

# Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi

Journal of Ege Education Technologies

Cilt 2, Sayı 1, Temmuz 2018, Sayfa 19- 31



## Görsel Programlama Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkisi

Nilüfer ATMAN USLU

Celal Bayar Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü  
atmanuslu@gmail.com

Filiz MUMCU

Celal Bayar Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü  
filizkuskaya@gmail.com

Figen EĞİN

MEB Turgutlu Bilim ve Sanat Merkezi  
figenkaya@gmail.com

Geliş Tarihi: 29.03.2018

Kabul tarihi: 30.05.2018

Yayınlanma Tarihi: 20.07.2018

### Özet

Bu çalışmanın amacı, ortaokul düzeyinde görsel programlama etkinliklerinin öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerileri üzerindeki etkisini ve öğrencilerin bu sürece ilişkin görüşlerini incelemektir. Çalışma karma yöntem ile desenlenmiştir. Çalışmanın nicel bölümünde, görsel programlama etkinliklerinin bilgi-işlemsel düşünme becerileri üzerindeki etkisini incelemek amacıyla tek gruplu tekrarlanan ölçümlerden oluşan yarı deneysel bir yöntem uygulanmıştır. Nitel bölümde ise öğrencilerin sürece ilişkin yansımalarını almak üzere odak grup görüşmeleri yapılmıştır. Öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerileri ile ilgili ön, ara ve son ölçümler ile toplanan nicel veriler nitel veriler ile desteklenmiştir. Çalışma iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada, öğrencilere bilgisayar bilimindeki kavramlar ile ilgili olarak görsel programlama dili olan Scratch ortamında etkinlikler yaptırılmıştır. İkinci aşamada ise, öğrenciler gruplara ayrılmış ve Scratch kullanarak oyun tasarlamışlardır. Çalışmaya, Kodla(Ma)nisa Projesi kapsamında yer alan bir devlet okulundan 55 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Nicel verilerin analizinde tekrarlı ölçümler için tek faktörlü ANOVA analizi kullanılmış ve ölçümler arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca, odak grup görüşmelerinden elde edilen nitel verilerin analizi sonucunda öğrencilerin bilgisayar bilimine yönelik farkındalıklarının arttığı ve bu sürecin hayal güçlerini geliştirdiğini düşündüklerini ifade ettikleri görülmüştür.

*Anahtar Kelimeler: Görsel programlama, bilgisayar bilimi öğretimi, bilgi-işlemsel düşünme becerileri*

## Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi

*Journal of Ege Education Technologies*

Volume 2, Issue 1, July 2018, Pages 19- 31



---

# The Effect of Visual Programming Activities on Secondary School Students' Computational Thinking Skills

---

### Abstract

The purpose of this study is to examine the effects of visual programming activities at the secondary level on the students' computational thinking skills and their opinions about the process. The study is designed by mixed method. In the quantitative part of the study, a semi-experimental method consisting of a single group of repeated measures was applied to examine the effects of visual programming activities on computational thinking skills. Quantitative data were collected through pre-test, mid-test and post-tests regarding computational thinking skills and quantitative data on students' competence in computational thinking and supported with qualitative data. The study was conducted in two stages. In the first phase, students were given activities related to concepts about computer science for 4 weeks in Scratch as a visual programming language. In the second stage, the students separated into groups and designed the game using Scratch for 4 weeks. 55 middle school students attended to the study in a public school under the Project Kodla(Ma)nisa. One-factor ANOVA was used for repeated measures to determine whether there was a significant difference between pre-test, mid-test, and posttests, and no significant difference was found between measurements. In addition, students' reflections about the process have been examined in focus group interviews and, they have expressed that they have increased awareness of computer science and have developed their imagination.

*Keywords: Visual programming, computer science teaching, computational thinking*

---

## **Giriş**

Dijital teknolojilerde yaşanan gelişmeler üretimde de temel dönüşümleri beraberinde getirerek Sanayi 4.0 devrimini tetiklemiştir. Bu sürecin toplumsal yansımaları çerçevesinde önümüzdeki on yılda; istihdamda yetkinlik düzeyi düşük işlerde iş gücünün azalması, nitelikli ve eğitim seviyesi yüksek bir iş gücü yapısının oluşacağı tahmin edilmektedir (TUSİAD, 2016). Nitekim içinde bulunduğumuz bilgi toplumu çağında modern mesleklerin birçoğunun bilgi ve iletişim teknolojileri yeterliklerini gerekli kılacağı öngörülmektedir. Bu bağlamda, pek çok ülkede programlama eğitime küçük yaşlardan itibaren başlandığı görülmektedir. Bu süreçte, 2015 yılında ulusal olarak ilk kez Manisa Valiliği ve Manisa İl Milli Eğitim Müdürlüğü Koordinatörlüğünde başlatılan Kodla(Ma)nisa Projesi, öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme, yenilikçilik ve girişimcilik becerilerini geliştirilmesi amacıyla hayata geçirilmiştir. Proje kapsamında 292 resmi ortaokulda öğrenim gören 5. ve 6. sınıf öğrencileri ile seçmeli Bilişim Teknolojileri dersini alan 7. ve 8. sınıf öğrencileri yer almaktadır. Manisa'da başlayan Kodlama projesi diğer illere dağılmış olmakla birlikte önümüzdeki günlerde sayılarının hızla artması beklenmektedir. Kodla(Ma)nisa Projesi ile Code.org sitesindeki temel dersleri tamamlayan öğrenciler, Scratch kullanarak görsel programlama ortamında programlamaya yapmaktadırlar. Bu eğitimleri tamamlayan öğrencilerden ilgili olanlar il ve ilçe merkezlerinde kurulmuş olan kodlama atölyelerinde robotik programlama ve üç boyutlu tasarım konularında projeler geliştirmeye devam etmektedir. Proje kapsamında öğrenciler 5. Sınıftan itibaren programlama ile ilgili kavramlar ile tanışmakta ve deneyim kazanmaktadır.

Alanyazında bu konuda yapılmış çalışmalar incelendiğinde, programlamanın sorgulama (Fox ve Farmer 2011; Psycharis ve Kallia, 2017), matematiksel düşünme gibi becerilerini (Taylor, Harlow ve Forret, 2010) geliştirdiği, öğrencileri ucu açık ve karmaşık problemleri çözmeye hazırladığı ifade edilmektedir (Wing, 2006). Bilgi-işlemsel düşünme ise programlamadan daha geniş bir kavram olmakla birlikte bilişsel ve duyuşsal özellikleri de kapsadığı bilinmektedir. Bilgi-işlemsel düşünme, gerçek hayat problemlerine çözüm üretmek amacıyla bilgisayarları kullanabilmek için gerekli bilgi, beceri ve tutumlara sahip olmak şeklinde tanımlanmaktadır (Korkmaz, Çakır ve Özden, 2017).

Bilgi-işlemsel düşünmenin; zorlayıcı problemlerle çalışmada kararlılık, karmaşık durumlarla baş etmede kendine güven gerektirdiği ve büyük parçaları küçük parçalara ayırma, problemi tanımlanabilir hale getirme gibi bileşenleri de olduğu ifade edilmektedir (Weintrop, Holbert, Horn ve Wilensky, 2016). Öğrencilere bilgi-işlemsel düşünme becerilerinin kazandırılması noktasında mümkün olan en erken yaşta öğrencilere programlamanın öğretilmesi dile getirilmekte ancak bu yaş grupları için uygun olan programlama dilinin ne olduğu ile ilgili tartışmaların devam ettiği görülmektedir (Mladenovic, Krpan, Mladenovic, 2016). Bu noktada, bilgisayarsız bilgisayar bilimi etkinlikleri, görsel programlama, robotik programlama ve disiplinler arası uygulamalar gibi yaklaşımlarda bir veya bir kaçının benimsenmektedir. Görsel programlama ortamlarının, bilgisayar bilimi ile tanışan öğrencileri motive etmede önemli bir etkisi olduğu (Chang, Yang ve Tsai, 2017) dile getirilirken, öte yandan öğrencilerin Scratch'te oyun programlayarak bilgisayar bilimi ile ilgili kavramları ne kadar öğrenebildikleri konusunda soru işaretleri olduğu görülmektedir (Mladenovic ve diğerleri, 2016). Alanyazında bu konuda daha fazla deneysel araştırmanın yapılması gerektiğinin altı çizilmektedir (Moreno-Leon ve Robles, 2016). Bu noktalardan hareketle bu çalışmada, Kodla(Ma)nisa Projesi kapsamında gerçekleştirilen görsel programlama etkinliklerinin öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme

becerilerine olan etkisinin incelenmesi amaçlanmış ve aşağıdaki araştırma problemlerine yanıt aranmıştır:

- 1) Görsel programlama etkinliklerinin öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerilerine etkisi var mıdır?
  - a. Öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerilerine ilişkin ön test, ara test ve son test ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 2) Öğrencilerin görsel programlama etkinliklerine ilişkin görüşleri nelerdir?
  - a. Öğrencilerin programlama süreciyle ilgili görüşleri nelerdir?
  - b. Öğrencilerin öğretim süreciyle ilgili görüşleri nelerdir?

## Yöntem

Bu çalışma karma yöntem ile desenlenmiştir. Karma yöntem araştırma deseninde, araştırma problemi ile ilgili daha iyi bir anlayış kazanmak için nitel ve nicel araştırma yöntemleri bir arada kullanılmaktadır (Creswell, 2012). Bu çalışmada, karma yöntem araştırma türlerinden gömülü (içerleşik) desenden yararlanılmıştır. Gömülü desende, nitel ya da nicel araştırma yöntemlerinden biri diğerine göre daha ağırlıklı kullanılmaktadır. Örneğin, nicel verilerin anlamlandırılması ve örneklendirilmesi amacıyla odak grup ya da bireysel görüşmelerin kullanılması çalışmayı gömülü desen araştırması haline dönüştürmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu çalışmada, öncelikle deneysel bir araştırma ile nicel veriler toplanmış daha sonra nicel veriler nitel veriler ile desteklenmiştir. Çalışmanın nicel bölümünde, görsel programlama etkinliklerinin, bilgi-işlemsel düşünme becerileri üzerindeki etkisini incelemek üzere tek gruplu tekrarlanan ölçümlerden oluşan yarı deneysel bir yöntem uygulanmıştır. Öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerilerine yönelik olarak ön test, ara test ve son test uygulanarak nicel veriler toplanmıştır. Araştırmanın nitel bölümünde ise, öğrenciler ile odak grup görüşmeleri yapılmıştır.

## Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, Manisa'da bir ortaokulda öğrenim gören ortaokul 6. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmaya 23'ü erkek, 32'si kız olmak üzere 55 öğrenci katılmıştır. Kodla(Ma)nisa Projesi kapsamında Manisa'daki tüm 5. ve 6. sınıflara code.org ve Scratch kodlama ortamıyla kodlama eğitimi verilmekte olduğundan, kontrol grubu belirlenememiştir. Çalışma grubundaki öğrenciler yabancı dil ağırlıklı eğitim uygulaması nedeniyle 5. sınıfta bilişim teknolojileri ve yazılım dersini almamış, dolayısıyla kodlama eğitimiyle ilk kez 6. sınıfta tanışmışlardır. Çalışma 2016 – 2017 Eğitim ve Öğretim Yılı'nın ikinci döneminde gerçekleştirilmiştir. Birinci dönemin sonunda, Code.org sitesindeki başlangıç düzeyi olarak tanımlanabilecek ve programlamaya yönelik temel kavramları belirli bir senaryo ile öğrencilere öğretmeyi amaçlayan etkinlikleri tamamlamışlardır. İkinci dönem ilk kez Scratch ile görsel programlama etkinliklerine katılmışlardır.

## Uygulama Süreci

Çalışma, 12 haftalık bir süreçte, iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Deneysel işlemin başlangıcında öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerilerini ölçmek üzere ön test olarak Bilgisayarca Düşünme

Becerisi Ölçeği (Korkmaz, Çakır ve Özden, 20175) uygulanmıştır. Daha sonraki 4 haftada, görsel programlama ortamı tanıtılmış ve programlama ile ilgili kavramların öğretimine yönelik etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Bu aşamadan sonra ölçek öğrencilere ara test olarak tekrar uygulanmıştır. Daha sonraki 4 haftada ise öğrencilerin görsel programlama ortamını kullanarak oyun tasarımları istenmiştir. Sürecin sonunda ölçek öğrencilere son test olarak son kez uygulanmıştır. 12. haftada odak grup görüşmeleri yapılmıştır. Şekil 1’de deneysel işlemin uygulama sürecini içeren aşamalar yer almaktadır.

Ölçüm (1 Hafta)	Uygulama (2. 3. 4. 5. Hafta)	Ölçüm (6. Hafta)	Uygulama (7. 8. 9. 10. Hafta)	Ölçüm (11. Hafta)
•Bilgisayar Düşünme Becerileri Ölçeği	•Görsel Programlama Ortamının Tanıtılması •Programlaya yönelik kavramlar	•Bilgisayar Düşünme Becerileri Ölçeği	•Oyun Tasarlama	•Bilgisayarca Düşünme Becerileri Ölçeği

**Şekil 1.** Deneysel İşlem Uygulama Süreci

Ön test ile ara test arasında dört hafta içinde öncelikle görsel programlama ortamı olarak Scratch’in ara yüzü öğrencilere tanıtılmıştır. İlk etkinlikte, öğrencilerden, Scratch ortamında içinde balıkların yüzdüğü bir akvaryum yapmaları istenmiştir. Öğrenciler bu süreçte “bayrak tıkladığında” ve “boşluk tuşuna basıldığında”, kostüm ekleme özellikleri ve rasgele fonksiyonunun kullanımı gerektiren uygulamalar yapmıştır. Daha sonraki haftalarda Scratch kullanılarak geliştirilmiş buna benzer program örnekleri öğrenciler ile paylaşılmıştır. Öğrenciler, ekran görüntüsünü gördükleri uygulamayı gerçekleştirmeye çabalamıştır. Böylece, öğrenciler değişken, döngü ve koşul yapılarını kullanmaları gereken problem durumları ile karşılaşmışlardır. Öğrenciler programlamaya yönelik kavramları keşfedebilmeleri için bu şekilde desteklenmiştir. Ayrıca etkinlikler boyunca gruplar arasında işbirliği desteklenmiştir. İlk uygulama döneminden sonra ara test olarak altıncı haftada öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri puanları ölçülmüştür.

Ara ölçümden sonra, ikinci uygulama aşamasında öğrenciler iki kişilik gruplara ayrılarak gruplar halinde birer oyun tasarımları istenmiştir. Öğrencilere, bir oyunun içermesi gereken öğeler (puan, can, seviye geçme vb.) hakkında herhangi bir sınırlama konulmamakla beraber tasarımlar ortaya çıktıkça tasarladıkları oyunları nasıl zenginleştirebilecekleri üzerine fikirler verilmiştir. İkinci uygulama döneminden sonra son test puanları alınmıştır. Deneysel işlem ve nicel verilerin toplanmasından sonra 12. haftada nitel veriler için odak grup görüşmeleri yapılmıştır.

### Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada nicel veriler Korkmaz, Çakır ve Özden (2017) tarafından üniversite öğrencileri için geliştirilmiş ve ortaokul düzeyine uyarlama çalışması gerçekleştirilmiş olan (Korkmaz, Çakır ve Özden, 2015) olan “Bilgisayarca Düşünme Becerileri Ölçeği” kullanılarak toplanmıştır. Ölçek yaratıcılık, algoritmik düşünme, işbirliklilik, eleştirel düşünme ve problem çözme olmak üzere beş faktör ve toplam 22 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0,809 olarak

hesaplanmıştır. Ölçeğin alt boyutları için Cronbach Alpha değerleri ise 0,640 ile 0,867 arasında değişmektedir.

Nitel veriler, araştırmacılar tarafından geliştirilmiş olan yarı yapılandırılmış odak grup görüşme formu kullanılarak toplanmıştır. Öğrencilerin kodlama eğitiminin faydaları, süreçte karşılaştıkları güçlükler ve gereksinimleri, sınıf ortamı, gerçekleştirilen etkinlikler ve dersin öğretmenleri ile ilgili görüşlerini belirlemek üzere odak grup görüşme formunda dokuz soru yer almıştır. Geliştirilen form toplam dört oturumda kullanılmıştır. Bununla birlikte dersin öğretmeni uygulama süresi boyunca yaptığı gözlemlere ilişkin alan notları tutmuştur. Dersin öğretmeni tarafından uygulama sürecinde yaşananlar, yapılan etkinlikler ve gözlemler sınıflar bazında haftalık olarak alan notlarında saklanmıştır.

## Veri Analizi

Çalışmadaki analizlerde anlamlılık düzeyi 0.05 olarak kabul edilmiştir. Nicel verilerin analizi için ilişkili örneklem (tekrarlı ölçümler) için tek faktörlü ANOVA analizi yapılmıştır. Tekrarlı ölçümler için tek faktörlü ANOVA analizinin amacı iki ya da daha çok ilişkili ölçüm setlerine ait ortalama puanların birbirlerinden anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini test etmektir (Büyüköztürk, 2003 s. 67). Analiz için öncelikle gerekli varsayımların karşılanıp karşılanmadığı test edilmiştir. Bağımlı değişkene ait puanların ve fark puanlarının normal dağılım gösterip göstermediğini analiz etmek üzere normal dağılım testi uygulanmıştır. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilk testi ile incelenmiş ve p değeri üç ölçüm için de 0,05'ten büyük olarak hesaplanmıştır.

Nitel verilerin analizinde betimsel analiz yaklaşımı benimsenmiştir. Betimsel analiz, doğrudan alıntılara sıklıkla yer veren, verilerin daha önceden belirlenmiş temalara göre özetlendiği ve yorumlanarak okuyucuya sunulduğu bir analiz türüdür (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Betimsel analiz sürecinde, odak grup görüşmeleri satır satır okunarak düzenlenmiş ve gerekli alıntılar ile desteklenerek yorumlanmıştır. Alıntılar raporlanmasında öğrencilerin isimleri takma isim ile gizlenmiştir.

## BULGULAR

### Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Tekrarlı ölçümler için tek faktörlü ANOVA analizinin varsayımlarından biri tekrarlı ölçüm sayısının üç ya da daha fazla olduğu durumlar için gruplar içi faktörün herhangi iki düzeyi için hesaplanan fark puanlarının evrendeki varyanslarının eşit olduğudur. Bu varsayımı incelemek üzere verilere küresellik testi (Mauchly's Test of Sphericity) yapılmıştır. Küresellik testi, bu analizi geçerli kılmak için kullanılan bir test olup analiz sonucunda p değerinin 0,05'ten büyük olması beklenmektedir (Büyüköztürk, 2003). Küresellik testi sonucunda p değeri 0,427 olarak hesaplanmıştır.

Öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerilerine ait ön test, ara test ve son test puanlarına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerilerine ait ön ölçüm, ara ölçüm ve son ölçüm puanlarının frekansları, ortalamaları ve standart sapmaları

Ölçüm	f	$\bar{x}$	ss
Ön test	55	85,7926	13,40083
Ara test	55	87,1360	12,92062
Son test	55	87,3562	11,41116

Öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerilerinde ön test, ara test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan tekrarlı ölçümler için tek faktörlü ANOVA analizi sonuçları Tablo2 'de verilmiştir.

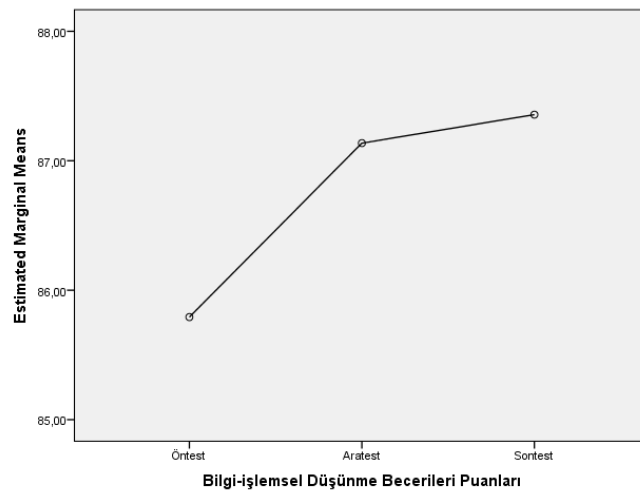
**Tablo 2.** Öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerilerine ilişkin ANOVA analizi sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark	Etki Büyüklüğü
Denekler arası	18573,75	54	343,96				
Ölçüm	78,80	2	39,40	0,593	0,554*	-	0,011
Hata	7170,17	108	66,39				
Toplam	25822,72	164					

\* $\alpha=0,05$

Analiz sonucunda, öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerilerinde; ön test ( $\bar{x}=85,79$ ,  $ss=13,40$ ), ara test ( $\bar{x}=87,14$ ,  $ss=12,92$ ) ve son test ( $\bar{x}=87,36$ ,  $ss=14,11$ ) puanları ile ayrıca bu puanların her biri arasında  $\alpha=0,05$  düzeyinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $F_{(2,108)}=0,593$ ,  $p>0,05$ ,  $P\eta^2=0,011$ ). Nitekim yapılan ANOVA analizi sonucunda etki büyüklüğü çok düşük olduğu hesaplanmıştır.

Öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerilerine ilişkin son test puanları ara test ve ön test puanlarına göre oldukça az bir yükselme göstermekte, kısacası uygulama sonrasındaki bilgi-işlemsel düşünme becerilerinin uygulama öncesindeki bilgi-işlemsel düşünme becerilerinden önemli derecede farklılaşmamaktadır. Bu durum Şekil 2'de görünmektedir.



**Şekil 2.** Öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerilerine ait ön test, ara test ve son test puanları

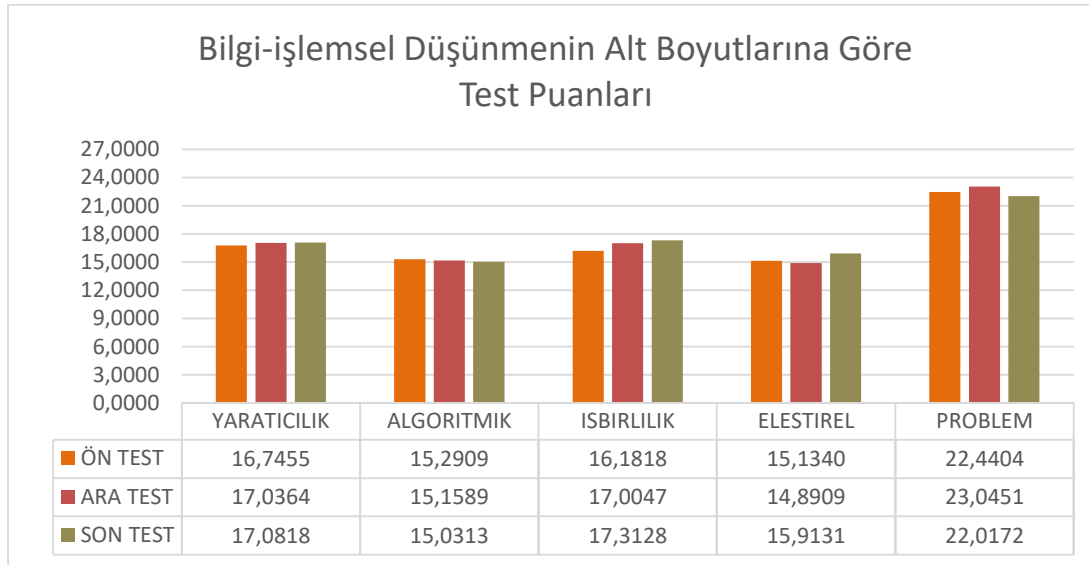
Bilgi-işlemsel düşünme becerilerinin alt boyutlarına ilişkin ön test, ara test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek amacıyla tekrarlı ölçümler için tek faktörlü ANOVA analizi tekrar yapılmıştır.

**Tablo 3.** Öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerilerinin alt boyutlarına ilişkin ANOVA analizi sonuçları

Değişken	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
YARATICILIK	Ölçüm	3,664	2	1,812	0,310	0,734*
ALGORİTMİK DÜŞÜNME	Ölçüm	1,853	2	0,927	0,184	0,833*
İŞBİRLİLİK	Ölçüm	37,605	2	18,802	2,401	0,095*
ELEŞTİREL DÜŞÜNME	Ölçüm	31,370	2	15,685	1,716	0,185*
PROBLEM	Ölçüm	29,360	2	14,680	0,563	0,571*

\* $\alpha=0,05$

Analiz sonucunda, öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerilerine ilişkin yaratıcılık, algoritmik düşünme, işbirlik, eleştirel düşünme ve problem çözme alt boyutlarında ön test, ara test ve son test puanları ile ayrıca bu puanların her biri arasında  $\alpha=0,05$  düzeyinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerilerine ilişkin yaratıcılık, algoritmik düşünme, işbirlik, eleştirel düşünme ve problem çözme alt boyutlarında ön test, ara test ve son test puanları arasında önemli değişimler olmamakta, kısacası uygulama sonrasında bu boyutlara ilişkin puanları uygulama öncesindeki puanlarına göre önemli derecede farklılaşmamaktadır. Bu durum aşağıdaki Şekil 3’de de ayrıca görülmektedir.



**Şekil 3.** Öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerilerinin alt boyutlarına ilişkin ön test, ara test ve son test puanları

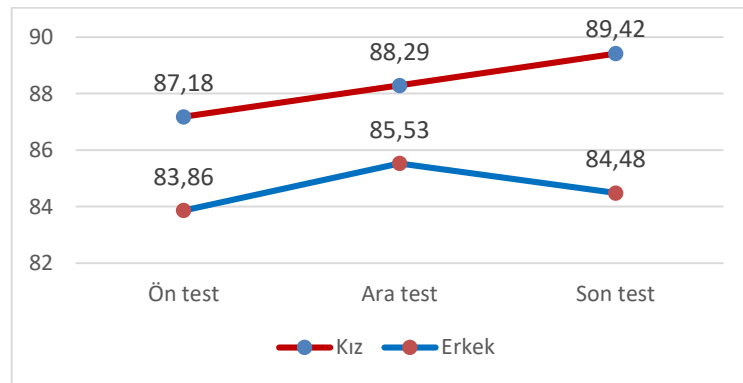


Hem bilgi-işlemsel düşünme becerilerinin tümünde hem de alt boyutlarında uygulama öncesinde, arasında ve sonrasında yapılan ölçümlerde manidar bir farklılık bulunmaması araştırmacıları cinsiyetler arası bir farklılık olup olmadığına bakmak üzere tekrarlı ölçümler için ANOVA analizini tekrarlayarak derinlemesine bir inceleme yapmaya itmiştir. Aşağıda kız ve erkek öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerilerine ait ön test, ara test ve son test puanlarına ilişkin betimsel istatistik analiz sonuçlarını veren tablo ve puanların değişimini gösteren grafik verilmiştir.

**Tablo 4.** Kız ve erkek öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerilerine ait ön test, ara test ve son test puanlarının frekansları, ortalamaları ve standart sapmaları

Cinsiyet	Ölçüm	f	$\bar{x}$	ss
Kız	Ön test	32	87,18	12,47
	Ara test	32	88,29	12,73
	Son test	32	89,42	11,74
Erkek	Ön test	23	83,86	14,66
	Ara test	23	85,53	13,30
	Son test	23	84,48	10,52

Yapılan tekrarlı ölçümler için ANOVA analizi sonucunda kız ( $F_{(2,62)}=0,647$ ,  $p>0,05$ ) ve erkek ( $F_{(2,44)}=0,220$ ,  $p>0,05$ ) öğrencilerin ayrı ayrı ön test, ara test ve son test puanları arasında  $\alpha=0,05$  düzeyinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Kız öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerilerine ilişkin son test puanları ara test ve ön test puanlarına göre birer puanlık yükselme gösterirken erkek öğrencilerin ara test puanları ön test puanlarına göre artmakta ancak son test puanları ara test puanlarına göre düşüş göstermektedir. Sonuç olarak hem kız hem erkek öğrenciler açısından uygulama sonrasındaki bilgi-işlemsel düşünme becerileri uygulama öncesindeki bilgi-işlemsel düşünme becerilerinden önemli derecede farklılaşmamaktadır. Ancak erkek öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerilerine ait ön test, ara test ve son test puanları kız öğrencilere göre farklı seyir göstermektedir (Şekil 4). Bu durum nitel veriler ile derinlemesine analiz edilmeye çalışılmıştır.



**Şekil 4.** Öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerilerine ilişkin ön test, ara test ve son test puanları

## İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Öğrencilerin görüşleri; (i) bu sürecin öğrencilere olan katkısı, (ii) süreçte öğrencilerin neler yaşadıkları ve (iii) öğrencilerin gereksinimleri olmak üzere üç tema çerçevesinde betimlenmiştir.

Öğrenciler, çalışma kapsamındaki etkinlikler ile bilgisayarın oyun ve sosyal medya amaçlı kullanımının ötesinde farklı uygulama alanları olduğunu keşfettiklerini belirtmişlerdir. Örneğin Hale, "Bilgisayarın

sadece bir siteye girip açıp kapatmak olmadığını, kendi istediğiniz şeyleri o bilgisayar ortamında da yapabileceğimizi, oyun programlayabileceğimizi, hayal gücümüzü de geliştirebileceğimizi, bilgisayarın iyi yönlerinin de olduğunu öğrendim.” (Odak Grup Görüşmesi 4) sözleriyle dile getirmiştir. Çalışma grubundaki öğrencilerin çoğunluğu, bilgisayar programlama sürecinin hayal güçlerinin gelişimine olumlu katkı sağladığını, problem çözme becerilerini geliştirdiğini ifade etmiştir. Bu konuyu Oya, “Kodlama sayesinde sorunlarımızı pratik bir şekilde çözebiliyoruz” (Odak Grup Görüşmesi 4) sözleriyle belirtmiştir. Hale ise benzer şekilde, “Hayal gücümüzü geliştiriyor, üretkenliğimizi geliştiriyor. Bir konu hakkında daha çok fikrimiz olmasını sağlıyor” (Odak Grup Görüşmesi 4) sözleriyle desteklemiştir. Ali ise, programlamanın matematik dersi ile ilişkili olduğunu ifade etmiş ve matematik notlarının arttığını dile getirmiştir (Odak Grup Görüşmesi 1). Öğrencilerin çalışma kapsamındaki etkinlikler sayesinde, süreçte programlama konusunda bir farkındalık yaşadıkları görülmektedir. Oya, “Ben bilgisayar kodlamayı çok zeki insanların yaptığını sanıyordum. Aslında üstün zekâlıların gittiği özel okullarda olan çocukların yaptığını sanıyordum, ama biz de yapabiliyoruz. Bunu fark etmiş olduk” sözleriyle bu durumu dile getirmiştir. Mehmet ise bu konudaki görüşlerini, “Dersi almadan önce oyunun direk hazır geldiğini düşünüyordum. Kamerayla çektiklerini düşünüyordum. Hatta bunu nasıl yapıyorlar diyordum. Sonra öğrendim ki kodlarla yapıyorlarmış.” (Odak Grup Görüşmesi 2) şeklinde ifade etmiştir. Özetle, çalışma grubundaki öğrencilerin görsel programlama etkinliklerinin hayal güçlerinin gelişimine, problem çözme becerileri ve bilgisayar bilimi konusunda farkındalıklarına olumlu yönde katkısı olduğunu ifade ettikleri görülmüştür.

Çalışma grubundaki öğrencilerin sürece ilişkin yaşantıları irdelenmiştir. Kız öğrenciler, dönemin başında programlama etkinliklerini gerçekleştirme konusunda endişeli olduklarını ancak dönemin sonunda endişelerinin ortadan kalktığını ifade etmişlerdir. Bu konuyu Mine, “Ben bilgisayar programlamayı yapamayacağımı düşünüyordum. Karışık geliyordu. Ben bunu yapamam diyordum. Öğrenince yapamayacağımı düşündüğüm şeyleri yapabileceğimi öğrendim.” (Odak Grup Görüşmesi 3) diyerek ifade etmiştir. Ayşe de, “En başta ilk öğrendiğimizde sanki hiç bir şey yapılamayacak gibiydi. Başta biraz zorlandık. Ama öğretmenimizin desteğiyle artık her şeyi yapabiliyoruz.” (Odak Grup Görüşmesi 2) sözleriyle bu görüşü desteklemiştir. Pelin ise, “Aslında bana gelen zorluk onun zor görünmüyordu. Onu anlamak isteğiyle aştım.” (Odak Grup Görüşmesi 1) sözleriyle görüşünü belirtmiştir. Dersin öğretmeninin uygulama süreciyle ilgili alan notları incelendiğinde, kız öğrencilerin sürecin başında kaygılı olduğu, erkek öğrencilerin ise kendilerine olan güvenlerinin daha yüksek olduğunun gözlemlendiği görülmüştür. Özellikle oyun geliştirme aşamasında erkek öğrencilerin zorlandığı, kız öğrencilerin ise sürecin içinde artan bir şekilde etkinliklere daha fazla ilgi gösterdiği ve kaygı düzeylerinin azaldığının gözlemlendiği belirtilmiştir. Erkek öğrencilerden Mehmet, “Kolay olduğunu düşünüyordum. Öğrendikten sonra zor olduğunu anladım.” (Odak Grup Görüşmesi 2) diyerek görüşlerini dile getirmiştir. Öğrencileri programlama sürecinde zorluklarla karşılaştıklarında pes etmemeye çalıştıklarını, öğretmenlerinden ve arkadaşlarından destek aldıklarını ifade etmişlerdir. Bu konuda Hasan, “Çalıştığı zamanlar da çalışmadığı zamanlar da oldu. Pes etmemeye çalıştım. Pes ettiğimde öğretmenim beni güçlendirdi. Çalışmama yardımcı oldu. Çabaladım ve en sonunda nasıl yapıldığını öğrenip başardım” (Odak Grup Görüşmesi 3) şeklinde ifade etmiştir. Hale ise, “Bazı kodları giriyorum bulamıyorum ama arkadaşlarımdan yardım alınca bunları bulabiliyorum. Bunun yanında öğretmen bir şey söylediğinde unutuyorum ve geri kalıyorum. Bu konuda arkadaşlarımdan yardım alarak öğreniyorum.” (Odak Grup Görüşmesi 4) şeklinde süreçte arkadaşlarından da destek aldığını belirtmiştir.

Öğrencilerin süreçteki gereksinimlerine ilişkin görüşleri incelenmiş ve çoğunluğunun ders saatinin daha fazla arttırılması gerektiği konusunda düşünceleri olduğu görülmüştür. Bu konuda Murat, “40 dk. yetmiyor. Haftada iki saat olmak yerine 3-4 saat olsa daha iyi olurdu.” (Odak Grup Görüşmesi 3) sözleriyle ifade etmiştir. Ayrıca öğrenciler öğrenme süreçlerinde daha farklı etkinliklere yer verilmesini önermişlerdir. Oya, “... bence de iki ders olmasın dört ya da beş ders olsa daha bize faydası olur, çünkü çağımız artık teknoloji çağı. Bilişim dersi bunun için çok önemli. Bunun yanında, her ders mesela, dört ders bilgisayar önünde olmaması gerekiyor, bazen videolar çekmeliler, etkinlikler yapılmalıdır. Her dersi farklı geçirmeliler.” (Odak Grup Görüşmesi 4) sözleriyle bu konudaki düşüncesini ifade etmiştir. Mert ise, “Bu oyun kağıtlarla, daha farklı geometrik şekillerde de olabilir. Daha çok göstererek, daha çok emek harcadığı zaman anlama istediği daha da artar.” (Odak Grup Görüşmesi 1) sözleriyle bilgisayar biliminin öğretilmesinde farklı etkinliklere yer verilmesini istediğini belirtmiştir. Bunun yanı sıra öğrenciler, bilgisayarların yavaş olduğunu ve bilgisayar laboratuvarlarının karanlık olduğunu dile getirmişlerdir. Bu konuda iyileştirmelerin yapılmasının daha rahat ve istekli çalışmalarını da beraberinde getirebileceğini ifade etmişlerdir.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma kapsamında ortaokul düzeyinde gerçekleştirilen görsel programlama etkinliklerinin öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerileri üzerinde etkisinin olup olmadığı incelenmiştir. Çalışmanın bulguları, yapılan görsel programlama etkinlikleri sonucunda öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişimin meydana gelmediğini ortaya koymuştur. Bununla birlikte çalışma grubundaki öğrencilerin programlama ile ilgili görüşleri incelenmiş, öğrencilerin programlamanın hayal güçlerini zenginleştirdiğini, bilgisayar bilimi konusundaki farkındalıklarını arttırdığını ifade ettikleri görülmüştür.

Görsel programlama etkinliklerinin ilkökul beşinci sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelendiği bir çalışmada, öğrencilerin problem çözme becerilerinde anlamlı bir değişimin meydana gelmediği ancak süreçte öğrencilerin programlamayı sevdiği ve kendilerini geliştirmek istediği sonucuna ulaşılmıştır. (Kalelioğlu ve Gülbahar, 2014). Altıncı sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen başka bir çalışmada ise, görsel programlamanın mantıksal sorgulama becerileri üzerinde etkisinin olmadığı tespit edilmiştir (Li ve Yang, 2011). Alanyazında konuyla ilgili yapılmış çalışmalardan önemli bir kısmının programlamanın problem çözme, yaratıcılık, sorgulama gibi düşünme becerileri üzerine odaklandığı görülmektedir. Bununla birlikte, görsel programlama etkinlikleri ile programlamaya başlayan öğrencilerin bilgisayar bilimine ilişkin temel kavramları kazanıp kazanmadığının incelenmesi önemlidir. Bu çerçevede araştırmacıların yakın zamanda bilgisayar bilimiyle ilgili temel kavramların kazanımına ilişkin çalışmalara yöneldiği göze çarpmaktadır.

Bilgisayar biliminin öğretilmesine başlarken öğrencileri direk metin tabanlı programla dilleri ile tanıştırmak yerine öğrenme sürecini desteklemek ve kolaylaştırmak için görsel programlama ortamlarının kullanımının yaygınlaştığı bilinmektedir. Ortaokul düzeyinde görsel programlamaya başlanmasının, lise düzeyinde ise C# ya da Java gibi metin tabanlı programlamaya geçişteki rolünün incelendiği bir çalışmada, Scraeth görsel programlama dilinin süreci kolaylaştırdığı ancak görsel programlama eğitimi almayan öğrencilere göre başarıda anlamlı bir farklılık bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Armoni, Meerbaum-Salant ve Ben-Ari, 2015). Görsel programlama ortamının nesneye

yönelik programlama diline geçişte etkili bir araç olup olmadığının incelendiği nitel bir çalışmada ise öğretmenlerin programlama kavramlarını Scratch ortamında nasıl öğretecekleri konusunda belirsizlik yaşadıkların, başka bir ortama transfer etmek için planlama yapmadıkları ifade edilmiştir (van Zyl, Mentz ve Havenga, 2016).

Görüldüğü üzere görsel programlama sürecinde bilgisayar bilimi ile ilgili temel kavramların nasıl öğretileceği ve metin tabanlı ortamlara geçişin nasıl yapılacağı konusunda da tartışmalar alanyazında devam etmektedir. Bu çalışmada öğrenciler, bilgisayar dersinin saatinin arttırılması gerektiğini, ders saatlerinin sadece bilgisayar başında yapılmaması gerektiğini ve farklı öğrenme biçimlerinin sürece dâhil edilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Bu noktada, bilgisayarsız bilgisayar bilimi etkinliklerine yer verilmesinin, hem öğrencilerin yaş grubuna uygunluğu açısından hem de bilgi-işlemsel düşünme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi açısından anlamlı bilgileri beraberinde getirebileceği ileri sürülebilir.

Sonuç olarak bu çalışmada, görsel programlama etkinliklerinin öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerileri üzerinde bir etkisinin olup olmadığı incelenmiş ve öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim meydana gelmediği sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada ulaşılan bulgular araştırmanın kapsamıyla sınırlı olmakla birlikte konunun alanyazında tartışmaya açık olduğu görülmektedir. Bu konuda daha fazla deneysel çalışmaya gereksinim duyulduğu ve bu etkinliklerin uzun vadede sonuçlarının incelenmesi gerektiği ifade edilebilir. Nitekim programlama ortamlarının etkisinin yanı sıra eğitsel pedagojilerin neler olabileceğinin tartışılması gelecekteki araştırmaların konusunu oluşturabilir.

## Kaynakça

- Armoni, M., Meerbaum-Salant, O., Ben-Ari, M. (2015). From Scratch to "Real" Programming. *Transactions on Computing Education*, 14(4), DOI: 10.1145/2677087.
- Büyükoztürk, Ş. (2003). Veri analizi el kitabı. (2.bs.). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Chang, C-K., Yang, Y-F., Tsai, Y-T. (2017). Exploring the engagement effects of visual programming language for data structure courses. *Education for Information*, 33(3), 187-200.
- Fox, R. W., & Farmer, M. E. (2011). The effect of computer programming education on the reasoning skills of high school students. In H. R. Arabnia, V. A. Clinsy, & L. Deligiannidis (Eds.), *Proceedings of the international conference on frontiers in education: Computer science and computer engineering*. (FECS'11 (pp. 187–193). USA: CSREA Press.
- Kalelioğlu, F., Gülbahar, Y. (2014). The Effects of Teaching Programming via Scratch on Problem Solving Skills: A Discussion from Learners' Perspective. *Informatics in Education*, 13(1), 33-50.
- Korkmaz, Ö., Çakır, R., Özden, Y. (2017). A validity and reliability study of the computational thinking scales (CTS). *Computers in Human Behavior* 72, 558-569.
- Korkmaz, Ö., Çakır, R., Özden, Y. (2015). Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeğinin (BDBD) ortaokul düzeyine uyarlanması. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 143-162.
- Lai, A., & Yang, S. (2011). The learning effect of visualized programming learning on sixth graders' problem solving and logical reasoning abilities. In: *International conference on electrical and control engineering (ICECE)*, 16–18 Sept 2011, 6940–6944. Yichang.
- Mladenovic, M., Krpan, D., Mladenovic, S. (2016). Introducing programming to elementary students novices by using game development in Python and Scratch. *EDULEARN Proceedings*, 1622-1629.
- Moreno-Leon, J., Robles, G. (2016). Code to learn with Scratch? A systematic literature review. *Proceedings of 2016 IEEE Global Engineering Education Conference*, 150-156.
- Psycharis, S., Kallia, M. (2017). The effects of computer programming on high school students' reasoning skills and mathematical self-efficacy and problem solving. *Instr Sci*, 45, 583-602.
- 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(1), 561–570.
- TUSİAD. (2016). Türkiye'nin küresel rekabetçiliği için bir gereklilik olarak Sanayi 4.0. [<http://www.tusiad.org/indir/2016/sanayi-40.pdf>], Erişim Tarihi: 23.02.2018.
- van Zyl, S., Mentz, E., Havenga, M. (2016). Lessons learned from teaching Scratch as an introduction to object-oriented programming in Delphi. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 20(2), 131-141.
- Weintrop, D., Holbert, N., Horn, M. S., Wilensky, U. (2016). Computational thinking in constructionist video games. *International Journal of Game-Based Learning*, 6(1), 1-17
- Wing, J. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–36.
- Yıldırım, A., Şimşek, H. (2013). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. (9. Baskı). Ankara: Seçkin Yayınları.