



## BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME: BİR SİSTEMATİK ALANYAZIN TARAMASI

Onur TOP<sup>1</sup>, Taner ARABACIOĞLU<sup>2</sup>

### Makale Bilgisi

Araştırma Makalesi

DOI: 10.19171/uefad.850325

### Makale Geçmişi:

Başvuru 30.12.2020

Kabul 08.06.2021

### Anahtar Kelimeler:

Bilgi işlemsel düşünme,  
İçerik analizi,  
Eğitim bilimleri.

### Özet

Çalışmanın amacı, 2015-2020 yılları arasında Türkçe alanyazında yapılmış olan bilgi işlemsel düşünme konulu araştırmaların yıl, konu alanı, çalışma türü, kullanılan yöntem, veri toplama aracı, veri analiz yöntemi, örneklem özellikleri, sonuç ve öneriler değişkenlerine göre dağılımlarının incelenmesidir. Bilgi işlemsel düşünme konusunda yapılmış çalışmalara ulaşmak için TR Dizin ve Ulusal Tez Merkezi veri tabanı taranmıştır. Bu veri tabanlarında "computational thinking" anahtar kelimeleri ile yapılan tarama sonucunda 10 makale ve 35 tez olmak üzere toplam 45 araştırma incelenmiştir. Veri toplama aracı olarak yayın sınıflama formu kullanılırken, veriler içerik analizi ile çözümlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre bilgi işlemsel düşünme konusunda yapılan araştırma sayısı son yıllarda artmaktadır. En fazla çalışmanın 2019 yılında yapıldığı ve en fazla çalışma yapılan konunun kodlama eğitimi olduğu görülmüştür. Çalışmaların yarısına yakını deneysel çalışmalardan oluşmaktadır. En çok seçilen örneklem düzeyi ortaokul öğrencileridir. Araştırmalarda sıklıkla kullanılan örneklem büyüklüğü 31-100 kişi arası ve örneklem seçim şekli ise amaca uygun örnekleme olarak tespit edilmiştir. Çalışmalarda veri toplama aracı olarak çoğunlukla likert tipi ölçme araçları kullanılmıştır. İncelenen çalışmaların sonuçlarına göre, kodlama eğitimi sonucunda bilgi işlemsel düşünme becerisi artış göstermektedir. Çeşitli düzeylerde ve geniş örneklerle yeni çalışmalar yapılması ise en sık ifade edilen öneridir. Araştırma sonucunda BİD becerisinin geliştirilmesinde, gerçek yaşam problemlerinin disiplinler arası bir yaklaşım ile çözümünün temele alınması önerilebilir.

## COMPUTATIONAL THINKING: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

### Article Information

Research Article

DOI: 10.19171/uefad.850325

### Article History:

Received 30.12.2020

Accepted 08.06.2021

### Keywords:

Computational thinking,  
Content analysis,  
Educational sciences.

### Abstract

The aim of the study is to determine the distribution of studies on computational thinking in Turkish literature between 2015 and 2020, according to the variables of year, subject area, study type, method used, data collection tool, data analysis method, sample characteristics, results and recommendations. TR Dizin and National Thesis Center database were used to reach studies on computational thinking. In these databases, the keywords "computational thinking" was used and a total of 45 studies, 10 articles and 35 theses, were examined. While the publication classification form was used as a data collection tool, content analysis was used as data analysis methods. According to the results, the number of researches on computational thinking has increased in recent years. It was observed that the most studies were carried out in 2019 and the subject with the most studies was programming education. Almost half of the studies consist of experimental studies. The most selected sample level is middle school students. The frequently used sample size is 31-100 people and the sample selection method is purposive sampling. Likert type tests, were mostly used as data collection tools in the studies. According to the results, the most observed outcome is the increase in computational thinking skills with programming education. Conducting new studies at various levels and with large samples is the most frequently expressed recommendation. As a result of the

<sup>1</sup> Yüksek Lisans Öğrencisi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, tp.onur@gmail.com, OrcID: 0000-0002-5337-5987.

<sup>2</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, tarabacioglu@adu.edu.tr, OrcID:0000-0003-1116-1777.

research, it can be suggested that the solution of real life problems with an interdisciplinary approach should be taken as the basis for the development of the CT skill.

---

**Kaynakça Gösterimi:** Top, O., & Arabacıoğlu, T. (2021). Bilgi işlemsel düşünme: Bir sistematik alanyazın taraması. *Uludađ Üniversitesi Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 34(2), 527-567. <https://doi.org/10.19171/uefad.850325>

**Citation Information:** Top, O., & Arabacıoğlu, T. (2021). Computational thinking: A systematic literature review. *Journal of Uludag University Faculty of Education*, 34(2), 527-567. <https://doi.org/10.19171/uefad.850325>

---

## 1. GİRİŞ

Bilgi çağı olarak adlandırılan son yüzyılda üretilen bilgi miktarı çok büyük boyutlara ulaşmış ve halen de bilgi artışı devam etmektedir. Söz konusu artışta bilgi ve iletişim teknolojilerinin katkısı yadsınamaz bir noktadır. Bu durum öğrenilmesi gereken bilgi miktarı ve çeşitliliğini arttırırken nasıl öğrenileceği noktasında da alternatifler sunmaktadır. Bilgi işlemsel düşünme (BİD) kavramı, bu bağlamda önemli bir seçenek olarak karşımıza çıkmaktadır. Uluslararası alanyazında Computational Thinking olarak isimlendirilen kavram, Türkçe alanyazında bilgisayarca düşünme, bilişimsel düşünme, hesaplamalı düşünme, bilgisayarlı düşünme, kompütasyonel düşünme ve bilgi-işlemsel düşünme gibi farklı kavramlar ile adlandırılmaktadır (Demir ve Seferoğlu, 2017).

İlk olarak 1962 yılında, Alan Perlis'in tüm öğrencilerin bilgisayar ve programların çalışma prensiplerini öğrenmeleri gerektiğini öne sürmesiyle BİD becerisinin kavramsal temelleri atılmıştır (Guzdial, 2008). Seymour Pappert'in (1980) Mindstorm kitabı ise BİD kavramından bahsedilen en eski kaynak olarak ifade edilebilir. 2000'li yıllara gelindiğinde, Wing'in (2006) yayınladığı makale ile birlikte BİD popüler hale gelmiştir. Wing'e (2006) göre BİD, bilgisayar biliminin temel kavramlarını kullanarak problem çözme, sistem tasarlama ve insan davranışlarını anlama süreçlerini içerir. Özden (2015) ise BİD'i bilgisayarları üretim amaçlı olarak gerçek hayat problemlerinin çözümünde kullanmak için gerekli olan bilgi, beceri ve tutumlara sahip olmak şeklinde tanımlamıştır.

BİD’i detaylı bir biçimde irdeleyen önemli bir kaynak ise ISTE (International Society for Technology in Education) ve CSTA (Computer Science Teachers Association) olarak karşımıza çıkmaktadır (ISTE & CSTA, 2011). Verilen ortak tanımına göre BİD aşağıdaki özellikleri içeren bir problem çözme sürecidir:

- Sorunları, bunları çözmeye yardımcı olması için bir bilgisayar ve diğer araçları kullanmamızı sağlayacak bir biçimde formüle etme.
- Verileri mantıksal olarak organize etme ve analiz etme.
- Verileri, modeller ya da simülasyonlar gibi soyutlamalar yoluyla betimleme.
- Çözümleri algoritmik düşünce (bir dizi sıralı adım) yoluyla otomatikleştirme
- Olası çözümleri, en hızlı ve etkili adımlar ile kaynakların birleşimini amaçlayarak tanımlama, analiz etme ve uygulama.
- Problem çözme sürecini genellemek ve çok çeşitli problemlere transfer etme.

Benzer şekilde Barr, Harrison ve Conery (2011) BİD becerisinin özelliklerini aşağıdaki gibi sıralamıştır:

- Problemi çözmek için bilgisayar veya diğer araçları kullanacak şekilde formülize etme,
- Verileri mantıksal olarak düzenleme ve analiz etme,
- Model ve simülasyonlar gibi soyutlamalar yoluyla verileri sunma,
- Algoritmik düşünme yoluyla çözümleri otomatikleştirme,
- Kaynakların en verimli ve etkili kombinasyonunu elde etmek amacıyla olası çözümleri belirlemek, analiz etmek ve uygulamak,
- Problem çözme sürecini genelleştirmek ve çeşitli problemlere aktarmak olarak ifade edilmiştir.

Üzümcü (2019), Sciencedirect akademik veri tabanında “computational thinking” anahtar kelimelerini kullanarak yaptığı araştırmada, BİD ile ilgili yapılan araştırma sayısının gün geçtikçe arttığını ifade etmektedir. Bu durum, Google arama motorunun “en çok aranan

kelimeler” uygulaması olan Google Trends ile yapılan 01.01.2005 ve 06.12.2020 tarihleri arasındaki “computational thinking” araması sonucu ile de desteklenmektedir. Google Trends arama sonucu Şekil 1’de verilmiştir.

## Şekil 1

### Google Trends Araması Sonucunda Bilgi İşlemsel Düşünmenin Yıllara Göre Aranma Sayısı



Şekil 1’de görüldüğü üzere, BİD aramalarının sayısı 2014 yılı itibariyle artış göstermektedir. BİD’e gösterilen ilginin geçmişi çok uzun yıllara dayanmamakla birlikte, ISTE ve CSTA’ya (2011) göre söz konusu beceri, birçok öğretmenin farkında olmadan ya da BİD çatısı altında olduğunu bilmeden yaptıkları etkinliklerde yer almaktadır. Bunun yanında Barr ve Stephenson (2011) birçok bilim dalının problem çözme becerisi, mantıksal düşünme ya da algoritmik düşünmeye ihtiyaç duyduğunu ve öğretmeyi amaçladığını belirtmektedir. Bu nedenle de bilgisayar eğitimcilerinin algoritmik problem çözme uygulamalarını ve disiplinler arası BİD uygulamalarını vurgulamada önemli bir rol oynayabileceğini vurgulamaktadır.

Alanyazındaki BİD ile ilgili derleme araştırmaları kapsamında Şahiner ve Kert (2016) 2006-2015 yılları arasında yayınlanmış 22 makaleyi incelemiş ve makalelere ulaşmak için ScienceDirect, Taylor & Francis ve SpringerLink veri tabanlarını kullanmıştır. Araştırmada, BİD konusundaki çalışmaların ve çalışma alanlarının arttığı, BİD’in öğretim programlarında daha fazla yer alması gerektiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Başka bir araştırmada, Tosik-Gün ve Güyer (2019) tarafından Google Scholar, WoS (Web of Science) ve ERIC (Education Resources Information Center) veri tabanlarındaki BİD konusundaki 47 çalışma incelenmiştir.

Araştırma sonucunda ise BİD becerisinin kapsamının belirlenmesinde soyutlama, algoritmik dūřınme, ayrıştırma, test etme, hata ayıklama ve veri okuryazarlığının en sık kullanılan beř bileşen olduğu belirlenmiştir. Ayrıca projeler, görevler, çoktan seçmeli sorular, açık uçlu sorular ve grūřmelerin veri toplama yöntemi olarak kullanıldığı grūlmūřtir. Toplanan verilerin çoğunlukla likert tipi ölçekler ve rubrikler yoluyla analiz edildiği ifade edilmiştir. Örneklem dūzeyi açısından ise araştırmalar, ilk ve ortaöğretim dūzeyine odaklanıldığını ifade etmektedir. Hsu, Chang ve Hung (2018) 2006-2017 yılları arasında yayınlanan araştırmalara yönelik gerçekleştirdikleri meta-analiz çalışması sonucunda, farklı ülkelerde artan BİD araştırmalarının bilgisayar bilimleri temelinde gerçekleştirilen çalışmalar olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca araştırmaların çoğunun proje tabanlı öğrenme, probleme dayalı öğrenme, işbirlikli öğrenme ve oyun tabanlı öğrenmeye odaklandığı grūlmūřtir.

Farklı lkelerde, BİD'e ilişkin artan akademik ilgiye karşılık, ülkemizdeki durumun betimlenmesinin de önemli olduğu dūřunūlmektedir. Sadece makaleler değil yapılmış olan lisansüstü tezler, akademinin BİD'e ilişkin bakışını belirlemede değerli bir veri olacaktır. Bu bağlamda, çalışmanın amacı Türkiye'de BİD konusunda yapılmış olan araştırmaların konu alanı, yayınlanma yılı, kullanılan yöntem ve araştırma deseni, tercih edilen veri toplama yöntemi, örneklem özellikleri, veri analiz yöntemi açısından dağılımlarının betimlenmesidir. Ayrıca yapılmış araştırmaların sonuç ve nerileri doğrultusunda, alanyazına ilişkin genel bir çerçevenin ortaya konması hedeflenmektedir. Bu genel amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmaya çalışılmıştır:

1. BİD ile ilgili 2015-2020 yılları arasında yayınlanmış araştırmalar;

- Yayınlanma yılına
- Konu alanına
- Yayın türüne
- Araştırma desenine

- Veri toplama aracına
- Kullanılan yónteme
- Veri analiz yóntemine
- Órneklem düzeyi, sayısı ve seçim şekline

góre nasıl dağılmaktadır?

2. BİD ile ilgili araştırmalarda ulaşılan sonuç ve öneriler nelerdir?

## **2. YÖNTEM**

### **2.1. Araştırmanın Deseni**

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi kullanılmıştır. Doküman analizi, basılı ve elektronik (bilgisayar tabanlı ve internet üzerinden iletilen) materyaller olmak üzere belgeleri incelemek veya değerlendirmek için kullanılan sistematik bir prosedürdür (Bowen, 2009). Çeliker ve Uçar (2015) ise doküman analizini yapılacak olan çalışma ile ilgili mevcut kayıt ve belgeleri toplanması ve verilerin belirli norm veya sisteme göre kodlanıp incelenmesi olarak tanımlamıştır. Ayrıca doküman analizi, belgesel gözlem ya da belgesel tarama olarak da adlandırılmaktadır (Çeliker & Uçar, 2015).

### **2.2. Verilerin Toplanması**

Ulusal Tez Merkezi (<https://tez.yok.gov.tr/>) ve TR Dizin (<https://trdizin.gov.tr/>) veri tabanlarında 21 Temmuz 2020 tarihinde “computational thinking” anahtar kelimesi ile yapılan arama sonucunda 41 tez, 16 makaleye ulaşılmıştır. Arama filtreleri ise herhangi bir sınırlandırma olmaksızın mümkün olan en geniş arama sonuçlarını verecek şekilde ayarlanmıştır. Eğitim bilimleri alanı dışında kalan (mimarlık, mühendislik) dört makale ve beş adet tez çalışma dışına çıkarılmıştır. Ayrıca tezden üretilmiş makaleler yerine daha detaylı bilgiye ulaşabilmek amacıyla sadece tezler incelenmiştir. Sonuç olarak 35 tez ve 10 makale olmak üzere toplam 45 çalışma analiz edilmiştir.

### **2.3. Veri Toplama Araçları**

Araştırmada veri toplama aracı olarak Göktaş, Küçük, Aydemir, Telli, Arpacık, Yıldırım ve Reisoğlu (2012) tarafından geliştirilen yayın sınıflama formu kullanılmıştır. Yayın sınıflama formu yedi alt bölümden oluşmaktadır. Bölümler sırasıyla makale künyesi, makalenin türü, makalenin konusu, makalenin yöntemi, veri toplama araçları, örneklem ve veri analiz yöntemi olarak adlandırılmıştır. Her bir alt bölüm kendi konusunda seçenekler içermektedir. Süreçte incelenen araştırmalar verilen seçeneklere göre sınıflandırılmıştır.

### **2.4. Verilerin Analizi**

Verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Yayın sınıflama formu ile toplanan veriler yüzde, frekans, tablo ile ifade edilirken, çalışmaların ortak sonuç ve önerilerinin belirlenmesinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizi belirli kurallara dayalı kodlamalarla bir metnin bazı sözcüklerinin daha küçük içerik kategorileri ile özetlendiği sistematik, yinelenebilir bir teknik olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2008). Bu tanımdan hareketle incelenen yayınların sonuç ve önerileri, anlamını yitirmeden kısa ve basit cümleler şeklinde kodlanmıştır. Kodlama işlemi Excel elektronik tablolama programı ile yapılmıştır. Aynı sonuç ya da öneriye sahip yayınların frekansları alınarak tablolar ile sunulmuştur.

### **2.5. Geçerlilik ve Güvenilirlik**

Araştırmanın güvenilirliğini sağlamada Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen iki araştırmacı arasındaki uyuşma katsayısı hesaplanmıştır. Hesaplama, Uyuşma katsayısı =  $(\text{Görüş Birliği} / (\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı})) \times 100$  formülü kullanılmıştır. Çalışma kapsamında incelenen tüm araştırmalar, iki araştırma sorusu bağlamında ve her iki araştırmacı tarafından kodlanmıştır. Hesaplanan uyuşma katsayısı .76 ile güvenilir kabul edilmiştir.

### 3. BULGULAR

Yapılan analizler sonucunda ulaşılan bulgular, araştırma soruları doğrultusunda verilmiştir. İlk araştırma sorusu bağlamında BİD ile ilgili araştırmaların yayınlama yılı, konu alanı, araştırma türleri, araştırma desenleri, veri toplama araçları çapraz tablolar ile görselleştirilmiştir. Ayrıca araştırma yöntemi ve örneklem dağılımlarına yer verilmiştir.

#### 3.1. BİD Araştırmalarının Yıllara ve Konu Alanlarına Göre Dağılımı

BİD araştırmalarının yıllara ve konu alanlarına göre dağılımlarını belirlemede yüzde ve frekans verileri Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1**

*BİD Araştırmalarının Yıllara ve Konulara Göre Dağılımı*

Konular	Yıllar						f	%
	2015	2016	2017	2018	2019	2020		
Öğretmen/Öğretmen aday eğitimi	-	-	1	2	1	1	5	11,11%
Kodlama (Blok tabanlı ve diğer)	-	-	1	2	8	2	13	28,89%
Robotik kodlama	-	-	1	3	3	2	9	20%
Fen Bilimleri	-	-	1	-	2	-	3	6,67%
Bilgisayarsız bilgisayar bilimi eğitimi	-	-	-	-	2	-	2	4,44%
Matematik	-	-	1	1	-	-	2	4,44%
Diğer	1	-	3	2	5	-	11	24,44%
Yıllara göre frekans	1	0	8	10	21	5	45	100%
Yıllara göre yüzde	2,22%	0%	17,78%	22,22%	46,67%	11,11%	100%	

Tablo 1’den anlaşıldığı üzere, BİD alanında yapılmış olan çalışmaların büyük bir kısmının *Kodlama* ve *Robotik kodlama* eğitimleri üzerinde yoğunlaştıkları görülmektedir. Öğretmen ya da öğretmen adayları ile gerçekleştirilen çalışmalarda da benzer bir durum görülmektedir. Beş adet çalışmanın dört adedinin bilişim teknolojileri öğretmenleri ya da öğretmen adaylarının gelişimini destekleme konusunda olduğu görülmüştür. Tablo 1’deki *Diğer* konu başlığı altında yeşil bilişim, yaratıcı problem çözme, döküman incelemesi, BİD özyeterlilik algısı, veri görselleştirme konularında yapılmış araştırmalara yer verilmiştir.



Bunların yanında ölçek geliştirme/uyarlama, alanyazın derleme konularındaki çalışmalar doğrudan BİD becerisi ile ilgili olması ve özel bir konu içermemesi nedeniyle *diğer* konu başlığı altında toplanarak Tablo 1’de yer almıştır. Yıllara göre dağılımlarına bakıldığında ise çalışma sayısının son yıllarda hızla arttığı ve en fazla çalışmanın 2019 yılında yapılmış olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca Tablo 1’e göre, 2016 yılı frekansının f=0 olması hiçbir çalışma yapılmadığı şeklinde yanlış yorumlanabilir. Bu çalışma, Ulusal Tez Merkezi ve TR Dizin akademik veri tabanlarıyla sınırlı olup lisansüstü tezine ulaşılan makaleler veya BİD konusunun dışında kalan çalışmaların değerlendirmeye alınmadığı unutulmamalıdır.

### 3.2. BİD Araştırmalarının Çalışma Türü ve Konularına Göre Dağılımı

BİD çalışmalarının tür ve konulara göre dağılımları Tablo 2’de gösterilmiştir.

**Tablo 2**

*BİD Çalışmalarının Konu Alanı ve Çalışma Türüne Göre Dağılımı*

Konular	Tür				
	Betimsel Çalışma	Alanyazın Derlemesi	Ölçek Geliştirme/ Uyarlama	Deneyisel Çalışma	Tasarım ve Geliştirme
Öğretmen/Öğretmen Adayı Eğitimi	3	-	-	1	1
Kodlama (Blok tabanlı ve diğer)	1	-	-	11	1
Robotik Kodlama	-	-	1	7	1
Fen Bilimleri	-	-	-	3	-
Bilgisayarsız bilgisayar bilimi eğitimi	-	-	-	2	-
Matematik	1	-	-	1	-
Diğer	4	3	2	1	1
<i>f</i>	9	3	3	26	4
<i>%</i>	20%	6,67%	6,67%	57,78%	8,89%

BİD çalışmalarının kullanılan desene göre dağılımına bakıldığında, deneysel çalışmaların geniş bir yere sahip olduğu ve tüm çalışmaların sayısının yarısından fazlasına (57,78%) karşılık geldiği görülmektedir. İkinci sırada betimsel çalışmalar, üçüncü sırada ise tasarım ve geliştirme çalışmalarının olduğu görülmektedir. Alanyazında yeni olarak ifade

edilebilecek olan tasarım ve geliştirme araştırmalarının 2019 yılında ve 3 adet tez ile yer alması bundan sonrası için sıklıkla tercih edilecek araştırma türü olacağını düşündürmektedir.

### 3.3. BİD Araştırma Desenlerinin Konulara Göre Dağılımı

BİD çalışmaları araştırma desenlerinin konulara göre dağılımları Tablo 3'te gösterilmiştir.

**Tablo 3**

*BİD Çalışmalarının Konu Alanları ve Araştırma Desenlerine Göre Dağılımı*

Araştırma Deseni	Konu Alanı							f	%	
	Öğretmen / Öğretmen Adayı Eğitimi	Kodlama (Blok tabanlı ve diğer)	Robotik kodlama	Fen Bilimleri	Bilgisayarsız bilgisayar bilimi eğitimi	Matematik	Diğer			
<b>Nicel</b>										
Tam deneysel	-	1	-	-	-	-	-	1	2,22%	
Yarı deneysel	-	4	4	3	-	-	-	11	24,44%	
Zayıf deneysel desen	-	1	1	-	1	-	1	4	8,89%	
Korelasyonel	1	-	-	-	-	-	1	2	4,44%	
Tarama	1	-	-	-	-	1	3	5	11,11%	
Ölçek Geliştirme/Uyarlama	-	-	1	-	-	-	2	3	6,67%	
<b>Nitel</b>										
Durum (Örnek olay) çalışması	1	1	-	-	1	1	-	4	8,89%	
İçerik Analizi	-	-	-	-	-	-	1	1	2,22%	
Doküman Analizi	-	-	-	-	-	-	1	1	2,22%	
Alanyazın Derlemesi	-	-	-	-	-	-	1	1	2,22%	
<b>Karma</b>										
Açıklayıcı (nicel=>nitel)	-	2	-	-	-	-	-	2	4,44%	
Keşfedici (nitel=>nitel)	1	1	-	-	-	-	-	2	4,44%	
Çeşitleme (nicel + nitel)	-	-	1	-	-	-	-	1	2,22%	
Yakınsayan paralel desen	-	1	-	-	-	-	-	1	2,22%	
Gömülü araştırma deseni	-	1	1	-	-	-	-	2	4,44%	
<b>Tasarım &amp; Geliştirme</b>										
Tasarım ve geliştirme	1	1	-	-	-	-	1	3	6,67%	
Geliştirme Araştırması	-	-	1	-	-	-	-	1	2,22%	
	<i>f</i>	5	13	9	3	2	2	11	45	100%

BİD çalışmalarının araştırma desenlerine göre dağılımları incelendiğinde, en fazla kullanılan araştırma deseninin *yarı deneysel desen* olduğu görülürken ikinci sırada *tarama araştırmaları* gelmektedir. Tablo 3'te yer alan diğer araştırma desenlerinin oldukça az bir frekansa sahip olduğu ulaşılan diğer bir bulgudur.

#### **3.4. BİD alışmalarının Veri Toplama Araçları ve Kullanılan Yönteme Göre Dağılımı**

Tablo 4'te BİD araştırmalarının veri toplama araçları ile veri analiz yöntemlerine göre dağılımları verilmiştir.

**Tablo 4***BİD Araştırmalarında Kullanılan Veri Toplama Araçlarının Yönteme Göre Dağılımı*

Veri Toplama Araçları	Yöntem					f	%
	Nitel	Nitel	Karma	Alanyazın Derleme	Tasarım & Geliştirme		
Gözlem							
Katılımcı	-	3	2	-	-	5	5,43%
Katılımcı olmayan	-	1	1	-	-	2	2,17%
Ekran kayıt gözlem	-	1	-	-	-	1	1,09%
Görüşme/Odak Grup Görüşmesi							
Yapılandırılmış	-	-	1	-	-	1	1,09%
Yarı yapılandırılmış	1	4	5	-	3	13	14,13%
Klinik görüşme	-	1	-	-	-	1	1,09%
Ürün Tabanlı Görüşme	1	-	-	-	-	1	1,09%
Sohbet tarzı görüşme	-	-	1	-	-	1	1,09%
Başarı testleri							
Açık uçlu	2	-	-	-	-	2	2,17%
Çoktan seçmeli	7	-	6	-	-	13	14,13%
Tutum, algı, kişilik veya yetenek testleri							
Likert	22	-	7	-	-	29	31,52%
Anket							
Açık uçlu	-	-	1	-	-	1	1,09%
Likert	2	1	-	-	-	3	3,26%
Diğer							
Doküman	-	2	1	1	1	5	5,43%
Video kayıt	-	-	1	-	-	1	1,09%
Çift kolonlu öğrenme yazısı	-	1	-	-	-	1	1,09%
Gelişim formu	-	1	-	-	-	1	1,09%
Günlük	-	1	-	-	1	2	2,17%
Kontrol Listesi	-	1	-	-	-	1	1,09%
Uzman görüşü	-	-	-	-	1	1	1,09%
Alternatif Araçlar							
Etkinlik görevleri	1	-	-	-	-	1	1,09%
Rubrik	-	2	1	-	2	5	5,43%
Veri toplama aracı kullanılmayan çalışmalar	1	-	-	-	-	1	1,09%
	f	37	19	27	1	8	92
	%	40,22%	20,65%	29,35%	1,09%	8,70%	100%

Tablo 4'te görüldüğü üzere, nicel araştırma yöntemlerinin kullanıldığı çalışmalarda *tutum, algı, kişilik veya yetenek testleri* kategorisinde yer alan *likert* tipi veri toplama araçları sıklıkla kullanılmaktadır. Nitel araştırma yöntemlerinde ise *yarı yapılandırılmış görüşme* araçları göze çarpmaktadır. Karma araştırma yöntemi kullanılan çalışmalarda en çok kullanılan veri toplama aracının *tutum, algı, kişilik veya yetenek testleri* kategorisinde yer alan *likert* tipi veri toplama araçları olduğu görülmektedir. Tüm veri toplama araçları içerisinde *tutum, algı, kişilik veya yetenek testleri* kategorisinde yer alan *likert* tipi veri toplama araçları en yüksek frekansa sahiptir. Numanoglu ve Keser'in (2017) araştırmalarında mBot robotik kodlama aracının kodlama eğitiminde kullanılabilirliği incelenirken herhangi bir veri toplama aracından söz edilmemektedir. Bu durum Tablo 4'te *veri toplama aracı kullanılmayan çalışmalar* olarak yer almaktadır. Tablo 4'e genel olarak bakıldığında ağırlıklı olarak nicel veri toplama araçlarının kullanıldığı göze çarpmaktadır. Bu durum Tablo 5'te yayınların araştırma yöntemleri dağılımlarına yansımaktadır.

### Tablo 5

#### *BİD Araştırmalarının Kullanılan Yönteme Göre Dağılımları*

<b>Araştırma Yöntemi</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Nicel	26	57,78%
Karma	8	17,78%
Nitel	6	13,33%
Tasarım & Geliştirme	4	8,89%
Alanyazın Derleme	1	2,22%
<b>Toplam</b>	<b>45</b>	<b>100%</b>

Tablo 5'e göre en fazla nicel araştırma yöntemlerinin tercih edildiği görülmektedir.

Nicel araştırmalar, diğer tüm araştırma yöntemlerinin toplamından daha fazla tercih edilmiştir. Buna karşın en az tercih edilen araştırma yönteminin ise alanyazın derleme olduğu ifade edilebilir.

### 3.5. BİD Çalışmalarının Veri Analiz Yöntemlerine Göre Dağılımı

BİD araştırmalarının veri analiz yöntemlerinin kullanılan araştırma yöntemine göre frekans ve yüzde dağılımları Tablo 6'da verilmiştir.

**Tablo 6**

*BİD Çalışmalarının Veri Analizi Yöntemlerine Göre Dağılımı*

Veri Analizi Yöntemi	Araştırma Yöntemi					f	%
	Nicel	Nitel	Karma	Alanyazın Deleme	Tasarım & Geliştirme		
<b>1. Nicel Veri Analizleri</b>							
<b>1.1 Betimsel</b>							
Frekans/yüzde/çizelge	8	2	3	-	1	14	10,85%
Ortalama/standart sapma	12	1	2	-	1	16	12,40%
Grafik-şekil ile gösterim	1	1	-	-	-	2	1,55%
<b>1.2 Kestirimsel</b>							
Korelasyon	8	-	3	-	-	11	8,53%
t-testi	16	-	6	-	-	22	17,05%
ANOVA/ANCOVA	10	-	3	-	-	13	10,08%
MANOVA/MANCOVA	2	-	4	-	-	6	4,65%
Faktör analizi	2	-	1	-	-	3	2,33%
Regresyon	2	-	-	-	-	2	1,55%
<b>1.3 Non-Parametrik Testler</b>							
Wilcoxon işaretli sıralar testi	7	-	1	-	-	8	6,20%
Kruskal Wallis H	2	-	-	-	-	2	1,55%
Mann Whitney U	4	-	1	-	-	5	3,88%
Spearman's RHO	1	-	-	-	-	1	0,78%
Friedman Testi	-	-	1	-	-	1	0,78%
<b>2. Nitel Veri Analizleri</b>							
İçerik analizi	1	5	5	-	1	12	9,30%
Betimsel analiz	1	2	3	-	1	7	5,43%
Ortak atıf analizi	-	-	-	1	-	1	0,78%
Tümevarımcı Kodlama Tekniği	-	-	-	-	1	1	0,78%
Veri analizi içermeyen çalışmalar	-	-	-	-	2	2	1,55%
<b>Toplam</b>						<b>129</b>	<b>100,00%</b>

Tablo 6 incelendiğinde, en sık kullanılan veri analizi yöntemlerinin nicel yöntemlerde sırasıyla *t-testi*, *anova/ancova* ve *betimsel istatistikler*; nitel yöntemlerde *içerik analizi*; karma araştırmalarda ise *t-testi* ve *içerik analizi* oldukları anlaşılmaktadır. Tablonun geneli incelendiğinde ise en sık başvurulan veri analiz yöntemlerinin sırasıyla *t-testi*, *anova/ancova* ve non-parametrik testler olduğu görülmektedir. Çalışma kapsamında incelenen Numanoğlu ve Keser (2017) tarafından yapılan araştırmada, yayın sınıflama formunda belirtilen türde veri analizi yöntemi bulunmamaktadır. Ayrıca Özyol (2019) BİD becerisini geliştirmek amacıyla çevrimiçi ortam tasarımı çalışmasında veri analizi yöntemi bilgisine ulaşamamıştır. Bunlar Tablo 6’da *veri analizi içermeyen çalışmalar* olarak yer almaktadır.

### 3.6. BİD Çalışmalarının Örneklem Düzeyi ve Sayılarına Göre Dağılımı

BİD konulu yayınların örneklem ve örneklem düzeylerine ilişkin bilgiler Tablo 7’de verilmiştir.

**Tablo 7**

*BİD Çalışmalarının Örneklem Düzeylerine Göre Dağılımı*

Örneklem Düzeyleri	<i>f</i>	%
İlkokul (1-4. sınıf)	2	3,85%
Ortaokul (5-8. sınıf)	26	50,00%
Lise (9-12. sınıf)	5	9,62%
Ön lisans	1	1,92%
Lisans (Eğitim Fakültesi)	6	11,54%
Lisans (Diğer)	1	1,92%
Öğretmenler	6	11,54%
Memurlar	1	1,92%
Örneklem yer almayan çalışma	4	7,69%
<b>Toplam</b>	<b>52</b>	<b>100,00%</b>

Tablo 7’ye göre, en çok araştırma yapılan örneklem düzeyinin *ortaokul (5-8. sınıf)* olduğu görülmektedir. Özçınar (2017), Ilıç, Haseski, & Tuğtekin (2018), Numanoğlu & Keser (2017) ve Şahiner (2017) çalışmalarında, dokümanları incelemeleri nedeniyle örneklem ya da katılımcı belirtilmemiştir. Bu durum Tablo 7’de *örneklem kullanılmayan çalışma* şeklinde yer almaktadır. Ayrıca Huruzoğlu (2019), Ceylan (2020) ve Tutulmaz’ın (2019) çalışmalarında 2

farklı örneklem düzeyi yer alırken Korkmaz, Çakır , Özden, Oluk & Sarıoğlu (2015) ve Oluk'un (2017) çalışmalarında ise 3 farklı örneklem düzeyi yer almaktadır. Bu nedenle çalışma kapsamında 45 yayın incelenmesine rağmen tabloda frekanslar toplamının 52 olduğu görölmektedir.

Tablo 8'de örneklem sayılarının araştırma yöntemine göre dağılımı verilmiştir.

**Tablo 8**

*Örneklem Sayılarının Araştırma Yöntemine Göre Dağılımı*

Örneklem Sayısı	Yöntem					f	%
	Nicel	Nitel	Karma	Alanyazın Derleme	Tasarım & Geliştirme		
1-10 Arası	-	2	1	-	2	5	10,42%
11-30 Arası	2	2	-	-	1	5	10,42%
31-100 Arası	11	-	4	-	1	16	33,33%
101-300 Arası	6	-	4	-	-	10	20,83%
301-1000 Arası	4	-	-	-	-	4	8,33%
1000'den Fazla	4	-	-	-	-	4	8,33%
Örneklem Yer Almayan Çalışma	-	2	-	1	1	4	8,33%
						<b>Toplam</b>	<b>48 100,00%</b>

Tablo 8 incelendiğinde, en çok tercih edilen örneklem büyüklüğünün *31-100 arası* olduğu anlaşılmaktadır. Nicel araştırmaların büyük bir kısmının *31-100 arası* örneklem ile gerçekleştirildiği belirlenirken karma araştırmalarda ise *31-100 arası* ve *101-300 arası* örneklem frekansları eşittir. Buradan karma araştırmaların neredeyse tamamının 31-300 arası örneklem ile gerçekleştirildiği söylenebilir. Nitel araştırmalarda ise genellikle küçük bir örneklem grup seçildiği ya da araştırmada doküman analizi yapılması nedeniyle örneklemin yer almadığı görölmektedir. Bu çalışmada 45 yayın incelenmesine rağmen Tablo 8'de frekanslar toplamının 48 olduğu görölmektedir. Bu fark, Huruzoğlu (2019), Ceylan (2020) ve Tutulmaz'ın (2019) iki farklı örneklem ile çalışmalarından kaynaklanmaktadır.

BİD alanında yapılan çalışmalarda tercih edilen örneklem seçim yöntemine ilişkin bilgiler Tablo 9'da verilmiştir.



**Tablo 9***BİD Çalışmalarının Örneklem Seçim Yöntemi Dağılımı*

<b>Örneklem Seçim Şekli</b>	<i>f</i>	%
Rastgele örnekleme	9	19,15%
Kolay ulaşılabilir örnekleme	10	21,28%
Amaca uygun örnekleme	13	27,66%
Evrenin tamamı	1	2,13%
Çalışma grubu	10	21,28%
Örneklem yer almayan çalışmalar	4	8,51%
<b>Toplam</b>	<b>47</b>	<b>100,00%</b>

Tablo 9'daki veriler incelendiğinde, en çok tercih edilen örneklem seçim şeklinin *amaca uygun örnekleme* yöntemi olduğu görölmektedir. İkinci sırada ise *kolay ulaşılabilir örnekleme* ve *çalışma grubu* yer almaktadır. Araştırmada 45 çalışma incelenmesine rağmen tabloda frekanslar toplamının 47 olduğu görölmektedir. Bu fark, Yecan, Özçınar, & Tanyeri (2017) ve Ceylan'ın (2020) çalışmalarında iki farklı örneklem seçim yöntemi kullanılmasından kaynaklanmaktadır.

### **3.7. BİD Çalışmalarının Sonuç ve Önerilerine İlişkin Dağılımları**

#### **3.7.1. BİD Çalışmaları Ortak Sonuçlarının Dağılımı**

BİD araştırmalarının içerik analizleri sonucunda araştırmalardan çıkan ortak sonuçlar ve frekansları Tablo 10'da verilmiştir.

**Tablo 10***BİD ile İlgili Yapılmış Çalışmaların Ortak Sonuçları*

Sonuçlar	Çalışma	f
BİD beceri artışı	Yüncül, Durak, Çankaya, & Mısırlı (2017); Huruzoğlu (2019); Akkaya (2018); Turan (2019); Uğur (2019); Üzümcü (2019); Karaahmetoğlu (2019); Delal (2019); Gündoğdu (2020); Karaçam Duman (2020); Bal (2019).	11
BİD'in cinsiyete göre değişmemesi	Korkmaz, Çakır, Özden, Oluk, & Sarıoğlu (2015); Bozkurt Şenbaş (2019); Çetinkaya (2019); Özel (2019); Turan (2019); Delal (2019); Çatana Kuleli (2018); Ünsal Serim (2019).	8
BİD becerisinin değişmemesi	Paf (2019); Atiker (2019); Ergin (2019); Çimentepe (2019); Kukul (2018); Yolcu (2018); Çakır (2017).	7
Problem çözme becerisi artışı	Yüncül, Durak, Çankaya, & Mısırlı (2017); Yecan, Özçınar, & Tanyeri (2017); Tutulmaz (2019); Turan (2019); Karaahmetoğlu (2019); Karaçam Duman (2020).	6
Algoritmik düşünme becerisi artışı	Yüncül, Durak, Çankaya, & Mısırlı (2017); Yecan, Özçınar, & Tanyeri (2017); Tutulmaz (2019); Uğur (2019); Gündoğdu (2020).	5
Akademik başarı artışı	Yüncül, Durak, Çankaya, & Mısırlı (2017); Ceylan (2020); Atiker (2019); Çimentepe (2019); Yolcu (2018).	5
Yaratıcılık artışı	Yüncül, Durak, Çankaya, & Mısırlı (2017); Yecan, Özçınar, & Tanyeri (2017); Tutulmaz (2019); Gündoğdu (2020).	4
Öz-yeterlilik artışı (BİD, programlama, girişimcilik, matematik, bilgisayar)	Huruzoğlu (2019); Ergin (2019); Saygılı Yıldırım (2020).	3
Yaş/sınıf düzeyi arttıkça BİD becerisi artışı	Korkmaz, Çakır, Özden, Oluk, & Sarıoğlu (2015); Paf (2019); Çetinkaya (2019).	3

Tablo 10'a bakıldığında, yapılan uygulama ile *BİD becerisi artışı* sonucu 11 frekansla en çok ulaşılan sonuç olmuştur. Bu sonuca ulaşmada kullanılan etkinliklerin tümünü robotik ya da kodlama eğitimleri oluşturmaktadır. Ayrıca akademik başarı artışı sonucunda da benzer bir durum görülmektedir. Akademik başarı artışının raporlandığı çalışmaların tümü ortaokullarda gerçekleştirilmiştir. Ayrıca dört çalışma bilişim teknolojileri ve yazılım dersinde sadece bir çalışma fen bilimleri dersinde gerçekleştirilmiştir. Hemen arkasından sırasıyla *BİD'in cinsiyete göre değişmemesi* ve *BİD becerisinin değişmemesi* sonuçları gelmektedir.

### 3.7.2. BİD Çalışmaları Ortak Önerilerinin Dağılımı

BİD araştırmalarının ortak önerileri ve frekansları Tablo 11’de gösterilmiştir.

**Tablo 11**

*BİD ile İlgili Yapılmış Çalışmaların Ortak Önerileri*

Öneriler	Çalışma	f
Farklı düzeylerde ve geniş örneklerle yeni çalışmalar yapılması.	Özçınar & Öztürk (2017); Ilıç, Haseski, & Tuğtekin (2018); Huruzoğlu (2019); Bozkurt Şenbaş (2019); Uysal (2019); Akkaya (2018); Ceylan (2020); Paf (2019); Çetinkaya (2019); Uşengül (2019); Tutulmaz (2019); Atiker (2019); Ergin (2019); Çimentepe (2019); Turan (2019); Uğur (2019); Kukul (2018); Oluk (2017); Çakır (2017); Saygılı Yıldırım (2020); Karaçam Duman (2020).	21
Uzun soluklu/boylamsal bir çalışma yapılması.	Huruzoğlu (2019); Uysal (2019); Paf (2019); Özel (2019); Atiker (2019); Çimentepe (2019); Kukul (2018); Çakır (2017); Delal (2019); Bal (2019).	10
BİD becerisi kazandırmak amaçlı deneysel çalışmalar yapılması.	Ilıç, Haseski, & Tuğtekin (2018); Yünkül, Durak, Çankaya, & Mısırlı (2017); Huruzoğlu (2019); Uysal (2019); Çetinkaya (2019); Tutulmaz (2019); Çimentepe (2019); Dağlı (2019), Berikan (2018).	9
Farklı ders disiplinleri- disiplinler arası çalışmalar yapılması.	Uşengül (2019); Kuleli (2019); Atiker (2019); Turan (2019); Dağlı (2019); Üzümcü (2019); Yolcu (2018); Berikan (2018); Çakır (2017).	9
Geçerli ve güvenilir veri toplama araçlarının geliştirilmesi.	Ilıç, Haseski, & Tuğtekin (2018); Yünkül, Durak, Çankaya, & Mısırlı (2017); Uşengül (2019); Özel (2019); Ergin (2019); Üzümcü (2019); Kılıç (2020).	7
BİD’in eğitim müfredatında daha fazla yer alması.	Çiftci, Çengel, & Paf (2018); Yünkül, Durak, Çankaya, & Mısırlı (2017); Özyol (2019); Kuleli (2019); Oluk (2017); Ünsal Serim (2019).	6
Öz-yeterlilik konulu çalışmaların yapılması.	Çiftci, Çengel, & Paf (2018); Özçınar & Öztürk (2017); Huruzoğlu (2019); Ceylan (2020); Turan (2019); Karaçam Duman (2020).	6
Okul öncesi öğretim programına BİD etkinliklerinin eklenmesi.	Paf (2019); Çetinkaya (2019); Kuleli (2019); Çimentepe (2019); Üzümcü (2019); Yolcu (2018).	6
BİD alt boyutlarını ele alan çalışmalar yapılması.	Uğur (2019); Çatana Kuleli (2018); Kukul (2018); Gündoğdu (2020); (Saygılı Yıldırım (2020).	5
Derinlemesine bilgi edinmek için nitel çalışmalar yapılması.	Ilıç, Haseski, & Tuğtekin (2018); Huruzoğlu (2019); Uşengül (2019); Çakır (2017).	4

Öneriler	Çalışma	f
Okul öncesi- erken yaştaki öğrenciler ile çalışmalar yapılması.	İliç, Haseski, & Tuğtekin (2018); Özel (2019); Yolcu (2018); Oluk (2017).	4
Okulların bilgisayar- robotik kodlama altyapı ve donanımlarının artırılması, eksikliklerin giderilmesi.	Ceylan (2020); Paf (2019); Yolcu (2018); Saygılı Yıldırım (2020).	4
Yapılan etkinliklerde gerçek hayat problemlerine yer verilmesi.	Özyol (2019); Kuleli (2019); Kukul (2018); Çatana Kuleli (2018).	4
BİD geliştirmek amacıyla etkinlikler tasarlanması.	Kuleli (2019); Üzümcü (2019); Oluk (2017); Gündoğdu (2020).	4
Farklı robotik kodlama araçları (mBot, Lego Wedo vb.) / kodlama ortamları (Scratch, Kodulab vb.) ile yeni çalışmalar yapılması.	Şimşek (2018); Yolcu (2018); Gündoğdu (2020); Saygılı Yıldırım (2020).	4
Öğretmenleri kapsayan çalışmalar yapılması.	Huruzoğlu (2019); Çatana Kuleli (2018); Oluk (2017).	3

Tablo 11 incelendiğinde, en yüksek frekansa sahip öneri *farklı düzeylerde ve geniş örneklerle yeni çalışmalar yapılması* olmuştur. Tablo 7 ile birlikte değerlendirildiğinde, örneklem düzeyi seçiminde daha çok ortaokul (5-8. sınıf) düzeyinin seçildiği, diğer düzeylerde daha az çalışma yapıldığı görülmektedir. Bu durumun doğal sonucu Tablo 11’de karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca yüksek lisans öğrencileri, doktora öğrencileri, Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi öğretmenleri ve öğretmen adayları gibi farklı örneklem gruplarında araştırmalar yapılması önerilmiştir. *Öğretmenleri kapsayan çalışmalar yapılması* önerisi de bu öneriyle paralel yöndedir.

İkinci sırada ise *uzun soluklu/boylamsal bir çalışma yapılması* önerisi yer almaktadır. İncelenen deneysel çalışmaların büyük bir kısmının 1-5 haftalık bir süreci kapsadığı ve bu sürecin çoğunlukla Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersiyle sınırlı kaldığı görülmüştür. Kısa süreli ve tek bir ders disiplini ile sürdürülen BİD uygulamalarının bireylerde meydana getirdiği davranış değişiklikliğinin değerlendirilmesinde yetersiz kalacağı düşünülmektedir. Bu nedenle incelenen çalışmalarda bir yarıyılı ya da tüm öğretim yılını ele alan ve farklı ders disiplinlerini kapsayan çalışmaların yapılması gerektiği vurgulanmıştır. İncelenen çalışmaların uygulama süreleri dağılımı Tablo 12’de verilmiştir.

**Tablo 12**

*İncelenen Çalışmanın Uygulama Süreleri Dağılımı*

<b>Uygulama Süresi</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
1-5 hafta	11	24,44%
6-10 hafta	10	22,22%
11-15 hafta	2	4,44%
15 haftadan fazla	6	13,33%
Diğer	16	35,56%
<b>Toplam</b>	<b>45</b>	<b>100,00%</b>

Tablo 12'ye bakıldığında, araştırmaların çoğunlukla 1-5 haftalık bir süreçte yürütüldüğü anlaşılmaktadır. Bir öğretim dönemini (18 hafta) kapsayan çalışma sayısı 2 iken tüm bir yılı kapsayan çalışma sayısı ise yalnızca 1 olarak tespit edilmiştir. Tarama, korelasyonel, ölçek geliştirme ya da alanyazın derleme gibi deneysel süreç içermeyen çalışmalar tabloda *diğer* seçeneğiyle almaktadır.

*BİD becerisi kazandırmak amaçlı deneysel çalışmalar yapılması ve farklı ders disiplinleriyle-disiplinler arası çalışmalar yapılması* önerileri üçüncü sırada eşit frekanslarla yer almaktadır. Bu araştırma kapsamında incelenen 45 çalışmanın sadece 6 tanesinde Matematik, Fen Bilimleri, Türkçe, İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük ana disiplinleriyle ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Araştırmaların üzerinde durduğu bir diğer öneri *geçerli ve güvenilir veri toplama araçlarının geliştirmesi* olmuştur. Araştırmacıların yeni çalışmalar yapabilmesi için yeni, geçerli ve güvenilir ölçme araçlarına ihtiyaç duyduğu düşünölmektedir.

#### **4. TARTIşMA, SONUÇ VE ÖNERİLER**

Bu araştırmada, Türkiye'de 2015-2020 yılları arasındaki BİD becerisi konusunda yapılmış olan çalışmalar konu, tür, araştırma yöntemi, araştırma deseni, veri toplama yöntemi, veri analizi yöntemi, sonuçlar ve öneriler değişkenlerine göre incelenmiştir. Bu kapsamda 10 makale ve 35 tez olmak üzere 45 araştırma incelenmiştir. Çalışmaya dahil edilen araştırma sayısının özellikle makale bağlamında daha fazla olması beklenmektedir. Bu durumun nedeni olarak BİD becerisinin yeni bir kavram olarak alanyazında yer alması gösterilebilir. Diğer bir

nedenin ise Ulusal Tez Merkezi veri tabanının yanında sadece TR Dizinin araştırma kapsamında taranması olduğu söylenebilir.

Yapılan araştırma sonuçlarına göre, incelenen çalışmaların çok büyük bir kısmının 2019 yılında yapıldığı görölmektedir. Ayrıca BİD konulu çalışmaların 2020 yılı dışında son yıllarda arttığı tespit edilmiştir. Çalışmanın gerçekleştirildiği süreçte 2020 yılının henüz bitmemesi nedeniyle bu sonucun normal olduğu düşünölmekte ve 2020 yılında yayınlanacak çalışmaların 2019 yılından daha fazla olması beklenmektedir. İncelenen çalışmalarda konu alanı olarak bilişim teknolojilerinin ağırlığı dikkat çekmektedir. Kodlama (28,89%) ve robotik kodlama (20%) konulu araştırmalar, tüm çalışmaların neredeyse yarısını oluşturmaktadır. Yang, Liu, ve Chen (2020) tarafından yapılan alanyazın taramasında, yıllara göre araştırma sayısının artış gösterdiği ve en fazla çalışmanın programlama eğitimi ve robotik kodlama alanlarında yoğunlaştığı belirtilmiştir. Bunun yanında BİD bağlamında en çok yayın yapılan konu alanının programlama ve bilgisayar bilimleri olduğu bir çok araştırma tarafından belirtilmektedir (Tang, Yin, Lin, Hadad, & Zhai, 2020; Ortiz & Pereira, 2019; Zhang & Nouri, 2019; Hsu, Chang, & Hung, 2018; Uzunboylu, Kınık, & Kanbul, 2017). Programlama ve robotik kodlama alanlarına ilginin artması olumlu bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak Yadav, Stephenson ve Hong (2017) BİD'i, bilgisayar biliminden türetilen ancak herhangi bir alanda uygulanabilen problem çözme düşünce süreçleri olarak tanımlamaktadır. Wing (2006) ise BİD'i sadece bilgisayar bilimciler için değil herkes için temel bir beceri olduğunu belirtmiştir. Yadav, Stephenson ve Hong'un (2017) tanımı ve Wing'in (2006) vurgusu BİD'in, bilgisayar biliminden çok daha fazlasını kapsadığını ortaya koymaktadır. Bu bağlamda BİD becerisi farklı ders disiplinlerinde de etkili bir şekilde kullanıldığında olumlu sonuçlar ortaya koyacağı düşünölmektedir.

Araştırma kapsamındaki yayınlar araştırma desenlerine göre incelendiğinde ise çalışmaların yarısından fazlasının deneysel çalışma olduğu görölmektedir. Veri toplama

araçlarına göre çalışmaların dağılımlarına bakıldığında, tutum, algı, kişilik ve yetenek testleri kategorisinde yer alan likert tip ölçme araçlarının en sık kullanılan veri toplama aracı olduğu söylenebilir. İkinci sırada çoktan seçmeli başarı testleri ve yarı yapılandırılmış görüşme yer almaktadır. Tang, Yin, Lin, Hadad, & Zhai (2020), sıklıkla kullanılan veri toplama aracının sırasıyla portfolyo ve anket (survey) olduğunu belirtmişlerdir. Ilıç, Haseski, & Tuğtekin (2018) ise en çok kullanılan veri toplama araçlarında ilk sırada anket ve mülakat (görüşme) ikinci sırada ise başarı testleri, gözlem yöntemlerinin yer aldığını belirtmişlerdir. Bu bakımdan yapılan çalışmanın paralel sonuçlar verdiği söylenebilir.

Örneklem düzeyleri açısından dağılımlara göre araştırmacıların çok büyük bir kısmının ortaokul (5-8. sınıf) düzeyinde araştırma yapmayı tercih ettikleri görülmüştür. Yapılmış olan araştırmaların bilişim teknolojileri alanında yoğunlaşmış olduğu düşünöldüğünde, ortaokul 5 ve 6. sınıf düzeyinde Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinin zorunlu, lise düzeyinde ise Bilgisayar Bilimi dersinin seçmeli bir ders olarak yer alması örneklem seçimini etkilediği değerlendirilmektedir. Lise düzeyinde gerçekleştirilen deneysel çalışmalarda robotik ve kodlama konularının ağırlıkta olduğu görölmektedir. Yurtdışı alanyazın incelendiğinde, tüm sınıf düzeylerinde çalışmaların olduğu görölmektedir. Yang, Liu, & Chen (2020), Tang, Yin, Lin, Hadad, & Zhai (2020) okul öncesi düzeyinde, Kakavas & Ugolini (2019) ilkokul düzeyinde, Tang, Chou, & Tsai (2019) ortaokul düzeyinde, Santos, Araujo & Bittencourt (2018) lise düzeyinde örneklere ait çalışmaları ifade etmektedir. Ülkemizde gerçekleştirilen araştırmaların benzer örneklem düzeylerinde ve bilgisayar bilimi alanında yoğunlaşmış olmasının Türkçe alanyazın için bir dezavantaj olduğu düşünölmektedir. Özellikle araştırma kapsamında okul öncesi düzeyinde BİD konulu bir çalışmanın yer almamış olması, ilkokul örneklemleri ile sadece 2 araştırmanın varlığı söz konusu eksikliğe dikkat çekmektedir. Bu noktada ISTE ve CSTA'nın (2011) BİD becerilerini geliştirmede mümkün olan en erken yaşta başlanması önerisi önemlidir. Ayrıca blok tabanlı kodlama yazılımlarının okul öncesi döneme

uygun versiyonları bulunmaktadır. Bu nedenle Eğitim Fakültelerinin özellikle Temel Eğitim bölümlerinde, algoritma ve blok tabanlı kodlamanın seçmeli bir ders olarak öğretim programında yer alması bir seçenek olarak değerlendirilmelidir.

Kullanılan veri analizi yöntemine bakıldığında, en çok kullanılan yöntemlerin sırasıyla t-testi, non-parametrik testler ve anova/ancova olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Zhang & Nouri'nin (2019) yaptığı çalışma da benzer şekilde t-testi ve anova yöntemlerinin sıklıkla tercih edilen veri analizi yöntemleri olduğunu belirtmektedir. Buradan yola çıkarak, araştırmacıların parametrik veri analiz yöntemlerine yöneldikleri söylenebilir. Karagöz (2010), aynı koşullar altındaki parametrik yöntemlerin, parametrik olmayan yöntemlerden daha güçlü olduğunu belirtmiştir. İçerik analizi nitel yöntemlerin ilk sırasında yer almaktadır.

Araştırma kapsamında incelenen BİD konulu çalışmaların ortak sonuçlarına göre, bu becerinin artırılmasına yönelik çalışmaların ilk sırada olduğu görülmektedir. Beceri artışı bağlamında gerçekleştirilen etkinlikler ise kodlama (Scratch, Code.org, Visual Basic) temelli araştırmalardır. Buna karşın incelenen çalışmalarda yapılan uygulamaların, öğrencilerin BİD becerisini değiştirmediği sonucu ise üçüncü sırada yer alan ortak sonuç olmuştur. İkinci sırada ise BİD becerisinin cinsiyet değişkenine göre anlamlı düzeyde farklılık göstermediğine ilişkin sonuçlar yer almaktadır. Bununla birlikte incelenen çalışmalarda, BİD becerisinin cinsiyete göre farklılaştığına ilişkin çalışmalar da yer almaktadır. Ayrıca sadece beş çalışmada akademik başarı artışı olduğu görülmektedir. Araştırmalar arasındaki farklılıklar göz önüne alındığında, daha fazla sayıda araştırmanın yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Problem çözme becerisi artışı ise dördüncü sırada yer almaktadır. Problem çözme becerisinin düşük olduğu sınıflarda BİD temelli etkinliklerin yer almasının problem çözme becerisini artırabileceği düşünülmektedir. Bu durum, akademik olarak düşük başarı gösteren öğrencilerin başarısını arttırmada önemli bir seçenek olarak değerlendirilebilir. Voskoglou & Buckley (2012) yaptıkları araştırmada, bilgisayarların problem çözme aracı olarak kullanılmasının öğrencilerin



matematiksel modellemeyi içeren gerçek dünya problemlerini çözmeye yeteneklerini artırdığına dair güçlü sonuçlar elde ettiklerini belirtmiştir. Korkmaz, Çakır ve Özden (2015) tarafından BİD becerisinin alt boyutları olarak ortaya konan problem çözmeye, yaratıcılık, algoritmik düşünme becerileri artışı incelenen çalışmaların ortak sonuçları arasında yer alırken bilgi işlemsel düşünmenin diğer iki alt boyutu olan işbirliklilik ve eleştirel düşünme becerileri artışına ilişkin ortak sonuçlar frekanslarının az sayıda olması nedeniyle araştırmaların ortak sonuçlarına ilişkin tabloda (Tablo 10) yer almamıştır. Eleştirel düşünme, felsefe ve psikoloji gibi iki ana disiplinin inceleme alanında yer almasına rağmen eğitim bilimlerine olan katkısının yadsınamayacağı ifade edilmektedir (Seferoğlu & Akbıyık, 2006). Dolayısıyla eleştirel düşünme becerisinin geliştirilebilmesi için farklı dersleri kapsayacak şekilde etkinliklerin yapılmasının alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca yapılan uygulamalarda, bireysel etkinlikler ve ödevlerin yanı sıra grup çalışması ve projelerine de yer verilmesinin işbirliği becerisi üzerinde etkili olacağı söylenebilir.

Araştırmaların ortak önerilerine bakıldığında, farklı ve daha geniş örneklem gruplarında yeni çalışmaların yapılması en yüksek frekansa sahiptir. Bu araştırmada incelenen çalışmalarda en çok tercih edilen örneklem düzeyinin büyük bir farkla ortaokul (5-8. sınıf) düzeyi olması ve en çok tercih edilen örneklem büyüklüğünün 31-100 arası olması da bu öneriyi destekler niteliktedir. İkinci sırada uzun soluklu ya da boylamsal çalışmaların yapılması önerisi yer almaktadır. Deneysel çalışmaların müdahale sonuçları, BİD becerisini artırdığı ortak sonucunun frekansı daha yüksek olsa da BİD becerisinin değişmediği sonuçları da dikkati çekmektedir. Çalışmalarda uygulama süresinin kısa olması, BİD beceri düzeyinin değişmemesinin nedenlerinden biri olarak gösterilebilir. Bu noktadan hareketle araştırmacıların BİD gibi karmaşık becerilerin gelişmesi için yapılan kısa süreli uygulamaların yetersiz kaldığını düşündükleri söylenebilir.

Üçüncü sırada ise BİD becerisi kazandırmak amaçlı deneysel çalışmalar yapılması ile farklı ders disiplinleriyle çalışmalar yapılması önerileri yer almaktadır. BİD alanında yapılan çalışmalarda sıklıkla bilgisayar biliminin işe koşulduğu ve diğer dersleri içeren çalışmaların sayıca az olduğu görölmektedir. Bu noktada Yadav, Stephenson ve Hong (2017) *her ne kadar algoritmalar BİD'in merkezinde yer alsa da programlama öğretilmesi zorunlu değildir* yaklaşımı, Barr ve Stephenson'un (2011) *birçok bilim dalı problem çözme becerisi, mantıksal düşünme ya da algoritmik düşünmeye ihtiyaç duyar* vurgusu, ISTE ve CSTA'nın (2011) *bir problemi çözebilmek için bilişim uzmanı ile işbirliği yapabilecek kelime dağarcığı, beceri ya da eğilime sahip olunması* ifadesi önemlidir. Bu nedenle görev yapan öğretmenlerimizin BİD ile ilgili kuramsal, algoritma ve blok tabanlı kodlama ile ilgili uygulamalı eğitimler yoluyla farkındalık sağlanması BİD becerisinin kazanımına katkı sağlayacaktır.

Geçerli ve güvenilir veri toplama araçlarının geliştirilmesi dikkat çeken bir diğer ortak öneri olmuştur. Öz bildirim dayalı olmayan, geçerli ve güvenilir ölçme araçlarının geliştirilmesi BİD gibi becerilerin ölçülebilmesinde önemli bir noktadır. Özellikle robotik kodlama ve programlamaya ilişkin incelenen çalışmalarda her öğrenciye bilgisayar ya da robotik kodlama aracı verilemediği dile getirilmiştir. Bu durum, okulların bilgisayar-robotik kodlama altyapı ve donanımlarının artırılması, eksikliklerin giderilmesi ortak önerisi ile karşımıza çıkmaktadır. Ancak öğrenme-öğretme sürecinin hazır setler üzerinden sürdürülmesi yerine öğrencilerin günlük yaşamlarında kolaylıkla ulaşabileceği malzemeler üzerinden yapılabileceği de bir seçenek olarak değerlendirilmelidir. Böyle bir yaklaşım, ekonomik olmanın yanında öğrencilerin yaratıcılıklarına da önemli katkılar sağlayabileceği göz ardı edilmemelidir. Bunun yanında, internet üzerinden de kullanılabilen blok tabanlı kodlama araçlarının sunduğu görsel çeşitlilik önemli bir alternatif olarak değerlendirilmelidir. Bunların dışında bilgisayarsız ortamda BİD etkinlikleri de yapılabilmektedir.

Araştırma sonucunda, BİD becerisinin geliştirilmesinde multi disiplinler bir yaklaşımın işe koşulması önemli olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda bilişim teknolojileri öğretmenleri ve diğer branş öğretmenlerinin farkındalıkları, bilgi ve iletişim teknolojilerine ilişkin yeterlikleri BİD'in etkili bir şekilde geliştirilebilmesinde ilk aşamayı oluşturmaktadır. Ardından gerçek yaşam problemlerine dayalı bir öğrenme-öğretme sürecinin gerçekteşmesinde zümreler arası akademik bir işbirliğinin geliştirilmesi, gereklilik olarak görölmektedir. Bunun yanında BİD çalışmalarının en erken düzeyde başlayabilmesi için okul öncesi ve ilkokul öğretmenlerinin katkıları anahtar bir rol üstlenecektir. Çalışma kapsamının yalnızca TR Dizin ve Ulusal Tez Merkezi akademik veri tabanları ile sınırlı olduğuna dikkat edilmelidir. Gelecekte yapılacak araştırmalarda araştırmacıların farklı veri tabanlarını da kullanmaları önemlidir. Bunun yanında, yapılacak araştırmalarda, çalışmaların uygulanma süreleri ile BİD becerisinin değişimi arasındaki ilişkinin incelenmesi önerilebilir. Bu sayede BİD becerisindeki anlamlı düzeydeki değişimin gözlenebileceği sürenin belirlenmesi mümkün olabilir.

#### KAYNAKÇA

- Akkaya, A. (2018). *The Effects Of Serious Games On Students' Conceptual Knowledge Of Object-Oriented Programming And Computational Thinking Skills* (Yayın No. 526681) [Master thesis, Boğaziçi University]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Atiker, B. (2019). *Programlama Öğretiminde Ortaokul Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerinin Başarıya Etkileri* (Yayın No. 561543) [Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Bal, N. (2019). *Temel Robotik Eğitimnin Ortaokul Öğrencilerinin 21. Yüzyıl Becerilerine Ve Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkisi* (Yayın No. 617237) [Yüksek lisans tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Barr, D., Harrison, J., & Conery, L. (2011). Computational Thinking: A Digital Age Skill For Everyone. *Learning & Leading with Technology*, 38(6), 20-23.

- 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 Transactions on Computational Logic*, 2(1), 111-122. <https://doi.org/10.1145/1929887.1929905>
- Batı, K. (2018). Computational Thinking Test (CTT) for Middle School Students. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 12(23), 89-101. <https://doi.org/10.29329/mjer.2018.138.6>
- Berikan, B. (2018). *Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Tasarlanan -Veri Setleriyle Problem Çözme- Öğrenme Deneyiminin Biçimlendirici Değerlendirmesi* (Yayın No. 527309) [Doktora tezi, Gazi Üniversitesi].YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Bowen, G. A. (2009). Document Analysis as a Qualitative Research Method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40. <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- Bozkurt şenbaş, M. (2019, Haziran). *Bilgi ve İletişim Teknolojilerine Yönelik Tutum Ve Bilgisayarca Düşünme Bakımından Yeşil Bilişim* (Yayın No. 579828) [Yüksek lisans tezi, Aksaray Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Büyüköztürk, ř., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, ř., & Demirel, F. (2008). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri (14. Baskı)*. Pegem Akademi.
- Ceylan, V. K. (2020). *Senaryo Temelli Scratch Öğretim Programının Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine, Problem Çözme ve Programlama Ünitesi Erişilerine Etkisi* (Yayın No. 603629) [Doktora tezi, Adnan Menderes Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Çakır, E. (2017). *Ters Yüz Sınıf Uygulamalarının Fen Bilimleri 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, Zihinsel Risk Alma ve Bilgisayarca Düşünme Becerileri Üzerine Etkisi* (Yayın No. 456600) [Yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>

- Çatana Kuleli, S. (2018). *Öğretmen Adaylarının Çevrimiçi Öğrenmeye Hazırbulunuşluk Düzeyleri ve Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerinin Değerlendirilmesi* (Yayın No. 530520) [Yüksek lisans tezi, Düzce Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Çeliker, H. D., & Uçar, C. (2015). Fen Eğitimi Araştırmacılarına Bir Rehber: 2001-2013 Yılları Arasında Yazılan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(54), 81-94. <https://doi.org/10.17755/esosder.56295>
- Çetinkaya, H. N. (2019). *Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersindeki Etkinliklerin Bilgi İşlemsel Düşünme Ve Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi* (Yayın No. 558233) [Yüksek lisans tezi, İnönü Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Çiftci, S., Çengel, M., & Paf, M. (2018). Bilişim Öğretmeni Adaylarının Programlama İlişkin Öz-Yeterliklerinin Yordayıcısı Olarak Bilişimsel Düşünme ve Problem Çözmeye İlişkin Yansıtıcı Düşünme Becerileri. *Kırşehir Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 19(1), 321-334.
- Çimentepe, E. (2019). *STEM Etkinliklerinin Akademik Başarı, Bilimsel Süreç Becerileri ve Bilgisayarca Düşünme Becerilerine Etkisi* (Yayın No. 552833) [Yüksek lisans tezi, Ömer Halis Demir Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Dağlı, Z. (2019). *Bilişim Teknolojileri Öğretmenlerinin Bilgisayar Bilimi Dersi "Problem Çözme ve Algoritmalar" Ünitesinde Öğrencilerin Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerilerini Geliştirmek İçin Tasarladıkları Öğretim Tasarımı Sürecinin İncelenmesi* (Yayın No. 608944) [Yüksek lisans tezi, Mersin Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Delal, H. (2019). *Developing Middle School Students' Computational Thinking Skills Using Unplugged Computing Activities* (Publication No. 580800) [Master thesis, Boğaziçi University]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>

- Demir, Ö., & Seferoğlu, S. (2017). Yeni Kavramlar, Farklı Kullanımlar: Bilgi-İşlemsel Düşünmeyle İlgili Bir Değerlendirme. B. Akkoyunlu, H. F. Odabaşı, & A. İşman (Ed.), *Eğitim Teknolojileri Okumaları* (ss. 801-830). TOJET & Sakarya Üniversitesi.
- Ergin, H. (2019). *Programlama Dersinde Proje Kullanımının Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine ve Programlama Öz Yeterlilik İnancına Etkisi* (Yayın No. 561297) [Yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Göktaş, Y., Küçük, S., Aydemir, M., Telli, E., Arpacık, Ö., Yıldırım, G., & Reisoğlu, İ. (2012). Türkiye’de Eğitim Teknolojileri Araştırmalarındaki Eğilimler: 2000-2009 Dönemi Makalelerinin İçerik Analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(1), 177-199.
- Guzdial, M. (2008). Education Paving The Way For Computational Thinking. *Communucations of the ACM*, 51(8), 25-27. <https://doi.org/10.1145/1378704.1378713>
- Gündoğdu, B. (2020). *Meslek Lisesi Öğrencilerine Lego Robotikle Algoritma Öğretiminin Bilgisayarca Düşünme, Bilişsel Yük ve Başarıya Etkisi* (Yayın No. 626701) [Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Hsu, T.-C., Chang, S.-C., & Hung, Y.-T. (2018). How to Learn and How to Teach Computational Thinking: Suggestions Based on A Review of The Literature. *Computers & Education*, 126, 296-310. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.004>
- Huruzoğlu, N. (2019). *The Impact of a Short-Term Training on Student and Teacher Self-Efficacy in Computational Thinking, Programming and Entrepreneurship* (Publication No. 570309) [Master thesis, Middle East Technical University]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Ilıç, U., Haseski, H. İ., & Tuğtekin, U. (2018). Publication Trends Over 10 Years of Computational Thinking Research. *Contemporary Educational Technology*, 9(2), 131-153. <https://doi.org/10.30935/cet.414798>

- ISTE & CSTA. (2011). *Computational Thinking in K–12 Education teacher resources second edition*. J. Harrison, J. Jane, & C. Sykora, (Eds.) ISTE: [https://cdn.iste.org/www-root/2020-10/ISTE\\_CT\\_Teacher\\_Resources\\_2ed.pdf](https://cdn.iste.org/www-root/2020-10/ISTE_CT_Teacher_Resources_2ed.pdf) . Erişim tarihi: 4.12.2020.
- Kakavas, P., & Ugolini, F. C. (2019). Computational Thinking in Primary Education: A Systematic Literature Review. *Research on Education and Media*, 11(2), 64-94. <https://doi.org/10.2478/rem-2019-0023>
- Karahmetoğlu, K. (2019). *Proje Tabanlı Arduino Eğitsel Robot Uygulamalarının Öğrencilerin Bilgisayarca Düşünme Becerileri ve Temel STEM Beceri Düzeyleri Algılarına Etkisi* (Yayın No. 557034) [Yüksek lisans tezi, Amasya Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Karaçam Duman, N. F. (2020). *Metin Temelli Programlama Öğretimi: Ortaokul Öğrencilerinin Bilgisayarca Düşünme Becerileri ve Akademik Başarılarının İncelenmesi* (Yayın No. 620181) [Yüksek lisans tezi, Bahçeşehir Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Karagöz, Y. (2010). Nonparametrik Tekniklerin Güç ve Etkinlikleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(33), 18-40.
- Kılıç, S. (2020). *Robotik Programlama ile Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öğretim Sürecinde Öğretmenlerin Pedagojik Alan Bilgisi Gelişimi* (Yayın No. 626922) [Doktora tezi, Trabzon Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Korkmaz, Ö., Çakır , R., Özden, M., Oluk, A., & Sarıoğlu, S. (2015). Bireylerin Bilgisayarca Düşünme Becerilerinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 68-87. <https://doi.org/10.7822/omuefd.34.2.5>

- Korkmaz, Ö., Çakır, R., & Özden, M. Y. (2015). Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeğinin (BDBD) Ortaokul Düzeyine Uyarlanması. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 67-86.
- Kukul, V. (2018). *Programlama Öğretiminde Farklı Yapılandırılan Süreçlerin Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine, Özyeterliliklerine ve Programlama Başarılarına Etkisi* (Yayın No. 527581) [Doktora tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Kuleli, S. (2019). 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine Yönelik Özyeterlilik Algularının İncelenmesi (Yayın No. 593625) [Yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *An Expanded Sourcebook Qualitative Data Analysis* (2. ed.). Sage Publications.
- Numanoğlu, M., & Keser, H. (2017). Programlama Öğretiminde Robot Kullanımı - Mbot Örneği. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 497-515. <https://doi.org/10.14686/buefad.306198>
- Oluk, A. (2017). Öğrencilerin Bilgisayarca Düşünme Becerilerinin Mantıksal Matematiksel Zekâ ve Matematik Akademik Başarıları Açısından İncelenmesi (Yayın No. 478703) [Yüksek lisans tezi, Amasya Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Ortiz, J. S., & Pereira, R. (2019). Ten Years of Initiatives to Promote Computational Thinking: A Systematic Mapping Study. *International Journal on Computational Thinking*, 3(1), 96-110. <https://doi.org/IJCThink.2019.v3.n1.96>
- Özçınar, H. (2017). Hesaplamalı Düşünme Araştırmalarının Bibliyometrik Analizi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 7(2), 149-171. <https://doi.org/10.17943/etku.288610>



- Özçınar, H., & Öztürk, E. (2017). Hesaplamalı Düşünmenin Öğretimine İlişkin Özyeterlik Algısı Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 173-195. <https://doi.org/10.5505/pausbed.2018.82574>
- Özden, M. Y. (2015). *Computational Thinking = Bilgisayarca Düşünme becerileri?*. <http://myozden.blogspot.com/2015/06/computational-thinking-bilgisayarca.html>  
Erişim tarihi: 10.05.2020.
- Özel, O. (2019). *Programlama Yöntemlerinin Ortaokul Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz Yeterlik Algısına ve Programlama Başarısına Etkisi* (Yayın No. 602802) [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Özyol, B. (2019). *Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerisinin Kazandırılmasına Yönelik Bir Ortam Tasarımı ve Geliştirilmesi* (Yayın No. 544479) [Yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Paf, M. (2019). *Ortaokul Öğrencilerinin Bilişimsel Düşünme Becerileri ile Yaratıcı Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişki* (Yayın No. 577695) [Yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas*. Basic Books Inc. Publishers.
- Santos, P. S., Araujo, L. G., & Bittencourt, R. A. (2018). A Mapping Study of Computational Thinking and Programming in Brazilian K-12 Education. *FIE 2018 - 48th Annual Frontiers In Education Conference*, 1-8. <https://doi.org/10.1109/FIE.2018.8658828>
- Saygılı Yıldırım, T. (2020). *Robotik Kodlama Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Başarı, Pozitif Duygu ve Bilgi İşlemsel Düşünmeye Etkisi* (Yayın No. 623962) [Yüksek lisans tezi, Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>

- Seferođlu, S. S., & Akbıyık, C. (2006). Eleştirel Düşünme ve Öğretimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 30(30), 193-200.
- Şahiner, A. (2017). *Komputasyonel Düşünme Kavramı ile İlgili 2006-2016 Yılları Arasındaki Bilimsel Yayınların İncelenmesi. Doküman Analizi Çalışması* (Yayın No. 467745) [Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Şahiner, A., & Kert, S. B. (2016). Komputasyonel Düşünme Kavramı ile İlgili 2006-2015 Yılları Arasındaki Çalışmaların İncelenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5(9), 38-43.
- Şimşek, E. (2018). *Programlama Öğretiminde Robotik ve Scratch Uygulamalarının Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisi* (Yayın No. 519321) [Yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Şişman, B., & Küçük, S. (2018). Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Türkçe Robotik Tutum Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Ege Eğitim Dergisi*, 19(1), 284-299. <https://doi.org/10.12984/egeefd.414091>
- Tang, K.-Y., Chou, T.-L., & Tsai, C.-C. (2019). A Content Analysis of Computational Thinking Research: An International Publication Trends and Research Typology. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 29(1), 9-19. <https://doi.org/10.1007/s40299-019-00442-8>
- Tang, X., Yin, Y., Lin, Q., Hadad, R., & Zhai, X. (2020). Assessing Computational Thinking: A Systematic Review of Empirical Studies. *Computers & Education*, 148, 1-22. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103798>
- Tosik-Gün, E., & Güyer, T. (2019). Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisinin Değerlendirilmesine İlişkin Sistemik Alanyazın Taraması. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 1(2), 99-120. <https://doi.org/10.38151/akef.597505>

- Turan, B. (2019). *Ortaokul Öğrencilerinin Geliştirdiği Oyun ve Robot Projelerinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Problem Çözme ve Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkisi* (Yayın No. 545841) [Yüksek lisans tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Tutulmaz, M. (2019). *Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerisinin Geliştirilmesine Yönelik Veri Görselleştirmenin Tasarlanması, Uygulanması ve Değerlendirilmesi* (Yayın No. 584905) [Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Uğur, N. (2019). *Bilgisayarsız Ortamda Bilgisayar Bilimi Öğretiminde Yansıtıcı Düşünme Etkinliklerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Geliştirmede Etkisi* (Yayın No. 556053) [Yüksek lisans tezi, Trabzon Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Uşengül, L. (2019). *Lego Wedo 2.0 Eğitiminin Öğrenenlerin Fen Bilimlerine Yönelik Akademik Başarı ve Tutumları ile Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkisi* (Yayın No. 575739) [Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Uysal, Y. (2019). *The Effects of Block-Based Visual Programming on Mathematical Problem Solving and Computational Thinking* (Publication No. 556458) [Master thesis, Boğaziçi University]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Uzunboylu, H., Kınık, E., & Kanbul, S. (2017). An Analysis of Countries Which Have Integrated Coding Into Their Curricula And The Content Analysis Of Academic Studies On Coding Training In Turkey. *TEM Journal*, 6(4), 783-791. <https://doi.org/10.18421/TEM64-18>
- Ünsal Serim, E. (2019). *Oyunlaştırma Yöntemiyle Tasarlanan Kodlama Eğitimi ile Öğrencilerin Hesaplamalı Düşünme Becerileri ve Kodlamaya İlişkin Öz-Yeterlik Algılarının İncelenmesi* (Yayın No. 610334) [Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>

- Üzümcü, Ö. (2019). *Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Program Tasarımının Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi* (Yayın No. 541874) [Doktora tezi, Gaziantep Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Üzümcü, Ö., & Bay, E. (2018). Eğitimde Yeni 21. Yüzyıl Becerisi: Bilgi İşlemsel Düşünme. *Uluslararası Türk Kültür Coğrafyasında Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(2), 1-16.
- Voskoglou, M. G., & Buckley, S. (2012). Problem Solving and Computers in a Learning Environment. *Egyptian Computer Science Journal*, 36(4), 28-46.
- Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Yadav, A., Stephenson, C., & Hong, H. (2017). Computational Thinking For Teacher Education. *Communications of the ACM*, 60(4), 55-62. <https://doi.org/10.1145/2994591>
- Yang, K., Liu, X., & Chen, G. (2020). The Influence of Robots on Students' Computational Thinking: A Literature Review. *International Journal of Information and Education Technology*, 10(8), 627-631. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2020.10.8.1435>
- Yecan, E., Özçınar, H., & Tanyeri, T. (2017). Bilişim Teknolojileri Öğretmenlerinin Görsel Programlama Öğretimi Deneyimleri. *İlköğretim Online*, 16(1), 377-393. <https://doi.org/10.17051/io.2017.80833>
- Yolcu, V. (2018). *Programlama Eğitiminde Robotik Kullanımının Akademik Başarı, Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi ve Öğrenme Transferine Etkisi* (Yayın No. 509835) [Yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Yünkül, E., Durak, G., Çankaya, S., & Mısırlı, Z. A. (2017). Scratch Yazılımının Öğrencilerin Bilgisayarca Düşünme Becerilerine Etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(2), 502-517.

Zhang, L., & Nouri, J. (2019). A systematic review of learning computational thinking through Scratch in K-9. *Computers & Education*.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103607>

### **EXTENDENT ABSTRACT**

The aim of the study is to describe the distribution of studies on computational thinking in Turkey in terms of subject area, year of publication, method and research design, preferred data collection method, sampling characteristics, and data analysis method. In addition, it aims to reveal a general framework regarding the literature in line with the results and suggestions of the studies. For this purpose, the key word "computational thinking" was searched in National Thesis Center (<https://tez.yok.gov.tr/>) and TR Dizin (<https://trdizin.gov.tr/>) databases on 21 July 2020. A total of 45 studies including 35 theses and 10 articles were analyzed.

According to the results of the research, it can be pointed out that the studies on CT (CT- Computational thinking) have increased in recent years. In the studies examined, the predominance of information technologies as a subject area drew attention. Similarly, in the literature review conducted by Yang, Liu, and Chen (2020), it was stated that the number of studies increased over the years and most studies focused on programming education and robotic coding. Besides, Tang, Yin, Lin, Hadad, & Zhai (2020); Ortiz & Pereira (2019); Zhang & Nouri (2019); Hsu, Chang, & Hung (2018); Uzunboylu, Kınık, & Kanbul (2017) mentioned the predominance of programming and computer science in research on CT. The increasing interest in programming and robotic coding is a positive result. However, it must be remembered that Yadav, Stephenson, and Hong (2017) defined CT as problem-solving thought processes that are derived from computer science but can be applied in any field, and Wing (2006) described CT as a basic skill not only for computer scientists but also for everyone. In this context, it is thought that the CT skill will provide positive results when it is used effectively in different course disciplines.

Another remarkable finding in the study is that most of the researchers preferred to do research with secondary school children (5th-8th grade). In addition, considering that the studies are focused on the field of information technologies, it is thought that the inclusion of

the Information Technologies and Software course as a compulsory course at the 5th and 6th grade of secondary school and the computer science course as an elective course at the high school level affected the sample selection. The fact that studies conducted in our country have similar sample levels and focused on one subject area can be considered a disadvantage for the Turkish literature. Especially, the fact that there is no study on computational thinking at preschool level within the scope of the research and the existence of only two studies with a primary school sample draw attention to this deficiency. At this point, ISTE and CSTA's suggestion (2011) for starting to develop the learners' CT skills as early as possible is important.

According to the common results of the studies on computational thinking examined within the scope of the research, the increase in CT skill is on the first rank. The activities carried out in the context of skill increase are studies based on coding education (Scratch, Code.org, etc.) On the other hand, the third common result was the one that the applications of the studies examined did not change the CT skills of the students. Second, it was stated that CT skill did not differ significantly according to the gender variable. Moreover, there are also studies showing that CT skills differed according to gender. Also, it was observed that there was an increase in academic achievement only in five studies. In this context, more research is required. Increase in problem-solving skill ranks 4th. It is thought that in classrooms where problem-solving skills are low, performing CT-based activities can increase problem-solving skills. This situation can be considered as an important option in increasing the success of students with low academic success. Voskoglou and Buckley (2012) stated that they obtained strong results that the use of computers as a problem-solving tool increased students' skills to solve real-world problems including mathematical modelling.

Among the recommendations of the studies, making new studies in different and larger sample groups has the highest frequency. The fact that the most preferred sample level in the studies examined in this study was secondary school and the most preferred sample size was

between 31-100 supports this suggestion. The suggestion for conducting long-term or longitudinal studies took the second rank. According to the results of the research, although the frequency of the common result that the application increased the CT skill is higher, the results that the CT skill did not change are also noteworthy. It is suggested that the CT skill level may not have changed due to the relatively short implementation period (1-5 weeks) in the studies. From this point of view, it can be stated that researchers thought that short-term implementations for the development of complex skills such as CT were insufficient. In the third rank, there are suggestions for conducting experimental studies to gain CT skills and to work with different course disciplines. In the studies conducted in the field of CT, it has been observed that the number of studies involving the use of computer science (coding, robotics, programming) and main course disciplines (Mathematics, Science, Turkish, etc.) is often rare.

As a result of the research, it is considered important to employ a multi-disciplinary approach in the development of CT skills. In this context, the awareness of information technology teachers and teachers of other branches, their competencies regarding information and communication technologies constitute the first step in the effective development of CT. In addition, developing an academic cooperation between teacher groups is seen as a necessity in realizing a learning-teaching process based on real life problems. Also, the contributions of preschool and primary school teachers will play a key role to start the CT studies at the earliest level. In similar studies to be conducted in the future, it is recommended to examine the relationship between the implementation period of the studies and the change in computational thinking skills.



### **YAYIN ETİĞİ BEYANI**

Bu araştırmanın, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Etik Kurulu tarafından 04.06.2020 tarihinde E.29210 sayılı kararıyla verilen etik kurul izni bulunmaktadır. Bu araştırmanın planlanmasından, uygulanmasına, verilerin toplanmasından verilerin analizine kadar olan tüm süreçte “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirini gerçekleştirilmemiştir. Bu araştırmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamıştır. Bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir.

### **ARAşTIRMACILARIN KATKI ORANI BEYANI**

Araştırma süreci, birinci yazar tarafından ikinci yazarın danışmanlığında gerçekleşmiştir.

### **DESTEK VE TEŐEKKÜR**

Yazarlar olarak, araştırmanın gerçekleştirilmesi sürecine yönelik herhangi bir destek ya da teőkükür beyanımız bulunmamaktadır.

### **ÇATIŐMA BEYANI**

Araştırmanın yazarları olarak herhangi bir çıkar/çatışma beyanımız olmadığını ifade ederiz.