algoritması işlevsel değildir çünkü eksik sayıda kod kullanmıştır.

10) Aşağıdakilerden hangisi algoritma kullanmanın yaşamımıza katkılarından biri değildir?

- A) Problemleri daha hızlı ve sistematik olarak çözeriz.
B) Tüm olasılıkları gözden geçirebiliriz.
C) Problem çözme sürecini takip ederek hataları bulabiliriz.
D) Problemleri daha uzun ve zahmetli bir yoldan çözeriz.

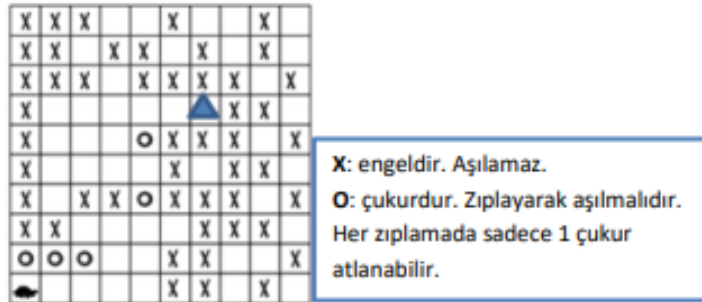
11) Aşağıda verilen veri tipleri ile açıklamalardan hangisi doğrudur?

- | | |
|--|-----------------------|
| A) Birden fazla karakterin bir araya gelmesiyle oluşan veri tipidir. Örneğin "Bilgisayar". | → Karakter veri tipi |
| B) Tarih, saat, adres, banka hesap numarası gibi verileri temsil eder. | → Sayısal veri tipi |
| C) Tüm tek haneli sayıları, harfleri ve özel karakterleri kapsar. | → Özel veri tipi |
| D) Evet ya da hayır şeklindeki karar verme süreçlerinde kullanılır. Örneğin; arabası var mı? | → Mantıksal veri tipi |

12) Bir algoritmanın ilk ve son basamağında aşağıdaki adımlardan hangisi bulunur?

- A) Oku - Yaz
B) Başla - Bitir
C) Gir - Çık
D) Giriş - Çıkış

13. ve 14. Soruları aşağıdaki şekle göre yapınız.



13) Aşağıdaki şekilde kaplumbağayı üçgen hedefine götüren algoritma için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Kaplumbağa iki tane çukur atlamalıdır.
B) İki çukura da düşmemek için 1 kez atlaması yeterlidir.
C) Kaplumbağanın hedefe ulaşmak için en az bir kez sağa dönmesi gerekir.
D) Kaplumbağanın hedefe ulaşmak için en az bir kez sola dönmesi gerekir.

14) Kaplumbağanın üçgen hedefine varması için gerekli olan algoritma adımları hangi seçenekte doğru sırayla verilmiştir?

- A) 4 adım ilerle - Sola Dön - 2 adım ilerle - zıpla - zıpla - Sola dön - 2 adım ilerle
B) 4 adım ilerle - Sağa Dön - 2 adım ilerle - zıpla - zıpla - Sola dön - 2 adım ilerle
C) 4 adım ilerle - Sağa Dön - 2 adım ilerle - zıpla - zıpla - Sağa dön - 2 adım ilerle
D) 4 adım ilerle - Sola Dön - 2 adım ilerle - zıpla - zıpla - Sağa dön - 2 adım ilerle

15) Günlük hayatımızda karşılaştığımız, çözüm aranması gereken ve çözümü için bilgi, mantık, deneyim ya da dikkat isteyen durumlara ne denir?

- A) Problem B) Algoritma
C) Yönerge D) Strateji

16) Fatma ödevini yapmak için masaüstü bilgisayarının başına geçiyor ve bilgisayarın açma kapama düğmesine basıyor. Bilgisayarının açılmadığını görüyor.

Fatma bu durumda problemini çözmek için hangi çözüm yolunu kullanamaz?

- A) Fişin takılı olup olmadığı kontrol edebilir.
B) Bilgisayarın açma/kapama ışığının yanıp
yanmadığını kontrol edebilir.
C) Tabletinin internet bağlantısını kontrol
edebilir.
D) Elektriklin olup olmadığını kontrol edebilir.

17) Bir problemi çözmek ya da belirli bir amaca ulaşmak, bir işi gerçekleştirmek için tasarlanan yola ne ad verilir?

- A) Programlama
- B) Kaynakça
- C) Algoritma
- D) Yazılım

18) I. Oyuncu sayısı

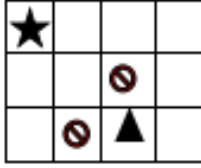
II. Atılan gol sayısı

III. Oyundaki hakem sayısı

Yukarıda Futbol oyunu oynarken kullanılan bazı veriler verilmiştir. Bu verilerin sabit ya da değişken olmasıyla ilgili hangi seçenek doğrudur?

	I	II	III
A)	sabit	değişken	sabit
B)	değişken	sabit	sabit
C)	sabit	değişken	değişken
D)	değişken	değişken	sabit

19) Aşağıdaki şekilde yıldızı üçgene ulaştıran algoritma hangisidir? (⊗ = engel, ▲ = hedef)



- A) 2 adım sağa ilerle → 2 adım aşağı ilerle
- B) 3 adım sağa ilerle → 3 adım aşağı ilerle → 1 adım sola ilerle
- C) 2 adım aşağı ilerle → 2 adım sağa ilerle
- D) 3 adım sağa ilerle - 2 adım aşağı ilerle - 1 adım sola ilerle

20) I. Bilgi insan beyninin algılayıp işleyebileceği gerçeklerdir.

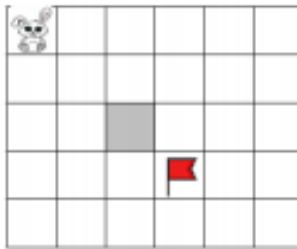
II. Veri ise bilginin bilgisayarın işlem yapma, iletişim kurma gibi amaçlar için kullanılabileceği halidir.

III. Bilgi araştırma, gözlem ve benzeri öğrenme yollarıyla elde edilen gerçektir.

Veri ve bilgi kavramlarının arasındaki fark ile ilgili verilen öncüllerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) I, II ve III

21)



- I. Başla
- II. Sola dön
- III. 5 adım ilerle
- IV. Sağa dön
- V. 3 adım ilerle
- VI. Bitir

(Tavşan başlangıçta size dönüktür.)

Tavşanı hedefe götüren algoritmanın adımları verilmiştir (hedef=).

Bu adımlardan hangisi akışı bozmaktadır?

- A) I
- B) II
- C) III
- D) V

22) "Çözüm aranması gereken durum, aşılması gereken engel" tanımı aşağıdaki kavramlardan hangisine aittir?

- A) Program
- B) Problem
- C) Yazılım
- D) Algoritma

23) Aşağıdakilerden hangisi bir sabit veri değildir?

- A) T.C. Kimlik numarası
- B) Bireylerin yaşı
- C) Bireylerin annelerinin kim olduğu
- D) Bireylerin cinsiyeti

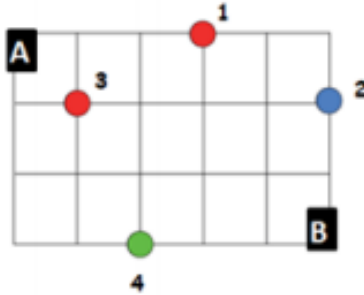
24. Soruyu aşağıdaki akış şemasına göre yapınız.



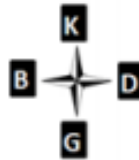
24) Yandaki akış şemasında yapılan işlemde kullanılan sayılardan değişken veri olan hangi adımda kullanılmıştır?

- A) "Başla"
- B) "Girilen sayı 5'ten büyük mü?"
- C) "5 ile topla"
- D) "İşlem sonucunu ekranda göster"

25) B noktasında duran bir kişi "1 adım kuzeye, 2 adım batıya, 1 adım kuzeye, 2 adım doğuya" giderse hangi noktaya ulaşır?



Yönler



- A) 1 numaralı noktaya
- B) 2 numaralı noktaya
- C) 3 numaralı noktaya
- D) 4 numaralı noktaya

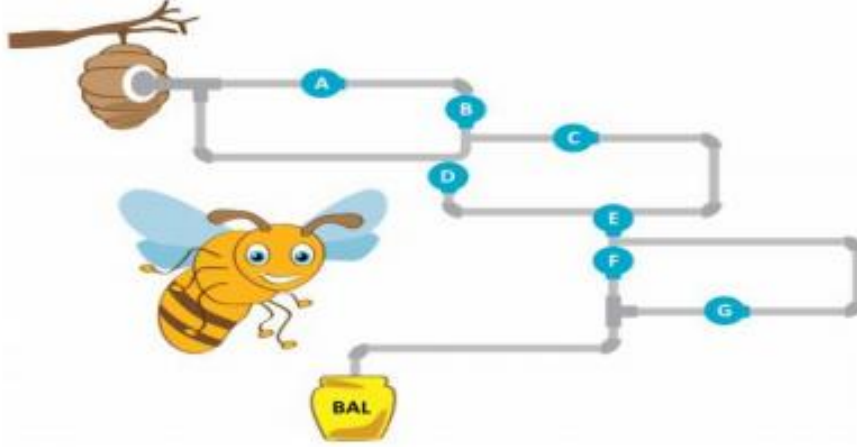
26) Problem çözümünde, bir problemin çözüm yöntemini diğer problemleri çözerken de kullanabiliriz. Mesela 3 liralık bir üründen 5 adet(tane) alırsam 15 lira vereceğimi hesaplayabilirim. Aynı yöntem ile aşağıdaki problemlerden hangisini çözebilirim?

- A) 1000 liraya alıp 1500 liraya sattığım bir tablettan elde edeceğim karı hesaplarken
- B) Sınavın bitmesine kaç dakika kaldığını hesaplarken
- C) Bilişim dersinden karneme kaç puan düşeceğini hesaplarken
- D) Günde 2 saat bilgisayar kullanıyorsam 20 günde kaç saat kullanacağımı hesaplarken

27)

Bal Küpü

An Bilge hızlı çalışmalı ve pazara götürmek için bal küpünü doldurmalıdır.



Soru

Balın küpe en kısa yoldan ulaşması için hangi havalandırma boruları açık olmalıdır?

- A) D-E-F
- B) A-H-D
- C) D-F-G
- D) A-B-C

28)

Ayak İzleri

Kunduzların kiş için biriktirmiş oldukları ağaçları birisi tarafından çalınmıştır. Kunduzlar hırsız bulmak için ipuçlarına bakmıştır ve evlerinin dışındaki toprakta ayak izlerine rastlamışlardır. Bu ayak izleri hırsıza ait olmalıdır.

Ayakkabıların aşağıdaki özelliklere sahip olduğu bilinmektedir:

- Desen ( izgili, puanlı ya da düz)
- Topuk (kalın ya da ince)

Soru

Eğer hırsızın ayak izleri çizgili ve ince topuklu ise, aşağıdakilerden hangisi hırsıza aittir?



EK-3. Bilgisayarca Düşünme Becerileri Düzeyi Ölçeği (BDBDÖ)

Bilgisayarca Düşünme Ölçeği (Ortaokul Düzeyi İçin)

Sevgili Öğrenciler

Aşağıdaki maddeler bilgisayarca düşünme becerilerini ölçmeye dönük hazırlanmış 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.

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 sorunu 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 denklemi 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 yaşıyorum.	1	2	3	4	5
P2	Problem çözümünde X, Y gibi değişkenleri nerede ve nasıl kullanmam gerektiği konusunda sıkıntı yaşıyorum.	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. Görüşme Formları

BİLGİSAYARLI ETKİNLİKLERLE İŞLENEN BTY DERSLERİNE YÖNELİK ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ

Görüşülen Kişi:

Tarih:

Görüşme Başlangıç Saati:

Görüşme Bitiş Saati:

Öğrenci:

Merhaba,

Atatürk Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri bölümünde yüksek lisans yapmaktayım. “Ortaokulda Temel Programlama Öğretiminde Kullanılan Bilgisayarsız ve Bilgisayarlı Etkinliklerin Başarıya ve Bilgisayarca Düşünmeye Etkisi” konulu araştırmamla ilgili görüşme yapmayı kabul ettiğiniz için teşekkür ederim. Yapılacak görüşmeden elde edilen görüşler yalnızca araştırmada kullanılacaktır. Araştırma raporlarında vb. adınız hiçbir şekilde geçmeyecektir. Araştırma sonucu isterseniz sizlerle paylaşılacaktır.

Eğer sizin için de bir sakıncası yoksa görüşmeyi kayıt altına almak istiyorum.

1. Birlikte işlediğimiz son bilişim teknolojileri dersleri hakkındaki düşüncelerin nelerdir?
2. Birlikte işlediğimiz son bilişim teknolojileri dersleri sana ne hissettirdi? Neden?
3. Birlikte işlediğimiz son bilişim teknolojileri derslerinde kaygılandığın bir durum oldu mu? Neden?
4. Birlikte işlediğimiz son bilişim teknolojileri derslerinde eğlendin mi? Evetse, en çok hangi unsurlar senin eğlenmeni sağladı? Neden?
5. Birlikte işlediğimiz son bilişim teknolojileri derslerinde zorlandın mı?
 - a) Evetse, en çok hangi unsurlar senin zorlanmana neden oldu? Neden?
6. Birlikte işlediğimiz son bilişim teknolojileri derslerinde problemleri çözmek için algoritmaları kullanmakla ilgili ne düşünüyorsun? Neden?
7. Birlikte işlediğimiz son bilişim teknolojileri dersleri sonrasında ilerleyen süreçte problem çözmek için kullandığın yöntemlerini etkiledi mi? Değiştirdi mi?
 - a) Evetse, nasıl?
 - b) Hayırsa, neden?
8. Birlikte işlediğimiz son bilişim teknolojileri derslerindeki etkinlikler, problemlere çözüm yolu geliştirmeni/bulmanı etkiledi mi? Nasıl?
9. Birlikte işlediğimiz son bilişim teknolojileri derslerinde bilgisayarlı etkinliklerin senin konuları öğrenme düzeyine etkisiyle ilgili ne düşünüyorsun? Neden?
10. Birlikte işlediğimiz son bilişim teknolojileri derslerinde seni sıkkan aşamalar var mıydı?
 - a) Evetse, en çok hangi unsurlar seni sıkıttı? Neden?
11. Birlikte işlediğimiz son bilişim teknolojileri dersindeki etkinliklerin aldığın başarı puanını nasıl etkiledi? Neden?

BİLGİSAYARSIZ ETKİNLİKLERLE İŞLENEN BTY DERSLERİNE YÖNELİK ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ

Görüşülen Kişi:

Tarih:

Görüşme Başlangıç Saati:

Görüşme Bitiş Saati:

Öğrenci:

Merhaba,

Atatürk Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri bölümünde yüksek lisans yapmaktayım. “Ortaokulda Temel Programlama Öğretiminde Kullanılan Bilgisayarsız ve Bilgisayarlı Etkinliklerin Başarıya ve Bilgisayarca Düşünmeye Etkisi” konulu araştırmamla ilgili görüşme yapmayı kabul ettiğiniz için teşekkür ederim. Yapılacak görüşmeden elde edilen görüşler yalnızca araştırmada kullanılacaktır. Araştırma raporlarında vb. adınız hiçbir şekilde geçmeyecektir. Araştırma sonucu isterseniz sizlerle paylaşılacaktır.

Eğer sizin için de bir sakıncası yoksa görüşmeyi kayıt altına almak istiyorum.

1. Birlikte işlediğimiz son bilişim teknolojileri dersleri hakkındaki düşüncelerin nelerdir?
2. Birlikte işlediğimiz son bilişim teknolojileri dersleri sana ne hissettirdi? Neden?
3. Birlikte işlediğimiz son bilişim teknolojileri derslerinde kaygılandığın bir durum oldu mu? Neden?
4. Birlikte işlediğimiz son bilişim teknolojileri derslerinde eğlendin mi? Evetse, en çok hangi unsurlar senin eğlenmeni sağladı? Neden?
5. Birlikte işlediğimiz son bilişim teknolojileri derslerinde zorlandın mı?
 - a) Evetse, en çok hangi unsurlar senin zorlanmana neden oldu? Neden?
6. Birlikte işlediğimiz son bilişim teknolojileri derslerinde problemleri çözmek için algoritmaları kullanmakla ilgili ne düşünüyorsun? Neden?
7. Birlikte işlediğimiz son bilişim teknolojileri dersleri sonrasında ilerleyen süreçte problem çözmek için kullandığın yöntemlerini etkiledi mi? Değiştirdi mi?
 - a) Evetse, nasıl?
 - b) Hayırsa, neden?
8. Birlikte işlediğimiz son bilişim teknolojileri derslerindeki etkinlikler, problemlere çözüm yolu geliştirmeni/bulmanı etkiledi mi? Nasıl?
9. Birlikte işlediğimiz son bilişim teknolojileri derslerinde bilgisayarsız etkinliklerin senin konuları öğrenme düzeyine etkisiyle ilgili ne düşünüyorsun? Neden?
10. Birlikte işlediğimiz son bilişim teknolojileri derslerinde seni sıkıan aşamalar var mıydı?
 - b) Evetse, en çok hangi unsurlar seni sıkıttı? Neden?
11. Birlikte işlediğimiz son bilişim teknolojileri dersindeki etkinliklerin aldığın başarı puanını nasıl etkiledi? Neden?

EK-5. Geliştirilen Akademik Başarı Testine Ait Belirtke Tablosu

BAŞARI TESTİ BELİRTKE TABLOSU								
Konular	Kazanımlar	Hatırlama (Bilgi)	Anlama (Kavrama)	Uygulama (Uygulama)	Çözümleme (Analiz)	Değerlendirme (Değerlendirme)	Yaratma (Sentez)	Toplam:
HAYDİ VERİ TOPLAMA	6.5.1.1. Verileri toplayarak türlerine göre sınıflandırır.	3	5, 13, 22					4
	6.5.1.10. Matematik ve bilgisayar bilimi arasındaki ilişkiyi tartışır.	1						1
SABİT Mİ DEĞİŞKEN Mİ	6.5.1.2. Sabitleri ve değişkenleri problem çözümünde kullanır.		10, 18, 25	6, 7	26, 27			7
BÖL, PARÇALA, ÇÖZ	6.5.1.3. Bir problemi alt problemlere böler.	4	16, 17, 24					4
	6.5.1.4. Temel fonksiyonları problem çözme sürecinde kullanır.		20, 21	14				3
FARKLI YOLLARDAN AYNI ÇÖZÜME PROBLEM ÇÖZMEK BENİM İŞİM!	6.5.1.5. Problemin çözümü için bir algoritma geliştirir.			15, 19	8	12		4
	6.5.1.6. Bir algoritmanın çözümünü test eder.			29, 30				2
	6.5.1.7. Farklı algoritmaları inceleyerek en hızlı ve doğru çözümü seçer.				11, 28		32, 33	4
Hataları Bulalım	6.5.1.8. Hatalı bir algoritmayı doğru çalışacak biçimde düzenler.		2		23	9		3
Benzer Sorunlar Benzer Çözümler	6.5.1.9. Problemin çözümünü, benzer problemler için geneller.				31			1
	Toplam:	3	12	7	7	2	2	33

EK-6. Bilgisayarlı Etkinlikli Grup İçin Oluşturulan 7 Haftalık Ders Planı

BÖLÜM I		
DersinAdı: Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi	Ünitenin(Modülün) Adı /No: Temel Programlama Eğitimi	Sınıf: 6. Sınıf
Konu: 6.2.1 - Haydi Veri Toplamaya! (1. Hafta)		ÖnerilenSüre: 80 dk
BÖLÜM II		
ÖğrenciKazanımları/Hedef veDavranışlar	6.5.1.1. Verileri toplayarak türlerine göre sınıflandırır. 6.5.1.10. Matematik ve bilgisayar bilimi arasındaki ilişkiyi tartışır.	
Önerilen Ders Akışı	A. Bilgi - Matematikten Bilgisayara Eğlenceli Bir Köprü <u>Sunumu (10 dk.)</u> B. Bilgi - Bilgisayar Nasıl Çalışır? <u>Animasyon video (10 dk.)</u> C. Çalışma - Ülke Veri Tablosu Oyunu <u>etkileşimli etkinlik (20 dk.)</u> EXTRA: Veri tipleri ile ilgili tanım ve kavram eşleştirmeleri için Learningapp.org etkinliği D. Drama - Bilişim Dedektifi İş Başında (30 dk.) E. Bugün Ne Öğrendik? (10 dk.)	
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	Etkinlik Adı	Etkinliğin Uygulaması
	Öncelikle, Matematikten Bilgisayara Eğlenceli Bir Köprü <u>sunumu (10 dk.)</u>	6. Sınıf Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretmen Rehber (2018) kitabında s. 201-203’de bulunan sunum akıllı tahta aracılığıyla yapılır.
	Bilgisayar Nasıl Çalışır?” <u>Animasyonu (10 dk.)</u> kodlu animasyon akıllı tahtadan izlettirilmiştir.	Bilgisayarın nasıl, neye dayanarak çalıştığını animasyonla anlatan video öğrencilere izlettirilir. Yaklaşık 2 dk süren video gerekirse tekrar izlettirilebilir. Sonrasında önemli kısımlar öğrencilerle tartışılır.
		

6.2.1.C2 -Veri Tipleri Görseli	6.2.1.C2 -Veri Tipleri Görselinde verilen 5 veri tipinin tanımları verilmiştir. Bu afiş öğrencilere anlatılır ve ardından sınıf içerisinde görecekları bir yere asılır.	
Ülke Veri Tablosu Oyununun eşleştirme etkileşimli olarak bilgisayarda oynanması (20 dk.)	Bağlantı adresinde açık erişimli olan etkileşim açılır. Veri tipleri tahtada sınıfça belirlenir. Tahtada oluşturulan cevaplar veri türleriyle öğrenciler tarafından akıllı tahtada eşleştirilerek oynanır. Erişim adresi: https://ozgurseremet.com/ulke-veri-tablosu-oyunu/	46 6.2.1.C2-Veri Tipleri Görseli
EXTRA: Veri tipleri ile ilgili tanım ve kavram eşleştirmeleri için Learningapp.org etkinliği	EBA’da paylaşımına açık etkinlik Learningapp.org ortamında tasarlanmış ve EBA’ya aktarılmıştır. İlgili kazanıma yönelik olduğu için öğrenciler etkinliği kullanacaklardır. Erişim adresi: https://www.eba.gov.tr/ders/	
Drama - Bilişim Dedektifi İş Başında (30 dk.) oyunu oynanacaktır.	6. Sınıf Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretmen Rehber (2018) kitabında s. 208’de anlatılan drama oyunu sınıfta 15dk boyunca oynanacaktır.	
BÖLÜM III		

Ölçme- Değerlendirme	Bugün ne öğrendik? Değerlendirme etkinliği olarak 6.2.1.E1 - Veri Türlerini Belirleme ve Değerlendirme çalışması adresinde etkileşimli olarak tamamlanacaktır.	Bağlantı adresinde açık erişimli olan etkileşim açılır. Verilen değişkenlerin veri türleri öğrenciler tarafından eşleştirilerek oynanacaktır. Bütün veri türlerini doğru eşleştirenceye kadar tekrar tekrar oynayabileceklerdir. Erişim adresi: https://ozgurseremet.com/veri-turlerini-belirleme-degerlendirme-yapragi/
	Sunum içeriğine yönelik hazırlanan değerlendirme çalışması Kahoot etkinliği ile gerçekleştirilmiştir.	Öğretmen tarafından hazırlanan 3 soruluk Kahoot etkinliği ders sonunda neler öğrendiğimizi hatırlamak amacıyla oynanmıştır. https://create.kahoot.it/details/72108a53-6856-434d-b391-392723e92ab1

DERS SIRASINDA ÇEKİLEN FOTOĞRAFLAR

Ülke Veri
Tablosu
Oyununun
eşleştirme
etkileşimli
sırasında

1) 783.562 km ²	Sayısal
2) 80.810.525 kişi	Sayısal
3) nüfus/yüz ölçümü	Sayısal
4) Asya	Karakter dizisi
5) 29.10.1923	Özel veri tipi
6) Ankara	Karakter dizisi
7) Evet üye	Mantıksal
8) "G"	Karakter

TÜRKİYE

Asya ve Avrupa kıtalarında toprakları bulunan Türkiye Cumhuriyeti Devleti, 29 Ekim 1923 yılında kurulmuştur. 80 milyon 810 bin 525 nüfusu olan ülkemizde toplam 81 il bulunmaktadır. Ülkemizin yüz ölçümü 783.562 km²'dir. Birleşmiş Milletler (BM) üyesi olan Türkiye, aynı zamanda 1954'ten bu yana UNICEF'in (Birleşmiş Milletler Uluslararası Çocuklara Yardım Fonu) de üyesidir. Dünyada çocukların bayramının olduğu tek ülkedir.



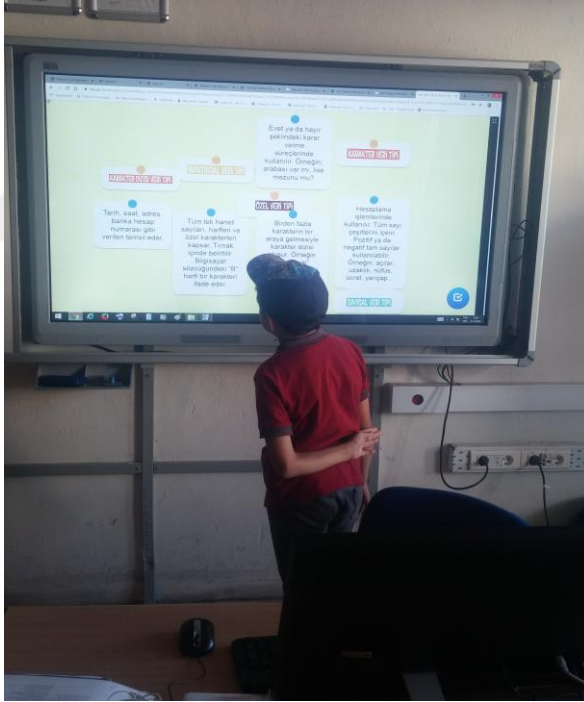
Yukarıdaki metne göre aşağıda verilen soruları yanıtladığınızda hangi veri türü içinde değerlendirebilirsiniz. Kutucuklara yerleştiriniz.

Sayısal Veri Tipi	Yüz ölçümü nedir? 783. 562 km ²
	Nüfusu nedir? 79.814.871
	Nüfus yoğunluğu nasıl hesaplanır? Nüfus/Yüzölçümü
	En çok toprağı hangi kıtada yer alıyor? Anadolu
	Türkiye Cumhuriyeti Devleti hangi tarihte kuruldu? 29 Ekim 1923
	Başkenti neresidir? Ankara
	Birleşmiş Milletler Uluslararası Çocuklara Yardım Fonu üyesi mi? Evet
	Ülkemizin en batı ucundaki yerleşim biriminin ilk harfi nedir? G

(Gökçeada)

Özel Veri Tipi	Karakter Veri Tipi	Sayısal Veri Tipi	Sayısal Veri Tipi
Karakter Dizisi Veri Tipi	Karakter Dizisi Veri Tipi	Mantıksal Veri Tipi	

EKSTRA:
Veri tipleri ile ilgili tanım ve kavram eşleştirmeleri için Learningapp.org etkinliği



Değerlendirme etkinliği olarak
6.2.1.E1 - Veri Türlerini Belirleme ve Değerlendirme

Aşağıdaki tabloda yazılı olan soruların cevaplarının hangi veri türüne girdiğini seçiniz.

	İsim
	Soy İsmi'nin İlk Harfi
	Cinsiyet (K/E)
	Okul Numarası
	Doğum Tarihi ve Saati
	Yaş
	Boy (cm)
	T.C. Kimlik Numarası
Özel Veri Tipi	Arabanın/ Servisin Plakası
	Elma Sever Misin? (E/H)
	En İyi Arkadaşın Kim?
	Okul Adresin Nedir?

Sayısal Veri Tipi

Özel Veri Tipi

Mantıksal Veri Tipi

Karakter Veri Tipi

Karakter Dizisi Veri Tipi

Özel Veri Tipi

Sayısal Veri Tipi

Sayısal Veri Tipi

Karakter Veri Tipi

Karakter Dizisi Veri Tipi

Özel Veri Tipi

☒ Kontrol et


hafta 1: bilgisayar ve matematik

0 favorites

6 plays

41 players

Play

Challenge



A public kahoot

elifpolat

Created 5 months ago

1 - Quiz

İlk bilgisayar ne olabilir?

2 - Quiz

Bir oda büyüklüğündeki ilk modern bilgisayarın adı nedir?

3 - Quiz

Dünyanın ilk bilgisayar programcısı kimdir?

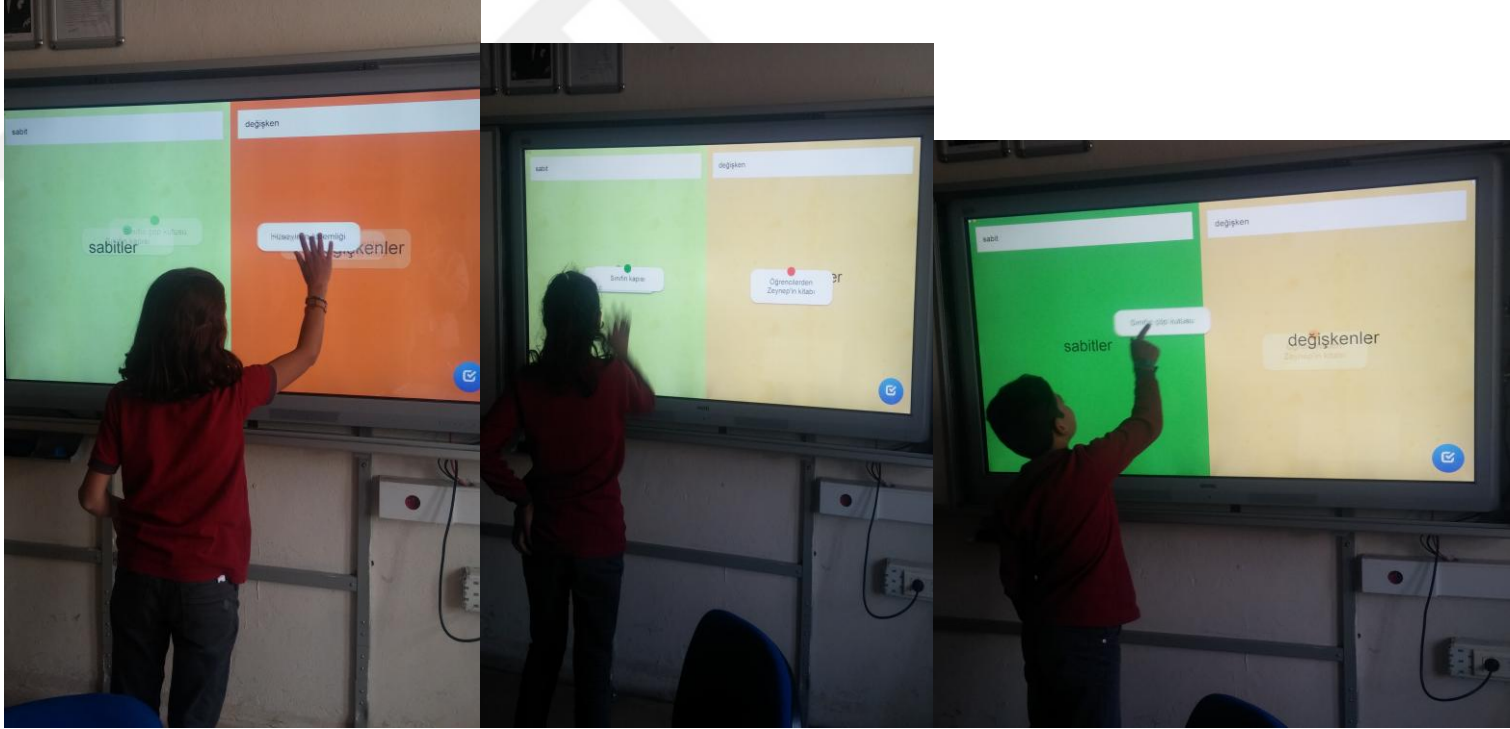
BÖLÜM I		
DersinAdı: Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi	Ünitenin(Modülün) Adı /No: Temel Programlama Eğitimi	Sınıf: 6. Sınıf
Konu: 6.2.2 - Sabit Mi Değişken Mi? (2. Hafta)		ÖnerilenSüre: 80 dk
BÖLÜM II		
ÖğrenciKazanımları/Hedef veDavranışlar	6.5.1.2. Sabitleri ve değişkenleri problem çözümünde kullanır.	
Önerilen Ders Akışı	A. Bilgi - Sabit ve Değişken Karmaşası <u>Sunumu (15 dk.)</u> B. Çalışma - Kimler Burada Kalıyor? Etkileşimli etkinlik (25 dk.) C. Çalışma - Bir Problem Mi Var? (15 dk.) D. Çalışma - Ne Çok Problem Varmış! (20 dk.) E. Bugün Ne Öğrendik? (5 dk.)	
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	Etkinlik Adı	Etkinliğin Uygulaması
	Öncelikle, Sabit ve Değişken Karmaşası <u>Sunumu (15 dk.)</u>	6. Sınıf Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretmen Rehber (2018) kitabında s. 211-215’de bulunan sunum akıllı tahta aracılığıyla yapılır.
	Kimler Burada Kalıyor? Etkileşimli etkinlik (25 dk.)	Çalışma kâğıdındaki bilgiler akıllı tahtadan çocuklara okunduktan sonra nelerin <u>sabit</u> ve <u>değişken</u> kavramlarına örnek olduğuna nasıl karar verileceği vurgulanır. Sonrasında bu çalışmayı kağıt üzerinde doldurmak yerine <u>Learninnapp.org</u> ortamına uyarlanmış etkinlik öğrenciler tarafından tamamlanır. Erişim adresi: https://learningapps.org/display?v=puftpfax219

	Bir Problem Mi Var? Ve Ne Çok Problem Varmış! (20 dk.) Akış Şemaları etkinliklerinde draw.io ortamı kullanılacaktır.	• B Kodlu etkinlikte öğrencilere akış şemaları akıllı tahtadan gösterilir. • Sonrasında sınıfta oluşturulan dörderli öğrenci gruplarının, içinde hem sabitlerin hem değişkenlerin bulunduğu akış şemaları hazırlamaları istenir. Bu akış şemalarını öğrenciler kağıt üzerinde değil draw.io ortamını kullanarak bilgisayarda yaparlar. Zorlanmaları durumunda bütün sınıf beraberce tahtada algoritma oluşturup bu algoritmanın akış şemasını grupların kendi bilgisayarlarına çizmeleri istenebilir. Erişim adresi: https://www.draw.io/
BÖLÜM III		
Ölçe- Değerlendirme	Bugün ne öğrendik? Değerlendirme ise Kahoot etkinliği ile yapılacaktır.	Sabit mi değişken kavramlarının tanımları ve örneklerine ilişkin hazırlanan Kahoot oyunu BTY sınıfında oynanır. Erişim adresi: https://create.kahoot.it/details/hafta-2-sabit-degisen/19f71534-e2a8-4f7d-b9df-f6291e2bd7ab

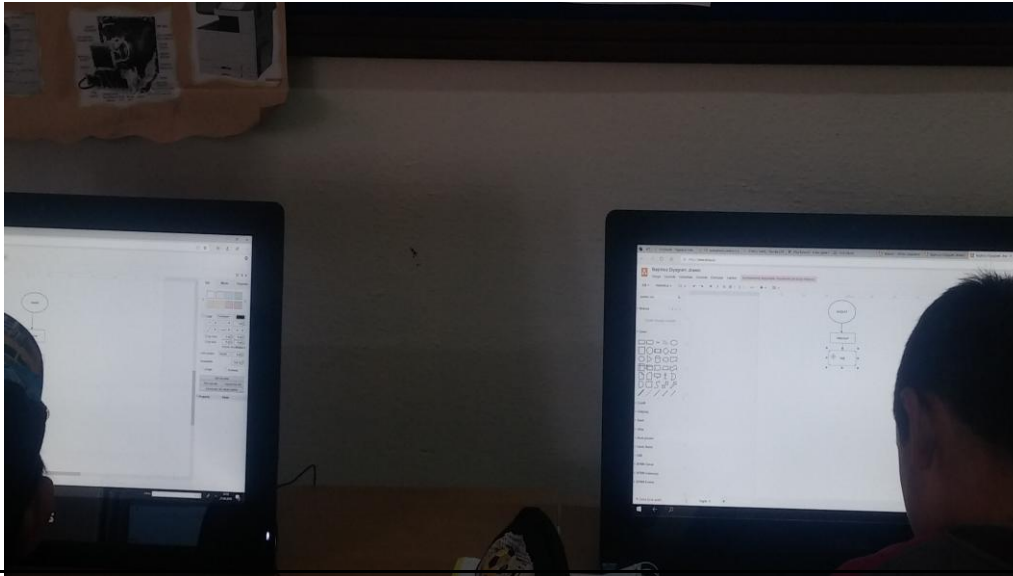
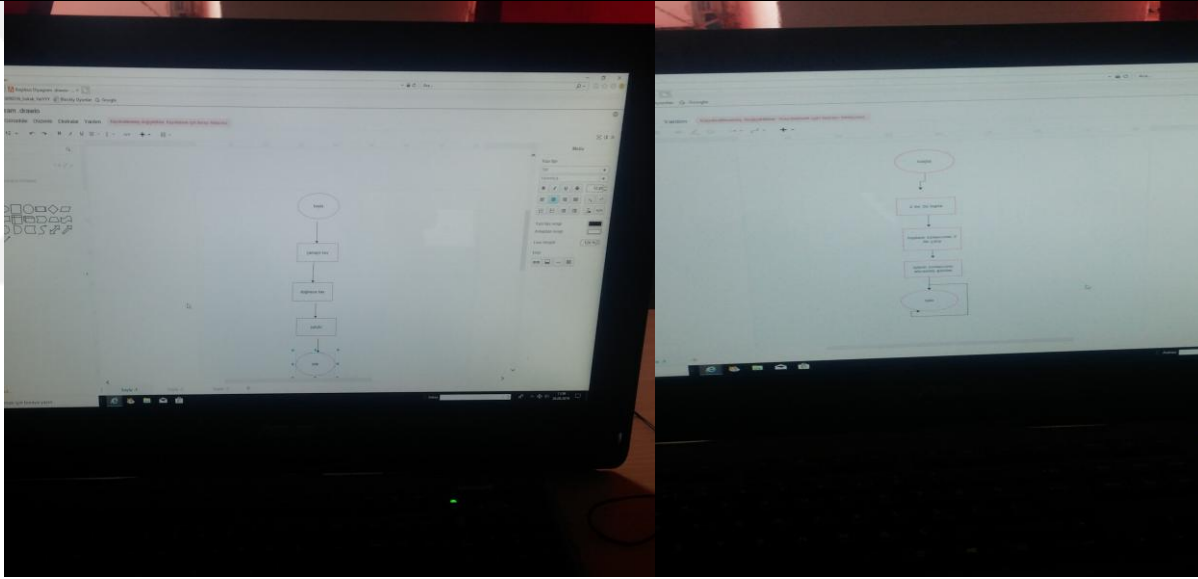
DERS SIRASINDA ÇEKİLEN FOTOĞRAFLAR

144

Kimler Burada
Kalıyor?
Etkileşimli
etkinlik



Bir Problem
Mi Var? ve
Ne Çok
Problem
Varmış! (20
dk.)



Bugün ne öğrendik? Değerlendirme ise Kahoot etkinliği ile yapılacaktır.



hafta 2: sabit-değişken

0 favorites 10 plays 113 players

Play **Challenge** ☆ ⋮

A public kahoot

sabit ve değişken kavramları ile ilgili bir etkinlik

elifpolat
Created 11 months ago

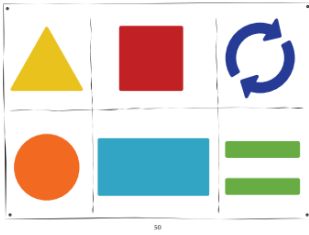
1 - Quiz
"İlk biçimiyle kalan, değişmeyen ifade ya da nesnelerdir." tanım aşağıdakilerden hangisidir?

2 - Quiz
"İlk biçimiyle kalmayıp yeni değerler ya da biçimler alan ifade veya nesnedir." tanım hangisi?

3 - Quiz
Akış şemasında sabit veri mi yoksa değişken veri mi kullanılmış?

4 - Quiz
Akış şemasında sabit veri mi yoksa değişken veri mi kullanılmış?

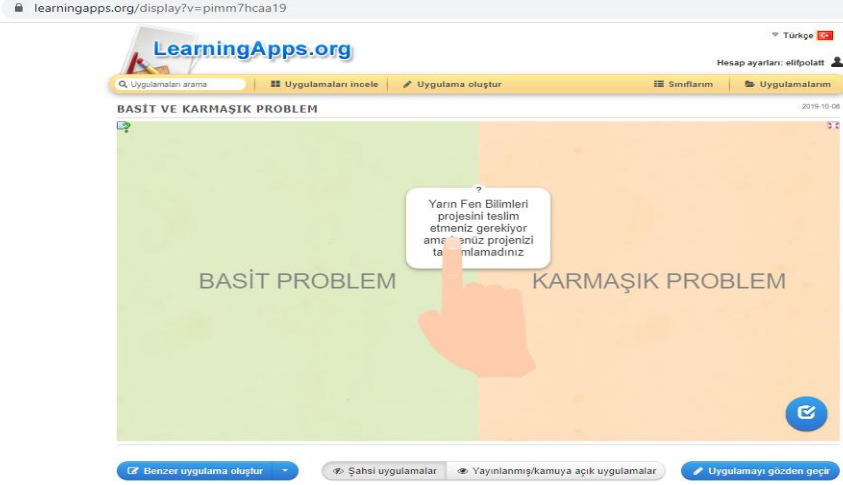


BÖLÜM I		
DersinAdı: Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi	Ünitenin(Modülün) Adı /No: Temel Programlama Eğitimi	Sınıf: 6. Sınıf
Konu: 6.2.3 - Böl, Parçala, Çöz (3. Hafta)		ÖnerilenSüre: 80 dk
BÖLÜM II		
Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar	6.5.1.3. Bir problemi alt problemlere böler. 6.5.1.4. Temel fonksiyonları problem çözme sürecinde kullanır.	
Önerilen Ders Akışı	A. Çalışma - Bu Nasıl Problem? →Basit ve Karmaşık Problemler Çalışma Kâğıdı (20 dk.) B. Çalışma - Çizim Makinesi (20 dk.) EXTRA 1: <u>Code.org</u> uygulaması ile fonksiyon kavramı pekiştirilir. EXTRA 2: <u>Lightbot</u> uygulaması ile fonksiyon kavramı pekiştirilir. C. Çalışma - Gülse'nin Hikâyesi (35 dk.) D. Bugün Ne Öğrendik? (5 dk.)	
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	Etkinlik Adı	Etkinliğin Uygulaması
	Basit ve Karmaşık Problemler Çalışması etkileşimli etkinliğe uyarlanmıştır.	Bağlantı adresinde açık erişimli olan etkileşim dersin öğretmeni tarafından hazırlanmıştır. Çalışma kâğıdında yer alan problem durumu ile problem türü öğrenciler tarafından eşleştirilerek oyun oynanacaktır. Bütün veri türlerini doğru eşleştirenceye kadar tekrar tekrar oynayabilecektir. Erişim adresi: https://learningapps.org/display?v=pimm7hcaa19
	Çizim Makinesi (20 dk.)	 Çizim Makinesi Bu işlemler hesap makinemizin sabitleridir. Bunlara fonksiyon da diyebiliriz. Şimdi bir çizim makinesi yapalım. Bu etkinlik için alın kişiye ihtiyaç var, kimler gelmek ister? Gönüllü öğrencileri davet ediniz. Her öğrenciye birer şekli görev olarak veriniz. Öğrencilere -▲,■,●,□,○,= görevleri verildikten sonra yerlerinde oturan öğrencilerden, söz alarak şekil isimlerini söylemelerini isteyiniz.

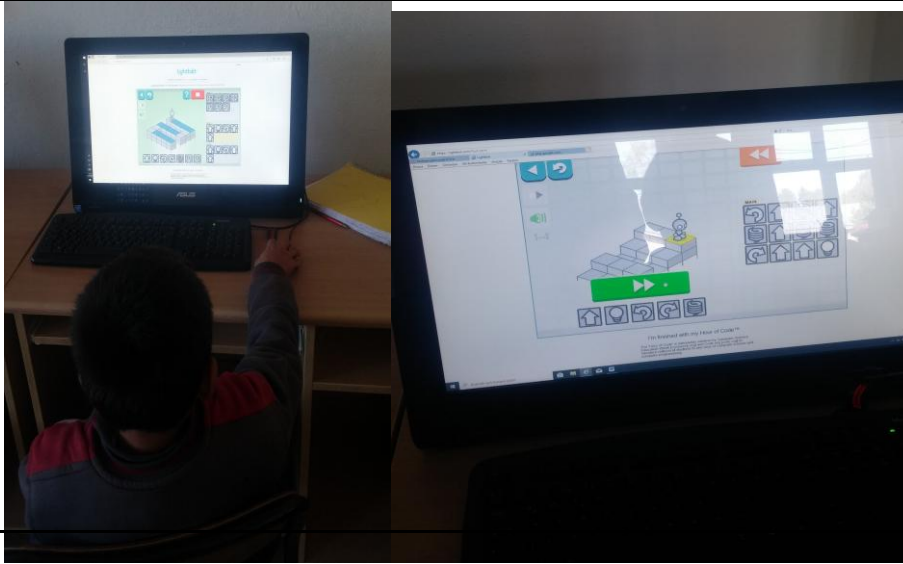
	EKSTRA 1: <u>code.org</u> uygulaması ile fonksiyon kavramı pekiştirilir.	EKSTRA: Code.org ortamında <u>Kurs 3</u> altında <u>15. Sıçrama</u> oyunu oynanarak kod blokları ile fonksiyon kavramı pekiştirilir. Erişim adresi: https://studio.code.org/s/course3/stage/15/puzzle/1
	EKSTRA 2: <u>Lightbot</u> uygulaması ile fonksiyon kavramı pekiştirilir.	EKSTRA: Lightbot uygulaması ile bilgisayar programlamada fonksiyon kavramını pekiştirmek amacıyla kullanılır. Uygulamada farklı butonlar farklı görevleri (fonksiyonları) yerine getirir. Bu butonlar sıralanarak hedeflenen iş yaptırılmaya çalışılır. Erişim adresi: https://lightbot.com/flash.html
	Gülse'nin Hikâyesi Çalışma Kağıdı	s.228'deki Çalışma kağıdı akıllı tahtada öğrencilere gösterilir. Problemi çözmek için alt problem durumları belirlenir. Problem durumlarını öğrencilerinizle oluşturabilir veya buradaki örnek problem ve çözüm durumlarını kullanabilir. Alt problem durumlarını çözmek için izlenmesi gereken adımların algoritmasını draw.io ya da MS Word programını kullanarak gruplar halinde işbirliği içerisinde hazırlayabilirler.
BÖLÜM III		
Ölçme-Değerlendirme	Bugün ne öğrendik?	Basit ve karmaşık problem kavramları ile ilgili 4 sorudan oluşan Kahoot oyunu hazırlanmıştır.

DERS SIRASINDA ÇEKİLEN FOTOĞRAFLAR

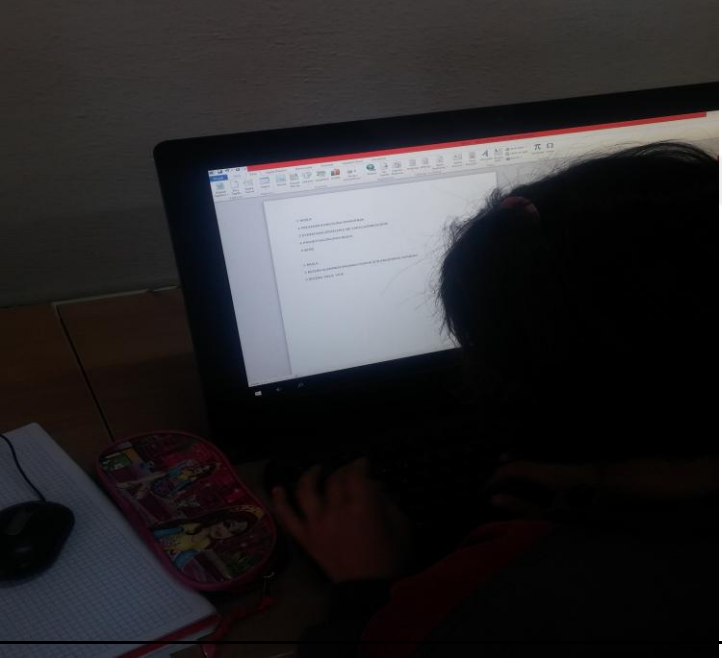
Basit ve Karmaşık Problemler etkileşimli etkinliği sırasında



EKSTRA:
Lightbot
uygulaması ile
fonksiyon
öğretimi
sırasında



Gölse'nin
Hikâyesi
Çalışma Kâğıdı



Bugün ne
öğrendik?
Değerlendirme
etkinliği
Kahoot
etkinliği
sırasında



hafta 3: basit ve karmaşık problemler

0 favorites 6 plays 64 players

Play **Challenge**



A public kahoot
problem

elifpolat
Created 11 months ago

Questions (4)

1 - Quiz

Her koşulda aynı yönde ilerleyerek çözülebilen problemler hangisidir? Örnek: Araba yıkamak, kek yapmak.

2 - Quiz

Duruma özgü ve şartlara göre değişebilen çözüm adımları ve alt problemlere ayrılan problem türü

3 - Quiz

Okuldan mezun olurken neler yapman gerektiği ile ilgili problem basit mi yoksa karmaşık mı?

4 - Quiz

Kahvaltı yaparken yapılanlar basit mi yoksa karmaşık mı bir problem?

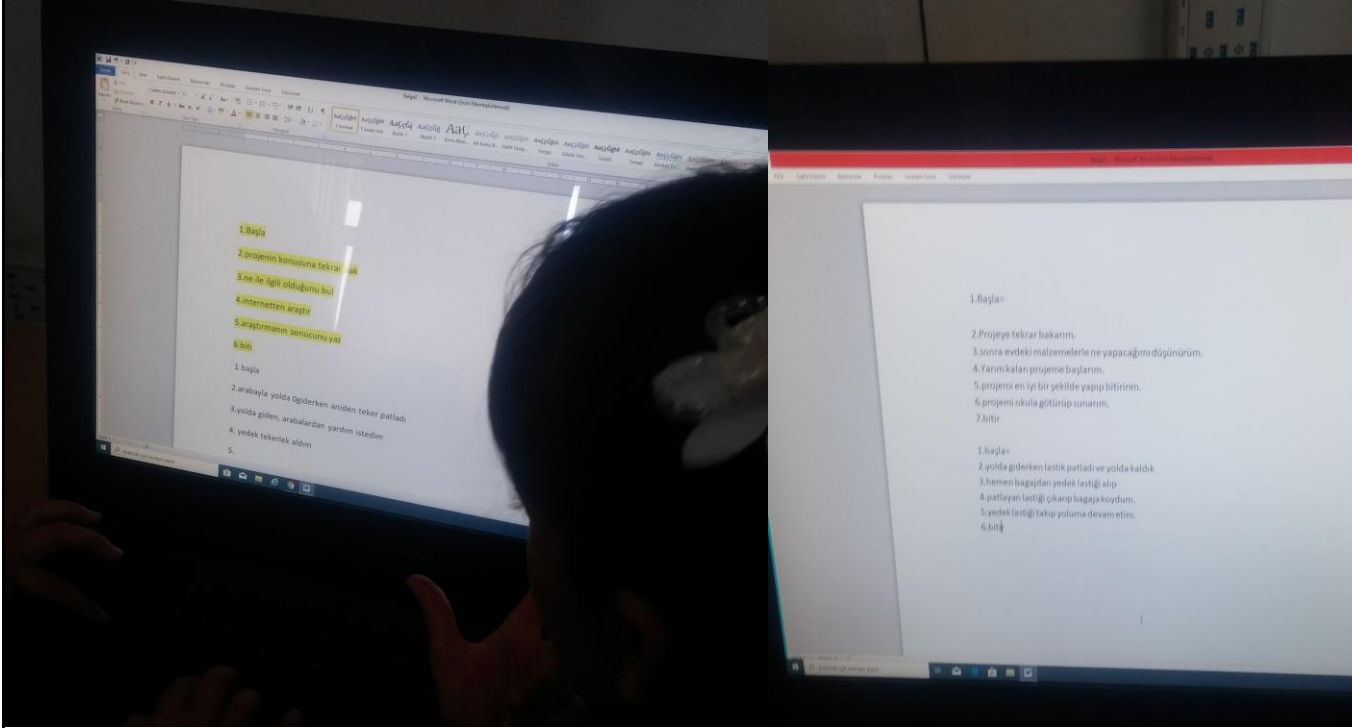


BÖLÜM I			
DersinAdı: Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi		Ünitenin(Modülün) Adı /No: Temel Programlama Eğitimi	Sınıf: 6. Sınıf
Konu: 6.2.4 - Problem Çözmek Benim İşim! (4. Hafta)			ÖnerilenSüre: 80 dk
BÖLÜM II			
Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar		6.5.1.5. Problemin çözümü için bir algoritma geliştirir. 6.5.1.6. Bir algoritmanın çözümünü test eder.	
Önerilen Ders Akışı		A. Bilgi - Hayatım Problem, Çözümüm Algoritma (15 dk.) B. Çalışma - Algoritmayla Sorunları Çözüyorum Çalışması etkileşimli etkinliği (25 dk.) C. Çalışma – Code.org algoritma oluşturma etkinliği (35 dk.) D. Bugün Ne Öğrendik? (5 dk.)	
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	Etkinlik Adı	Etkinliğin Uygulaması	
	Hayatım Problem, Çözümüm Algoritma (15 dk.)	Sayfa 232’de yer alan algoritma kullanmanın faydaları ile ilgili bilgiler öğrenciler ile paylaşılır.	
	Algoritmayla Sorunları Çözüyorum etkileşimli etkinliği (25 dk.)	Sayfa 233’de yer alan çalışma kâğıdı 3’er kişilik gruplara ayrılmış öğrencilere kesilerek dağıtılır. Etkinlik <u>draw.io</u> ya da <u>MS Word</u> kullanılarak etkileşimli bir şekilde her grup kendisine denk gelen problem durumuna yönelik çözüm algoritmasını geliştirirler.	6.2.4.B1 – Algoritmayla Sorunları Çözüyorum ÖĞRETMENLER İÇİN: Aşağıdaki soru cümlelerini işaretli yerlerden keserek öğrencilere kura olarak seçtirin ve sorunu çözecek algoritmayı yazmalarını isteyin. 1. Hava çok sıcak ve iyice bunaldınız serinlemek için ne yaparsınız? Adım adım yazınız. 2. Taşınabilir belleği bilgisayara taktınız ancak çalışmadığını fark ettiniz. Çalışır hâle getirmek için ne yaparsınız? Adım adım yazınız. 3. Yarın önemli bir sınavınız var, çalışma masanıza oturdunuz. Birden masa lambanızın çalışmadığını fark ettiniz. Bu durumu çözmek için ne yaparsınız? Adım adım yazınız. 4. Bugün akşam yemeğine en sevdiğiniz arkadaşınız ve ailesi geliyor. Siz de arkadaşınıza ayrılan yapma sözü verdiniz. Ayrarı nasıl yapacağınızı adım adım yazınız.

	Algoritms oluşturma ve algoritma test etme etkinliği code.org’da çalışılır.	Code.org ortamında Kurs 2’de yer alan <u>3. Labirent: Sıra</u> etkinliği tamamlanır. Etkinlikte kuş karakterini domuz hedefine ulaştıracak algoritmalar peşi sıra dizilerek oluşturulur. Ayrıca algoritma çözümünü test ettirmek için <u>10. Arı: Ayıklama</u> etkinliği tamamlanır. Erişim adresi: https://studio.code.org/s/course2/stage/3/puzzle/1 Erişim adresi: https://studio.code.org/s/course2/stage/10/puzzle/1
BÖLÜM III		
Ölçme– Değerlendirme	Bugün Ne Öğrendik? (5 dk.)	Öğretmen tarafından hazırlanan 2 soruluk Kahoot etkinliği ders sonunda neler öğrendiğimizi hatırlamak amacıyla oynanır.  Hafta 4: Algoritma kull faydları Questions (2) 1 - Quiz hangisi algoritma kullanmanın yaşamımıza katkılarından biri değildir? 2 - Quiz hangisi algoritma kullanmanın yaşamımıza katkılarından biri değildir?

DERS SIRASINDA ÇEKİLEN FOTOĞRAFLAR

Hayatım
Problem,
Çözümüm
Algoritma (15
dk.)



Algoritma oluşturma ve algoritma test etme etkinliği code.org'da çalışılır.

Talimatlar

Bu bloklar gerçekten beni dinlemiyor. Bütün nektarları toplamak için hata(ları) düzelt.

bloklar Çalıştır Kodu Görüntüle

ilerle

sola dön

sağa dön

bal yap

nektarı al

bu işlemleri ??? kez tekrarla yap

Çalıştır

Adım

Talimatlar

Bu domuz beni çileden çıkarttı. Onu yakalamama yardım et!

bloklar Çalıştır Baştan Başla

ilerle

sola dön

sağa dön

Çalıştır

Adım

Bugün ne öğrendik? Değerlendirme için Kahoot etkinliğinin soruları

25

Kahoot!

▲ Problemleri daha hızlı ve sistematik olarak çözeriz.	◆ Tüm olasılıkları gözden geçirebiliriz.
● Problem çözme sürecini takip ederek hataları bulabiliriz.	■ Hatalı işlem yapma olasılığımızı artırırız.

hangisi algoritma kullanmanın yaşamımıza katkılarından biri **değildir**?

58

Kahoot!

0
Answers

▲ Olası hatalarımızı düzeltebiliriz.	◆ Her zaman aynı yolu izleriz.
● Çözüme ulaşmak için farklı yolları deneyebiliriz.	■ Problemin çözümü için harcayacağımız süreyi kısaltırız.

BÖLÜM I		
DersinAdı: Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi	Ünitenin(Modülün) Adı /No: Temel Programlama Eğitimi	Sınıf: 6. Sınıf
Konu: 6.2.5 - Farklı Yollardan Aynı Çözüme (5. Hafta)		ÖnerilenSüre: 80 dk
BÖLÜM II		
Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar	6.5.1.5. Problemin çözümü için bir algoritma geliştirir. 6.5.1.6. Bir algoritmanın çözümünü test eder. 6.5.1.7. Farklı algoritmaları inceleyerek en hızlı ve doğru çözümü seçer.	
Önerilen Ders Akışı	A. Çalışma - Farklı Yollarla Aynı Çözüme (40 dk.) B. Çalışma - En Kısa Yol Hangisi? (35 dk.) C. Bugün Ne Öğrendik? (5 dk.)	
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	Etkinlik Adı	Etkinliğin Uygulaması
	Farklı Yollarla Aynı Çözüme (20 dk.)	En etkili, uygun çözüm algoritmasını bulmak için code.org etkinlikleri kullanılmaktadır. Burada tekrarların önüne geçmek için döngü yapısına dikkat çekmeye çalışılır. <u>Code.org Kurs 2 6. Labirent: Döngüler / 7. Sanatçı: Döngüler / 8. Arı: Döngüler</u> etkinlikleri öğrencilere yaptırılır. Etkinlikler sırasında öğrencilere gerekli yönlendirici açıklamalar ve gösterip yaptırma teknikleri kullanılabilir. Erişim adresi: https://studio.code.org/levels/8728 Erişim adresi: https://studio.code.org/s/coursea-2019/stage/8/puzzle/1 Erişim adresi: https://studio.code.org/sections/CJZFMK

En Kısa Yol Hangisi? (35 dk.)	Kısa yol etkinliğinin bilgisayar programlamada ki karşılığı döngüleri kullanmak olduğu için code.org ortamında Kurs 2’de yer alan <u>8. Arı: Döngüler</u> altındaki 14 etkinlik tamamlanacaktır. Ardından daha zorlayıcı bir ortam olan Lightbot uygulamasında döngüler kullanılarak hedefdeki lamyaya yakılmaya çalışılacaktır. Erişim adresi: https://studio.code.org/s/course2/stage/8/puzzle/1 Erişim adresi: https://lightbot.com/hour-of-code.html
Bir algoritmanın çözümünü test etmek amacıyla	Bir algoritmadaki hataları test etmek için hazır algoritmaların hedefdeki işi doğru yapıp yapmayacağını kontrol etmek için code org <u>Kurs 2</u>’de yer alan <u>10. Arı: Ayıklama</u> adlı etkinlikler tamamlanacaktır.
BÖLÜM III	
Ölçme– Değerlendirme	Bugün Ne Öğrendik? (5 dk.) Fonksiyon, döngü, ve hata ayıklama etkinliklerinin bir arada yer aldığı <u>Kurs 3</u>’de yer alan <u>14. Arı: Ayıklama</u> adlı çalışma zincirinde yer alan ilk birkaç etkinlik yapılacaktır. Erişim adresi: https://studio.code.org/s/course3/stage/14/puzzle/1

DERS SIRASINDA ÇEKİLEN FOTOĞRAFLAR

Bugün Ne
Öğrendik?
Etkinliği
sirasında



The screenshot displays a programming environment with a bee character on the left. A grid of green blocks is visible. On the right, a list of actions is shown, including 'ilerle', 'sola dön', 'sağa dön', 'nektarı al', 'bal yap', and a loop block 'bu işlemleri ??? kez tekrarla yap'. A 'Talimatlar' (Instructions) section at the top right contains the text: 'Bu bloklar kafamı karıştırıyor. Düzeltmeme yardımcı olabilir misin?'. Below the grid, there are buttons for 'Çalıştır' (Run) and 'Adım' (Step). A 'Yardım ister misiniz?' (Do you need help?) section is also present, with a video player and a 'Anı Ayıklama' (Clean Up) button. A language dropdown menu at the bottom left shows 'Türkçe'.

Talimatlar

Bu bloklar kafamı karıştırıyor.
Düzeltmeme yardımcı olabilir misin?

ilerle
sola dön
sağa dön
nektarı al
bal yap
bu işlemleri ??? kez tekrarla yap

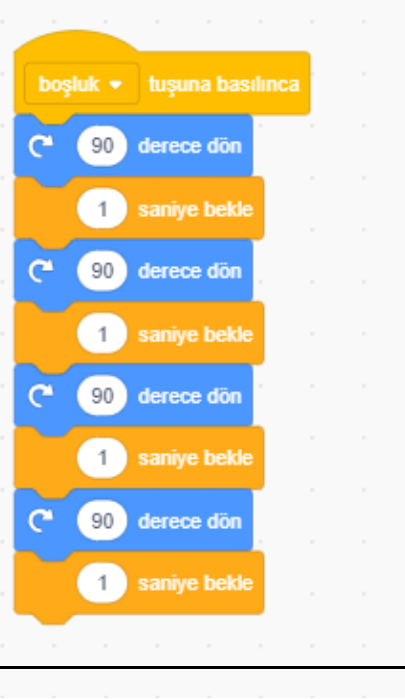
Çalıştır
Adım

Yardım ister misiniz?
Bu videolara ve ipuçlarına bakın

Anı Ayıklama

Türkçe

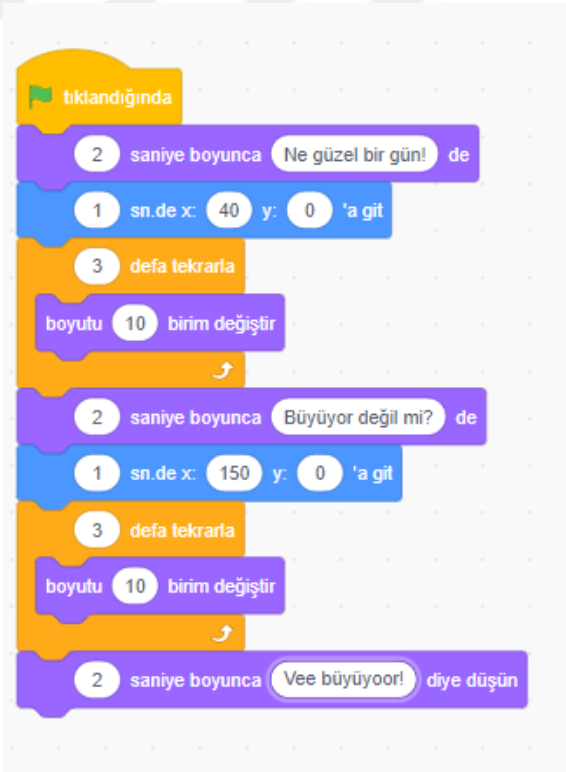
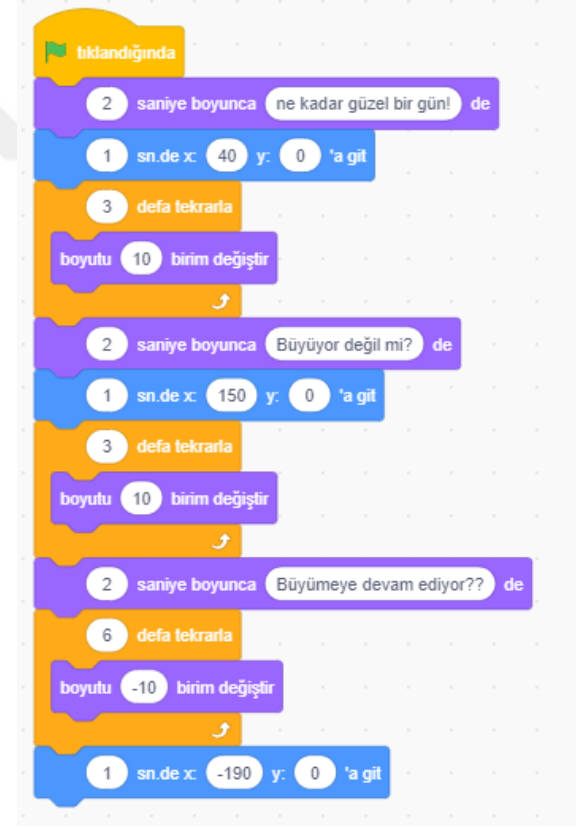
BÖLÜM I		
DersinAdı: Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi	Ünitenin(Modülün) Adı /No: Temel Programlama Eğitimi	Sınıf: 6. Sınıf
Konu: 6.2.6 - Ayıkla Pirincin Taşını (6. Hafta)		ÖnerilenSüre: 80 dk
BÖLÜM II		
ÖğrenciKazanımları/Hedef veDavranışlar	6.5.1.8. Hatalı bir algoritmayı doğru çalışacak biçimde düzenler.	
Önerilen Ders Akışı	A. Çalışma - Haydi Sırala! (10 dk.) B. Çalışma - Farkı Fark Edelim (15 dk.) C. Çalışma - Yanlış Bunun Neresinde? (15 dk.) D. Çalışma - Ayıkla Pirincin Taşını (35 dk.) E. Bugün Ne Öğrendik? (5 dk.)	
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	Etkinlik Adı	Etkinliğin Uygulaması
	Algoritmadaki hataları bulup düzetmeye yönelik code.org etkinlikleri	<u>Kurs 2</u>'deki <u>Ders 10: Arı: Ayıklama</u> ve <u>Kurs 3</u>'de yer alan <u>14. Arı: Ayıklama</u> adlı çalışma zincirinde yer alan toplam 24 etkinlik sırayla yapılacaktır. Erişim adresi: https://studio.code.org/s/course2/stage/10/puzzle/1 Erişim adresi: https://studio.code.org/s/course3/stage/14/puzzle/1
	Scratch ortamında ScratchEd sitesinde verilen hataları düzeltecektir.	Aşağıdaki internet sayfası adresinde paylaşılan scratch buglar (hatalar) scratch programına öğrenciler tarafından yazılır. Öğrenciler kod bloğunda çalıştırır. Hataları görür ve gidermek için kodu düzeltir. Bugların ne olduğu aşağıda sıralanmıştır. Erişim adresi: http://scratched.gse.harvard.edu/resources/debug-it

BÖLÜM III		
Ölçme-Değerlendirme	Bugün Ne Öğrendik? (5 dk.)	Hata ayıklama çalışması tamamlandıktan sonra üzerine tartışılır.
DERS SIRASINDA ÇEKİLEN FOTOĞRAFLAR		
Hata 1	HATA #1 Emre, boşluk çubuğuna bastığında kedisinin dönmesini istiyor. Ama kedi hareket etmiyor! Neden acaba? 	ÇÖZÜM KODU:: 

Hata 2

HATA #2

Stephanie, kedinin sahnenin ortasında başlayıp sonra sahnede hareket etmesini ve büyümesini istiyor. Yeşil bayrağa ilk kez tıkladığında istediği gibi çalışıyor - ancak tekrar tıkladığında çalışmıyor!

**ÇÖZÜM:**

HATA 3

Mitch kedisinin müzikle dans etmesini istiyor. Ama müzik bittikten sonra kedi dans etmeye devam ediyor. Sorun ne olabilir?



BÖLÜM I		
DersinAdı: Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi		Ünitenin(Modülün) Adı /No: Temel Programlama Eğitimi
Konu: 6.2.7 - Benzer Sorun Benzer Çözüm (7. Hafta)		Sınıf: 6. Sınıf ÖnerilenSüre: 80 dk 80 dk
BÖLÜM II		
Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar		6.5.1.9. Problemin çözümünü, benzer problemler için geneller.
Önerilen Ders Akışı		Compute.it etkinlikleri sıra ile tamamlanacaktır.
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	Etkinlik Adı	Etkinliğin Uygulaması
	Compute.it	Compute.it ortamında verilen kodlar çalıştırılarak aşamalar tamamlanmaya çalışılır. Bir önceki aşamada izlenen yol bir sonraki aşamalarda karşılaşılan problemlerde kullanılır ve tamamlanır. Erişim adresi: http://compute-it.toxicode.fr/
BÖLÜM III		
Ölçe-Değerlendirme	Bugün Ne Öğrendik? (5 dk.)	Compute.it ortamında verilen kodlar çalıştırılarak aşamalar tamamlanmaya çalışılır. Bir önceki aşamada izlenen yol bir sonraki aşamalarda karşılaşılan problemlerde kullanılır ve tamamlanır. Erişim adresi: http://compute-it.toxicode.fr/

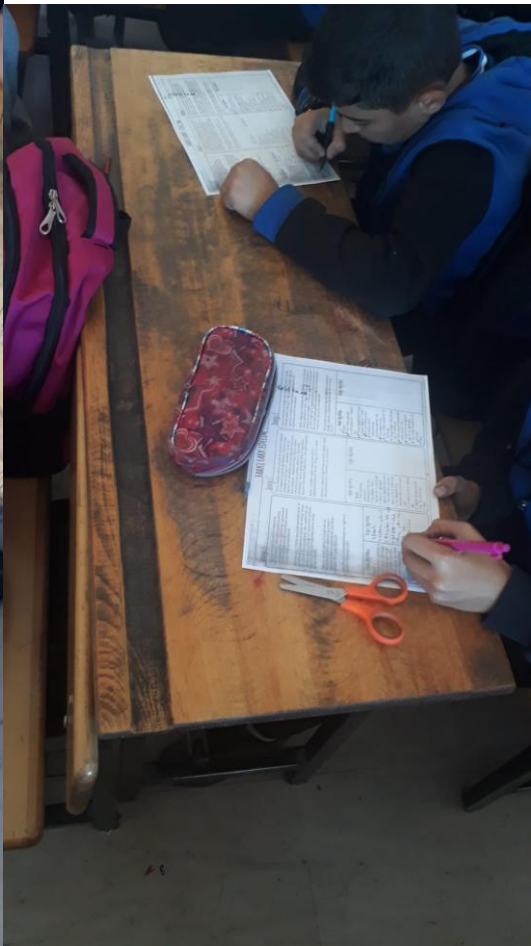




EK-7. Bilgisayarsız Etkinlikli Grupta Çekilen Bazı Fotoğraflar







Ek-8. Araştırma İzni



T.C.
KARS VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 91782061-605.01-E.15905190
Konu : Uygulama İzni (Elif POLAT)

04/09/2019

VALİLİK MAKAMINA
KARS

Atatürk Üniversitesi Rektörlüğü Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans öğrencisi Elif POLAT'ın "Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi Etkinlikleri ile Blok Tabanlı Programlama Ortamlarının Çeşitli Değişkenler Açısından Karşılaştırılması" başlıklı tez çalışmasını, İlimiz Merkez Başgedikler 60. Yıl Yatılı Bölge Ortaokulu ile Ziya Gökalp Ortaokulu'nda öğrenim gören öğrencilere uygulaması ile ilgili Atatürk Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nın 01.08.2019 tarih ve 1900224168 sayılı yazılarında belirtilmektedir.

Problem Çözerken Analitik ve Bütüncül Düşünme Becerisi Ölçeği, Bilgisayarca Düşünme Ölçeği, Problem Çözerken Analitik ve Bütüncül Düşünme Ölçeği, Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Kaygı Ölçeği ve 6. Sınıf BTY Dersi Bilgisayar Programlama Başarı Testi Milli Eğitim Bakanlığı'nın "Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri" konulu 2017/25 Nolu Genelgeleri gereğince oluşturulan komisyon tarafından incelenmiş olup, tez çalışmasını İlimiz Merkez ilçede bulunan Başgedikler 60. Yıl Yatılı Bölge Ortaokulu ve Ziya Gökalp Ortaokulu'nda öğrenim gören öğrencilere 2019-2020 eğitim öğretim yılında, eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde, okul yönetiminin gözetiminde, gönüllülük esasına dayalı olarak Müdürlüğümüzce mühürlenmiş anket, ölçekler ve başarı testinin uygulaması ve sonucunun CD ortamında Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Şubesine teslim edilmesi Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Gökhan ALTUN
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
04/09/2019

Mehmet Zahid DOĞU
Vali a.
Vali Yardımcısı

Adres: Cumhuriyet Mah. Hükümet Konağı 36100/KARS
Elektronik Ağ: <http://kars.meb.gov.tr>
e-posta: strategigelistirme36@meb.gov.tr

Bilgi için: O.İ.G.DİR Teknisyeni
Tel: 0 (474) 212 82 26
Faks: 0 (474) 212 82 29

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 25da-b160-33a5-8438-68ca kodu ile teyit edilebilir.

ÖZ GEÇMİŞ

Elif POLAT 1991 yılında Kars'ta doğdu. İlk ve orta öğrenimini Kars'ta tamamladıktan sonra, lise öğrenimini Erzincan'da tamamladı. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümünde başladığı lisans eğitimini 2013 yılında tamamladı. ODTÜ Teknokent'te bir buçuk yıl eğitim teknolojileri alanında çalıştıktan sonra 2015 yılında Kars ili Merkez ilçesine Bilişim Teknolojileri Öğretmeni olarak atandı. Halen aynı okulda öğretmen olarak çalışmaktadır. 2017 - 2018 akademik yılında Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim dalında yüksek lisans programına başladı.