



Amasya Üniversitesi  
Eğitim Fakültesi Dergisi  
7(2), 343-370, 2018  
Özgün araştırma makalesi

<http://dergi.amasya.edu.tr>

## Öğrencilerin Programlama Başarılarının Bilgisayarca-Eleştirel Düşünme ile Problem Çözme Becerileri Çerçevesinde İncelenmesi

Caner Karaçaltı<sup>ID</sup>, Özgen Korkmaz<sup>ID</sup> ve Recep Çakır<sup>ID</sup>

Amasya Üniversitesi, Türkiye

Alındı: 07.04.2018 - Düzeltildi: 23.09.2018 - Kabul Edildi: 01.10.2018

**Atf:** Karaçaltı, C., Korkmaz, Ö. ve Çakır, R. (2018). Öğrencilerin Programlama Başarılarının Bilgisayarca-Eleştirel Düşünme ile Problem Çözme Becerileri Çerçevesinde İncelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 343-370.

### Öz

Alanyazına göre öğrencilerin programlama dersine dönük akademik başarılarının bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri tarafından yordanabileceği düşünülmektedir. Bu çerçevede araştırmanın amacı meslek lisesi bilgisayar bölümü öğrencilerinin programlama dersi başarılarının bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri açısından incelenmesi olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada ilişkisel tarama modeli uygulanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Amasya ili merkezde yer alan meslek liselerinde öğrenim görmekte olan 248 Bilgisayar Bölümü öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma verileri bilgisayarca düşünme becerisi ölçeği ( $\alpha=0,822$ ), eleştirel düşünme ölçeği ( $\alpha=0,88$ )

\*Sorumlu Yazar: Tel.: 551 5900772, e-posta: ozgenkorkmaz@gmail.com  
ISSN: 2146-7811, ©2018

ve problem çözme ölçekleri ( $\alpha=0,88$ ), demografik bilgi formu kullanılarak toplanmıştır. Ayrıca “Paket Programlama” dersi birinci yazılı sınav sonuçları okul idaresinden alınarak kullanılmıştır. Verilerin analizinde ortalama, standart sapma, betimsel analiz, Independent Samples t Test (bağımsız örneklem t testi), One Way ANOVA (tek yönlü varyans analizi), korelasyon testi ve regresyon teknikleri kullanılmıştır. Varyans analizi sonucunda anlamlı çıkan değişkenlerde Scheffe testi, anlamsız çıkan değişkenlerde ise Games-Howell testi uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucuna göre, öğrencilerin bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerine ilişkin düzeylerinin genel ortalamasının orta düzeydedir. Öğrencilerin programlama dersi başarıları bilgisayarca düşünme ve problem çözme becerileri tarafından anlamlı bir şekilde yordanırken, eleştirel düşünme becerisi tarafından anlamlı bir şekilde yordanmamaktadır. Bu doğrultuda öğrencilerin programlamaya dönük akademik başarılarını desteklemek amacıyla ders etkinlikleri içerisinde bilgisayarca düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmeye dönük etkinliklere de yer verilmesi önerilmektedir.

*Anahtar Kelimeler:* Programlama, Bilgisayarca Düşünme, Eleştirel Düşünme, Problem Çözme

---

## **Giriş**

Bilgisayarca düşünme gerekli olan bilgi, beceri ve tutuma sahip olarak bilgisayarları karşılaşılan problemlerin çözümünde üretim amaçlı olarak kullanma şeklinde tanımlanabilir (Özden, 2015). ISTE (2015) bilgisayarca düşünme becerisini problem çözme amacıyla teknoloji destekli bir düşünme yaklaşımı olarak tanımlamaktadır. Bilgisayarca düşünme becerisi, hayatın her anında karşılaştığı problemleri çözmek zorunda olan bireyler için gerekli olan temel bir beceri olarak görülebilir. Bilgisayarca düşünme, problem çözme sırasında eleştirel düşünme, mantıklı düşünme ve yaratıcılığın yerini almaktansa bilgisayarları kullanarak tüm bu becerileri birlikte öne çıkarır (Korkmaz, Çakır ve Özden, 2015). Bilgisayarca düşünme Wing (2008)’e göre analitik düşünmenin bir çeşididir. Bilgisayarca düşünme problem çözerken, karmaşık bir sistem tasarlayıp çözme gibi işlemlerde farklı

alanlarla ortak yolları kullanır (Korkmaz vd., 2015). Curzon (2015) ise bilgisayarca düşünmenin insanlar için problem çözme olduğunu söylemektedir. Problemin çözümünün kullanışlı ve uygulanabilir olması için problemin çözüm yollarından önce problemin ne olduğunun tam olarak bilinmesi gerekmektedir. Bundy (2007)'e göre bilgisayarca düşünme beşeri bilimler ve doğal bilimlerin yanı sıra neredeyse diğer tüm disiplinlerdeki araştırmaları da etkilemektedir. Buny (2007) bilgisayarların web gezintisi, kelime işleme, e-posta ve oyun oynamak için kullanıldığını söylemektedir. Barr, Harrison ve Conery (2011) bilgisayarca düşünme sürecini şu şekilde açıklamaktadır:

- 1) Problemi çözmeye yardımcı olması için bilgisayar ve diğer araçları kullanarak problemi formüle etmek,
- 2) Verileri mantıksal olarak organize etme ve düzenleme,
- 3) Verileri modeller ve soyutlamalar yoluyla sunma,
- 4) Çözümleri algoritmik düşünme yardımıyla otomatikleştirme,
- 5) Adımları ve kaynakları en etkin ve en etkili kombinasyonu sağlamak amacıyla olası çözümleri belirleme, analiz etme ve uygulama,
- 6) Bu süreci çeşitli problemlere genelleme ve aktarma,

Sürece bakıldığında bilgisayarca düşünme altında birçok beceriyi kapsadığı söylenebilir. ISTE (2015) bilgisayarca düşünmenin problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, işbirlikli öğrenme ve iletişim yeteneğinin bir belirtisi olduğunu söylemektedir. Korkmaz, Çakır ve Özden (2015)'e göre iletişim becerisi üstte belirtilen diğer becerilerin ana koşulu olduğundan dolayı iletişim becerisine ayrıca yer verilmesine gerek olmadığı ve bilgisayarca düşünmenin bu beş faktörlü yapı ile açıklanabilmektedir. Bilgisayarca düşünmenin doğru anlaşılabilmesi için bu beş faktörlü yapının doğru anlaşılması gerekmektedir.

- **Problem Çözme:** Problem, bireylerin gereksinimlerinin karşılanması sırasında önüne çıkan engeller olarak tanımlanabilir. Birey amaç veya anlayışa ermek için çalışırken bazı engellerle karşılaşılıyorsa, amacın gerçekleşmesi sürecinde

bir sorun var demektir (Aksoy, 2004). Problem çözmeyi ise bir amaç veya gereksinim gerçekleştirmek amacıyla karşımıza çıkan problemleri belirli aşamalara göre çözme süreci olarak tanımlayabiliriz.

- Eleştirel Düşünme: Halpern (2002) eleştirel düşünmeyi bireyde bulunan bilişsel beceriler ya da stratejilerin kullanılması olarak tanımlamıştır. Bireyde var olan varsayımlar, ön yargılar ve kalıplaşmış düşünceler bireylerin olaylar karşısında farklı bakış açıları ile bakmalarını sağlamaktadır.

- Yaratıcılık: Aksoy (2004)'a göre yaratıcılık durumlara farklı bakış açıları ile bakabilmek amacıyla yeni ilişkiler kurmak ve zihindeki farklı kavramlarla yeni birimler oluşturmasıdır. Yaratıcılık bazen bir süreç, bazen bir ürün, bazen de kişilik yapısı olarak ortaya çıkmaktadır. Farklı alanlar olsa dahi ortaya yeni bir şeyin ortaya çıkması esastır. Yaratıcılık kişiye özel bir yetenek değildir yaratıcı olmak karşılaşılan olaylar, problemler karşısında farklı açılarla bakabildiği ile alakalıdır.

- Algoritmik Düşünme: Brown (2015)'e göre algoritmik düşünme karşılaşılan algoritmaların farkına varma, tatbik etme, değerlendirme ve üretme yeteneğidir. Hayatın algoritmalarla dolu olduğu düşünülürse bireyin algoritmik düşünmeyi geliştirmesi bir zorunluluk olduğu düşünülebilir.

- İşbirlikli Öğrenme: İşbirlikli öğrenme sınıf içerisinde oluşturulan öğrenci gruplarına işlenecek olan konunun küçük parçalara bölünerek konu parçalarının grup içerisinde öğrenilmesini sağlamaktır. İşbirlikli öğrenmenin başarıya etkisi, bilginin paylaşılabilmesi ve toplumsal ilişkilerin arttırılabilmesi gibi birçok etkisi sebebiyle tercih edilebilir bir yere sahiptir (Korkmaz, 2012).

ISTE (2015)'ye göre bilgisayarca düşünmenin eğitimdeki amacı öğrencilerin bilgisayar alanında ilerlemenin yanı sıra bu beceriyi alışkanlık haline getirerek diğer derslerde de uygulamalarıdır. Öğrencilerin bilgisayarca düşünmenin alt bileşenlerini farklı derslerde öğrendiklerin söylemek mümkündür (Barr vd., 2011). Bilgisayarca düşünmenin alt bileşenlerinden olan eleştirel düşünme ve problem çözme ise

eğitimde ve hayatın birçok alanında en az bilgisayarca düşünme kadar önemlidir. Kaya, (1997)' ya göre eleştirme çevremizdeki olayları iyi ve kötü yönleri ile görerek değerlendirmeyi. Eleştirel düşünme karşılaşılan olaylara farklı bakış açıları ile bakarak, olaylar karşısında sergileyeceğimiz davranışları belirlemeye yardımcı bir düşünmedir. Eleştirel düşünme akademik ortamın yanı sıra sorun ile karşılaşılan her alanda gereklidir (Braman, 1999: Akt. Kökdemir, 2003). Bireylerin sahip olduğu varsayımlar, kalıplaşmış düşünceler, ön yargılar, davranışları ve olaylara bakışı etkilemektedir. İnsanlar birçok durumda bilişsel modellerin davranışları etkilediğinin farkında değildirler (Paul, 1984). Her alanda kullanılması ve insanın bakış açısını değiştirmesi tanımları ile eleştirel düşünme her bireyin sahip olması gereken bir beceri olduğunu söyleyebiliriz. Bireyler doğru ve etkili kararlar alabilmek için eleştirel düşünme becerilerine sahip olmalıdırlar. Eleştirel düşünme yaşamımızda olaylara karşı tutumumuzu kendimizin oluşturulması gerekliliğini ve başkalarının etkisinde kalınmaması gerekliliği vurgulanmaktadır. Analiz etme, yorumlama, kendini düzeltme, çıkarım, açıklama ve değerlendirme gibi bilişsel beceriler eleştirel düşünmenin özünü oluşturmaktadır (Facione ve Facione, 1997). Eleştirel düşünmenin temel bileşenleri şöyle özetlenebilir:

- Analiz Etme: Karşılaşılan olaylarda var olan durumları, inançları, bilgileri ve çeşitli etkenler arasındaki ilişkileri tanımlama.
- Yorumlama: Karşılaşılan olaylarda ki etkenlerin anlamını, önemini belirlemek ve anlamak.
- Kendini Düzeltme: Kişinin ede edilen sonuçlara göre durumu düzenlemesidir.
- Çıkarım: Sonuca ulaşmak amacıyla karşılaşılan sorunlardaki bileşenleri tanıma, konu ile ilgili görüşlerden, kavramlardan, hükümlerden yararlanma.
- Açıklama: Akıl yürütme sürecini ve durumunu belirleme.
- Değerlendirme: Farklı görüş ve tutumları değerlendirme.

Eleştirel düşünmenin bu bileşenlerine sahip olan demokratik toplumda yaşayan insanlar karar verme ve eleştirel düşünme becerilerini karşılaştıkları problemlerin çözümlerine genellemeleri ve uygulamaları çok önemlidir. Kökdemir (2003)'e göre eleştirel düşünme süreci birçok beceriyi içermektedir. Bu beceriler; iddialar ve gerçekleri bilebilme, bilgilerin elde edildiği kaynakların güvenilirliğini bilebilme, kanıtları gereksiz bilgilerden ayırt etme, ön yargılardan kurtulabilme, dayanağı olmayan bilgilerden kurtulma, yazılı ve sözlü dili etkili kullanıp, etkili soru sorabilme, kendi düşüncelerinin farkında olma ve benzerleri vardır. Eleştirel düşünme bireylerin başarılı bir yaşam sürdürebilmesi için her alanda otorite sahibi kişilerin üzerinde durduğu önemli bir düşünme biçimidir. Gibson (1995)' a göre düşünme insan için doğal bir süreç olmasına rağmen, geliştirebilmek için eğitim şarttır. Cohen (1993) 'e göre eleştirel düşünmeyi geliştirmek için derslerde tartışma egzersizleri (debate topics) yaptırmak gerekmektedir. Eleştirel düşünmenin gelişimi için eğitim ile sıkı bir iş birliği içinde olmak gerekmektedir. Eleştirel düşünme bireyleri sosyal açıdan başarılı bir konuma getirmesinin yanında akademik açıdan da başarılarına fayda sağlamaktadır. Özet olarak eleştirel düşünme bireylere olaylar ve olgular üzerinde farklı bakış açıları ile bakmalarını sağlamaktadır, bu yönü ile problem çözmeye fazlaca katkı sağlamaktadır.

Problem, hayatın her anında karşılaşılan güçlük olarak tanımlanabilir. Bireyler yaşantılarında karşılaştıkları farklı güçlükleri çözmek için farklı çözüm yolları üretmektedirler. Bazı problemler önceki alışkanlıklarla çözülebilirken bazıları deneyim ve bilgi birikimi ile bazıları ise sınama yolu ve bilimsel süreçler ile çözülmektedir. Günlük yaşantımızda sık sık belirsizliklerle karşılaşır ve bu belirsizlikler karşısında "sağlıklı" kararlar almamız beklenir. Karar verme aşamasında geleceğe yönelerek iki ya da daha fazla seçenek arasında en iyisini seçme ya da doğru olmayan bilgilerle akıl yürütme denebilir (Kökdemir, 2003). Martinez (1998)'e göre sonucun net bir şekilde belli olmayan durumlarda doğru çözüme varmak için yapılan bilişsel bir arayış ve geleceğe ulaşmak için kimlik

özelliği taşımaktadır. Problem çözme yöntemi yaratıcı ve bilimsel düşünme yeteneği gerekmektedir. Bu becerinin kazandırılması sürecini ise eğitim kurumlarındaki bu beceriye sahip olan eğitimciler tarafından verilmelidir. Becerinin kazandırılması öğretmenlerin etkililiğinin dışında problem çözme becerisine uygun olarak hazırlanmış ders programları ve uygun etkinliklerde etkilidir.

Sonuç olarak bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerisi, bireylere hem akademik açıdan başarı sağlamakta hem sosyal hayatta artı sağlamaktadır. Bireylerin yaşamları boyunca karşılaştıkları sorunlar karşısında alternatif bir bakış açısı üretmelerini ve bu sorunların üstesinden gelebilmelerini sağlamaktadır. Bu üç düşünme becerisi ile ilgili alan yazı incelendiğinde bilgisayarca düşünme ile ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunurken, problem çözme ve eleştirel düşünme ile ilgili fazlaca çalışma bulunmamakta ve bu üç değişkenin de birlikte bulunduğu ve birbirleri ile ilgili bilgi verdiği, birbirlerini yordama ve etkileme durumları ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanamamıştır.

### **Problem**

Bu araştırmanın problemi meslek lisesi bilgisayar bölümü öğrencilerinin programlama dersi başarılarının bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri açısından incelenmesidir.

### **Alt problemler**

1. Öğrencilerin programlama dersi başarıları, bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme beceri düzeyleri nedir?

2. Öğrencilerin programlama dersi başarıları ile bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri arasında ilişki var mıdır?

3. Öğrencilerin cinsiyetlerine göre programlama dersi başarıları, bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri farklılaşmakta mıdır?

4. Öğrencilerin sınıf düzeyine göre programlama dersi başarıları, bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri farklılaşmakta mıdır?

5. Öğrencilerin programlama dersi başarıları, bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri tarafından yordanmakta mıdır?

## **Yöntem**

### **Araştırma Deseni**

Bu araştırmada ilişkisel tarama modeli uygulanmıştır. Tarama modeli; bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlamaktadır (Karasar, 2012). İlişkisel model; iki ya da daha fazla değişken arasında ilişkiyi ve derecesini belirlemede kullanılan modeldir. Bu çalışmada öğrencilerin programlama dersi başarısı ile bilgisayarca düşünme, bilgisayarca düşünme ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkiyi bakılmaktadır.

### **Çalışma Grubu**

Araştırmanın çalışma grubunu 2016-2017 öğretim yılı birinci döneminde Amasya ili merkezde yer alan meslek liselerinde öğrenim görmekte olan 248 Bilgisayar Bölümü öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışma grubu belirlenirken kolay örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Çalışma grubunun sınıflarına ve cinsiyetlerine göre dağılımı Tablo 1’de gösterilmiştir.

**Tablo1.** Çalışma grubunun sınıf ve cinsiyet dağılımı

	Kadın	Erkek	Toplam
2.Sınıf	34	41	75
3.Sınıf	46	52	98
4.Sınıf	35	40	75
Toplam	115	13	248

### **Veri Toplama Araçları**

Veri toplama aşamasında bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme ölçekleri uygulanmıştır ayrıca öğrencilerin demografik bilgilerinin alınabilmesi için demografik bilgi formu oluşturulmuştur. Programlama dersi



başarısını belirlemek amacıyla “Paket Programlama” dersi birinci yazılı sınav sonuçları kullanılmıştır.

a) *Bilgisayarca düşünme ölçeği*

Öğrencilerin programlama dersi başarılarına bağlı olarak bilgisayarca düşünme becerilerini ölçmek için Korkmaz, Çakır ve Özden (2015) tarafında geliştirilen “Bilgisayarca Düşünme Ölçeği” kullanılmıştır. Beşli Likert tipinde hazırlanmış olan ölçekte 29 madde bulunmaktadır ve “Yaratıcılık”, “Algoritmik Düşünme”, “İşbirliklilik”, “Eleştirel Düşünme” ve “Problem Çözme” adı altında toplam beş alt boyut bulunmaktadır. “Yaratıcılık” alt boyutunda 8 madde bulunmaktadır ve iç tutarlılık kat sayısı ise 0,843, “Algoritmik Düşünme” alt boyutunda 6 madde bulunmaktadır ve iç tutarlılık kat sayısı ise 0,869, “İşbirliklilik” alt boyutunda 4 madde bulunmaktadır ve iç tutarlılık kat sayısı ise 0,865’dir. “Eleştirel Düşünme” alt boyutunda 5 madde bulunmaktadır ve iç tutarlılık kat sayısı ise 0,784, “Problem Çözme” alt boyutunda 6 madde bulunmaktadır ve iç tutarlılık kat sayısı ise 0,727’dir. Ölçeğin tümünün iç tutarlılık kat sayısı ise 0,822’dir. Alt faktörler toplam varyansın %56,1’ ini açıklamaktadır. Puanlama yapılırken ölçekte yer alan 17, 18, 19, 20, 21, 22 numaralı maddeler ters çevrilerek puanlamaya dâhil edilmişlerdir.

b) *Eleştirel Düşünme Ölçeği*

Öğrencilerin programlama dersi başarılarına bağlı olarak eleştirel düşünme yeteneklerini ölçmek için Amerikan Felsefe Derneği (1990) tarafından düzenlen Delphi projesi ile oluşturulan ve Türkçeye Kökdemir (2003) tarafından çevrilen “California Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği” kullanılmıştır. Altılı likert tipinde hazırlanmış olan bu ölçekte 51 madde bulunmaktadır ve “Analitiklik”, “Açık Fikirlilik”, “Meraklılık”, “Kendine Güven”, “Doğruyu Arama” ve “Sistematiklik” adı altında toplam altı alt boyuttan oluşmaktadır. “Analitiklik” alt boyutunda 10 madde bulunmaktadır ve iç tutarlılık kat sayısı ise 0,75, “Açık Fikirlilik” alt boyutunda 12 madde bulunmaktadır ve iç tutarlılık kat sayısı ise 0,75’tir. “Meraklılık” alt boyutunda 9 madde bulunmaktadır ve iç tutarlılık kat sayısı ise 0,78, “Kendine Güven” alt boyutunda 7 madde

bulunmaktadır ve iç tutarlılık kat sayısı ise 0,77'dir. "Doğruyu Arama" alt boyutunda 7 madde bulunmaktadır ve iç tutarlılık kat sayısı ise 0,61, "Sistematiklik" alt boyutunda ise 6 madde bulunmaktadır ve iç tutarlılık kat sayısı 0,63'tür. Ölçeğin tümünün iç tutarlılık kat sayısı ise 0,88'dir. Alt faktörler toplam varyansın %36,13'ünü açıklamaktadır. Puanlama yapılırken ölçekte yer alan 1, 2, 4, 9, 15, 21, 29, 30, 32, 34 numaralı maddeler ters çevrilerek puanlamaya dâhil edilmişlerdir.

*c) Problem Çözme Ölçeği*

Öğrencilerin programlama dersi başarılarına bağlı olarak problem çözme becerilerini ölçmek için Heppner ve Petersen (1982) tarafında geliştirilip, Şahin ve diğerleri (1997)'ince Türkçeye çevrilen "Problem Çözme Envanteri" kullanılmıştır. Altılı likert tipine hazırlanmış olan ölçekte 35 madde bulunmaktadır ve ölçekte aceleci yaklaşım, düşünen yaklaşım, kaçınan (kaçınma) yaklaşım, değerlendirici yaklaşım, kendine güvenli yaklaşım ve planlı yaklaşım olmak üzere 6 alt boyut vardır. Ölçeğin tümünün iç tutarlılık kat sayısı ise 0,88'dir. Puanlama yapılırken ölçekte yer alan 9, 22, 29 numaralı maddeler puanlamaya dâhil edilmemiştir. 1, 2, 3, 4, 11, 13, 14, 15, 17, 21, 25, 26, 30, 34 numaralı maddeler ters çevrilerek puanlamaya dâhil edilmiştir.

**Veri Toplama Süreci**

Veriler 2016-2017 öğretim yılı birinci dönemde lise 2, 3 ve 4. sınıf öğrencilerden bir hafta içerisinde toplanmıştır. Veri toplama işlemi 45 dakika sürmüştür.

**Veri Analizi**

Bu araştırmada kapsamında toplanan veriler tek tek incelenerek boş bırakılan, eksik veya hatalı doldurulan anketler puanlamaya dâhil edilmemiştir. Toplanan veriler sosyal bilimler alanında istatistikler açısından sıklıkla kullanılan SPSS 20.0 paket programı kullanılmıştır. Verilerin analizinde parametrik testleri uygulayabilmek normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 2'de özetlenmiştir.

**Tablo2.** Verilerin normallik testi

	İstatisti k	SD	p	Çarpıklık Kat Sayısı
Bilgisayarca Düşünme	,044		0,20	
Eleştirel Düşünme	,062	248	0,02	-0,21
Problem Çözme	,050		0,20	

Kolmogorov-Smirnov testine göre bilgisayarca düşünme ( $p>0,05$ ) ve problem çözme ( $p>0,05$ ) ölçekleri ile toplanan veriler normal dağılım özelliği gösterirken eleştirel düşünme ( $p<0,05$ ) ölçeği ile toplanan veriler normal dağılım özelliği göstermemektedir. Ancak eleştirel düşünme ölçeği için çarpıklık kat sayısına bakıldığında bu değer  $+1,50$  ile  $-1,50$  arasında olduğu görülmektedir. Büyüköztürk (2012)'e göre çarpıklık kat sayısı  $+1,50$  ile  $-1,50$  arasında değişen ölçeklerin de normal dağılım gösterdiği varsayılmaktadır. Bu yüzden eleştirel düşünme ölçeği ile toplanan verilerinde normal dağılım özelliği gösterdiği varsayılır.

Verilerin analizinde ortalama, standart sapma, betimsel analiz, bağımsız örneklem t testi, tek yönlü varyans analizi, korelasyon testi ve regrasyon teknikleri kullanılmıştır. Varyans analizi sonucunda anlamlı çıkan değişkenlerde Scheffe testi, anlamsız çıkan değişkenlerde ise Games-Howell testi uygulanmıştır.

### **Bulgular**

Öğrencilerin bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme beceri düzeylerine ilişkin bulgular, Tablo 3' de özetlenmiştir.

**Tablo3.** Öğrencilerin bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme düzeyleri

		N	$\bar{X}$	SS	Min.	Max.
Programlama dersi Başarıları		248	3	1,20	1	5
Bilgisayarca Düşünme	F1: Yaratıcılık	248	3,67	0,65	1,00	5,00
	F2: Algoritmik Düşünme		3,21	0,81	1,00	5,00
	F3: İşbirliklik		3,38	0,78	1,25	5,00
	F4: Eleştirel Düşünme		3,29	0,76	1,25	5,00
	F5: Problem Çözme		2,87	0,66	1,33	4,50
	<b>Bilgisayarca Düşünme</b>		<b>3,25</b>	<b>0,35</b>	<b>2,05</b>	<b>4,18</b>
Eleştirel Düşünme	F1: Analitiklik	248	4,17	0,58	2,50	5,80
	F2: Açık Fikirlilik		3,56	0,58	1,55	5,17
	F3: Merak		3,84	0,64	2,00	5,43
	F4: Kendine Güven		3,68	0,64	2,00	5,17
	F5: Doğruyu Arama		3,64	0,69	1,83	5,57
	F6: Sistematiiklik		3,52	0,63	1,83	5,50
	<b>Eleştirel Düşüne</b>		<b>3,76</b>	<b>0,31</b>	<b>2,90</b>	<b>4,61</b>
Problem Çözme	F1: Aceleci Yaklaşım	248	3,19	0,57	1,44	4,78
	F2: Düşünen Yaklaşım		3,88	0,70	1,80	5,60
	F3: Kaçınan Yaklaşım		3,23	0,81	1,50	5,50
	F4: Değerlendirici Yaklaşım		4,02	0,88	1,67	6,00
	F5: Kendine Güvenli Yaklaşım		3,92	0,73	1,40	6,00
	F6: Planlı Yaklaşım		3,93	0,73	1,25	6,00
	<b>Problem Çözme</b>		<b>3,62</b>	<b>0,30</b>	<b>2,74</b>	<b>4,23</b>

Öğrencilerin programlama dersi puanları incelendiğinde puanların 1(0-44) ile 5(85-100) arasında değiştiği görülmektedir. Öğrencilerin puan ortalamaları 3(55-69) olduğu görülmektedir. Öğrencilerin programlama dersi başarılarının orta düzeyde olduğu görülmektedir.

Bilgisayarca düşünmeye düzeylerine ilişkin faktör puanları incelendiğinde yaratıcılık ve algoritmik düşünme alt faktörlerinde değerler 1,00 ile 5,00 arasında yer alırken işbirliklik ve eleştirel düşünme faktör puanları ise 1,25 ile 5,00 arasındadır problem çözmeye ilişkin puanlar ise 1,33 ile 4,50 arasında yer almaktadır. Bilgisayarca düşünme toplam puan ortalamalarına bakıldığında ortalamanın  $\bar{X}=3,25$  olduğu görülmektedir. Alt

faktörler ilişkin toplam puan ortalamalarına bakıldığında Yaratıcılık alt faktörünün ortalaması  $\bar{X}=3,67$ , Algortimik düşünme alt faktörünün ortalaması  $\bar{X}=3,21$ , İşbirliklilik alt faktörünün  $\bar{X}=3,38$ , Eleştirel düşünme alt faktörünün  $\bar{X}=3,29$ , Problem çözme alt faktörünün  $\bar{X}=2,87$  olduğu görülmektedir.

Eleştirel düşünmeye düzeylerine ilişkin faktör puanları incelendiğinde her bir alt faktörün farklı maksimum ve minimum değerler arasında yer aldığı görülmektedir. Faktörlerin puanları 3,52 ile 5,80 arasında yer almaktadır. Eleştirel düşünme toplam puan ortalamalarına bakıldığında ortalamanın  $\bar{X}=3,76$  olduğu görülmektedir. Alt faktörler ilişkin toplam puan ortalamalarına bakıldığında Analitiklik alt faktörünün ortalaması  $\bar{X}=4,17$ , Açık fikirlilik alt faktörünün ortalaması  $\bar{X}=3,56$ , Merak alt faktörünün  $\bar{X}=3,84$ , Kendine güven alt faktörünün  $\bar{X}=3,68$ , Doğruyu arama alt faktörünün  $\bar{X}=3,64$  Sistematiklik alt faktörünün  $\bar{X}=3,52$  olduğu görülmektedir.

Problem çözme becerisi düzeylerine ilişkin faktör puanları incelendiğinde her bir alt faktörün farklı maksimum minimum değerler arasında yer aldığı görülmektedir. Faktörlerin puanları 1,25 ile 6,00 arasında yer almaktadır. Problem çözme toplam puan ortalamalarına bakıldığında ortalamanın  $\bar{X}=3,62$  olduğu görülmektedir. Alt faktörler ilişkin toplam puan ortalamalarına bakıldığında Aceleci yaklaşım alt faktörünün ortalaması  $\bar{X}=3,19$ , Düşünen yaklaşım alt faktörünün ortalaması  $\bar{X}=3,88$ , Kaçınan yaklaşım alt faktörünün  $\bar{X}=3,23$ , Değerlendirici yaklaşım alt faktörünün  $\bar{X}=4,02$ , Kendine güvenli yaklaşım alt faktörünün  $\bar{X}=3,92$  Planlı yaklaşım alt faktörünün  $\bar{X}=3,93$  olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin programla dersi başarısı ile bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri ile aralarındaki ilişki Tablo 4'te gösterilmiştir.

**Tablo 4.** Programlama dersi başarısı ile eleştirel düşünme, problem çözme ve bilgisayarca düşünme becerileri arasındaki ilişki düzeyi

		Bilgisayarca Düşünme	Eleştirel Düşünme	Problem Çözme
Programlama	R	0,09	0,12	-0,08
Dersi Başarısı	p	0,14	0,06	0,22
		N		
		248		

Analiz sonuçlarına göre öğrencilerin programlama dersi başarıları ile eleştirel düşünme problem çözme, bilgisayarca düşünme ve problem çözme becerileri arasında ilişki olup olmadığını anlamak parametrik testlerden Pearson korelasyon testi yapılmıştır. Test sonuçlarına göre eleştirel düşünme ( $R=0,124$ ) ve bilgisayarca düşünme ( $R=0,094$ ) becerileri ile programlama becerileri arasında pozitif yönde bir ilişki olmasına rağmen bu ilişkiler istatistiki açıdan anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Öğrencilerin programlama dersi başarıları arttıkça bilgisayarca düşünme ve eleştirel düşünme becerilerinin arttığı söylenemez. Problem çözme becerisi ( $R=-0,079$ ) ile programlama dersi arasında ise negatif yönde istatistiki açıdan anlamlı olmayan bir ilişki bulunmuştur. Öğrencilerin programlama dersi başarısı arttıkça problem çözme becerilerinin azaldığı söylenemez. Bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme ve programlama dersi başarılarının cinsiyete göre farklılaşma değerleri Tablo 5' de gösterilmiştir.

**Tablo 5.** Cinsiyete göre bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme becerileri ve programlama dersi düzeyleri

		N	$\bar{X}$	SS	t	sd	p
Bilgisayarca	Kız	115	3,30	0,37	2,03	246	0,04
Düşünme	Erkek	133	3,21	0,33			
Eleştirel	Kız	115	3,74	0,32	-1,22	246	0,22
Düşünme	Erkek	133	3,79	0,31			
Problem	Kız	115	3,59	0,31	-1,68	246	0,10
Çözme	Erkek	133	3,65	0,28			
Programlama	Kız	115	2,96	1,29	-2,69	246	0,08
Dersi Başarısı	Erkek	133	3,36	1,08			

Tablo 5'te öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme, bilgisayarca düşünme ve programlama dersi başarılarının cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığını anlamak için bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Test sonuçlarına göre öğrencilerin cinsiyetleri ile eleştirel düşünme becerileri arasında erkeklerin lehine bir farklılık olmasına rağmen bu farklılık istatistiki olarak anlamlı değildir ( $t_{(246)}=-1,22, p>0,05$ ). Cinsiyetler ile problem çözme becerileri arasında erkeklerin lehine bir fark olmasına rağmen bu fark istatistiki olarak anlamlı değildir ( $t_{(1-246)}=1,68, p>0,05$ ). Bununla birlikte öğrencilerin programlama dersi başarılarında erkekler lehine anlamlı bir farklılaşma meydana gelmiştir ( $t_{(246)}=-2,69, p<0,05$ ). Öğrencilerin cinsiyetleri ile bilgisayarca düşünme becerileri arasında erkeklerin lehine istatistiki açıdan anlamlı bir farklılık bulunmuştur ( $t_{(246)}=2,03, p<0,05$ ).

Çalışmaya katılan kız öğrencilerin ( $\bar{X}=3,30$ ), erkek öğrencilere ( $\bar{X}=3,21$ ) göre bilgisayarca düşünme becerileri açısından daha başarılı olduğu söylenebilir. Eleştirel düşünme becerileri açısından ise erkek öğrencilerin ( $\bar{X}=3,79$ ) kız öğrencilere ( $\bar{X}=3,74$ ) göre az da olsa başarılı olduğu söylenebilir. Problem çözme becerilerinde ise erkek öğrencilerin ( $\bar{X}=3,65$ ), kız öğrencilere ( $\bar{X}=3,59$ ) göre az da olsa başarılı olduğu söylenebilir. Programlama dersi başarısı açısından erkek öğrencilerin ( $\bar{X}=3,36$ ), kız öğrencilere ( $\bar{X}=2,96$ ) göre daha başarılı olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme ve programlama dersi başarılarının sınıf düzeyine göre farklılaşma değerleri Tablo 6'da gösterilmiştir.

**Tablo 6.** Sınıf düzeyine göre bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme becerileri ve programlama dersi düzeyleri

	Sınıf	N	$\bar{X}$	SS
Bilgisayarca Düşünme	2.Sınıf	75	3,17	0,32
	3.Sınıf	98	3,28	0,40
	4.Sınıf	75	3,28	0,29
	Toplam	248	3,25	0,35
Eleştirel	2.Sınıf	75	3,75	0,30

Düşünme	3.Sınıf	98	3,76	0,37
	4.Sınıf	75	3,80	0,32
	Toplam	248	3,76	0,31
Problem Çözme	2.Sınıf	75	3,62	0,27
	3.Sınıf	98	3,67	0,31
	4.Sınıf	75	3,55	0,29
Programlama Dersi Başarısı	Toplam	248	3,62	0,30
	2.Sınıf	75	2,60	1,27
	3.Sınıf	98	3,02	1,04
Dersi Başarısı	4.Sınıf	75	3,95	0,88
	Toplam	248	3,17	1,20

Analiz sonuçları bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme becerileri ve programlama dersi başarıları farklı sınıf düzeylerinde farklılaşma göstermektedir. Sınıf düzeylerine göre bilgisayarca düşünme düzeyleri incelendiğinde 4. sınıf ve 3. sınıf ortalamalarının ( $\bar{X}=3,28$ ) eşit ve 2. sınıf ortalamalarından ( $\bar{X}=3,17$ ) fazla olduğu görülmektedir. Eleştirel düşünme ortalamaları incelendiğinde 4. sınıfın ( $\bar{X}=3,80$ ), 3. sınıfın ( $\bar{X}=3,76$ ) ve 2. sınıfın ( $\bar{X}=3,75$ ) ortalamaya sahip oldukları görülmektedir. Sınıflara göre problem çözme beceri ortalamaları incelendiğinde 3.sınıfın ( $\bar{X}=3,67$ ) ortalamasının 2.sınıf ( $\bar{X}=3,62$ ) ve 4.sınıf ( $\bar{X}=3,55$ ) ortalamalarından fazla olduğu görülmektedir. Programlama dersi başarı ortalamaları incelendiğinde 4.sınıf ( $\bar{X}=3,95$ ) ortalamasının 3.sınıf ( $\bar{X}=3,02$ ) ve 2.sınıf ( $\bar{X}=2,60$ ) ortalamalarında fazla olduğu görülmektedir. Değişkenlerin sınıf düzeylerine göre farklılaşmasının anlamlı olup olmadığını anlamak için varyans analizi sonuçları Tablo 7'de gösterilmektedir.



**Tablo 7.** Sınıfların bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme becerileri ve programlama dersi başarıları üzerine etkisi

		K. T	SD	K. O.	F	p	Fark
Bilgisayarca Düşünme	G. A	0,600	2	0,300	2,48	0,09	
	G. İ	29,634	245	0,121			Yok
	Toplam	30,234	247				
Eleştirel Düşünme	G. A	0,047	2	0,023	0,24	0,79	
	G. İ	23,857	245	0,097			Yok
	Toplam	23,903	247				
Problem Çözme	G. A	0,590	2	0,295	3,46	0,03	3. sınıf ve
	G. İ	20,906	245	0,085			4.sınıf
	Toplam	21,496	247				
Programlama Dersi Başarısı	G. A	71,799	2	35,899	31,22	0,00	4. sınıf ile 2.
	G. İ	281,746	245	1,150			sınıf ve
	Toplam	353,544	247				3. sınıf

Sınıf düzeylerinin öğrencilerin bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme becerileri ve programlama dersi başarıları üzerindeki etkiyi bulabilmek amacıyla tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre sınıf düzeyleri ile bilgisayarca düşünme ( $F_{(2-245)}=2,480$ ;  $p>0,05$ ) ve eleştirel düşünme ( $F_{(2-245)}=3,458$ ;  $p>0,05$ ) becerileri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Eleştirel düşünme ( $F_{(2-245)}=0,424$ ;  $p<0,05$ ) becerileri ile programlama dersi başarıları ( $F_{(2-245)}=31,217$ ;  $p<0,05$ ) sınıf düzeyinde farklılık göstermektedir. Farklılığın hangi sınıf düzeyleri arasında olup olmadığını anlamak için varyansların homojenliği varsayımı Levene testi ile test edilmiş ve sonuçlarına göre problem çözme becerisi ( $F_{\text{Levene}} = 0,782$   $p>0,05$ ) için Scheffe, programlama dersi başarıları ( $F_{\text{Levene}} = 8,596$   $p<0,05$ ) için Games-Howell analizleri uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda eleştirel düşünme becerisi sınıf düzeyinde 4. sınıf ile 3. sınıf düzeyleri arasında anlamlı fark göstermekte ve programlama dersi başarıları ise sınıf düzeyinde 4. sınıf ile 2. sınıf ile 3. sınıf ile 4. sınıf düzeyleri arasında anlamlı fark bulunmuştur. Öğrencilerin programlama

dersi başarılarının bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri tarafından yordanma düzeyleri Tablo 8'de gösterilmiştir.

**Tablo 8.** Programlama ders notunun bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri tarafından yordanma düzeyleri

Değişken	B	SD	$\beta$	t	p	İkili r	Kısmi r
Sabit (Programlama Dersi Başarısı)	2,002	1,232		1,625	0,105		
Bilgisayarca Düşünme	0,387	0,223	0,223	1,736	0,031	0,094	0,110
Eleştirel Düşünme	0,542	0,250	0,141	2,163	0,084	0,119	0,137
Problem Çözme	-0,586	0,271	-0,145	-2,163	0,032	-0,079	-0,137

$R=0,197$ ;  $R^2=0,39$ ;  $F_{(3-244)}=3,28$ ;  $p<0,05$

Öğrencilerin programlama dersi başarılarını bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri tarafından yordanıp yordanmadığını belirlemek amacıyla doğrusal regresyon testi yapılmıştır. Test sonuçlarına göre öğrencilerin programlama dersi başarıları, bilgisayarca düşünme ( $p=0,031$ ) ve problem çözme ( $p=0,032$ ) becerileri tarafından anlamlı bir şekilde yordanmaktadır. Ancak eleştirel düşünme ( $p=0,084$ ) açısında anlamlı bir şekilde yordanmamaktadır. İncelenen değişkenler (bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme) programlama dersi başarısının %39 ( $R^2=0,39$ ) oranında varyansını açıklamaktadır.

#### **Regresyon Denklemi:**

Programlama dersi başarısı= 2,00 + 0,39 bilgisayarca düşünme + 0,54 eleştirel düşünme – 0,59 problem çözme

Özetle öğrencilerin programlama dersi başarıları bilgisayarca düşünme ve bilgisayarca düşünme becerileri tarafından yordanmakta iken, eleştirel düşünme becerisi tarafında yordanmamaktadır.

## **Tartışma ve Sonuç**

Öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerine ilişkin düzeylerinin genel ortalamasının orta düzeyde bulunduğu görülmektedir. Alt faktörler açısından bakıldığında yaratıcılık alt boyutunun diğer alt boyutlara göre üst sınırdaki, problem çözme alt boyutunun ise alt sınırdaki olduğu görülmektedir. Bilgisayarca düşünme alt boyutlarına ilişkin bulgular Korkmaz Çakır, Özden, Oluk ve Sarıoğlu (2015) tarafından üniversite öğrencileri ile yapılan çalışmada ve Korkmaz, Çakır ve Özden (2016) tarafından 7. ve 8. sınıf öğrencileri ile yapılan çalışmalarda farklı olarak en yüksek ortalama sahip alt boyut işbirlikli alt boyutu bulunmuştur. Sonuç olarak öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri orta düzeydedir. Bu çerçevede öğrencilerin bilgisayarca düşünme beceri düzeylerinin yeterince yüksek olmadığı söylenebilir.

Eleştirel düşünme becerilerine ilişkin düzeylerinin genel ortalamasının orta düzeyde bulunduğu görülmektedir. Alt faktörler açısından bakıldığında analitiklik alt boyutunun diğer alt boyutlara göre üst sınırdaki, sistematiklik alt boyutunun ise alt sınırdaki olduğu görülmektedir. Korkmaz (2009) tarafından öğretmenler ile yapılan çalışmada en yüksek puana sahip alt düzeyin Analitiklik alt boyutu olduğu bulunurken, öğretmenlerin çalıştıkları kurum düzeylerine göre en düşük puana sahip alt düzeyin farklılaştığı yer almaktadır. Çetinkaya (2011) tarafından Türkçe öğretmenleri ile yapılan çalışmada en yüksek ortalama sahip alt boyutun Analitiklik ve Açık fikirlilik olarak yer alırken, en düşük puana sahip alt boyutların ise Sistematiklik, Doğruyu arama ve kendine güven alt boyutları oldukları bulunmuştur. Sonuç olarak öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri orta düzeydedir. Bu çerçevede öğrencilerin bu becerilerinin yeterince yüksek olmadığı söylenebilir.

Problem çözme becerilerinin orta düzeyde olduğu görülmektedir. Alt faktörler açısından bakıldığında değerlendirici yaklaşım alt boyutunun diğer alt boyutlara göre üst sınırdaki, aceleci yaklaşım alt boyutunun ise alt sınırdaki olduğu görülmektedir. Saracoğlu, Serin ve Bozkurt (2001) tarafından yüksek lisans ve doktora öğrencileri ile yapılan

çalışmada ise en yüksek ortalama sahip alt boyutun Acelecilik, en düşük puana sahip alt boyutun ise Değerlendirici yaklaşım alt boyutu olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak öğrencilerin problem çözme becerileri orta düzeydedir. Bu çerçevede öğrencilerin bu becerilerinin yeterince yüksek olmadığı söylenebilir.

Öğrencilerin programlama dersi başarıları ile bilgisayarca düşünme becerileri ve eleştirel düşünme becerileri arasında pozitif yönlü düşük bir ilişki bulunmaktadır ancak bu ilişki istatistiki açıdan anlamlı değildir. Taylor, Harlow ve Forret (2010) ve Yünkül ve diğerleri (2017) tarafından yapılan çalışmada da akademik başarı ile bilgisayarca düşünme becerileri arasında olumlu bir ilişki olduğu bulunmuştur. Akbıyık ve Seferoğlu (2002) ve Koray ve diğerleri (2007) tarafından yapılan çalışmalarda öğrencilerin eleştirel düşünme düzeyleri arttıkça, akademik başarılarının arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Programlama dersi başarıları ile problem çözme becerileri arasında anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır. Bu ilişki kapsamında öğrencilerin ders başarıları arttıkça problem çözme becerilerinin azaldığı veya arttığı söylenemez. Alver (2005) tarafından üniversite öğrencileri ile yapılan çalışmada da akademik başarı ile problem çözme becerileri arasında anlamlı bir ilişki ortaya çıkmamıştır ve çalışmanın bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Cinsiyetlerine göre programlama dersi, bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinde farklılaşma bulunmaktadır. Eleştirel düşünme, problem çözme becerilerinde ve programlama dersi başarılarının da erkek öğrenciler lehine bir farklılık bulunurken, bilgisayarca düşünme becerisinde ise kızlar lehine bir farklılık bulunmaktadır. Korkmaz ve diğerleri (2015) de bilgisayarca düşünme becerileri açısından erkekler lehine bir farklılık bulunurken bu çalışmada kızlar lehine bir farklılık bulunmuştur. Bu farklılık iki çalışmada kullanılan çalışma grupları arasındaki farklılıktan kaynaklanabilir. Korkmaz (2008) ve Özdemir (2005) tarafından eleştirel düşünme becerileri açısından erkekler lehine bir farklılık bulunmuştur ve

bu bulgular çalışma ile paralellik göstermektedir. Dündar (2009) tarafından problem çözme becerileri açısından erkekler lehine bir farklılık bulunmuştur ve bu bulgular çalışma ile paralellik göstermektedir.

Sınıf düzeylerine göre bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve programlama dersi başarıları sınıf düzeyi arttıkça beceri düzeyleri ve başarıları da artmıştır. Ancak problem çözme becerilerinde sınıf düzeyi arttıkça becerilerinde bir düşüş olduğu görülmüştür. Buna göre eğitim süreci boyunca bireylerin bilgisayarca düşünme, eleştirel düşünme ve programlama dersi başarılarına sürekli olarak katkı sağladığı söylenebilir. Ancak problem çözme becerileri puanlarına bakıldığında verilen eğitimin problem çözme becerilerine olumsuz yönde katkı yaptığı söylenebilir. Korkmaz ve diğerleri (2015) yaptığı çalışmada da sınıf düzeyinin bilgisayarca düşünme becerileri üzerinde etkili olduğu bulunmuştur. Dündar (2009) yaptığı çalışmada' da sınıf düzeyinin problem çözme becerileri üzerinde etkili olduğu bulunmuştur.

Öğrencilerin programlama dersi başarıları bilgisayarca düşünme ve problem çözme becerileri tarafından anlamlı bir şekilde yordanırken, eleştirel düşünme becerisi tarafından anlamlı bir şekilde yordanmamaktadır. Bu çerçevede bilgisayarca düşünme ve problem çözme becerilerinin genel olarak programlama eğitiminde başarı için gerekli olan temel beceriler. Bu becerilere bakarak bireyin programlama dersinde başarılı olacağı veya bu yönde bir potansiyeli olduğu söylenebilir. Ancak eleştirel düşünme ise bir olaya veya olguya tek yönlü olarak değil de çok yönlü olarak bakmak olarak ifade edilebilir. Bu yüzden programlama dersi başarılarını yordamadığı söylenebilir.

### **Öneriler**

Sonuçlara dayalı olarak öğrencilerin programlamaya dönük akademik başarılarını desteklemek amacıyla ders etkinlikleri içerisinde bilgisayarca düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmeye dönük etkinliklere de yer verilmesi önerilmektedir. Örneğin bilgisayarca düşünme ve problem

çözme becerileri proje tabanlı ve uygulama dayalı öğretim etkinlikleri ile geliştirilebilir. Bu çerçevede programlama derslerinin doğrudan ekran önünde yapılması yerine Arduino, Lego Mind Storm gibi setler yardımıyla programlama etkisinin somut olarak gözlemlenebileceği, proje tabanlı işbirlikli öğrenme ortamlarının yaygınlaştırılması önerilmektedir.

### Kaynaklar

- Akbıyık, C. ve Seferoğlu, S. S. (2002). Eleştirel düşünme eğilimleri ve akademik başarı. *Çukurova Ün. Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(32), 90-99.
- Aksoy, B. (2004). *Coğrafya öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Alver, B. (2005). Üniversite öğrencilerinin problem çözme becerileri ve akademik başarılarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 21, 75-88.
- Barr, D., Harrison, J. & Conery, L. (2011). Computational Thinking: A Dijital Age Skill for Everyone. Available at: <https://eric.ed.gov/?q=barr+harrison&id=EJ918910>, 17.05. 2018 tarihinde erişilmiştir.
- Bundy, A. (2007). Computational thinking is pervasive. *Journal of Scientific and Practical Computing*, 1(2), 67-69.
- Büyüköztürk, S. (2012). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı* (17. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık
- Brown, W. (2015). *Introduction to Algorithmic Thinking*. Available at: <https://docs.google.com/document/d/1MyFYez2SQvsfq7r1StE2kxZyX-Um52Zuc1C4HGvUdtQ/edit#>
- Curzon, P. (2015). *Computational Thinking: Searching to Speak*. Queen Mary, University of London.
- Cohen, M. (1993). Making critical thinking a classroom reality. *PS: Political Science & Politics*, 26(02), 241-244.
- Çetinkaya, Z. (2011). Türkçe öğretmen adaylarının eleştirel düşünmeye ilişkin görüşlerinin belirlenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3):93-108.

- Dündar, S. (2009). *Üniversite Öğrencilerinin Kişilik Özellikleri İle Problem Çözme Becerileri Arasındaki ilişkinin incelenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 24(2), 139-150.*
- Facione, N. C. & Facione, P. A. (1997). *Critical thinking assessment in nursing education programs: An aggregate data analysis.* California Academic Press.
- Gibson, C. (1995). *Critical thinking: Implications for instruction.* American Library Association, 35(1), 27-35.
- Halpern, D. F. (2002). *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking.* New Jersey London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kaya, H. (1997). *Üniversite öğrencilerinde eleştirel akıl yürütme gücü.* Yayımlanmamış Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi.* Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Koray, Ö., Köksal, M. S., Özdemir, M. ve Presley, A. İ. (2007). Yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli fen laboratuvarı uygulamalarının akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi. *İlköğretim Online, 6(3): 377-389.*
- Korkmaz, Ö., Çakır, R., Özden, M. Y., Oluk, A. ve Sarioğlu, S. (2015). Bireylerin bilgisayarca düşünme becerilerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 34(2), 68-87.*
- Korkmaz, Ö. (2008). Öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilim ve düzeyleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 10(1), 1-13.*
- Korkmaz, Ö., Çakır, R. ve Özden, M. Y. (2015). Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeğinin (bdbd) ortaokul düzeyine uyarlanması. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi. 1(2), 143-162.*
- Korkmaz, Ö. (2012). A validity and reliability study of the Online Cooperative Learning Attitude Scale (OCLAS). *Computers & Education, 59(4), 1162-1169.*

- Korkmaz, Ö. (2009). Öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilim ve düzeyleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1): 1-13.
- Kökdemir, D. (2003). *Belirsizlik Durumlarında Karar Verme ve Problem Çözme*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Martinez, M.E. (1998). What is problem solving? *Phi Delta Kappan*, 79(8), 605-609.
- Özdemir, S. M. (2005). Üniversite Öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(3), 297-316.
- Özden, M. Y. (2015). *Computational Thinking*. Available at: <http://myozden.blogspot.com.tr/2015/06/computational-thinking-bilgisayarca.html>, 11.05.2018 tarihinde erişilmiştir.
- Paul, R. W. (1984). Critical Thinking: Fundamental to Education for a Free Society. *Educational leadership*, 42(1), 4-14.
- Saracaloğlu, A. S., Serin, O. ve Bozkurt, N. (2001). Dokuz eylül üniversitesi eğitim bilimleri enstitüsü öğrencilerinin problem çözme becerileri ile başarıları arasındaki ilişki. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14, 121-134.
- ISTE (International Society for Technology in Education). (2015). *CT Leadership toolkit*. Available at: <http://www.iste.org/docs/ct-documents/ct-leadershiptoolkit.pdf?sfvrsn=4> 03.05.2018 tarihinde erişilmiştir.
- 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.
- Wing, J. M. (2008). *Computational thinking and thinking about computing*. *Phil. Trans. R. Soc. A*, *Phil. Trans. R. Soc. A*, 366: 3717-3725 doi:10.1098/rsta.2008.0118
- Yünkül, E., Durak, G., Çankaya, S. ve Mısırlı, Z. A. (2017). Scratch yazılımının öğrencilerin bilgisayarca düşünme



becerilerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 11(2), 502-517.*

# **Examination of the Students' Computational-Critical Thinking and Problem-Solving Skills on their Success of Programming Course**

**Caner Karaçalı, Özgen Korkmaz<sup>†</sup> and Recep Çakır**

Amasya University, Turkey

Received: 07.04.2018 - Revised: 23.09.2018 - Accepted: 01.10.2018

**Citation:** Karaçalı, C., Korkmaz, Ö. and Çakır, R. (2018). Examination of the Students' Computational-Critical Thinking and Problem-Solving Skills on their Success of Programming Course. *Amasya Education Journal, 7(2)*, 343-370.

## **Summary**

**Problem Statement:** Computational thinking can be defined as having the knowledge, skills and attitudes necessary for thinking and using computers for the solution of the problems encountered in production. Computational thinking can be seen as a necessary skill for every individual who faces problems in each step of life. It is very important to generalize and apply the solutions of the problems faced by people living in a democratic society that have these components of critical thinking to decision-making and critical thinking. The problem can be described as the difficulty encountered at any moment in life. Acquiring skills is effective in appropriate activities and curriculum which is tailored to problem-solving skills other than the effectiveness of teachers. As a conclusion; computational thinking, critical thinking and problem-solving skills provide both academic success and positive social life for the students. When examining the literature on these three thinking skills, there is a limited number of studies on computational thinking skills. There are not enough studies related to problem solving and critical thinking skills. Moreover, there

---

<sup>†</sup>Corresponding Author: Phone: +90 551 5900772, e-mail: ozgenkorkmaz@gmail.com  
ISSN: 2146-7811, ©2018

were no studies on the way these three variables coexist, predict and influence each other.

**Purpose of the study:** The purpose of this study is to examine the achievements of programming course of vocational high school computer students in terms of computational thinking, critical thinking and problem-solving skills.

**Method(s):** In this study, correlational survey method was conducted. In this study, the relationship between the achievement of the students' programming lesson and computational thinking, critical thinking and problem-solving skills are investigated. The study group constitutes 248 computer department students studying in the vocational high schools in the center of Amasya in the first term of 2016-2017 academic year. In the data collection phase, computational thinking, critical thinking and problem-solving skills scales were applied. Moreover, demographic information form was prepared by the researchers to collect students' demographics. In order to determine the success of the programming course, the first written exam results of "Packet Programming" course are used. The "Computational Thinking Scale" developed by Korkmaz, Çakır and Özden (2015) was used to measure students' computational thinking skills. There are 29 items on the scale with five-point likert type and the internal consistency is 0,822. The "California Critical Thinking Tendency Scale" developed by the American Philosophy Association (1990) and translated into Turkish by Kökdemir (2003) was used to measure students' critical thinking skills. There are 51 items on this scale, which has six Likert type, and the internal consistency factor is 0.88. Moreover, "Problem Solving Inventory" developed by P.P.Heppner and C.H.Petersen (1982) and translated into Turkish by Sahin et al. (1997) was used to measure problem solving skills. There are 35 items on the scale with six likert type and the internal coherence factor is 0.88. In the analysis of the data, mean, standard deviation, descriptive analysis, Independent Samples t test, One Way ANOVA, correlation test and regression techniques were used.

**Findings and Discussions:** It is observed that the general mean of the students' level of computational thinking skills is moderate. From the perspective of the sub-factors, it is seen that the creativity sub-dimension is at the upper according to the other sub-dimensions and the problem-solving sub-dimension is at the lower. Moreover, the

overall mean level of problem-solving skills appears to be moderate. When the sub-factors are examined, it is seen that the evaluator approach sub-dimension is at the upper according to the other sub-dimensions and the urgent approach sub-dimension is at the lower. There is a positively low correlation between the performance of the students' programming lesson and computational thinking skills and critical thinking skills, but this correlation is not statistically significant. Besides, there is no statistically significant relationship between the success of the programming lesson and the problem-solving skills, although there is a negative relationship between them. It is seen that there are significant differences in terms of gender in programming lessons, computational thinking, critical thinking and problem-solving skills. While there is a difference in favor of male students in programming achievement, critical thinking and problem-solving skills, there is a difference in favor of girls in computational thinking skill. According to the class levels, as increases of students' computational thinking, critical thinking and achievement of the programming lesson, the skill levels and achievements also increase. However, as the class level increases in problem solving skills, it is seen that there is a decrease in the skills. Accordingly, it can be said that, during the education process, individuals have continuously contributed to the success of computational thinking, critical thinking and achievement of the programming lesson. Students' achievements of the programming lesson are not predicted significantly by critical thinking skills, while achievement is significantly predicted by computational thinking and problem-solving skills. According to these results, an accurate interpretation of the success of the programming lesson can be made by looking at the students' computational thinking and problem-solving skills. On the other hand, there is no accurate interpretation of the success of the programming lesson from the perspective of critical thinking. Computational thinking and problem-solving skills are the basic skills for necessary to be successful in programming education in general.

**Conclusions and Recommendations:** In the light of these findings, it is suggested that there should be activities to improve computational thinking and problem-solving skills in course activities to support students' academic achievement towards programming

**Keywords:** Programming, Computational Thinking, Critical Thinking, Problem Solving