



## 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri ile Akademik Başarıları Arasındaki İlişki

### The Relationship Between 8th Grade Students' Computational Thinking Skills and Academic Achievement

Hakan İSKENDER<sup>1</sup> / Volkan SELÇUK<sup>2</sup> / Abdulkadir YURDUSEVEN<sup>3</sup>

**Makale Türü / Article Type:** Araştırma Makalesi / Research Manuscript

**Başvuru Tarihi / Application Date:** 25 Nisan 2024 **Kabul Tarihi / Accepted Date:** 18 Aralık 2024

**Atf İçin / To Cite This Article:** İskender, H., Selçuk, V., Yurduseven, A. (2024). 8. Sınıf öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ile akademik başarıları arasındaki ilişki. *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (REFAD)*, 4(2), 1-19.

**ÖZ:** Bu araştırmanın amacı 8. sınıf öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ile Türkçe, matematik, fen bilimleri ve genel akademik başarıları arasındaki ilişki düzeyini belirlemek ve bilgi işlemsel düşünme becerilerini çeşitli değişkenlere göre incelemektir. Araştırmanın çalışma grubunu Trabzon ilindeki üç farklı ortaokulda öğrenim gören 290 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Örneklem seçiminde farklı sosyoekonomik düzeyleri temsil ettiği varsayılan okullardan yararlanılarak katmanlı (tabakalı) örnekleme tekniği kullanılmıştır. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden olan ilişkisel tarama modelinden faydalanılmıştır. Araştırmanın verileri Kişisel Bilgi Formu ile Tsai, Liang ve Hsu (2021) tarafından geliştirilen ve Karalar ve Alpaslan (2021) tarafından Türkçeye uyarlanan Alan Bağımsız Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği aracılığıyla elde edilmiştir. Çalışmanın verileri betimsel istatistik teknikleri, bağımsız örneklemler t testi, tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Pearson korelasyon analizi ile incelenmiştir. Anlamli farklılığın etki büyüklüklerini hesaplamak için Cohen d ve  $\eta^2$  (eta kare) değerlerinden yararlanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre 8. sınıf öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Cinsiyet, gelir durumu, anne ve baba eğitim düzeyi değişkenlerinin çeşitli alt boyutlarda anlamlı farklılaşmalara neden olduğu görülmüştür. Öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme beceri ve Türkçe dersi başarı puanları arasında zayıf düzeyde pozitif yönlü ( $r=0,279$ ), matematik ( $r=0,324$ ), fen bilimleri ( $r=0,33$ ) ve genel akademik ( $r=0,341$ ) başarı düzeyi ile bilgi işlemsel

<sup>1</sup> Öğretmen / Millî Eğitim Bakanlığı, hiskender82@gmail.com / 0000-0001-7124-8220 (Başlıca yazar / Corresponding author)

<sup>2</sup> Öğretmen / Millî Eğitim Bakanlığı, volkanselcuk61@hotmail.com / 0000-0002-1968-1550

<sup>3</sup> Öğretmen / Millî Eğitim Bakanlığı, kadiryurduseven@gmail.com / 0009-0008-8901-5685

düşünme becerileri arasında ise orta düzeyde pozitif yönlü bir korelasyon olduğu belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmek amacıyla farklı derslere uyarlanabilecek program veya uygulama düzeyinde geliştirmelere ihtiyaç duyulduğu görülmüştür.

**Anahtar sözcükler:** Bilgi işlemsel düşünme, akademik başarı, Türkçe, matematik, fen bilimleri.

**ABSTRACT:** The aim of this study is to determine the relationship between 8th grade students' computational thinking skills and their academic achievement in Turkish, mathematics, science and overall academic achievement and to examine their computational thinking skills according to various variables. The study group of the research consists of 290 8th grade students studying in three different secondary schools in Trabzon. In sample selection, stratified sampling technique was utilized in schools that are assumed to represent different socio-economic levels. A relational survey model, a quantitative research method, was utilized in the study. The data were obtained through the Personal Information Form and the Domain-General Computational Thinking Scale developed by Tsai, Liang, and Hsu (2021) and adapted into Turkish by Karalar and Alpaslan (2021). The data were analyzed using descriptive statistical techniques, independent samples t-test, one-way analysis of variance (ANOVA) and Pearson correlation analysis. Cohen's d and  $\eta^2$  (eta squared) values were used to calculate the effect sizes of significant differences. According to the results of the study, it was determined that the computational thinking skills of 8th grade students were at a medium level. Gender, income status, parents' education level variables were found to cause significant differences in various sub-dimensions. It was determined that there was a weak positive correlation between students' computational thinking skills and Turkish course achievement scores ( $r=0.279$ ), and a moderate positive correlation between students' achievement level in mathematics ( $r=0.324$ ), science ( $r=0.33$ ) and overall academic ( $r=0.341$ ) and their computational thinking skills. According to the results obtained from the research, it was seen that there is a need for improvements at the program or practices level that can be adapted to different courses in order to improve students' computational thinking skills.

**Keywords:** Computational thinking, academic achievement, Turkish, mathematics, science.

## 1. GİRİŞ

Düşünmenin ne olduğuna ilişkin binlerce yıldır filozoflar, sanatçılar ve bilim insanları tarafından çeşitli tanımlar yapılmıştır. Örneğin William James “Düşünmek, yapmak içindir.” diyerek düşünmenin felsefi bağlamda pragmatik yönüne vurgu yaparken Psikolog Daniel Kahneman, düşünmenin biri hızlı ve sezgisel diğeri de yavaş ve kontrollü olmak üzere iki yönlü bir sürece sahip olduğundan söz etmektedir. İnsan beyninin karmaşıklığı ve çevresel unsurların değişkenliği; yeni durumlara uyum sağlamak, problemleri çözmek ya da ihtiyaçlara göre karar vermek gibi gerekçelere bağlı olarak farklı düşünme türlerinin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, yansıtıcı düşünme, analitik düşünme, metabilşsel düşünme gibi bu tür düşünme becerilerinden bazılarının öğretimi Antik Çağ’a kadar uzanmaktadır. 20. yüzyıldan itibaren özellikle bilişim çağının ortaya çıkardığı ekonomik, teknolojik ve kültürel gereklilikler, küreselleşmenin de etkisiyle eğitim sistemlerini geleneksel öğretim hedeflerinden uzaklaştırıp öğrencilerin problem çözme, hızlı düşünme ve karar alma, eleştirel düşünme ve uyum becerilerine öncelik vermesini sağlamıştır. Bu durum, öğrencilere farklı düşünme becerilerini kazandırma amacının eğitim sistemleri içinde önemli bir yer edinmesine neden olmuştur.

Bilgi işlemsel düşünme (BİD) de bilişim çağının bir düşünme ürünü olarak ortaya çıkmıştır. Bu düşünme becerisi, “Bilgisayar biliminin temel kavramlarından yararlanarak problem çözmeyi, sistem tasarlamayı ve insan davranışını anlamayı kapsamaktadır.” (Wing, 2006). “Bilgi işlemsel düşünmenin 21. yüzyıl becerilerinin birçok unsurunu içeren (sistemsel düşünme, bilgi kullanımı, eleştirel düşünme, yaratıcılık, iletişim vb.) eleştirel bir problem çözme yöntemi olduğu düşünülmektedir.” (Ding ve Cai, 2022). Giderek dijitalleşen küresel dünyada sürekli değişen, güncellenen ya da karmaşık hâle gelen durum ve sorunlara karşı öğrencilerin analitik ve rasyonel çözümler üretmesi ya da yaratıcılıklarını kullanması öğrencilere bilgi işlemsel düşünme becerisinin kazandırılmak istenmesinin temel gerekçeleri arasındadır. Henderson, Cortina ve Wing’e (2007) göre okuma, yazma ve aritmetiğe ek olarak her çocuğun analitik becerilerine bilgi işlemsel düşünme de katılmalıdır. Öğrencilerin karmaşık problemleri daha etkili bir şekilde çözebilmeleri için öğrenciler arasında bilgi işlemsel düşüncenin geliştirilmesi ve beslenmesi gerekmektedir (Saad, 2020).

ISTE (International Society for Technology in Education, 2011) bilgi işlemsel düşünmenin aşağıdaki maddeleri içeren ancak bunlarla sınırlı olmayan bir problem çözme süreci olduğunu belirtmektedir:

*“Problemleri, onları çözmeye yardımcı olması için bilgisayar ve diğer araçları kullanmamızı sağlayacak şekilde formüle etmek.*

*Verileri mantıksal olarak düzenlemek ve analiz etmek.*

*Modeller ve simülasyonlar gibi soyutlamalar aracılığıyla verilerin temsil edilmesi.*

*Algoritmik düşünme yoluyla (bir dizi sıralı adım) çözümlerin otomatikleştirilmesi.*

*Atılacak adımların ve kaynakların en verimli ve etkili birleşimini elde etmek amacıyla olası çözümlerin belirlenmesi, analiz edilmesi ve uygulanması.*

*Bu problem çözme sürecini genelleştirmek ve çok çeşitli problemlere aktarmak.”*

BİD becerisiyle ilişkili olarak henüz 1960’lı yıllarda ABD’li bilgisayar bilimcisi Alan Perlis, liberal eğitimin bir parçası olarak herkesin programlamayı öğrenmesi gerektiğini savunmaktadır (Guzdial, 2008). Bununla birlikte eğitim çalışmalarında bilgi işlemsel düşünme, Seymour Papert tarafından okul çağındaki çocuklara LOGO programlama diliyle işlemsel düşünme becerileri kazandırma çalışmalarıyla -seksenli yıllarda ilk defa popülerlik kazanmaya başlamıştır (Grover ve Pea, 2013).

Taşlıbeyaz, Karaman ve Kurşun (2020), öğrenci düzeylerine göre BİD becerilerinin geliştirilmesi için alanyazında kullanılan araçlar ve içerik alanlarını çeşitli kategorilere ayırmıştır. Buna göre programlama araçları olarak Scratch, oyun, robotik ve diğer araçlar (C++ gibi) kullanılırken programlama dışı araçlar olarak programlar / yazılım (Word, Excel, Photoshop vb.), etkileşimli yazma araçları, STEM (matematik-fen animasyonları, simülasyonlar) ve diğer araçların (grafik tasarım vb.) kullanıldığı görülmektedir. Bu noktada alanyazındaki çalışmalarda BİD becerilerini geliştirmek

için programlama araçlarından yaygın şekilde faydalandığı anlaşılmaktadır. Bu durumun gerekçesi BİD becerilerinin genelde programlama becerileriyle ilişkili görülmesidir ancak BİD becerilerini geliştirmek için programlama araçlarının kullanımı zorunlu değildir (Calao, Moreno-León, Correa ve Robles, 2015; Kaufmann ve Stenseth, 2020; Köroğlu, 2023). Problemleri çözmek için daha küçük parçalara ayırma, veri analizi yapma, örüntü tanıma gibi çeşitli becerilere sahip olmanın özellikle yapılandırıcı öğretim yaklaşımına sahip farklı öğrenme alanları ve dersler için de işe koşulabileceği ve bu derslerin başarısını etkileyebileceği düşünülebilir. BİD becerilerinden; bilgisayar bilimi dışında yer alan STEM konuları, sosyal bilimler ya da sanat alanlarında fayda sağlanabileceği kabul edilmektedir. Barr ve Stephenson (2011), BİD becerilerinin (*veri toplama, veri analizi, veri temsili, problem ayrıştırma, soyutlama, algoritmalar, otomasyon, paralelleştirme ve simülasyon*) K-12 sınıflarında nasıl kullanılabileceğine ilişkin geliştirdikleri yaklaşımda bilişim, matematik, fen bilimleri, sosyal bilimler ve dil sanatları derslerine yönelik çeşitli yeterlikler geliştirmişlerdir. Anlaşılacağı üzere BİD becerisi, sadece bilişim ya da bilgisayar tabanlı etkinliklerin bir parçası olarak görülmemekte ve farklı öğrenme içeriklerine etki edebilecek bir yaklaşıma sahip olduğu düşünülmektedir.

BİD becerileri ve akademik başarı arasındaki ilişki, diğer düşünme biçimlerinde olduğu gibi çeşitli araştırmalara konu olmaktadır. Akademik başarı; bir kişinin özellikle okul, kolej ve üniversite olmak üzere öğretim ortamlarındaki faaliyetlerinin odak noktası olan belirli hedeflere ne ölçüde ulaştığını gösteren performans sonuçlarını temsil etmektedir (Steinmayr, Meiner, Weidenger ve Wirthwein, 2015). Alanyazın incelendiğinde BİD becerileri ile akademik başarı arasındaki ilişkiye değinen ve bu ikisi arasında anlamlı bir ilişkinin varlığına işaret eden çeşitli çalışmalar olduğu görülmektedir. Haddad ve Kalaani (2015); öğrencilerin gelecekteki akademik performanslarının, birinci sınıf düzeyinde değerlendirilen BİD becerileriyle güçlü bir şekilde ilişkili olduğu sonucuna varmıştır. Yıldız Durak ve Saritepeci'nin (2018) 5-12. sınıflara giden öğrencilerle yaptıkları araştırma sonuçlarına göre, BİD becerisinin sırasıyla "düşünme stilleri, matematik dersindeki akademik başarı, matematik dersine karşı tutum" değişkenleri tarafından yüksek düzeyde yordandığı bulunmuştur. Lei, Chiu, Li, Wang ve Geng (2020), BİD ve akademik başarı arasında belirledikleri pozitif bağlantının kültür, sınıf, başarı göstergeleri ve cinsiyet değişkenleri tarafından etkilendiğini bulgulamışlardır. Diğer yandan Türkiye'de öğrencilerin BİD becerileri ile Türk eğitim sisteminde 8. sınıf düzeyinde temel dersler kabul edilen Türkçe, fen bilimleri ve matematik derslerindeki akademik performans arasındaki ilişki durumunu inceleyen bir araştırmanın gerçekleştirilmesi ihtiyacı bulunmaktadır. Ortaokul öğrencileri 8. sınıfın sonunda Liselere Geçiş Sistemi (LGS) kapsamında merkezi bir sınava girmekte ve bu sınavın ardından belirli bir yüzdeler dilime girmeleri hâlinde farklı türde proje okullarına (fen liseleri, Anadolu liseleri, sosyal bilimler liseleri vb.) devam etmektedirler. Bu sınavdaki alt testler içinde soru sayısı ve ağırlık katsayıları en fazla olan dersler Türkçe, fen bilimleri ve matematiktir. Bu soruların üst düzey düşünme becerilerini ölçtüğü (Ekinci ve Bal, 2019; Çakır, 2019) bilinmektedir ve bu bağlamda ders içeriklerinin yanı sıra ilgili sınavın ölçtüğü nitelikler de BİD becerileri ile ilişkili görünmektedir. Dolayısıyla Türk eğitim sisteminde 8. sınıf düzeyinde akademik başarının temel ölçütü hâline gelen bu üç dersin BİD becerileriyle olan ilişkisinin incelenmesinin BİD'in akademik başarı üzerindeki rolünün anlaşılmasına katkı sunacağı düşünülmektedir.

## 1. 1. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın temel amacı, 8. sınıf öğrencilerinin BİD becerileri ile akademik başarıları arasındaki ilişki düzeyini belirlemek ve öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini çeşitli değişkenlere göre incelemektir. Belirlenen bu temel amaca bağlı olarak aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır:

1. Sekizinci sınıf öğrencilerinin BİD becerileri ne düzeydedir?

1.1. Sekizinci sınıf öğrencilerinin BİD becerileri, cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

1.2. Sekizinci sınıf öğrencilerinin BİD becerileri, aile gelir durumu değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

1.3. Sekizinci sınıf öğrencilerinin BİD becerileri, anne ve baba eğitim durumu değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

2. Sekizinci sınıf öğrencilerinin BİD becerileri ile akademik başarı düzeyleri arasında ilişki var mıdır?

2.1. Sekizinci sınıf öğrencilerinin BİD becerileri ile matematik dersi başarı düzeyleri arasında ilişki var mıdır?

2.2. Sekizinci sınıf öğrencilerinin BİD becerileri ile fen bilimleri dersi başarı düzeyleri arasında ilişki var mıdır?

2.3. Sekizinci sınıf öğrencilerinin BİD becerileri ile Türkçe dersi başarı düzeyleri arasında ilişki var mıdır?

2.4. Sekizinci sınıf öğrencilerinin BİD becerileri ile genel ders başarı düzeyleri arasında ilişki var mıdır?

## 2. YÖNTEM

### 2. 1. Araştırmanın Modeli

8. sınıf öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ile akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesinin amaçlandığı bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden olan tarama modeli kullanılmıştır. “İlişkisel tarama modelleri, iki veya daha fazla sayıdaki değişken arasındaki değişimin varlığını ya da derecesini belirlemeyi” amaçlamaktadır (Karasar, 2012: 81).

### 2. 2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2023-2024 eğitim-öğretim yılında Trabzon ilindeki üç farklı resmî ortaokulda öğrenim gören 290 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışma grubunun belirlenmesinde farklı sosyoekonomik düzeyleri temsil ettiği varsayılan okullardan yararlanılarak katmanlı (tabakalı) örnekleme tekniği kullanılmıştır. Farklı sosyoekonomik düzeyleri belirlemede Millî Eğitim Bakanlığı tarafından belirlenen okulların hizmet alanı kategorilerinden (zorunlu hizmete tabi olan ve olmayan okullar) ve öğrenci başına düşen ortalama okul-aile birliği gelirinden faydalanılmıştır.

**Tablo 1. Katılımcıların Demografik Özellikleri**

| Değişkenler        | Gruplar                 | N   | %    |
|--------------------|-------------------------|-----|------|
| Cinsiyet           | Kız                     | 141 | 48,6 |
|                    | Erkek                   | 149 | 51,4 |
| Gelir Durumu       | Geliri giderinden fazla | 115 | 39,7 |
|                    | Geliri giderine eşit    | 95  | 32,8 |
|                    | Gideri gelirinden fazla | 80  | 27,6 |
| Anne Eğitim Düzeyi | İlkokul                 | 43  | 14,8 |
|                    | Ortaokul                | 42  | 14,5 |
|                    | Lise                    | 99  | 34,1 |
|                    | Lisans                  | 93  | 32,1 |
|                    | Lisansüstü              | 13  | 4,5  |
| Baba Eğitim Düzeyi | İlkokul                 | 14  | 4,8  |
|                    | Ortaokul                | 45  | 15,5 |
|                    | Lise                    | 116 | 40   |
|                    | Lisans                  | 96  | 33,1 |
|                    | Lisansüstü              | 19  | 6,6  |

|               |        |     |      |
|---------------|--------|-----|------|
| Türkçe        | 0-44   | 10  | 3,4  |
|               | 45-54  | 12  | 4,1  |
|               | 55-69  | 53  | 18,3 |
|               | 70-84  | 57  | 19,7 |
|               | 85-100 | 158 | 54,5 |
| Matematik     | 0-44   | 48  | 16,6 |
|               | 45-54  | 34  | 11,7 |
|               | 55-69  | 30  | 10,3 |
|               | 70-84  | 45  | 15,5 |
|               | 85-100 | 133 | 45,9 |
| Fen Bilimleri | 0-44   | 10  | 3,4  |
|               | 45-54  | 20  | 6,9  |
|               | 55-69  | 55  | 19   |
|               | 70-84  | 50  | 17,2 |
|               | 85-100 | 155 | 53,4 |
| Genel         | 0-44   | 4   | 1,4  |
|               | 45-54  | 11  | 3,8  |
|               | 55-69  | 39  | 13,4 |
|               | 70-84  | 74  | 25,5 |
|               | 85-100 | 162 | 55,9 |

Tablo 1’de görüldüğü üzere araştırmada yer alan 8. sınıf öğrencilerinin 141’i kız (%48,6), 149’u ise erkektir (%51,4). Gelir durumu bakımından katılımcıların 115’inin gelirinin giderinden fazla (%39,7), 95’inin gelirinin giderine eşit (%32,8) ve 80’inin giderinin gelirinden fazla (%27,6) olduğu görülmektedir. Anne eğitim düzeyi bakımından değerlendirildiğinde öğrencilerin annelerinin 43’ü (%14,8) ilkokul, 42’si (%14,5) ortaokul, 99’u lise (%34,1), 93’ü lisans (%32,1) ve 13’ü (%4,5) lisansüstü öğrenimini tamamlamıştır. Katılımcıların babalarının ise 14’ü (%4,8) ilkokul, 45’i (%15,5) ortaokul, 116’sı lise (%40), 96’sı lisans (%33,1) ve 19’u (%6,6) lisansüstü öğrenim görmüştür.

8. sınıf öğrencilerinin Türkçe dersi ortalaması, 10’unun 0-44 (%3,4), 12’sinin 45-54 (%4,1), 53’ünün 55-69 (%18,3), 57’sinin 70-84 (%19,7) ve 158’inin (%54,5) 85-100 puan aralığındadır. Yine katılımcıların matematik dersi ortalaması 48’inin 0-44 (%16,6), 34’ünün 45-54 (%11,7), 30’unun 55-69 (%10,3), 45’inin 70-84 (%15,5) ve 133’ünün (%45,9) 85-100 puan aralığındadır. Fen bilimleri dersinde öğrencilerin 10’unun 0-44 (%3,4), 20’sinin 45-54 (%6,9), 55’inin 55-69 (%19), 50’sinin 70-84 (%17,2) ve 155’inin 85-100 (%53,4) puan aralığında bir başarı düzeyine sahip olduğu görülmektedir. Öğrenim görülen tüm derslerin genel akademik başarı ortalamasına göre ise öğrencilerin 4’ü (%1,4) 0-44, 11’i (%3,8) 45-54, 39’u (%13,4) 55-69, 74’ü (%25,5) 70-84 ve 162’si (%55,9) 85-100 puan aralığındadır.

### 2. 3. Veri Toplama Aracı

Araştırmanın verileri, araştırmacılar tarafından hazırlanan Kişisel Bilgi Formu ve Karalar ve Alpaslan (2021) tarafından Türkçeye uyarlanan Alan Bağımsız Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği aracılığıyla toplanmıştır.

**Kişisel Bilgi Formu:** Araştırmacılar tarafından hazırlanan Kişisel Bilgi Formu’nda katılımcıların cinsiyet, anne ve baba eğitim durumu, gelir durumu ve akademik başarı düzeyleri (Türkçe, matematik, fen bilimleri ve genel başarı ortalaması) belirlenmiştir.

**Alan Bağımsız Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği:** Tsai, Liang ve Hsu (2021) tarafından geliştirilen ve Karalar ve Alpaslan (2021) tarafından Türkçeye uyarlanan ölçek, toplam 19 maddeden ve 5 faktörden (soyutlama, ayırıştırma, algoritmik düşünme, değerlendirme ve genelleme) oluşmaktadır. İlgisiz ayrıntıları göz ardı ederken temel özelliklere odaklanarak karmaşık sistemleri basitleştirmeyi içeren soyutlama, hangi ayrıntıların geri planda kalacağına ve hangilerinin ön planda olacağına karar verme sürecidir (Wing, 2008). Anlamlı bilgi çıkarmak için yapılandırılmış verileri analiz etme ve yorumlama süreci olan ayırıştırma, bütünü bileşen parçaları açısından düşünmenin bir yoludur. Bu sayede karmaşık problemler daha kolay çözülebilir, yeni durumlar daha iyi anlaşılabilir (Csizmadia vd., 2015). Çözümüne ulaşmak için adım adım süreçler tanımlamayı içeren ve problem çözmeye yönelik sistematik bir yaklaşım olan algoritmik düşünme, problemleri çözmenin veya durumları anlamının bir yolu olarak diziler ve kurallar açısından düşünme yeteneğidir (Csizmadia vd., 2015). Çözümlerin veya algoritmaların etkinliğini ve verimliliğini değerlendirmede önemli bir rol oynayan değerlendirme, bir algoritma, sistem veya süreçte bir çözümün iyi bir çözüm olmasını, yani amaca uygun olmasını sağlamayı amaçlar (Marcelino vd., 2017). Daha önceki problem çözümlerine dayanarak yeni problemleri hızlı bir şekilde çözmenin ve önceki deneyimler üzerine inşa etmenin bir yolu olan genelleme ise kullanılmış veya kullanılabilecek çözüm parçalarını tanıma becerisi olarak kabul edilmektedir (Selby, 2013).

5'li likert tipinde olan ölçekten alınacak toplam puan 19 ile 95 arasında değişmektedir. Ölçekten alınan toplam puanın yüksek olması, bireyin bilgi işlemsel düşünme becerisi düzeyinin yüksek olduğuna ilişkin ipuçları verebilmektedir. Ölçek maddeleri içerisinde ters puanlama gerektiren bir ifade bulunmamaktadır. Ölçeğin Cronbach's Alpha katsayısı  $\alpha=.96$ 'dır. Ölçekten alınan puanlar hesaplanırken belirlenen değer aralıkları aşağıdaki gibidir:

- 1.00–1.80 = Kesinlikle Katılmıyorum (Çok Düşük Düzey)
- 1.81–2.60 = Katılmıyorum (Düşük Düzey)
- 2.61–3.40= Kararsızım (Orta Düzey)
- 3.41–4.20= Katılıyorum (Yüksek Düzey)
- 4.21–5.00= Kesinlikle Katılıyorum (Çok Yüksek Düzey)

Bu çalışmada ölçeğin güvenirlik analizi sonuçları değerlendirildiğinde Cronbach's Alpha iç tutarlık katsayısının "soyutlama" alt boyutunda  $\alpha=.611$ , ayırıştırma" alt boyutunda  $\alpha=.72$ , "algoritmik düşünme" alt boyutunda  $\alpha=.769$ , "değerlendirme" alt boyutunda  $\alpha=.762$ , "genelleme" alt boyutunda  $\alpha=.744$  ve ölçeğin genelinde  $\alpha=.868$  olarak belirlenmiştir. Streiner (2003), .60 üzerindeki bir iç tutarlılık ve güvenirlik değerinin kabul edilebilir olduğunu belirtmektedir. Bu nedenle çalışmada kullanılan ölçeğin ve alt boyutlarının güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

## 2. 4. Verilerin Toplanması

Araştırma 2023-2024 eğitim-öğretim yılının ilk döneminde gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle öğrencilerin ders başarılarının belirlenmesinde bir önceki sene sonundaki başarı düzeyleri esas alınmıştır. Araştırma verileri toplanmadan önce araştırma ve yayın etiğine uygun olarak Trabzon İl Millî Eğitim Müdürlüğünden gerekli araştırma izni ve Trabzon Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulundan E-81614018-000-2300052269 sayılı etik kurul belgesi alınmıştır.

Ölçeğin uygulama süreci, ders saatleri içinde katılımcıların gönüllülük esasına dayalı bir şekilde yüz yüze yürütülmüştür. Uygulama öncesinde araştırmanın amacı, ölçek nitelikleri ve puanlama esasları (gizli tutulma, zorunlu olmama vb.) hakkında öğrencilere bilgilendirme yapılmıştır. Katılımcılardan içten ve doğru cevaplar alabilmek için ölçeğin uygulanması esnasında herhangi bir süre sınırlamasına gidilmemiştir. Araştırmacılar, uygulama süresi boyunca katılımcılara sınıfta eşlik etmiştir.

## 2. 5. Verilerin Analizi

Araştırmada katılımcıların demografik bilgilerinin analizi için frekans (f) ve yüzde (%) hesaplamaları gerçekleştirilmiştir. Araştırmada kullanılacak istatistiksel analiz yöntemlerinin

belirlenmesi amacıyla öncelikle verilerin normal dağılım gösterip göstermediği belirlenmiştir. Yapılan incelemede ölçeğin çarpıklık (-,783) ve basıklık (.912) katsayıları belirlenmiştir. İlgili alanyazın incelendiğinde basıklık ve çarpıklık katsayılarının -2 ile +2 olmasının veri dağılımının normal kabul edilmesi için yeterli kabul edildiği görülmektedir (George ve Mallery, 2003). Verilerin normal dağılım göstermesi nedeniyle araştırmada parametrik testlerden Bağımsız Örneklem t Testi, Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) ile katılımcıların akademik başarı düzeyleri ile bilgi işlemsel düşünme becerileri arasındaki ilişkiyi Pearson Momentler Korelasyon Analizi kullanılmıştır. Köklü, Büyüköztürk ve Bököçü'na (2006) göre, korelasyon katsayısının gücü 0,01- 0,29 arasında ise düşük düzeyde ilişki, 0,30- 0,70 arasındaysa orta düzeyde ilişki, 0,71- 0,99 arasındaysa yüksek düzeyde ilişki ve 1.00 ise mükemmel ilişki verilen aralıklarla belirlenebilmektedir. Gruplar arasındaki farkların anlaşılmasına yönelik analizlerde, t-Testi ve ANOVA sonuçlarına göre etki büyüklüğü hesaplamaları yapılmıştır. İkili grupların karşılaştırılmasında anlamlı farklar tespit edildiğinde, Cohen d değeri kullanılarak bu farkların etki büyüklüğü değerlendirilmiştir. Cohen d etki büyüklüğü formülüne göre d değeri ( $d = 0.2-0.5$ ) küçük, ( $d = 0.5-0.8$ ) orta ve ( $d = > 0.8$ ) geniş bir etki büyüklüğü olarak kabul edilmiştir. ANOVA testlerinde ise farkların etki büyüklüğü Eta-kare ( $\eta^2$ ) ile analiz edilerek farklılıkların düzeyi ortaya konmuştur. Eta kare etki büyüklüğü; .01 küçük, .06 orta ve .14 büyük etki büyüklüğü olarak değerlendirilmiştir (Cohen, 1988). Verilerin analizinde Jamovi 2.3.28 paket programı kullanılmış ve anlamlılık düzeyi (p) .05 olarak kabul edilmiştir.

### 3. BULGULAR

Bu bölümde 8. sınıf öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeğinden aldıkları puanlar üzerinde yapılan analizlerle ilgili çeşitli bulgular sunulmaktadır. 8. sınıf öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği maddelerinden aldıkları puanlara ilişkin betimsel istatistikler Tablo 2'de sunulmuştur.

**Tablo 2.** Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği'nden Alınan Madde Puanlarına İlişkin Dağılım

| No | İfade  | N   | $\bar{x}$ | Ss   |
|----|--|-----|-----------|------|
| 1  | Problemleri çözerken detaylara odaklanmak yerine bütüne odaklanırım. (Soyutlama)                 |     | 3,02      | 0,95 |
| 2  | Genellikle farklı problemler arasındaki ilişkileri düşünürüm. (Soyutlama)                        |     | 3,07      | 1,03 |
| 3  | Genellikle bir problemin ana (önemli) noktalarını bulmaya çalışırım. (Soyutlama)                 |     | 3,69      | 1,11 |
| 4  | Genellikle farklı problemlerin ortak yönlerini belirlemeye çalışırım. (Soyutlama)                |     | 3,10      | 1,11 |
| 5  | Genellikle problemlerin parçalarına ayrılıp ayrılmadığını düşünürüm. (Ayrıştırma)                |     | 2,85      | 1,11 |
| 6  | Genellikle bir problemin yapısını düşünürüm. (Ayrıştırma)  |     | 3,32      | 1,07 |
| 7  | Genellikle büyük bir problemi parçalarına nasıl ayırabileceğimi düşünürüm. (Ayrıştırma)          |     | 3,03      | 1,16 |
| 8  | Bir problemin çözümü için adım adım izlenecek aşamaları anlamaya alışkıyım. (Algoritmik düşünme) |     | 3,54      | 1,17 |
| 9  | Genellikle bir probleme etkili çözümler bulmaya çalışırım. (Algoritmik düşünme)                  |     | 3,73      | 1,10 |
| 10 | Genellikle bir problem çözümünün adımlarını belirlemeye çalışırım. (Algoritmik düşünme)          | 290 | 3,50      | 1,10 |
| 11 | Genellikle bir problem için nasıl çözüm bulunacağını bulmaya çalışırım. (Algoritmik düşünme)     |     | 3,82      | 1,11 |
| 12 | Bir problem için doğru çözümü bulma eğilimindeyim. (Değerlendirme)                               |     | 3,71      | 1,11 |
| 13 | Genellikle bir problemin en iyi çözümünü düşünürüm. (Değerlendirme)                              |     | 3,49      | 1,14 |
| 14 | Genellikle bir problem için en etkili çözümü bulmaya çalışırım. (Değerlendirme)                  |     | 3,67      | 1,19 |
| 15 | Genellikle bir problemin hızlı çözümünü düşünürüm. (Değerlendirme)                               |     | 3,38      | 1,18 |
| 16 | Yeni bir problemle karşılaştığımda, problemi deneyimlerime göre çözmeye çalışırım. (Genelleme)   |     | 3,65      | 1,16 |



|    |  |      |      |
|----|--|------|------|
| 17 | Genellikle farklı problemleri aynı yolla çözmeye çalışırım. (Genelleme)  | 2,73 | 1,28 |
| 18 | Genellikle bir problem çözümünün farklı problemlerin çözümünde nasıl uygulanabileceğini düşünürüm. (Genelleme) | 3,15 | 1,09 |
| 19 | Genellikle farklı problemleri çözmek için bildiğim bir çözüm yolunu uygulamaya çalışırım. (Genelleme)          | 3,48 | 1,21 |

Tablo 2’de görüldüğü üzere katılımcıların en yüksek puan aldıkları ölçek maddesi algoritmik düşünme boyutunda yer alan “Genellikle bir problem için nasıl çözüm bulunacağını bulmaya çalışırım.” (M11,  $\bar{x}$  =3,82) maddesidir. Diğer yüksek düzey bilgi işlemsel düşünme becerisini işaret eden maddeler ise “Genellikle bir probleme etkili çözümler bulmaya çalışırım.” (M9,  $\bar{x}$  =3,73), “Bir problem için doğru çözümü bulma eğilimindeyim.” (M12,  $\bar{x}$  =3,71), “Genellikle bir problemin ana (önemli) noktalarını bulmaya çalışırım.” (M3,  $\bar{x}$  =3,69), “Genellikle bir problem için en etkili çözümü bulmaya çalışırım.” (M14,  $\bar{x}$  =3,67), “Yeni bir problemle karşılaştığımda, problemi deneyimlerime göre çözmeye çalışırım.” (M16,  $\bar{x}$  =3,65), “Bir problemin çözümü için adım adım izlenecek aşamaları anlamaya alışkınım.” (M8,  $\bar{x}$  =3,54), “Genellikle bir problem çözümünün adımlarını belirlemeye çalışırım.” (M10,  $\bar{x}$  =3,50), “Genellikle bir problemin en iyi çözümünü düşünürüm.” (M13,  $\bar{x}$  =3,49) ve “Genellikle farklı problemleri çözmek için bildiğim bir çözüm yolunu uygulamaya çalışırım.” (M19,  $\bar{x}$  =3,48) maddeleridir.

Çok düşük ya da düşük düzeyi işaret eden bir puan ortalamasının olmadığı ölçekte katılımcılar düşük puanı genelleme alt boyutunda yer alan “Genellikle farklı problemleri aynı yolla çözmeye çalışırım.” (M17,  $\bar{x}$  =2,73) maddesinden almışlardır. Orta düzey bilgi işlemsel düşünme becerisini işaret eden bu maddeyi Genellikle problemlerin parçalarına ayrılıp ayrılmadığını düşünürüm.” (M5,  $\bar{x}$  =2,85) ve “Problemleri çözerken detaylara odaklanmak yerine bütüne odaklanırım.” (M1,  $\bar{x}$  =3,02) ve “Genellikle büyük bir problemi parçalarına nasıl ayırabileceğimi düşünürüm.” (M7,  $\bar{x}$  =3,03) maddeleri izlemektedir.

8. sınıf öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçek alt boyutları ve genel ortalamalarına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 3’te sunulmuştur:

**Tablo 3.** Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği ve Alt Boyutlarından Alınan Puanların Dağılımı

| BİD Ölçek Boyutları | N   | $\bar{x}$ | Ss    | Aralık Değeri |
|---------------------|-----|-----------|-------|---------------|
| Soyutlama           | 290 | 3,22      | 0,714 | Orta Düzey    |
| Ayrıştırma          |     | 3,07      | 0,892 | Orta Düzey    |
| Algoritmik Düşünme  |     | 3,65      | 0,860 | Yüksek Düzey  |
| Değerlendirme       |     | 3,56      | 0,881 | Yüksek Düzey  |
| Genelleme           |     | 3,25      | 0,738 | Orta Düzey    |
| BİD (Genel)         |     | 3,36      | 0,613 | Orta Düzey    |

Tablo 3 incelendiğinde 8. sınıf öğrencilerinin BİD Ölçeği’nden aldıkları genel puanın ( $\bar{x}$  =3,36) orta düzeyde bir bilgi işlemsel düşünme becerisine işaret ettiği görülmektedir. Öğrencilerin algoritmik düşünme ve değerlendirme alt boyutlarında yüksek düzeyde bir bilgi işlemsel düşünme becerisine sahip oldukları görülürken soyutlama, ayrıştırma ve genelleme alt boyutlarında bu beceri, orta düzeyde kalmaktadır.

**Tablo 4.** Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Bağımsız Örneklem t Testi Sonuçları

| Alt Boyutlar | Değişken | N   | $\bar{x}$ | Ss    | Sd  | t     | p     | Cohen d |
|--------------|----------|-----|-----------|-------|-----|-------|-------|---------|
| Soyutlama    | Kız      | 141 | 3,30      | 0,663 | 288 | 1,922 | 0,056 |         |
|              | Erkek    | 149 | 3,14      | 0,754 |     |       |       |         |
| Ayrıştırma   | Kız      | 141 | 3,15      | 0,842 | 288 | 1,489 | 0,138 |         |
|              | Erkek    | 149 | 2,99      | 0,933 |     |       |       |         |

|                    |       |     |      |       |     |       |        |       |
|--------------------|-------|-----|------|-------|-----|-------|--------|-------|
| Algoritmik Düşünme | Kız   | 141 | 3,76 | 0,861 | 288 | 2,09  | 0,037* | 0,246 |
|                    | Erkek | 149 | 3,55 | 0,850 |     |       |        |       |
| Değerlendirme      | Kız   | 141 | 3,61 | 0,836 | 288 | 0,966 | 0,335  |       |
|                    | Erkek | 149 | 3,51 | 0,921 |     |       |        |       |
| Genelleme          | Kız   | 141 | 3,28 | 0,676 | 288 | 0,538 | 0,591  |       |
|                    | Erkek | 149 | 3,23 | 0,795 |     |       |        |       |
| BİD (Genel)        | Kız   | 141 | 3,43 | 0,581 | 288 | 1,86  | 0,064  |       |
|                    | Erkek | 149 | 3,30 | 0,638 |     |       |        |       |

\*p<0.05

Tablo 4'te cinsiyet değişkeninin bilgi işlemsel düşünme becerisi ölçeği ve alt boyutları üzerindeki etkisini incelemeye yönelik gerçekleştirilen bağımsız örneklem t testi sonuçları verilmiştir.

Gerçekleştirilen analiz sonucundan ölçeğin yalnızca algoritmik düşünme alt boyutunda (t (288)= 2,09; p<0.05) anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Buna göre kız öğrencilerin algoritmik düşünme alt boyutundan aldıkları puan erkek öğrencilerin puanlarından anlamlı düzeyde daha yüksektir. Etki büyüklüğüne bakıldığında ise cinsiyet değişkeninin algoritmik düşünme becerisi alt boyutu üzerinde küçük bir etkiye (d=0,246) sahip olduğu görülmüştür.

**Tablo 5. Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği Puanlarının Gelir Durumu Değişkenine Göre Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları**

| Alt Boyutlar       | Değişken                    | $\bar{x}$ | N   | F    | p      | Anlamlı Fark | $\eta^2$ |
|--------------------|-----------------------------|-----------|-----|------|--------|--------------|----------|
| Soyutlama          | Geliri giderinden fazla (1) | 3,09      | 80  | 2,50 | 0,085  |              |          |
|                    | Geliri giderine eşit (2)    | 3,31      | 95  |      |        |              |          |
|                    | Gideri gelirinden fazla (3) | 3,24      | 115 |      |        |              |          |
| Ayrıştırma         | Geliri giderinden fazla (1) | 2,82      | 80  | 4,76 | 0,010* | 1-2,1-3      | 0,030    |
|                    | Geliri giderine eşit (2)    | 3,20      | 95  |      |        |              |          |
|                    | Gideri gelirinden fazla (3) | 3,13      | 115 |      |        |              |          |
| Algoritmik düşünme | Geliri giderinden fazla (1) | 3,39      | 80  | 5,87 | 0,003* | 1-2,1-3      | 0,036    |
|                    | Geliri giderine eşit (2)    | 3,78      | 95  |      |        |              |          |
|                    | Gideri gelirinden fazla (3) | 3,72      | 115 |      |        |              |          |
| Değerlendirme      | Geliri giderinden fazla (1) | 3,28      | 80  | 6,49 | 0,002* | 1-2,1-3      | 0,040    |
|                    | Geliri giderine eşit (2)    | 3,65      | 95  |      |        |              |          |
|                    | Gideri gelirinden fazla (3) | 3,68      | 115 |      |        |              |          |

|             |                             |      |     |      |        |         |       |
|-------------|-----------------------------|------|-----|------|--------|---------|-------|
| Genelleme   | Geliri giderinden fazla (1) | 3,10 | 80  | 3,01 | 0,051  |         |       |
|             | Geliri giderine eşit (2)    | 3,30 | 95  |      |        |         |       |
|             | Gideri gelirinden fazla (3) | 3,32 | 115 |      |        |         |       |
| BİD (Genel) | Geliri giderinden fazla (1) | 3,15 | 80  | 8,29 | 0,001* | 1-2,1-3 | 0,047 |
|             | Geliri giderine eşit (2)    | 3,46 | 95  |      |        |         |       |
|             | Gideri gelirinden fazla (3) | 3,43 | 115 |      |        |         |       |

\*p&lt;0.05

Tablo 5 incelendiğinde gelir durumu değişkeninin ayrıştırma, algoritmik düşünme, değerlendirme alt boyutları ve genel ölçek puanı düzeyinde anlamlı bir farklılaşmaya neden olduğu görülmektedir. Bu farklılaşmanın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla gerçekleştirilen Tukey testi sonuçlarına göre ayrıştırma, algoritmik düşünme, değerlendirme alt boyutları ve genel ölçek puanı düzeyinde geliri giderine eşit ve gideri gelirinden fazla olanlar lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Gelir değişkeninin, bilgi işlemsel düşünme becerileri ve alt boyutları üzerinde etkisi ise çoğunlukla küçük veya orta düzeyde görülmektedir. BİD ölçek geneli ( $\eta^2=.047$ ) ile değerlendirme ( $\eta^2=.040$ ) alt boyutlarında orta düzeyde bir etki büyüklüğü görülürken algoritmik düşünme ( $\eta^2=.036$ ) ve ayrıştırma ( $\eta^2=.030$ ) alt boyutlarında küçük ile orta düzey arasında bir etki büyüklüğü bulunmaktadır.

**Tablo 6.** Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği Puanlarının Anne Eğitim Durumu Değişkenine Göre Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

| Alt Boyutlar       | Değişken       | $\bar{x}$ | N  | F     | p      | Anlamlı Fark | $\eta^2$ |
|--------------------|----------------|-----------|----|-------|--------|--------------|----------|
| Soyutlama          | İlkokul (1)    | 3,13      | 43 | 0,346 | 0,846  |              |          |
|                    | Ortaokul (2)   | 3,27      | 42 |       |        |              |          |
|                    | Lise (3)       | 3,19      | 99 |       |        |              |          |
|                    | Lisans (4)     | 3,26      | 93 |       |        |              |          |
|                    | Lisansüstü (5) | 3,33      | 13 |       |        |              |          |
| Ayrıştırma         | İlkokul (1)    | 2,78      | 43 | 2,803 | 0,032* | 1-5          | 0,031    |
|                    | Ortaokul (2)   | 2,99      | 42 |       |        |              |          |
|                    | Lise (3)       | 3,1       | 99 |       |        |              |          |
|                    | Lisans (4)     | 3,14      | 93 |       |        |              |          |
|                    | Lisansüstü (5) | 3,51      | 13 |       |        |              |          |
| Algoritmik düşünme | İlkokul (1)    | 3,47      | 43 | 0,878 | 0,482  |              |          |
|                    | Ortaokul (2)   | 3,57      | 42 |       |        |              |          |
|                    | Lise (3)       | 3,68      | 99 |       |        |              |          |
|                    | Lisans (4)     | 3,70      | 93 |       |        |              |          |
|                    | Lisansüstü (5) | 3,92      | 13 |       |        |              |          |
| Değerlendirme      | İlkokul (1)    | 3,28      | 43 | 2,398 | 0,059  |              |          |
|                    | Ortaokul (2)   | 3,36      | 42 |       |        |              |          |
|                    | Lise (3)       | 3,67      | 99 |       |        |              |          |
|                    | Lisans (4)     | 3,63      | 93 |       |        |              |          |

|             |                |      |    |       |       |
|-------------|----------------|------|----|-------|-------|
| Genelleme   | Lisansüstü (5) | 3,79 | 13 | 1,272 | 0,290 |
|             | İlkokul (1)    | 3,08 | 43 |       |       |
|             | Ortaokul (2)   | 3,24 | 42 |       |       |
|             | Lise (3)       | 3,37 | 99 |       |       |
|             | Lisans (4)     | 3,21 | 93 |       |       |
| BİD (Genel) | Lisansüstü (5) | 3,33 | 13 | 1,689 | 0,163 |
|             | İlkokul (1)    | 3,16 | 43 |       |       |
|             | Ortaokul (2)   | 3,30 | 42 |       |       |
|             | Lise (3)       | 3,42 | 99 |       |       |
|             | Lisans (4)     | 3,40 | 93 |       |       |
|             | Lisansüstü (5) | 3,58 | 13 |       |       |

\*p&lt;0.05

Tablo 6’da anne eğitim düzeyinin katılımcıların bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerine etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları görülmektedir. Buna göre ayrıştırma alt boyutunda anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Bu farklılığın hangi gruplar arasında gerçekleştiğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen Tukey testi sonuçlarına göre annesi lisansüstü eğitim görmüş olan katılımcıların, annesi ilkökul mezunu katılımcılardan anlamlı bir şekilde daha yüksek puana sahip oldukları görülmektedir. Tablodaki  $\eta^2$  değerine göre, anne eğitim düzeyinin, ayrıştırma ( $\eta^2 = 0.031$ ) alt boyutunda küçük bir etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir. Bu sonuç, anne eğitim düzeyinin öğrencilerin BİD becerileri üzerindeki etkisinin sınırlı olduğunu göstermektedir.

**Tablo 7. Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği Puanlarının Baba Eğitim Durumu Değişkenine Göre Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları**

| Alt Boyutlar       | Değişken       | $\bar{x}$ | N   | F     | p     | Anlamlı Fark | $\eta^2$ |
|--------------------|----------------|-----------|-----|-------|-------|--------------|----------|
| Soyutlama          | İlkokul (1)    | 3,23      | 14  | 2,458 | 0,056 |              |          |
|                    | Ortaokul (2)   | 3,13      | 45  |       |       |              |          |
|                    | Lise (3)       | 3,11      | 116 |       |       |              |          |
|                    | Lisans (4)     | 3,36      | 96  |       |       |              |          |
|                    | Lisansüstü (5) | 3,41      | 19  |       |       |              |          |
| Ayrıştırma         | İlkokul (1)    | 2,86      | 14  | 1,685 | 0,166 |              |          |
|                    | Ortaokul (2)   | 2,91      | 45  |       |       |              |          |
|                    | Lise (3)       | 3,02      | 116 |       |       |              |          |
|                    | Lisans (4)     | 3,16      | 96  |       |       |              |          |
|                    | Lisansüstü (5) | 3,39      | 19  |       |       |              |          |
| Algoritmik düşünme | İlkokul (1)    | 3,52      | 14  | 2,524 | 0,051 |              |          |
|                    | Ortaokul (2)   | 3,48      | 45  |       |       |              |          |
|                    | Lise (3)       | 3,59      | 116 |       |       |              |          |
|                    | Lisans (4)     | 3,74      | 96  |       |       |              |          |
|                    | Lisansüstü (5) | 4,01      | 19  |       |       |              |          |
|                    | İlkokul (1)    | 3,25      | 14  |       |       |              |          |

| Değerlendirme | Ortaokul (2)   | 3,39 | 45  | 2,267 | 0,073  |     |       |
|---------------|----------------|------|-----|-------|--------|-----|-------|
|               | Lise (3)       | 3,51 | 116 |       |        |     |       |
|               | Lisans (4)     | 3,67 | 96  |       |        |     |       |
|               | Lisansüstü (5) | 3,92 | 19  |       |        |     |       |
| Genelleme     | İlkokul (1)    | 3,13 | 14  | 0,881 | 0,481  |     |       |
|               | Ortaokul (2)   | 3,26 | 45  |       |        |     |       |
|               | Lise (3)       | 3,25 | 116 |       |        |     |       |
|               | Lisans (4)     | 3,22 | 96  |       |        |     |       |
|               | Lisansüstü (5) | 3,53 | 19  |       |        |     |       |
| BİD (Genel)   | İlkokul (1)    | 3,21 | 14  | 2,775 | 0,036* | 2-5 | 0,033 |
|               | Ortaokul (2)   | 3,25 | 45  |       |        |     |       |
|               | Lise (3)       | 3,31 | 116 |       |        |     |       |
|               | Lisans (4)     | 3,45 | 96  |       |        |     |       |
|               | Lisansüstü (5) | 3,67 | 19  |       |        |     |       |

\*p<0.05

Tablo 7 incelendiğinde baba eğitim düzeyinin katılımcıların bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerine etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları görülmektedir. Buna göre BİD genel ölçek puanlarında anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Bu farklılığın hangi gruplar arasında -olduğunu belirlemek amacıyla gerçekleştirilen Tukey testi sonuçlarına göre babası lisansüstü eğitim görmüş olan katılımcıların, babası ortaokul mezunu katılımcılardan anlamlı bir şekilde daha yüksek puana sahip oldukları görülmektedir. Baba eğitim düzeyinin genel bilgi işlemsel düşünme becerisi üzerindeki etkisi küçük düzeydedir. Tabloda görüldüğü üzere sadece genel BİD becerileri üzerinde anlamlı bir fark vardır ve bu etki de küçük ile orta arasında ( $\eta^2 = 0.033$ ) bir yerde konumlanmaktadır.

**Tablo 8.** Bilgi İşlemsel Düşünme Beceri Ölçeği Puanları ile Akademik Başarı Düzeyi Arasındaki Korelasyon Analizi

| Değişkenler   | N   | r     | p       |
|---------------|-----|-------|---------|
| Türkçe        | 290 | 0,279 | 0,001** |
| Matematik     | 290 | 0,324 | 0,001** |
| Fen Bilimleri | 290 | 0,33  | 0,001** |
| Genel         | 290 | 0,341 | 0,001** |

\*\*p<0,01

Tablo 8’de 8. sınıf öğrencilerinin Türkçe, matematik, fen bilimleri dersleri ve genel akademik başarı düzeyleri ile bilgi işlemsel düşünme becerileri arasındaki ilişkiyi belirlemek için gerçekleştirilen korelasyon analizi sonuçları görülmektedir.

Buna göre Türkçe ( $r=0,279$ ,  $p<,01$ ) dersindeki akademik başarı ve bilgi işlemsel düşünme beceri puanları arasında zayıf düzeyde pozitif yönlü; matematik ( $r=0,324$ ,  $p<,01$ ), fen bilimleri ( $r=0,33$ ,  $p<,01$ ), genel akademik başarı düzeyi ( $r=0,341$ ,  $p<,01$ ) ile bilgi işlemsel düşünme becerisi arasında ise orta düzeyde pozitif yönlü bir korelasyon bulunduğu belirlenmiştir.

#### 4. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırma sonucunda 8. sınıf öğrencilerinin BİD becerilerinin orta düzeyde ( $\bar{x} = 3,36$ ) olduğu belirlenmiştir. Alanyazında ortaokul öğrencileriyle yapılan çalışmalarda ortaokul öğrencilerinin BİD beceri düzeyi ve yeterlik algılarının genelde orta-yüksek düzeyde kümelendiği görülmektedir. Korkmaz, Çakır ve Özden (2015), araştırmalarında öğrencilerin %71’inin yüksek düzeyde bilgi

işlemsel düşünme becerisine sahip olduğunu belirlemiştir. Kuleli (2019), 8. sınıf öğrencilerinin BİD becerilerine yönelik öz yeterlik algılarının ortalamasının üzerinde ( $\bar{x} = 80,01$ ), Kibaroglu (2020) ise ortaokul öğrencilerinin (7 ve 8. sınıf) BİD beceri düzeylerinin yüksek seviyede ( $\bar{x} = 78,48$ ) olduğunu bulgulamıştır. Buna karşılık İbili ve Günbatır (2020), ortaokul öğrencilerinin %58'inin orta düzeyde BİD becerisi öz yeterlik algısına sahip olduğunu belirlemiştir. Deryal (2021), 5 ve 6. sınıf öğrencilerinin BİD becerilerinin orta-düşük olduğunu tespit etmiştir. Bilici ve Güler (2021), ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme beceri puanlarının orta düzeyi işaret ettiğini bulgulamıştır. Ekinci, Saraç Öztop, Demir Kaymak ve Canan Güngören (2023) tarafından yapılan araştırmada ise 5 ve 6. sınıf öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin, orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmada ölçek alt boyutlarından sadece algoritmik düşünme ve değerlendirme boyutlarında 8. sınıf öğrencilerinin BİD becerilerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Kuleli (2019) benzer şekilde 8. sınıf öğrencilerinin algoritma tasarlama yeterliklerinin ortalama üzerinde olduğunu belirlerken ortaokul öğrencilerinin algoritmik düşünme boyutunun orta düzeyde tespit edildiği farklı çalışmalar da mevcuttur (Kibaroglu, 2020; Bilici ve Güler, 2021; Ekinci vd., 2023). Özellikle son yıllarda gerek okullarda gerekse de okul dışında alınan formal kodlama eğitiminin öğrencilerin BİD becerilerini kullanma ve geliştirmede etkili bir rolü olduğu düşünülebilir. Bu bağlamda alanyazında kodlama uygulamalarının bilgi işlemsel düşünme becerisini olumlu yönde etkilediğine yönelik çeşitli araştırmalar görülmektedir (Oluk, Korkmaz ve Oluk, 2018; Karataş, 2021). Kodlamaya dayalı etkinlik ve uygulamaların öğrencilerin soyut kavramları daha kolay öğrenmeleri ve kavramlar arasındaki ilişki bağlarını daha güçlü kurabilmelerini (Çatlak, Tekdal ve Baz, 2015), problem çözme, olaylar arasındaki ilişkiyi görme, analitik düşünme (Aytekin, Çakır, Yücel ve Kulaöz, 2018) gibi beceriler edinmelerini sağladığı düşünülebilir. Bunun da BİD becerilerini olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir.

Araştırma sonucunda kız öğrencilerin genel BİD beceri puanlarının ( $\bar{x} = 3,43$ ) anlamlı bir farklılık yaratmasa da erkek öğrencilerin puanlarından ( $\bar{x} = 3,30$ ) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ölçek alt boyutları incelendiğinde ise algoritmik düşünme boyutunda kız öğrencilerin erkek öğrencilerden anlamlı bir şekilde daha yüksek beceri puanı olduğu görülmektedir. Lei vd. (2020), meta-analiz çalışmalarında bilgi işlemsel düşünme ve akademik başarı arasındaki korelasyonun kadınlar lehine ( $r = 0.399$ ) erkeklerden ( $r = 0.047$ ) daha güçlü olduğunu belirlemişlerdir. Her ne kadar kadınlar ve erkekler arasındaki teknoloji kullanıma yönelik tutum ve öz yeterlik algılarına yönelik erkekler lehine olan farkın seneler içinde giderek azaldığı görülsede (Cai, Fan ve Du, 2017), ortaokul düzeyindeki öğrencilerle yürütülen farklı çalışmalarda erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre teknolojiye yönelik tutumlarının daha olumlu (Gürbüzoglu Yalmanci ve Aydın, 2014; Özgenel, Baydar ve Çalışkan Yılmaz, 2018) ve eğitim teknolojisi yeterliklerinin daha yüksek olduğuna (Önür ve Kozikoğlu, 2019) dair çeşitli sonuçlar görülmektedir. Bu sonuçlara karşılık Türkiye'de ortaokul öğrencilerinin BİD becerilerini ve öz yeterlik algılarını araştıran çeşitli çalışmalarda kız öğrencilerin erkeklerden anlamlı bir şekilde daha yüksek puanlara sahip olduğu görülmektedir (Bilici ve Güler 2021; Ekinci vd. 2023; Kibaroglu, 2020; Kuleli, 2019; Oluk, 2017). Bu durum, erkeklerin lehine anlamlı bir şekilde farklılaşan teknoloji kullanımına yönelik tutum ve öz yeterlik algılarına ilişkin araştırmaların sonuçlarıyla farklılaşmaktadır. Bunun temel gerekçesi, BİD'in ergenliğe erkeklerden daha önce adım atan kızlarda soyut düşüncenin erkeklerden görece daha erken gelişmeye başlamasıyla birlikte kızlarda BİD'e ait becerilerin daha hızlı gelişmesi ve okul ortamında çeşitli dersler aracılığıyla bu becerileri edinerek ve geliştirerek farklı öğrenme alanlarında uygulayabilmeleri olabilir.

Araştırmada anne ve baba eğitim düzeyi daha yüksek olan öğrencilerin (hem anne hem de baba değişkeninde lisansüstü eğitim almış ebeveynler lehine olmak üzere) BİD beceri puanlarının anne ve baba eğitim düzeyi düşük olan öğrencilere göre anlamlı şekilde daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum, anne eğitim düzeyinde ayrıştırma alt boyutunda, baba eğitim düzeyinde ise ölçek genel puanı üzerinde görülmektedir. Benzer şekilde Bilici ve Güler (2021) anne ve baba eğitim düzeyinin BİD becerisi üzerinde anlamlı bir farklılık yarattığını belirtmektedir. Öğrenim düzeyi yükseldikçe bilgi işlemsel düşünme beceri puanlarının yüksek eğitim düzeyi olan ebeveynler lehine arttığı

görülmektedir. Werner, Denner, Campe ve Kawamoto (2012), ortaokul öğrencilerinin BİD beceri puanları ve ebeveyn eğitim düzeyleri arasında pozitif yönde bir korelasyon ( $r=0,31$ ) tespit etmiştir.

Araştırmada 8. sınıf öğrencilerinin BİD becerilerinin aile gelir düzeyleri değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülmektedir. Buna göre ayrıştırma, algoritmik düşünme, değerlendirme alt boyutları ve genel ölçek puanı üzerinde geliri giderine eşit ve gideri gelirinden fazla olan öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir. Gelir değişkeni bakımından sadece soyutlama ve genelleme alt boyutlarında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Buna karşılık Elbahan, Elbahan ve Balbağ (2023), fen bilimleri öğretmen adayları içinde en üst gelir grubunda yer alan katılımcıların iş birliği yapabilme alt boyutu dışında tüm diğer alt boyutlarda ve ölçek genelinde diğer gelir grubundaki öğretmen adaylarına göre anlamlı bir şekilde BİD becerilerinin daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Gelir durumunun yüksekliği, bilgisayar, tablet gibi teknolojik araçlara ve internet bağlantısına sahip olma bakımından önemli bir avantaj sağlamaktadır. Bunun da BİD becerilerini geliştirme üzerinde etkisi olabilecek bir faktör olduğu kabul edilebilir. Ancak araştırmada elde edilen anlamlı farklılıklar, gelir düzeyi yüksek olanların değil geliri giderine eşit ya da gideri gelirinden fazla olan katılımcıların lehinedir. Bu durum, özellikle Covid-19 salgınıyla birlikte başlayan uzaktan eğitim süreci içinde devlet desteğiyle ya da ailelerin kendi inisiyatifiyle bilgisayar, tablet gibi bilişim araçları ve internet bağlantısı edinmelerinin yaygın etkisi nedeniyle ortaya çıkmış olabilir. Bu süreçte Millî Eğitim Bakanlığı, 2021 yılında dezavantajlı gruptaki öğrencilere 681307 tablet dağıtmıştır (MEB, 2022). Bunun da düşük gelir grubuna dâhil olmanın BİD becerilerinin geliştirilmesiyle ilişkili sayılabilecek teknolojik araçlara erişimle ilgili dezavantajları ortadan kaldırdığı şeklinde yorumlanabilir.

Alanyazında BİD becerileri ve akademik başarı arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların farklı sonuçlara ulaştığı görülmektedir. Gülmez ve Özdenler (2015), ilkokul öğrencilerinin algoritma geliştirme başarısı ile Türkçe, matematik, İngilizce ve bilişim teknolojileri derslerinin anlamlı şekilde ilişkili olduğunu bulgulamıştır. Yine 8. sınıfa giden 46 kız öğrenciyle yapılan araştırmada Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması'nda (TIMSS) BİD becerileri ile matematik testindeki sonuçlar arasında bir ilişki bulunmuştur. Sonuçlar, yüksek bilgi işlemsel düşünme düzeyinin TIMSS'de yüksek matematik sonuçlarını yordadığını göstermektedir (Alyahya ve Alotaibi, 2019). Diğer yandan 104 lise öğrencisiyle yapılan araştırmada ise BİD becerileri ile akademik performans arasında (işbirlikçilik ve akademik performans arasındaki bağlantı dışında) herhangi bir ilişki bulunamamıştır (Doleck, Bazalais, Lemay, Saxena, Basnet, 2017). Başka bir araştırmada öğrencilerin BİD becerileri ile matematik başarısı arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Chongo, Osman ve Nayan, 2019).

Lei vd. (2020), ilkokul 1. sınıftan üniversite 4. sınıfa kadar öğrenim gören öğrencilerin BİD becerileri ve akademik başarıları arasındaki ilişkiyi inceleyen 34 çalışma üzerine gerçekleştirdikleri meta-analizde BİD ile akademik başarı arasında pozitif yönde ilişkili olduğu ( $r=0,288$ ) ortaya çıkmıştır. Bu korelasyon ortaokul-lise öğrencilerinde ( $r=0,307$ ) ilkokul öğrencilerinden daha düşük ( $r=0,437$ ), üniversite öğrencilerinden ise daha yüksektir ( $r=0,284$ ). Kuleli (2019), 8. sınıf öğrencilerinin BİD becerileri öz yeterlik algıları ile hem matematik dersi ( $r=0,279$ ) hem de fen ve teknoloji dersi başarısı arasında zayıf düzeyde pozitif ( $r=0,291$ ) bir korelasyon tespit etmiştir. Bilici ve Güler (2021), ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ve akademik öz yeterlikleri arasında orta düzeyde pozitif yönde ( $r=0,639$ ) anlamlı bir ilişki belirlemiştir. Bu araştırmada ise 8. sınıf öğrencilerinin BİD becerileri ile Türkçe dersi akademik başarı puanı arasında zayıf düzeyde pozitif yönlü ( $r=0,279$ ,  $p<,01$ ); matematik ( $r=0,324$ ,  $p<,01$ ) ve fen bilimleri ( $r=0,33$ ,  $p<,01$ ) dersleri ile tüm dersleri kapsayan genel akademik başarı düzeyleri ( $r=0,341$ ,  $p<,01$ ) arasında orta düzeyde pozitif bir korelasyon bulunmuştur. Türkçe dersinin bilgi işlemsel düşünme becerisi ile diğer derslere göre daha zayıf bir pozitif korelasyon göstermesi diğer derslerin BİD becerileri ile daha yakından ilgili olması olarak düşünülebilir. Lei vd. (2020), BİD ile akademik başarı arasındaki ilişkinin matematik gibi yakın ilişkili derslerde tarih gibi uzak ilişkili görülen derslere göre nispeten daha güçlü olduğunu belirtmektedir. Bununla birlikte BİD'in gerek fen bilimlerinde gerekse de beşeri bilimlerde neredeyse tüm disiplinlerdeki araştırmalar üzerinde etkisi olduğu kabul edilmektedir (Bundy, 2007). Bilgi işlemsel düşünmenin temsil ettiği "problemleri sistematik hale getirme ve bu yolla çözme becerisinin günümüzde dil, matematik ve fen bilimleri ile birlikte tüm öğrenciler tarafından geliştirilmesi gereken

bir beceri olarak kabul edilmektedir.” (Barcelos, Munoz, Villarroel, Merino ve Silveiro, 2018). BİD’in temelinde her ne kadar bilgisayar bilimi ve buna dayalı uygulamalar olsa da bu düşünce biçiminin matematik başta olmak üzere fen bilimleri ve dil becerileriyle ilişkili olduğu görülmektedir. Örneğin matematikte soyutlama, ayırıştırma, algoritmik düşüncenin işe koşulduğu etkinlikler ve uygulamalar (olasılık hesaplamaları, denklem oluşturma, bir problemi alt problemlere bölme vb.), fen bilimlerinde doğa olaylarına ilişkin bir konuda problem çözme, veri analizi ve modelleme yapma ya da dil bakımından bir dilin kurallarının kodlanarak açığa çıkarılması (örneğin sözcük türlerinin, bunları bir araya getiren ve anlam ilişkilerini sağlayan bağlantıları gösteren algoritmaların belirlenmesi) BİD becerileriyle ilgilidir denebilir.

Araştırmadaki sonuçlar yönünden araştırmanın doğasındaki bazı sınırlılıklar göz önünde tutulmalıdır. Bu çalışmanın en belirgin sınırlılığı, sadece Trabzon şehrinde öğrenim gören 8. sınıf öğrencileriyle sınırlı bir örneklem üzerinde yapılmış olmasıdır. Bu tür bir coğrafi sınırlılık, elde edilen bulguların diğer şehirler ya da bölgelerdeki öğrenciler için genellenebilirliğini anlaşılır şekilde zorlaştırmaktadır. Trabzon şehrinin sosyoekonomik, kültürel özellikleri ile pratikteki farklı eğitim uygulamaları; bilgi işlemsel düşünme becerileri ile akademik başarı arasındaki ilişkiye özgü birtakım farklılıklar yaratabilir. Ayrıca, örneklem büyüklüğünün nispeten küçük olması, sonuçların istatistiksel olarak daha geniş bir öğrenci kitlesi için geçerliğini sınırlayabilir. Bu tür sınırlılıklar, araştırmanın sonuçlarının yalnızca Trabzon şehrine özgü olduğu ve daha geniş yelpazede bir genelleme yapılmasına ilişkin adımların dikkatli bir şekilde ele atılması gerektiğini göstermektedir. Bu tür sınırlılıklar akılda tutularak araştırmada elde edilen sonuçlardan hareketle aşağıdaki önerilerde bulunmaktadır:

- Öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye dönük iyileştirmeler (program düzeyinde geliştirmeler ve/veya BİD becerilerinin farklı derslerde kullanımını sağlamaya dönük uyarılama çalışmalarının gerçekleştirilmesi gibi) yapılabilir.
- Öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmek amacıyla kodlama eğitimi veya oyun tabanlı öğrenme platformlarının sınıf içinde kullanımı gibi farklı eğitim etkinliklerine daha fazla ağırlık verilebilir.
- Özellikle eğitim düzeyi daha düşük ailelerde anne ve babaların bilgi işlemsel düşünme becerisi konusunda bilinçlendirilmesi ve çocuklarına bu konuda yeterli rehberlik sağlayabilmeleri için etkinlikler ya da programlar yürütülebilir.
- Öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini etkileyen farklı değişkenler üzerinden çeşitli araştırmalar gerçekleştirilebilir.
- Bilgi işlemsel düşünme becerilerinin farklı düşünme becerileriyle (eleştirel, yaratıcı vb.) olan ilişkisini ortaya çıkaracak araştırmalar yapılabilir.
- Bilgi işlemsel düşünme becerilerinin akademik performansı etkileyen çeşitli unsurlarla ilişkisi (öz güven, motivasyon, başarısızlık algısı vb.) üzerine araştırmalar yapılabilir.
- Gelir düzeyinin bilgi işlemsel düşünme düzeyindeki rolü üzerinde dezavantajlı gruplarla araştırmalar yapılabilir.



**KAYNAKLAR**

- Alyahya, D. & Alotaibi, A. (2019). Computational thinking skills and its impact on TIMSS achievement: An instructional design approach, *Issues and Trends in Learning Technologies*, 7(1), 3-19. [https://doi.org/10.2458/azu\\_itet\\_v7i1\\_alyahya](https://doi.org/10.2458/azu_itet_v7i1_alyahya)
- Aytekin, A., Sönmez Çakır, F., Yücel Y. B. & Kulaöz, İ. (2018). Geleceğe yön veren kodlama bilimi ve kodlama öğrenmede kullanılabilecek bazı yöntemler. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 5(5), 24-41.
- Barcelos, T. S., Munoz, R., Villarroel, R., Merino, E. & Silveira, I. F. (2018). Mathematics learning through computational thinking activities: A systematic literature review. *Journal of Universal Computer Science*, 24(7), 815-845.
- Barr, V. & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12: What is involved and what is the role of the computer science education community?. *ACM Inroads*, 2(1), 48- 54. <http://dx.doi.org/10.1145/1929887.1929905>
- Bilici, O. & Güler, Ç. (2021). Ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ile akademik öz yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(1), 107-119.
- Bundy, A. (2007). Computational thinking is pervasive. *Journal of Scientific and Practical Computing*, 1(2), 67-69.
- Cai, Z., Fan, X. & Du, J. (2017). Gender and attitudes toward technology use: A meta-analysis. *Computers & Education*, 105, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.11.003>
- Calao, L. A., Moreno-León, J., Correa, H. E. & Robles, G. (2015). Developing mathematical thinking with Scratch. In G. Conole, T. Klobučar, C. Rensing, J. Konert, & E. Lavoué (Eds.), *Design for Teaching and Learning in a Networked World. Lecture Notes in Computer Science*, 9307 (pp. 17-27). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-24258-3\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-24258-3_2)
- Chongo, S., Osman, K. & Nayan, N. A. (2019). Level of computational thinking skills among secondary science student: Variation across gender and mathematics achievement. *Science Education International*. 31(2), 159-163. <https://doi.org/10.33828/sei.v31.i2.4>
- Cohen J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillside, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Csizmadia, A., Curzon, P., Dorling, M., Humphreys, S., Ng, T., Selby, C. & Woollard, J. (2015). *Computational thinking A guide for teachers*. Erişim adresi: [eprints.soton.ac.uk/424545/](http://eprints.soton.ac.uk/424545/)
- Çakır, Z. (2019). *TEOG, LGS ve PISA fen bilimleri sorularının analizi ve karşılaştırılması*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uşak.
- Çatlak, Ş., Tekdal, M. & Baz, F. (2015). Scratch yazılımı ile programlama öğretiminin durumu: Bir doküman inceleme çalışması. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 4(3). 13-25.
- Deryal, İ. E. (2021). *Ortaokul 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin bilgi-işlemsel düşünme becerileri ile matematiksel problem çözme başarıları arasındaki ilişki*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Ding, M. & Cai, J. (2022). Mathematics in STEM education. R. J. Tierney, F. Rizvi ve K. Ercikan (Eds.) *International Encyclopedia of Education (Fourth Edition)*, (s. 19-27). Elsevier Science.
- Doleck, T., Bazalais, P., Lemay, D. J., Saxena, A. & Basnet, R. B. (2017). Algorithmic thinking, cooperativity, creativity, critical thinking, and problem solving: Exploring the relationship between computational thinking skills and academic performance. *Journal of Computers in Education*. 4(4), 355-369. <https://doi.org/10.1007/s40692-017-0090-9>
- Elbahan, H., Elbahan, M. H. & Balbağ, M. Z. (2023). Determining the level of computational thinking skills of science teacher candidates. *Osmangazi Journal of Educational Research*, 10 (Special Issue), 254-272. <https://doi.org/10.59409/ojer.1369711>
- Ekinci, M., Saraç Öztop, N., Demir Kaymak, Z. & Canan Güngören, Ö. (2023). Ortaokul öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumları ve bilgi işlemsel düşünme becerileri arasındaki ilişki. *Uluslararası Düzce Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 81-90.

- Ekinci, O. & Bal, A. P. (2019). 2018 yılı liseye geçiş sınavı (LGS) matematik sorularının öğrenme alanları ve yenilenmiş Bloom taksonomisi bağlamında değerlendirilmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(3), 9-18. <https://doi.org/10.18506/anemon.462717>
- George, D. & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference*. (4th ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Grover, S. & Pea, R. (2013). Computational thinking in K-12: A review of the state of the field. *Educational Researcher*, 42(1), 38-43. <https://doi.org/10.3102/0013189X12463051>
- Guzdial, M. (2008). Education: Paving the way for computational thinking. *Communications of the ACM*, 51(8), 25-27. <https://doi.org/10.1145/1378704.1378713>
- 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 & Behavioural Science*, 11(1), 1-18. <https://doi.org/10.9734/BJESBS/2015/18316>
- Gürbüzöğlü Yalman, S. & Aydın, S. (2014). Ortaokul öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 15(1), 125-138. <https://doi.org/10.12984/eed.31373>
- Haddad, R. & Kalaani, Y. (2015). Can computational thinking predict academic performance?. *2015 IEEE Integrated STEM Education Conference (IEEE)*, 225-229. <https://doi.org/10.1109/ISECON.2015.7119929>
- Henderson, P. B., Cortina, T. J. & Wing, J. M. (2007). Computational thinking. In *SIGCSE '07: Proceedings of the 38th ACM SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education*, 195-196.
- ISTE- International Society for Technology in Education, (2011). *Computational thinking in K-12 education leadership toolkit*. Retrieved March 20, 2024 from [http://www.iste.org/docs/ct\\_documents/ctleadershiptoolkit.pdf?sfvrsn=4](http://www.iste.org/docs/ct_documents/ctleadershiptoolkit.pdf?sfvrsn=4).
- İbili, E. & Günbatar, M. S. (2020). Computational thinking skills self-efficacy perceptions in secondary education: A review of the effectiveness of the new information technology and software curriculum. *Trakya Eğitim Dergisi*, 10(2), 303-316. <https://doi.org/10.24315/tred.620278>
- Karalar, H. & Alpaslan, M. M. (2021). Assessment of eighth grade students' domain-general computational thinking skills. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 5(1), 1-13. <https://doi.org/10.21585/ijcses.v5i1.126>
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi (24. Basım)*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Karataş, H. (2021). 21. yy. becerilerinden robotik ve kodlama eğitiminin Türkiye ve dünyadaki yeri. *21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum*, 10(30), 693-729.
- Kaufmann, O. T. & Stenseth, B. (2020). Programming in mathematics education. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 52(7), 1029-1048. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2020.1736349>
- Kıbaroğlu, F.N. (2020). *Ortaokul öğrencilerinin dijital oyun bağımlılık düzeyleri ile akademik erteleme, öz yeterlik ve bilgi işlemsel düşünme düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Korkmaz, Ö., Çakır, R. & Özden, M. (2015). Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeğinin (BDBD) ortaokul düzeyine uyarlanması. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 143-162.
- Köklü, N., Büyüköztürk, Ş. & Çokluk-Bökeoğlu, Ö. (2011). *Sosyal bilimler için istatistik*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Koroğlu, M. N. (2023). *Matematik eğitiminde tasarım odaklı düşünme ve bilgi işlemsel düşünme ile zenginleştirilmiş bir öğretim tasarımı*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kuleli, S. (2019). *8. sınıf öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik öz yeterlik algularının incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Lei, H., Chiu, M., Li, F., Wang, X. & Geng, Y. (2020). Computational thinking and academic achievement: A meta-analysis among students. *Children and Youth Services Review*, 118, 412-425. <https://doi.org/10.1016/J.CHILDYOUTH.2020.105439>
- Marcelino, M. Pessoa, T., Vieira, C., Salvador, T. & Mendes, A., 2017, Learning computational thinking and Scratch at distance. *Computers in Human Behavior*, 80, 470-477. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.09.025>
- Millî Eğitim Bakanlığı (2022). *2021 yılı idare faaliyet raporu*. Ankara. Erişim adresi: <https://sgb.meb.gov.tr/www/meb-2021-yili-idare-faaliyet-raporu-yayinlanmistir/icerik/224>
- Oluk, A. (2017). *Öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerinin mantıksal matematiksel zekâ ve matematik akademik başarıları açısından incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.
- Oluk, A., Korkmaz, Ö. & Oluk, H. A. (2018). Scratch'ın 5. sınıf öğrencilerinin algoritma geliştirme ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9(1), 54-71. <https://doi.org/10.16949/turkbilm.399588>
- Önür, Z. & Kozikoğlu, İ. (2020). Ortaokul öğrencilerinin eğitim teknolojisi yeterlikleri. *Kalem Uluslararası Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 10(2), 439-464. <https://doi.org/10.23863/kalem.2020.163>
- Özgenel, M., Baydar, F. & Çalışkan Yılmaz, F. (2018). Ortaokul öğrencilerinin bilişim teknolojileri ve yazılım dersine yönelik tutumları ile akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Turkish Studies Information Technologies and Applied Sciences*, 13(6), 112-122. <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.12962>
- Saad, A. (2020). Students' computational thinking skill through cooperative learning based on hands-on, inquiry-based, and student-centric learning approaches. *Universal Journal of Educational Research*. 8(1), 290-296. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080135>
- Selby, C. C. (2013, July 1-3). *Computational thinking: The developing definition*. ITiCSE Conference, University of Kent, Canterbury, England.
- Steinmayr, R., Meißner, A., Weidinger, A. F. & Wirthwein, L. (2014). Academic achievement, L. H. Meyer (Ed.), *Oxford Bibliographies Online: Education*, New York: Oxford University Press.
- Streiner, D. L. (2003). Starting at the beginning: An introduction to coefficient alpha and internal consistency. *Journal of Personality Assessment*, 80(1), 99- 103. [https://doi.org/10.1207/S15327752JPA8001\\_18](https://doi.org/10.1207/S15327752JPA8001_18)
- Taslibeyaz, E., Kursun, E. & Karaman, S. (2020). How to develop computational thinking: A systematic review of empirical studies. *Informatics in Education*, 19(4), 701-719. <https://doi.org/10.15388/infedu.2020.30>
- Werner, L., Denner, J., Campe, S. & Kawamoto, D.C. (2012). The fairy performance assessment: Measuring computational thinking in middle school. In: *Proceedings of the 43rd ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, 215–220.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Yıldız Durak, H. & Sarıtepeci, M. (2018). Analysis of the relation between computational thinking skills and various variables with the structural equation model, *Computers & Education*, 116, 191-202. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.09.004>