



## A Content Analysis on Computational Thinking Skill

Nihan ARSLAN NAMLI <sup>a\*</sup> (ORCID ID - 0000-0002-5425-1468)

Birsel AYBEK <sup>b</sup> (ORCID ID - 0000-0001-5846-9838)

<sup>a</sup>İskenderun Technical University Dörtöyl Vocational School, Hatay/Türkiye

<sup>b</sup> Çukurova University, Faculty of Education, Adana/Türkiye



### Article Info

DOI: 10.14812/cufej.943909

#### Article history:

Received 28.05.2021

Revised 25.02.2022

Accepted 18.04.2022

#### Keywords:

Computational Thinking  
Meta-synthesis,  
Student Gains,  
Student Learning Outcome,  
21st Century Skills.

#### Research Article

### Abstract

One of the main functions of universities is to produce new technologies by doing research. In this context, research conducted during the postgraduate education and training process is guiding in order to realize these functions. Since it has been determined that there is no meta-synthesis study for postgraduate theses carried out with the concept of computational thinking in our country, and the rise of theses in the field of computational thinking has been observed in Turkey at the postgraduate level since 2018, it is important for the field of education and information technologies to examine these theses in detail and present suggestions. It is thought to provide contributions. In this study, it is aimed to examine the postgraduate theses, to determine the year, university, method, sample, data collection tools, analysis techniques and the research results. The research was carried out by considering the document analysis method, one of the qualitative research methods. In line with the research, the national thesis center database of the Council of Higher Education (CoHE) was examined and 47 theses determined by the thesis name and summary filter of "Computational thinking" were examined. Each thesis was subjected to deductive analysis with the "Thesis Classification Form" developed. The results of the postgraduate theses in this research and their effects in various dimensions have been examined and synthesized.

## Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi Üzerine Bir İçerik Analizi

### Makale Bilgisi

DOI: 10.14812/cufej.943909

#### Makale Geçmişi:

Geliş 28.05.2021

Düzeltilme 25.02.2022

Kabul 18.04.2022

#### Anahtar Kelimeler:

Bilgi İşlemsel Düşünme,  
Meta-sentez,  
Öğrenci Kazanımları,  
21. yy Becerileri

#### Araştırma Makalesi

### Öz

Üniversitelerin temel işlevlerinden birisi araştırmalar yaparak yeni teknolojiler üretmektir. Bu bağlamda bu işlevleri gerçekleştirmek için lisansüstü eğitim ve öğretim sürecinde yapılan araştırmalar yol gösterici olmaktadır. Ülkemizde bilgi işlemsel düşünme kavramı ile yürütülen lisansüstü tezlerle yönelik bir meta sentez çalışmasının olmadığı belirlendiğinden ve lisansüstü boyutta Türkiye’de, belirlenen ölçütlerde 2018 yılından beri bilgi işlemsel düşünme alanında tezlerin yükselişi gözlemlendiğinden, bu tezlerin detaylı bir biçimde incelenmesinin ve önerilerin sunulmasının eğitim ve bilişim teknolojileri alanına önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Bu çalışmada, lisansüstü tezlerin incelenmesi, yapılan çalışmaların yapıldığı yıl, üniversite, yöntem, örneklem, veri toplama araçları, analiz teknikleri ve araştırma sonuçlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden doküman inceleme yöntemi ele alınarak gerçekleştirilmiştir. Yapılan araştırma doğrultusunda Yükseköğretim Kurulu (YÖK) ulusal tez merkezi veri tabanı incelenmiş “Bilgi işlemsel düşünme” tez adı ve özet filtresi ile belirlenmiş 47 tez incelenmiştir. Her bir tez, geliştirilen “Tez Sınıflama Formu” ile tümdengimsel analize tabi tutulmuştur. Bu araştırmada yer alan lisansüstü tezlerin sonuçları ve çeşitli boyutlarda etkileri incelenerek sentezlenmiştir.

## Introduction

One of the concepts that have entered our lives in the recent past is the concept of 21st century skills. Thanks to 21st century skills, it is tried to embody which skills should be equipped while preparing our children for real life (Sing, 1991). In the past, a strong emphasis was placed on teaching basic skills such as reading, writing, and math. While such skills are still important, with the 21st century various skills that individuals are expected to possess have emerged. Indeed, according to Silva (2009), 21st century skills are not new, but are of particular importance in today's conditions. In today's conditions, students are expected to find and analyze information from multiple sources and use this information to generate new ideas. 21st century skills, which do not have a fixed content, vary according to the conditions of the day. The Partnership for 21st Century Skills-P21, a leading advocacy organization promoting the inclusion of 21st century skills in education, has developed a framework for teaching 21st century skills. This framework defines the skills, knowledge, and expertise students need to keep up with today's workforce. P21 determined this list under the headings of "Reading/Language Skills, Mathematics Literacy, Science Literacy, Critical Thinking and Problem Solving, Communication and Collaboration, Creativity and Innovation, Initiative and Self-Direction, Social, Intercultural Skills, Leadership and Responsibility, Productivity and Accountability, Media, Information and ICT Literacy" (P21, 2009). On the other hand, the International Society for Technology in Education– ISTE stated that in an increasingly digitalized world, students need skills such as empowered learner, digital citizen, knowledge builder, innovative designer, computational thinker, creative communicator and global collaborator (ISTE, 2016). The Institute for the Future (2011) has published a document on future job skills that will be required by 2020. The report highlights ten key skills that are of paramount importance. These skills were determined as meaning making, social intelligence, adaptive learning, multiculturalism, computational thinking (CT), media literacy, interdisciplinary learning, mind design, cognitive management, virtual partnership. Especially in recent years, the fact that various organizations, institutions and researchers have focused on the concept of CT shows that this concept is one of the high-level thinking skills, which are the 21st century skills (Ashman & Conway, 2002; Marzano et al., 1988; Moseley, Elliot, Gregson & Higgins, 2005; Presseisen, 1984).

Although CT was first used by Papert, it made its name with Wing (2006)'s three-page article titled "Computational thinking". Wing, in this article, stated that CT is the ability to separate difficult problems into parts and re-decompose them into easier and solvable ones, the ability to abstract and analyze, finding and separating the focal points of the problems, expressing the behavior of a system using variables, use heuristic reasoning, and most importantly, think like a computer scientist and think about abstractions at multiple levels. Although there is a common consensus on basic points, it is clearly observed that there is no consensus on a single definition of what CT is (Gonzalez, 2015; Grover & Pea, 2013; Kalelioğlu, Gülbahar & Kukul, 2016). CSTA (Computer Science Teachers Association) and ISTE-International Society for Technology in Education (2011) conducted various studies, working in partnership with higher education, industry and K-12 education leaders, to draw the general framework of CT and agreed on a common definition. The definition of CT, which is seen as one of the problem-solving approaches, has been determined as:

- Formulating to solve problems with computers or other information processing tools,
- Organizing and analyzing data in a logical and sequential manner,
- Presenting data by abstracting them through models or simulations,
- Automating solutions using fuzzy logic in the framework of algorithmic thinking,
- Identifying, analyzing and applying and finalizing the most appropriate solution and alternatives to the problem by using resources effectively
- Integrating and generalizing the solution obtained with the problem to different problems. (Gülbahar, Kert, & Kalelioğlu, 2018; New, 2018)

While the concept of CT is used as "computational thinking" in the international literature, it is seen that it is used with different concepts in Turkey. Different uses of it are available such as;

Kompütasyonel düşünme (Gültepe, 2018; Torun, 2018; Aldağ & Tekdal, 2015; Şahiner & Kert, 2016), bilişimsel düşünme (Yıldız, Çiftçi & Karal, 2017; Karal, Şılbır & Yıldız, 2018; Özkeş, 2016; Sayın & Seferoğlu, 2016), bilgisayarca düşünme (Kirit, Dönmez & Çataltaş, 2018; Yaman & Çakır, 2018; Mercimek & Ulaş, 2017; Yünkül & Çankaya, 2017; Çatlak, Tekdal & Baz, 2015; Korkmaz, Çakır & Özden, 2015; Özden, 2015), hesaplamalı düşünme (Öztürk, 2018; MEB, 2018; Özçınar, Yecan & Tanyeri, 2016), bilgisayarlı düşünme (Doğan, Çınar, Bilgiç & Tüzün, 2015) ve bilgi-işlemsel düşünme (Batı, Çalışkan & Yetişir, 2018; Uslu, 2018; Barut, Tuğtekin & Kuzu, 2016; Gülbahar, Kalelioğlu & Doğan, 2015). The expression of Bilgisayarca düşünme and bilişimsel düşünme can be understood as "thinking like a computer" (Demir & Seferoğlu, 2017). However, Wing, who is called the mother of CT, argues that CT does not mean that computers actually think, so it does not mean thinking like a computer. In other words, she emphasizes that it is not like a computer, but to be able to think like a computer specialist or computer scientist using that computer. In Bilgisayarlı düşünme, the idea of "If a data can only be counted by a computer, it ceases to be information, on the contrary, it becomes data" is dominant and the human mind does not count information numerically or algebraically. Instead, it can be said that the concept of "bilgisayarlı düşünme" is not appropriate according to Wing, based on the idea that "it works according to the theory of information processing" (Demir & Seferoğlu, 2017). Although the concept of computational thinking has not been adopted much, it was included in the MEB 2017 draft program. However, this concept was not included in the 2018 program. Kompütasyonel düşünme, on the other hand, is not preferred because it reminds calculation operations. However, since the concept of CT causes a perception that the information that comes to mind is processed and field experts in Turkey have reached a consensus on the concept of CT, the concept of CT was also used in this study (Çetin, & Uçar, 2018; Şendurur, 2018; Erkoç, 2018; Üçgül, 2018; Yıldız, 2018; Yeni, 2018; Gülbahar, 2018).

The concept of CT, which has become increasingly important, has been included in training programs and has begun to be implemented in various parts of the world. The United States (USA) includes CT in the computer science curriculum at the high school level. The development of this curriculum was provided as a result of the discussions held at the US National Research Council conference (Voogt et al., 2015). England includes CT in the computer science curriculum for students aged 5-16. This program was developed based on data obtained from Royal Society reports (Royal Society, 2012) (Voogt et al., 2015). England has been one of the first European countries to include CT and coding in primary and secondary schools since September 2014 (DFE, 2013). France promotes digital literacy in primary and secondary schools in their program "Socle commun de connaissances et de compétences" (French Government, 2015), which they have published, and foreseen it as teaching algorithms and programming concepts as a tool "to provide students with a new language for thinking and communication". Finland was one of the first European Union countries to introduce "algorithmic thinking" and programming as a compulsory and cross-curricular activity from the first year of school. Poland relies on a long tradition of informatics education, which has been a part of school programs for the last 30 years, and its program with CT skills has been implemented in all schools providing compulsory education since September 2017 (Webb et al., 2015). Piyano Nazionale Scuola Digitale (Ministry of Education and Research of Italy, 2015) in *Italy* set the government agenda to improve digital provision in education and programming as a way to bring computational and logical thinking to all primary school students. They initiated a pilot project titled "Introduction to Programming" in Portugal. This pilot project focused on two main concepts, "Computational Thinking" and "Programming Languages" (Minitério da Educação e Ciência, 2015). In Malta, the development of CT and problem-solving skills is supported from kindergarten to grade 11. (Ministry of Education and Employment of Malta, 2012). *The Scottish* Government has recommended the development of a comprehensive approach to digital learning and teaching, and based on initial feedback from stakeholders, it is considered that CT should be included at an early stage (The Scottish Government, 2016). As in other countries, CT is included in the ITS curriculum developed for primary education (MEB, 2018a) and computer science curriculum developed for high school students (MEB, 2018b). When the special skills that the "Information Technologies and Software" (ITS) course in primary education and the "Computer Science" course in secondary education aim to gain students are examined, It is seen that there are skills such as "Mathematical Competence and Basic Competencies in

Science/Technology, "Computational Thinking", "Digital Competence" and "Learning to Learn" (MEB, 2018a; MEB, 2018b).

The inclusion of the concept of CT in curricula has created the problem of how to teach and evaluate this skill. In this context, when the literature is examined, it is seen that the teaching of this skill is supported by applications, games, programming activities carried out inside and outside the classroom (Apostolellis, Stewart, Frisina & Kafura, 2014; Basawapatna, Repenning, Koh & Savignano, 2014; Lee, Martin & Apone, 2014; Prater & Mazur, 2014; Boechler, Artym, Dejong, Carbonaro & Stroulia, 2014). In addition, Weinberg (2013) argued in his classification that the CT skill can be taught in four different ways. These are; computerless applications, block-based programming environment, text-based programming environment and robot programming. When the approaches to measuring and evaluating the CT skills are examined, it is inevitable that there will be different assessment approaches (Kukul, 2018), since different approaches are followed in the acquisition of CT to students (Weinberg, 2013). Among these approaches, there are approaches such as evaluation using scale, fair evaluation, performance evaluation, evaluation according to multiple choice achievement test, evaluation according to evaluation system (Korkmaz, Çakır & Özden 2015, Denner & Werner 2011; Brennan & Resnick 2012; College Board 2016; Grover et al., 2015).

Considering the fact that CT skill is a current concept and it has started to be integrated into education programs, and there are differences not only in the definition of the concept, but also in how that concept is taught and evaluated, It is thought that a research that examines postgraduate studies that directly address the concept of CT will benefit the field of education, the holistic analysis and synthesis of studies on the concept of CT are thought to be important in terms of shedding light on future research. In addition, it has been determined that a large part of the research conducted on the concept of CT consists of postgraduate theses. Therefore, it is thought that examining these studies in detail, determining the current situation and revealing the deficiencies will have positive effects on the fields of educational sciences and computer and instructional technology education/teaching (CITT). In this context, the general purpose of the research was determined as the examination and synthesis of postgraduate theses in the context of the concept of CT. In line with this general purpose, the following sub-objectives have been established:

- What is the distribution of postgraduate theses on the concept of CT in terms of university, department, year and type of thesis?
- In postgraduate theses on the concept of CT, what has been done in the direction of the method used, research design, sampling method, participants, data collection instruments, data analysis included in the method?
- What are the study results of postgraduate theses on the concept of CT?

## **Method**

### **Research Model**

Document analysis, which is one of the qualitative research methods, was used in this research, which aims to reveal the current situation and identify the deficiencies within the research on the concept of CT. Yıldırım and Şimşek (2012) defined the definition of document analysis as the analysis of written materials containing data collected about the subject.

### **Population and Sample**

The theses on the concept of CT, carried out between 2018-2020 and located in the National Thesis Center of the Council of Higher Education (YÖK/CoHE), constitute the universe of the study. The sample of the study was determined by criterion sampling, which is one of the purposeful sampling methods. As a criterion, it is limited to the theses that are open to access in

the YÖK/CoHE National Thesis Center database and determined by the CT thesis name and abstract filter.

### **Data Collection**

The data of the study were collected in electronic environment and data were collected through documents for postgraduate theses. While collecting the data, the keywords were limited to the concepts of "computational thinking". The study was limited to the YÖK/CoHE National Thesis Center database, and 30 master's and 17 doctoral theses, which were accessed in the YÖK/CoHE National Thesis Center database for the concept of CT, were examined. All the theses conducted in Turkish and made in Turkey so far have been examined, and the theses conducted in other languages have been excluded from the examined theses.

### **Analysis of Data**

Since this study was conducted with a qualitative research approach, the data were analyzed with deductive analysis, which is one of the qualitative analysis methods. In order to examine the accessible theses, a "Thesis Classification Form" was developed by the researchers and the theses were coded. During the development of the form, the relevant literature was scanned and the scope of the thesis classification form was determined (Göktaş et al., 2012; Sözbilir & Kutu, 2008; Seçer et al., 2014, Hebebcı & Çelik & Şahin, 2016). The form includes dimensions such as the university where the studies are carried out, the department where the thesis is studied, the year and type of the thesis, the method, the design of the research, the sampling method, the participants, the data collection instruments, the data analysis and the results of the thesis. The validity and reliability of the research was ensured by expert examination. In line with the analysis of the data, the data were first analyzed by two researchers independently, and then the analysis results of the researchers were compared. In the analysis results that did not match, a common conclusion was reached. Inter-rater reliability was calculated using the formula proposed by Miles and Huberman (1994), and as a result of the calculations, the agreement between the encoders was found to be 91%. It was concluded that this agreement was high. Finally, the obtained results are shown with frequency (f).

### **Results**

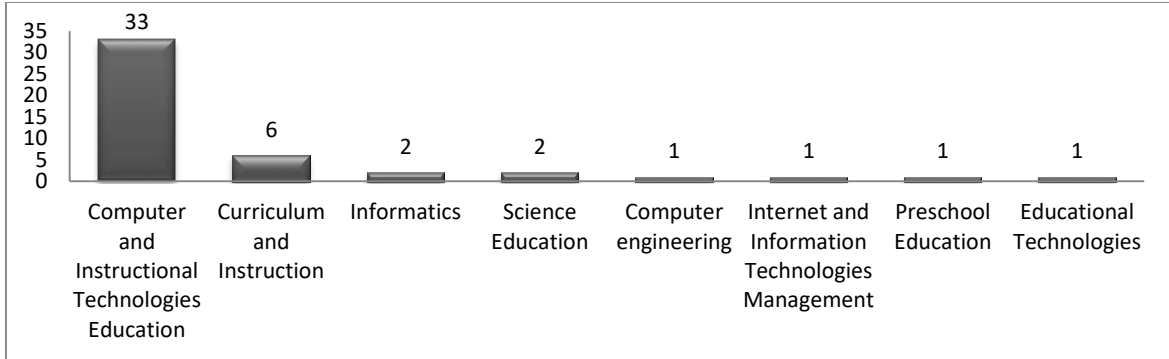
In the research, a descriptive statistics of the findings were given, and the findings were listed in accordance with the sub-objectives of the research.

#### **Findings Regarding the First Research Question**

In line with the first sub-objective, the findings were presented by organizing them according to universities, departments, year and type of thesis.

When the distribution of studies on the concept of CT is examined according to universities, it is understood that 32 different universities carry out studies on the concept of CT within the scope of the research. When viewed within the scope of state universities, it was determined that the theses were mostly made in Gazi ( $f=5$ ), Marmara ( $f=3$ ), Hacettepe ( $f=3$ ) and Trabzon ( $f=3$ ) universities. However, it has been observed that research in this field has also been carried out in the Universities of Atatürk ( $f=2$ ), Boğaziçi ( $f=2$ ), Süleyman Demirel ( $f=2$ ), Mersin ( $f=2$ ), Ege ( $f=2$ ), Hatay Mustafa Kemal, Düzce, Karadeniz Teknik, Gaziantep, İstanbul, Ege, Balıkesir, İnönü, Orta Doğu Teknik, Fırat, Erciyes, Pamukkale, Sakarya, Bursa Uludağ, Ondokuz Mayıs, Van Yüzüncü Yıl, Afyon Kocatepe, Aydın Adnan Menderes, Çanakkale 18 Mart and Bolu Abant İzzet Baysal. Considering the scope of private universities, it has been seen that research has been carried out in Başkent, İstanbul Okan and Bahçeşehir universities.

The distribution of the theses conducted on the concept of CT on the basis of departments is stated in Figure 1.



**Figure 1.** Distribution on the Basis of Departments

Considering the distribution by departments, it was seen that most of the theses were made in CEIT ( $f=33$ ). In addition, It was determined that theses were made in this subject in the departments; Curriculum and Instruction ( $f=6$ ), Informatics ( $f=2$ ), Science Education ( $f=2$ ), Computer Engineering ( $f=1$ ), the Internet and Information Technologies Management ( $f=1$ ), Preschool Education ( $f=1$ ), Educational Technologies ( $f=1$ ) departments.

Considering the distribution of the theses conducted on the concept of CT on a yearly basis, the theses made on the concept of CT were completed in 2020 ( $f=30$ ). In addition, it was determined that there were seventeen theses in 2019 and ten in 2018. Since there has been an increase in general over the years, it has been seen that the theses on the concept of CT have become increasingly important. In general, it was seen that two-thirds of the theses were made in 2020 ( $f=30$ ).

When the distribution of theses conducted on the concept of CT is examined on the basis of thesis type, it is seen that the majority of theses ( $f=30$ ) in the literature are master's theses. It was observed that seventeen theses were done at the doctoral level.

#### Findings Regarding the Second Research Question

In line with the second Research Question, the findings were presented in accordance with the method, research design, sampling method, participants, data collection instruments, and data analysis.

If the postgraduate theses on the concept of CT is examined on the basis of research method; it is seen that quantitative research methods ( $f = 25$ ) are more common than other methods. The quantitative research methods are followed by the mixed research method ( $f = 16$ ). Finally, the least used method was determined as the qualitative research method ( $f=6$ ).

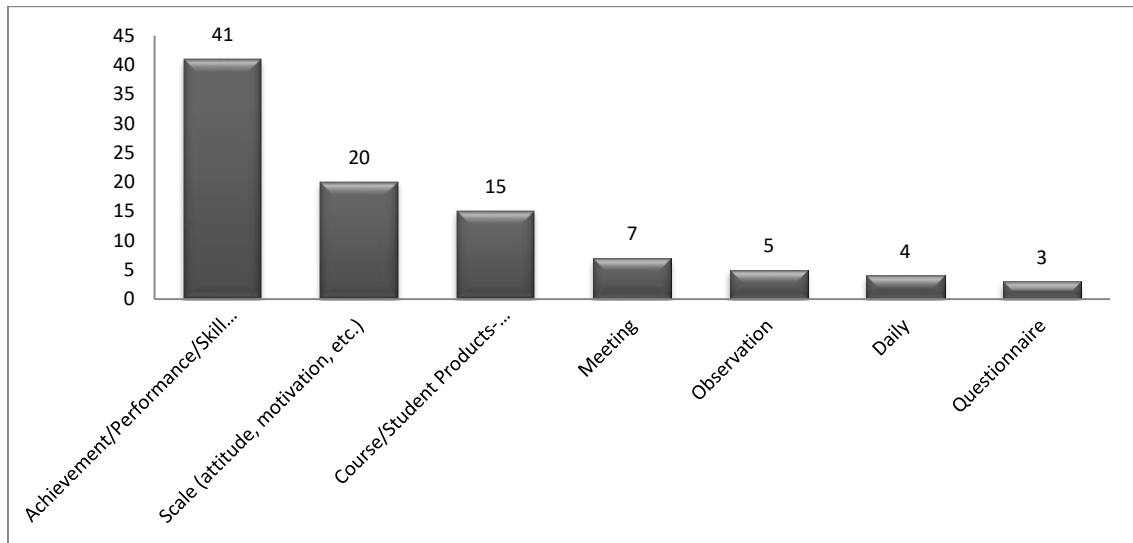
When the ratio of the theses conducted on the concept of CT is examined on the basis of research design; experimental design ( $f=30$ ) was the most used research design with a high percentage. In addition, it was determined that mixed method ( $f=6$ ), studies without a method ( $f=5$ ), case study ( $f=4$ ) and action research ( $f=2$ ) designs were also used. It has been determined that graduate theses generally use patterns for the quantitative research method.

When the distribution of theses conducted on the concept of CT is examined on the basis of sampling method, in 30 thesis studies, it is seen that the sampling method is not mentioned at all. In addition, it was observed that sampling methods such as easily accessible/convenient sampling ( $f=3$ ) and maximum variation sampling ( $f=3$ ), criterion

sampling ( $f=3$ ), random sampling ( $f=3$ ), random sampling ( $f=3$ ), purposive sampling ( $f=2$ ) and non-random sampling ( $f=1$ ) were used. On the other hand, it was determined that the least purposive sampling ( $f=1$ ) and non-random sampling ( $f=1$ ) were used.

When the ratio of the theses conducted on the concept of CT was examined on the basis of participants, it was determined that the most studies were conducted with students studying in secondary school ( $f=24$ ). In addition, it was seen that the researches conducted with teacher candidates ( $f=4$ ) were not included. It was determined that there were also studies conducted with primary school students ( $f=12$ ) and high school students ( $f=7$ ).

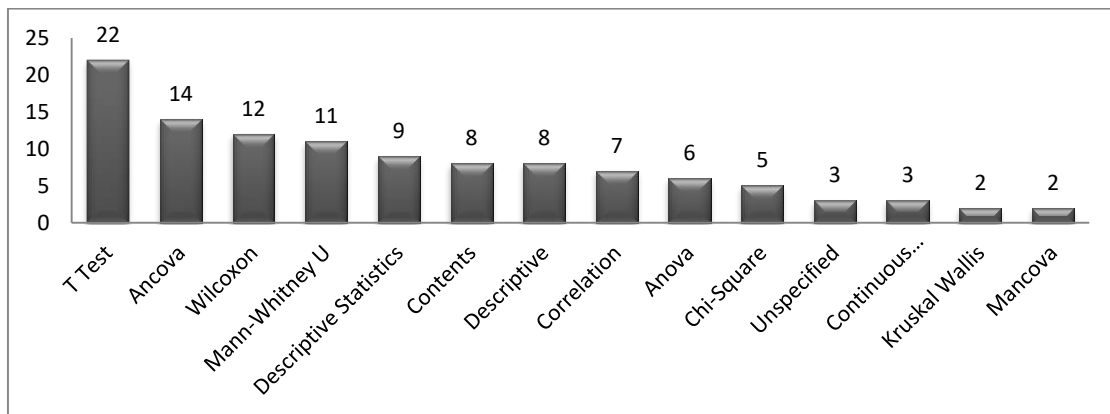
The distribution of the theses conducted on the concept of CT on the basis of data collection instruments is given in Figure 2.



**Figure 2.** Distribution According to Data Collection Instruments

In the context of data collection instruments, it shows that performance and skill tests ( $f=41$ ) have the most success. In addition, it was determined that the least questionnaire ( $f=3$ ) and daily ( $f=4$ ) were used as data collection instruments. Also, it was stated that data were collected through scale ( $f=20$ ), course, student products and worksheets ( $f=15$ ), interview ( $f=7$ ), and observation ( $f=5$ ).

The distribution of the theses conducted on the concept of CT according to the analysis of the data is shown in Figure 3.



**Figure 3.** Distribution According to Data Analysis

Considering Figure 3, it is seen that more than one analysis method is used. Therefore, the total number of analyzes is determined as more than the number of these examined. It was observed that the T test ( $f=22$ ) was mostly used as the analysis method. In addition, Mancova ( $f=2$ ) and Kruskal Wallis ( $f=2$ ) tests were found to be the least used data analysis techniques. In addition, Ancova ( $f=14$ ), Wilcoxon Signed Ranks Test ( $f=12$ ), Mann-Whitney U Test ( $f=11$ ), descriptive statistics ( $f=9$ ), content analysis ( $f=8$ ), descriptive analysis-qualitative ( $f=8$ ), correlation ( $f=7$ ), Anova ( $f=6$ ), Chi-Square ( $f=5$ ) and continuous comparative analysis ( $f=3$ ) methods are also included. Another remarkable point is that the data analysis method was not mentioned in three studies.

#### **Findings Regarding the Third Research Question**

In line with the third research question, the findings were presented by organizing according to the research results of the postgraduate theses.

Considering the distribution of the theses conducted on the concept of CT according to the research results; it was determined as; “Positive effect on the academic success of any course” ( $f=30$ ), “Positive effect on other characteristics” ( $f=14$ ), “Positive effect on CT attitude” ( $f=7$ ), “Positively affecting the development of CT skills” ( $f=6$ ), “Not affecting other features” ( $f=5$ ), “Not affecting the academic success of any course positively” ( $f=4$ ), “Not affecting the CT attitude” ( $f=4$ ), “Not positively affecting the development of CT skills” ( $f=3$ ), “Creating both positive and negative opinions” ( $f=2$ ). When viewed in a holistic framework, it is seen that there are studies that conclude that CT has both positive and negative effects. At the same time, there are studies that do not affect parameters such as achievement, attitude and skill.

#### **Discussion, Conclusion and Recommendations**

In this research, postgraduate theses on CT skills in Turkey were examined. In this context, 47 postgraduate theses registered in the database of YÖK/CoHE National Thesis Center were analyzed.

In this study, in which the theses on the concept of CT are examined, when the number of theses made on the basis of university is examined, it has been concluded that they are carried out mostly in Gazi University ( $f=5$ ). In addition, it has been observed that researches on this subject have been carried out in 32 universities in total. The reason why the number of theses conducted on the concept of CT is high in some universities; is thought to be due to the fact that the number of postgraduate programs in these universities is higher than the others.

Upon the distribution of the studies included in the research according to the departments is examined, it has been determined that the most is done in CEIT and education programs and teaching departments. In a similar study conducted in educational sciences, it has been observed that researches are generally carried out in the fields of CEIT and educational sciences (Elçiçek, 2020). It is seen that few studies have been done in areas such as computer engineering, internet and information technology management, pre-school education, educational technologies. It is thought that making similar number of studies in these disciplines will make important contributions to the development of CT skills.

It has been determined that, when graduate theses are limited to the thesis name and abstract filter, it has started to be studied since 2018 and the most of theses were made in 2020. CT skill is a relatively new field of study in our country and in the world, so it is normal for studies to be in a limited year range. Since the concept of CT increases its popularity day by day, it is thought that the number of postgraduate theses studied has increased compared to the previous year. This result also overlaps with various research results in the literature (Haseski, Ilic, & Tugtekin, 2018; Tang, Chou, & Tsai, 2020). It was determined that the number of master's theses was 30 out of the 47 theses examined, and the number of doctoral theses was 17.



When the studies on the concept of CT were examined in terms of methodology, it was seen that the most quantitative methods were used, and the studies in which the relatively mixed and less number of qualitative methods were used. In addition, the high number of quantitative studies coincides with the fact that the experimental design is more than the research designs. In this context, it can be said that the quantitative research method may have been preferred more, since the majority of postgraduate theses aim to determine the effects of different variables on CT skills.

When the distribution of the theses conducted on the concept of CT was examined in terms of sample type, it was seen that two-thirds of the theses did not specify the sampling method. However, easy sampling, maximum variation, criterion sampling, random sampling and random sampling types are rarely encountered. It can be stated that the reason for this is that the researchers do not have sufficient knowledge about research methods or they do not attach importance to sampling methods.

Upon having a glance at the participants of the examined theses, it was determined that the research was carried out mostly with secondary school students and least with pre-service teachers. This finding is in parallel with the literature (De Araujo, Andrade, & Guerrero, 2016; Haseski & Ilic, 2019; Tang, Chou & Tsai, 2020; Elçiçek, 2020). Within the scope of the study, since the Information Technologies and Software course is taught as a compulsory course in the fifth and sixth grades in primary education in Turkey, it is usual for the participants of the research to be secondary school students at most. However, any of pre-school sample group was not found. However, Wing (2008) stated that the best way to improve the academic success of students with the CT skill is to reduce the training for this skill to pre-school periods. Therefore, it is thought that being able to acquire CT skills at an early age will provide great convenience for the student to acquire lifelong life skills.

When we look at the distributions according to the data collection tools, it is seen that tests for measuring achievement, performance and skill are used, and scales are also frequently included. The use of mostly experimental designs in the studies included in the research may have enabled the use of different and various tests in terms of data analysis. Likewise, in the studies conducted by De Araujo, Andrade, and Guerrero (2016); Weinberg (2013), it was observed that tests for measuring achievement, performance and skill were mostly used for CT skills.

In addition, it was concluded that the T test was used the most. In addition, there are also theses that do not include which analysis is used in data analysis methods in their theses. The T test was followed by Ancova, Wilcoxon Signed Rank Test and Mann Whitney U test, respectively. Since the theses examined are mostly carried out with quantitative methods, the application of quantitative analyzes within the scope of data analysis is an expected finding. In the studies carried out with the qualitative method, content and descriptive analyzes were applied the most. This finding coincides with the study conducted by Elçiçek in 2020, in which he examined the thematic and methodological tendencies of the theses on CT.

When the results of the theses conducted on the concept of CT are examined as a whole, the studies investigating the effects of academic achievement, attitude, skill development, opinion formation and different variables on CT skills can be encountered. It has been determined that studies on the academic success factor are generally carried out in postgraduate theses. This finding is also compatible with the literature (Karadağ, 2009). In addition, considering that CT positively affects the academic success of any course, affects different variables positively, and affects the CT attitude positively, the results are dominant, it is thought that conducting research on activities, practices or learning environment designs to support CT will make significant contributions to the field. Additionally, it was also seen that three-quarters of the studies included positive results and the rest included non-positive results.

At the end of the research, various suggestions were presented in terms of guiding new researches to be done in the future. Considering that the CT skill is becoming more and more widespread, it is a high-level thinking skill and it supports lifelong learning, since there are a large number of master's theses within the scope of the research, it is recommended to give importance to doctoral theses in which the parameters are examined more comprehensively. Because of the fact that the studies are mostly conducted with experimental designs, it is recommended to carry out action research studies, which is one of the qualitative methods, aiming to identify and solve the criticisms and problems especially related to mixed and CT skills. Therefore, it is recommended to diversify the data collection tools and to give importance to the analysis of the data collected through observation and interview, in addition to the quantitative analysis. Moreover, since the number of theses that do not include the sample type is quite high, it is recommended to expand scientific research courses in graduate school. In the theses examined, no study was found with pre-school sample groups. Wing (2008), who introduced the concept of CT, stated that the best way to improve the academic success of students with the CT skill is to reduce the training for this skill to pre-school periods. Therefore, being able to acquire CT skills at an early age will provide great convenience for the student to gain lifelong life skills. In this context, it can be suggested to focus on pre-school sample groups in postgraduate theses on CT skills. It is recommended that researchers should focus on validity and reliability activities.

#### **Author Contribution Rates**

The authors contributed equally to the study.

#### **Ethical Declaration**

All rules included in the “Directive for Scientific Research and Publication Ethics in Higher Education Institutions” have been adhered to, and none of the “Actions Contrary to Scientific Research and Publication Ethics” included in the second section of the Directive have been implemented.

#### **Conflict Statement**

The author declares no competing interests.

## Türkçe Sürümü

### Giriş

Yakın geçmişte hayatımıza giren kavramlardan biri 21. yüzyıl becerileri kavramıdır. 21. yüzyıl becerileri sayesinde gerçek hayata çocuklarımızı hazırlarken onların hangi beceriler ile donatılması gerektiği somutlaştırılmaya çalışılmaktadır (Sing, 1991). Geçmişte okuma, yazma ve matematik gibi temel becerilerin öğretilmesine güçlü bir vurgu yapılmıştır. Bu tür beceriler hâlâ önemli olsa da, 21. yüzyıl ile birlikte bireylerin sahip olması beklenen çeşitli beceriler ortaya çıkmıştır. Aslında Silva'ya göre (2009), 21. yüzyıl becerileri yeni değildir, ancak bugünün koşullarında ayrı bir öneme sahiptir. Bugünkü koşullarda öğrencilerden birden fazla kaynaktan gelen bilgileri bulup analiz etmeleri ve bu bilgileri yeni fikirler oluşturmak için kullanabilmeleri beklenmektedir. Sabit bir içeriği olmayan 21. yüzyıl becerileri o günün koşullarına göre değişim göstermektedir. 21. yüzyıl becerilerinin eğitime dâhil edilmesini teşvik eden öncü bir savunma örgütü olan 21. Yüzyıl Becerileri Ortaklığı (Partnership for 21st Century Skills-P21), 21. yüzyıl becerilerinin öğretilmesi için bir çerçeve geliştirmiştir. Bu çerçeve, öğrencilerin bugünkü iş gücüne ayak uydurmaları için ihtiyaç duydukları becerileri, bilgileri ve uzmanlığı tanımlar. P21 bu listeyi; “Okuma/Dil Becerileri, Matematik Okuryazarlığı, Fen Okuryazarlığı, Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme, İletişim ve İşbirliği, Yaratıcılık ve Yenilikçilik, İnisiyatif Kullanma ve Kendini Yönlendirme, Sosyal, Kültürler Arası Beceriler, Liderlik ve Sorumluluk, Üretkenlik ve Hesap Verebilirlik, Medya, Enformasyon ve ICT (Bilişim ve İletişim Teknolojileri) Okuryazarlığı başlıkları altında belirlemiştir (P21, 2009). Öte yandan Uluslararası Eğitim Teknolojileri Topluluğu (International Society for Technology in Education-ISTE) giderek daha da dijitalleşen bir dünyada, öğrencilerin güçlendirilmiş öğrenen, dijital vatandaş, bilgi inşa eden, yenilikçi tasarımcı, bilgi işlemsel düşünür, yaratıcı iletişimci ve küresel iş birlikçi gibi becerilere ihtiyaç duyduğunu belirtmiştir (ISTE, 2016). Gelecek Enstitüsü (Institute for the Future, 2011) 2020 yılına kadar gerekli olacak gelecekteki iş becerilerine ilişkin bir belge yayımlamıştır. Raporda çok büyük öneme sahip on kilit beceri vurgulanmaktadır. Bu beceriler; anlamlandırma, sosyal zekâ, uyarlanırlık öğrenme, çok kültürlülük, bilgi işlemsel düşünme (BİD), medya okuryazarlığı, disiplinlerarası öğrenme, zihin tasarımı, bilişsel yönetim ve sanal ortaklık olarak belirlenmiştir. Özellikle son yıllarda çeşitli örgütlerin, kurumların ve araştırmacıların BİD kavramı üzerinde durmaları bu kavramın 21. yy. becerileri olan, üst düzey düşünme becerilerinden biri olduğunu göstermektedir (Ashman ve Conway, 2002; Marzano vd., 1988; Moseley, Elliot, Gregson ve Higgins, 2005; Presseisen, 1984).

BİD; ilk olarak Papert tarafından kullanılmış olsa da adını Wing (2006)'in “Bilgi işlemsel düşünme” başlıklı üç sayfalık makalesiyle duyurmuştur. Wing bu makalesinde BİD’i zor problemlerin parçalara ayrılarak daha kolay ve çözülebilir olarak yeniden ayrıştırılması, soyutlama ve çözümleme yeteneği, problemlerin odak noktalarının bulunup ayrıştırılması, değişkenleri kullanarak bir sistemin davranışını ifade etme, buluşsal muhakemeyi kullanma, en önemlisi bir bilgisayar bilimcisi gibi düşünme ve çoklu seviyedeki soyutlamaları düşünme olarak belirtmiştir. Her ne kadar temel noktalarda ortak bir fikir birliği olsa da BİD’in ne olduğu hakkında tek bir tanımda uzlaşmaya varılmadığı açıkça gözlenmektedir (Gonzalez, 2015; Grover ve Pea, 2013; Kalelioğlu, Gülbahar ve Kukul, 2016). CSTA (Bilgisayar Bilimi Öğretmenleri Derneği) ve ISTE-International Society for Technology in Education (2011) çeşitli çalışmalar yaparak, yüksek öğrenim, endüstri ve K-12 eğitimi liderleriyle ortaklaşa çalışarak BİD’in genel çerçevesini çizmiş ve ortak bir tanımda hem fikir olmuşlardır. Problem çözme yaklaşımlarından biri olarak görülen BİD’in tanımı:

- Problemleri bilgisayar veya bilgi işleyen diğer araçlar ile çözebilmek için formülleştirme,
- Mantıklı ve sıralı bir biçimde verileri düzenleme ve çözümleme,
- Verileri soyutlayarak modeller veya simülasyonlar aracılığı ile sunma,

- Algoritmik düşünme çerçevesinde bulanık mantık yoluyla çözümleri otomatikleştirme,
- Kaynakları etkili bir şekilde kullanarak probleme en uygun çözümü ve alternatiflerini tanımlama, çözümleme, uygulama ve sonuçlandırma
- Problem ile elde edilen çözümü farklı problemlere entegre etme ve genelleştirme şeklinde belirlenmiştir (Gülbahar, Kert, ve Kalelioğlu, 2018; Yeni, 2018).

BİD kavramı uluslararası literatürde “computational thinking” şeklinde kullanılırken Türkiye’de farklı kavramlar ile kullanıldığı görülmektedir. Kompütasyonel düşünme (Gültepe, 2018; Torun, 2018; Aldağ ve Tekdal, 2015; Şahiner ve Kert, 2016), bilişimsel düşünme (Yıldız, Çiftçi ve Karal, 2017; Karal, Şılıbır ve Yıldız, 2018; Özkeş, 2016; Sayın ve Seferoğlu, 2016), bilgisayarca düşünme (Kirit, Dönmez ve Çataltaş, 2018; Yaman ve Çakır, 2018; Mercimek ve Ulaş, 2017; Yünkül ve Çankaya, 2017; Çatlak, Tekdal ve Baz, 2015; Korkmaz, Çakır ve Özden, 2015; Özden, 2015), hesaplamalı düşünme (Öztürk, 2018; MEB, 2018; Özçınar, Yecan ve Tanyeri, 2016), bilgisayarlı düşünme (Doğan, Çınar, Bilgiç ve Tüzün, 2015) ve bilişimsel düşünme (Batı, Çalışkan ve Yetişir, 2018; Uslu, 2018; Barut, Tuğtekin ve Kuzu, 2016; Gülbahar, Kalelioğlu ve Doğan, 2015) gibi farklı kullanımlarına rastlanmaktadır. Bilgisayarca düşünme ve bilişimsel düşünme ifadesi “bilgisayar gibi düşünmek” olarak anlaşılabilir (Demir ve Seferoğlu, 2017). Ancak BİD’in anası olarak adlandırılan Wing BİD’in bilgisayarların aslında düşünmediklerini dolayısıyla bilgisayar gibi düşünmek olmadığını savunmaktadır. Yani aslında bilgisayar gibi değil o bilgisayarı kullanan bilgisayar uzmanı veya bilgisayar bilimcisi gibi düşünebilmek olduğunu vurgulamaktadır. Bilgi sayımsal düşünme ise eğer bir veri yalnızca bilgisayar tarafından sayılabiliyorsa bu bilgi olmaktan çıkar aksine bir veri olmaya başlar düşüncesi hâkimdir ve insan zihni bilgiyi sayısal veya cebirsel olarak saymaz. Bunun yerine “bilgiyi işleme kuramına göre işler” şeklindeki düşünceden hareketle “bilgi sayımsal düşünme” kavramının Wing’e göre uygun bulunmadığı söylenebilir (Demir ve Seferoğlu, 2017). Hesaplamalı düşünme kavramı aslında çok benimsenmemiş olmakla birlikte MEB 2017 taslak programında yer almıştır. Ancak 2018 programında bu kavrama yer verilmemiştir. Kompütasyonel düşünme ise hesap işlemlerini anımsattığı için tercih edilmemektedir. Ancak BİD kavramı zihne gelen bilginin işlendiği gibi bir algıya sebep olduğundan ve Türkiye’deki alan uzmanları nispeten BİD kavramında fikir birliğine vardığından (Çetin, ve Uçar, 2018; Şendurur, 2018; Erkoç, 2018; Üçgül, 2018; Yıldız, 2018; Yeni, 2018; Gülbahar, 2018) bu araştırmada da BİD kavramı kullanılmıştır.

Giderek önem kazanan BİD kavramı eğitim programlarına dâhil edilerek, dünyanın çeşitli yerlerinde uygulanmaya başlanmıştır. Amerika Birleşik Devletleri (ABD) lise seviyesinde bilgisayar bilimleri dersi öğretim programında BİD’e yer vermektedir. Bu öğretim programının geliştirilmesi ABD Ulusal Araştırma Konseyi konferansında yapılan görüşmeler sonucu sağlanmıştır (Voogt vd., 2015). İngiltere, 5-16 yaş arası öğrenciler için bilgisayar bilimleri dersi öğretim programında BİD’e yer vermektedir. Bu program Royal Society raporlarından (Royal Society, 2012) elde edilen verilere dayanak gösterilerek geliştirilmiştir (Voogt vd., 2015). İngiltere, ilk ve ortaokullarda Eylül 2014’ten itibaren BİD’i ve kodlamayı dâhil eden ilk Avrupa ülkelerinden biri olmuştur (DFE, 2013). Fransa, yayımlanmış oldukları “Socle commun de connaissances et de compétences” programında (French Government, 2015) ilk ve ortaöğretim okullarında dijital okuryazarlığı tanıtmakta ve algoritma ve programlama kavramlarını “öğrencilere düşünme ve iletişim için yeni bir dil sağlamak için” bir araç olarak öğretilmesini öngörmektedir. Finlandiya, “algoritmik düşünme” ve programlamayı okulun ilk yılından itibaren zorunlu ve programlar arası bir aktivite olarak sunan ilk Avrupa Birliği ülkelerinden biridir. Polonya, son 30 yıldır okul programlarının bir parçası olan uzun bir bilişim eğitimi geleneğine güvenmekte ve BİD becerisi içeren programını Eylül 2017’den itibaren zorunlu eğitim veren tüm okullarda uygulamıştır (Webb vd., 2015). İtalya’daki Piyano Nazionale Scuola Digitale (Ministry of Education and Research of Italy, 2015) eğitimde dijital provizyonu iyileştirmesi için hükümet gündemini belirlemiş ve tüm ilköğretim öğrencilerine bilgisayarlı ve mantıklı düşünceyi getirmenin bir yolu olan programlamaya yer verilmiştir. Portekiz’de “Programlamaya Giriş” başlıklı bir pilot proje başlatılmıştır. Bu pilot proje, “Hesaplamalı Düşünme” ve “Programlama Dilleri” olmak üzere iki ana kavrama odaklanmıştır (Minitério da Educação e Ciência, 2015). Malta’da, anaokulundan 11. sınıfa kadar BİD ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi

desteklenmektedir. (Ministry of Education and Employment of Malta, 2012). *İskoç* Hükümeti, dijital öğrenme ve öğretime yönelik kapsamlı bir yaklaşımın geliştirilmesini önermiştir ve paydaşlardan gelen ilk dönütlere göre BİD'in ilk aşamada dâhil edilmesi gerektiği düşünülmektedir (The Scottish Government, 2016). Diğer ülkelerde olduğu gibi BİD'e ülkemizde ilköğretim için geliştirilen BTY dersi öğretim programı (MEB, 2018a) ve lise öğrencileri için geliştirilen bilgisayar bilimi dersi öğretim programında yer verilmektedir (MEB, 2018b). İlköğretim düzeyinde yer alan "Bilişim Teknolojileri ve Yazılım" (BTY) dersi ve ortaöğretim düzeyinde yer alan "Bilgisayar Bilimi" dersi öğretim programının öğrencilere kazandırmayı hedeflediği özel beceriler incelendiğinde "Matematiksel Yetkinlik ve Bilim/Teknolojide Temel Yetkinlikler", "Bilgi İşlemsel Düşünme", "Dijital Yetkinlik" ve "Öğrenmeyi Öğrenme" gibi becerilerin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2018a; MEB, 2018b).

BİD kavramının öğretim programlarında yer alması bu becerinin nasıl öğretileceği ve değerlendirileceği sorunsalını doğurmuştur. Bu bağlamda alanyazın incelendiğinde sınıf içi ve dışında gerçekleştirilen uygulamalar, oyunlar, programlama etkinlikleri ile bu becerisinin öğretilmesinin desteklendiği görülmektedir (Apostolellis, Stewart, Frisina ve Kafura, 2014; Basawapatna, Repenning, Koh ve Savignano, 2014; Lee, Martin ve Apone, 2014; Prater ve Mazur, 2014; Boechler, Artym, Dejong, Carbonaro ve Stroulia, 2014). Ayrıca Weinberg (2013), yaptığı sınıflandırmada BİD becerisinin dört farklı biçimde öğretilebileceğini savunmuştur. Bunlar; bilgisayarsız uygulamalar, blok tabanlı programlama ortamı, metin tabanlı programlama ortamı ve robot programlama şeklindedir. BİD becerisini ölçme ve değerlendirme yaklaşımları incelendiğinde BİD'in öğrencilere kazandırılmasında farklı yaklaşımlar izlendiği için (Weinberg, 2013) farklı değerlendirme yaklaşımlarının olması da kaçınılmazdır (Kukul, 2018). Bu yaklaşımlar arasında ölçek kullanarak değerlendirme, peri değerlendirme, performans değerlendirme, çoktan seçmeli başarı testine göre değerlendirme, değerlendirmeler sistemine göre değerlendirme gibi yaklaşımlar bulunmaktadır (Korkmaz, Çakır ve Özden 2015, Denner ve Werner 2011; Brennan ve Resnick 2012; College Board 2016; Grover vd., 2015).

BİD becerisinin güncel bir kavram olması, eğitim programlarına entegre edilmeye başlanması, yalnızca kavram tanımındaki farklılıklar değil, aynı zamanda bu kavramın nasıl öğretileceği ve değerlendirileceği konusunda farklılıklar olması gibi durumlar göz önünde bulundurulduğunda doğrudan BİD kavramını ele alan lisansüstü çalışmaları inceleyen bir araştırmancının, eğitim alanına fayda sağlayacağı düşünülmekte olup BİD kavramına yönelik yapılan çalışmaların bütüncül analizi ve sentezinin, ileride yapılacak olan araştırmalara ışık tutması bakımından önemli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, BİD kavramına yönelik yürütülmüş olan araştırmaların büyük bir kısmını lisansüstü tezlerin oluşturduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla, bu çalışmaların ayrıntılı bir şekilde incelenmesinin, mevcut durumun belirlenmesinin ve eksikliklerin ortaya konmasının eğitim bilimleri ve bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi/öğretmenliği (BÖTE) alanlarına olumlu etkileri olacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda araştırmancının genel amacı, BİD kavramı bağlamında lisansüstü tezlerin incelenmesi ve sentezlenmesi şeklinde belirlenmiştir. Bu genel amaç doğrultusunda aşağıdaki alt amaçlar oluşturulmuştur:

- BİD kavramına yönelik lisansüstü tezler, üniversite, bölüm, yıl ve tez türü açısından nasıl bir dağılım göstermektedir?
- BİD kavramına yönelik lisansüstü tezlerde, kullanılan yöntem, araştırma deseni, örnekleme yöntemi, katılımcılar, veri toplama araçları, verilerin analizi doğrultusunda neler yapılmıştır?
- BİD kavramına yönelik lisansüstü tezlerin çalışma sonuçları nelerdir?

## Yöntem

### Araştırma Modeli

BİD kavramına yönelik araştırmalardaki mevcut durumu ortaya koymayı ve araştırmalardaki eksiklikleri tespit etmeyi amaçlayan bu araştırmada, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman incelemesi kullanılmıştır. Yıldırım ve Şimşek (2012) doküman incelemesinin tanımını; çalışma konusu hakkında toplanan verilerin yer aldığı yazılı materyallerin analiz edilmesi şeklinde tanımlamışlardır. 2018-2020 yılları arasında yürütülen ve

Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı (YÖK) Ulusal Tez Merkezi'nde yer alan BİD kavramına yönelik tezler incelenmiştir. Ölçüt olarak YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanında erişime açık olan ve BİD tez adı ve özet filtresi ile belirlenmiş olan tezler şeklinde sınırlandırılmıştır.

### **Verilerin Toplanması**

Çalışma verileri, elektronik ortamda toplanmış olup lisansüstü tezlere yönelik dokümanlar aracılığıyla veriler toplanmıştır. Veriler toplanırken anahtar kelimeler “bilgi işlemsel düşünme” ve “bilişimsel düşünme” kavramları ile sınırlandırılmıştır. Çalışma, YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanı ile sınırlandırılmıştır ve çalışmada BİD kavramına yönelik YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanında erişim sağlanan, 30 yüksek lisans ve 17 doktora tezi incelenmiştir. Türkçe yürütülen ve şimdiye kadar Türkiye’de yapılmış bütün tezler incelenmiş olup diğer diller ile yürütülen tezler incelenen tezlerin dışında tutulmuştur.

### **Verilerin Analizi**

Bu çalışma nitel araştırma yaklaşımı ile yapıldığından dolayı veriler nitel analiz yöntemlerinden biri olan tümdengelimsel analizle edilmiştir. Erişilebilen tezleri incelemek adına araştırmacılar tarafından bir “Tez Sınıflama Formu” geliştirilmiş ve tezler kodlanmıştır. Formun geliştirilme aşamasında ilgili literatür taranmış ve tez sınıflama formunun kapsamı belirlenmiştir (Göktaş ve ark., 2012; Sözbilir ve Kutu, 2008; Seçer ve ark., 2014, Hebeci ve Çelik ve Şahin, 2016). Çalışmaların yürütüldüğü üniversite, tezin çalışıldığı bölüm, tezin yılı ve türü, yöntemi, araştırmanın deseni, örnekleme yöntemi, katılımcılar, veri toplama araçları, veri analizi ve tezin sonuçları şeklinde boyutlara formda yer verilmektedir. Araştırmanın geçerlik ve güvenilirliği uzman incelemesi ile sağlanmıştır. Verilerin analizi doğrultusunda, veriler öncelikle iki araştırmacı tarafından bağımsız olarak analiz edilmiş, ardından araştırmacıların analiz sonuçları karşılaştırılmıştır. Uyuşmayan analiz sonuçlarında ise ortak bir sonuca ulaşılmıştır. Araştırmacılar arası güvenilirlik Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen formül kullanılarak hesaplanmış olup hesaplamalar sonucunda kodlayıcılar arasındaki uyum %91 olarak bulunmuştur. Bu uyumun yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Son olarak elde edilen bulgular frekans (f) ile gösterilmiştir.

### **Bulgular**

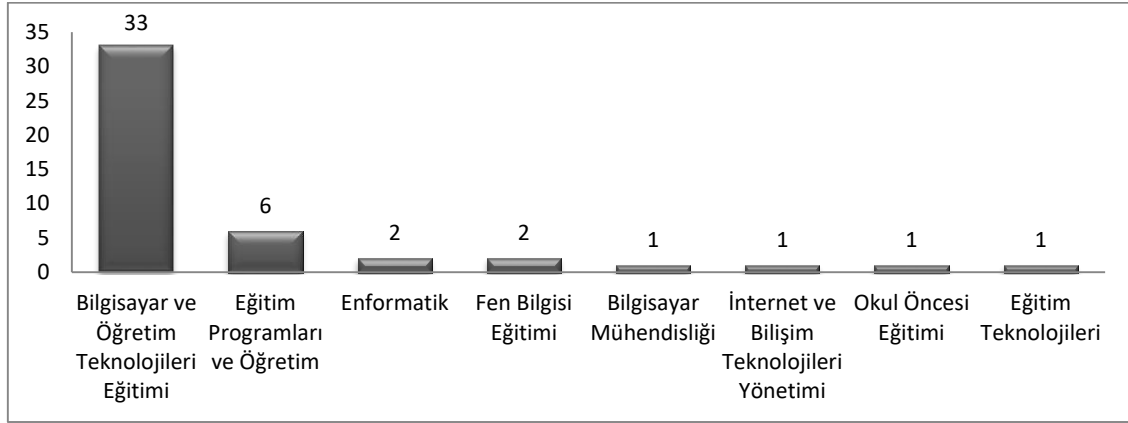
Araştırmada bulguların betimsel istatistiklerinin verildiği tümdengelimsel analiz yapılmış olup bulgular araştırmanın alt amaçlarına uygun olarak sıralanmıştır.

#### **Birinci Alt Amaca Yönelik Bulgular**

Birinci alt amaç doğrultusunda bulgular; üniversitelere, bölümlere, yıla ve tez türüne göre düzenlenerek sunulmuştur.

BİD kavramına yönelik incelenen çalışmaların üniversitelere göre dağılımları incelendiğinde 32 farklı üniversitenin araştırma kapsamında BİD kavramına yönelik çalışma yürüttüğü anlaşılmaktadır. Devlet üniversiteleri kapsamında bakıldığında tezlerin en çok, Gazi (f=5), Marmara (f=3), Hacettepe (f=3) ve Trabzon(f=3) Üniversitesi'nde yapıldığı belirlenmiştir. Bununla birlikte, Atatürk (f=2), Boğaziçi (f=2), Süleyman Demirel (f=2), Mersin (f=2), Ege (f=2), Hatay Mustafa Kemal, Düzce, Karadeniz Teknik, Gaziantep, İstanbul, Ege, Balıkesir, İnönü, Orta Doğu Teknik, Fırat, Erciyes, Pamukkale, Sakarya, Bursa Uludağ, Ondokuz Mayıs, Van Yüzüncü Yıl, Afyon Kocatepe, Aydın Adnan Menderes, Çanakkale 18 Mart ve Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi'nde de bu alanda birer araştırma yapıldığı görülmüştür. Özel üniversite kapsamında bakıldığında, Başkent, İstanbul Okan ve Bahçeşehir Üniversite'lerinde ise birer araştırma yapıldığı görülmüştür.

BİD kavramına yönelik yürütülen tezlerin bölümler bazında dağılımlarına Şekil 1'de yer verilmiştir.



**Şekil 1. Bölümlere Göre Dağılım**

Bölümlere göre dağılıma bakıldığında, tezlerin en fazla BÖTE bölümünde ( $f=33$ ) yapıldığı görülmüştür. Bununla birlikte, Eğitim Programları ve Öğretim ( $f=6$ ), Enformatik ( $f=2$ ), Fen Bilgisi Eğitimi ( $f=2$ ), Bilgisayar Mühendisliği ( $f=1$ ), İnternet ve Bilişim Teknolojileri Yönetimi ( $f=1$ ), Okul Öncesi Eğitimi ( $f=1$ ) ve Eğitim Teknolojileri ( $f=1$ ) bölümlerinde de bu alanda tezlerin yapıldığı belirlenmiştir.

BİD kavramına yönelik yürütülen tezlerin yıl bazında dağılımlarına bakıldığında, BİD kavramına yönelik yapılan tezler en fazla 2020 yılında ( $f=30$ ) tamamlanmıştır. Ayrıca, 2019 yılında on yedi ve 2018 yılında on tez olduğu belirlenmiştir. Genel olarak yıllara göre artış görüldüğünden, BİD kavramına yönelik yapılan tezlerin giderek önem kazandığı görülmüştür. Genel olarak bakıldığında tezlerin üçte ikisinin 2020 yılında yapıldığı görülmüştür ( $f=30$ ).

BİD kavramına yönelik yürütülen tezlerin tez türü bazında dağılımları incelendiğinde, literatürde tezlerin çoğunluğunun ( $f=30$ ) yüksek lisans tezleri olduğu görülmektedir. On yedi tezin ise doktora düzeyinde yapıldığı gözlemlenmiştir.

#### **İkinci Alt Amaca Yönelik Bulgular**

İkinci alt amaç doğrultusunda bulgular; yöntem, araştırma desenine, örnekleme yöntemine, katılımcılara, veri toplama araçlarına ve veri analizine göre düzenlenerek sunulmuştur.

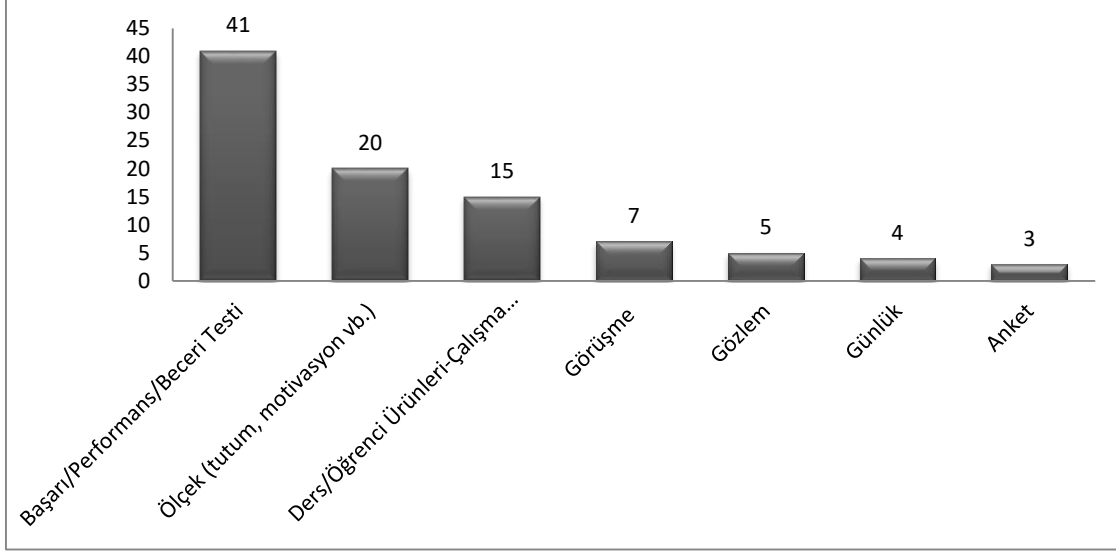
BİD kavramına yönelik yapılan lisansüstü tezlerin araştırma yöntemi bazında dağılımları incelendiğinde, nicel araştırma yöntemlerinin ( $f=25$ ) diğer yöntemlere oranla daha fazla olduğu görülmektedir. Nicel araştırma yöntemlerini, karma araştırma yöntemi ( $f=16$ ) izlemektedir. Son olarak en az kullanılan yöntem nitel araştırma yöntemi ( $f=6$ ) olarak belirlenmiştir.

BİD kavramına yönelik yürütülen tezlerin araştırma deseni bazında dağılımları incelendiğinde, deneysel desen ( $f=30$ ) yüksek bir oranda en fazla kullanılan araştırma deseni olmuştur. Ayrıca, karma yöntem ( $f=6$ ), yöntemi belirtilmeyen çalışmalar ( $f=5$ ), durum çalışması ( $f=4$ ) ve eylem araştırması ( $f=2$ ) desenlerinin de kullanıldığı belirlenmiştir. Lisansüstü tezlerin genellikle nicel araştırma yöntemine yönelik desenleri kullandığı belirlenmiştir.

BİD kavramına yönelik yürütülen tezlerin örnekleme yöntemi bazında dağılımları incelendiğinde, 30 tez çalışmasında örnekleme yönteminden bahsedilmediği görülmektedir. Ayrıca, kolay ulaşılabilir/uygun örnekleme ( $f=3$ ), maksimum çeşitlilik örnekleme ( $f=3$ ), ölçüt örnekleme ( $f=3$ ), rastgele örnekleme ( $f=3$ ), seçkisiz örnekleme ( $f=3$ ), amaçlı örnekleme ( $f=2$ ) ve seçkisiz olmayan örnekleme ( $f=1$ ) yöntemlerinin de kullanıldığı görülmüştür. Öte yandan, belirtilenler arasında en az amaçlı örnekleme ( $f=1$ ) ve seçkisiz olmayan örnekleme ( $f=1$ ) kullanıldığı belirlenmiştir.

BİD kavramına yönelik yürütülen tezlerin katılımcılar bazında dağılımları incelendiğinde, en fazla ortaokulda eğitim gören öğrencilerle ( $f=24$ ) çalışmalar yapıldığı belirlenmiştir. Ayrıca öğretmen adayları ( $f=4$ ) ile yürütülen araştırmalara pek yer verilmediği görülmüştür. İlkokul öğrencileri ( $f=12$ ) ve lise öğrencileri ( $f=7$ ) ile yürütülen araştırmaların da olduğu belirlenmiştir.

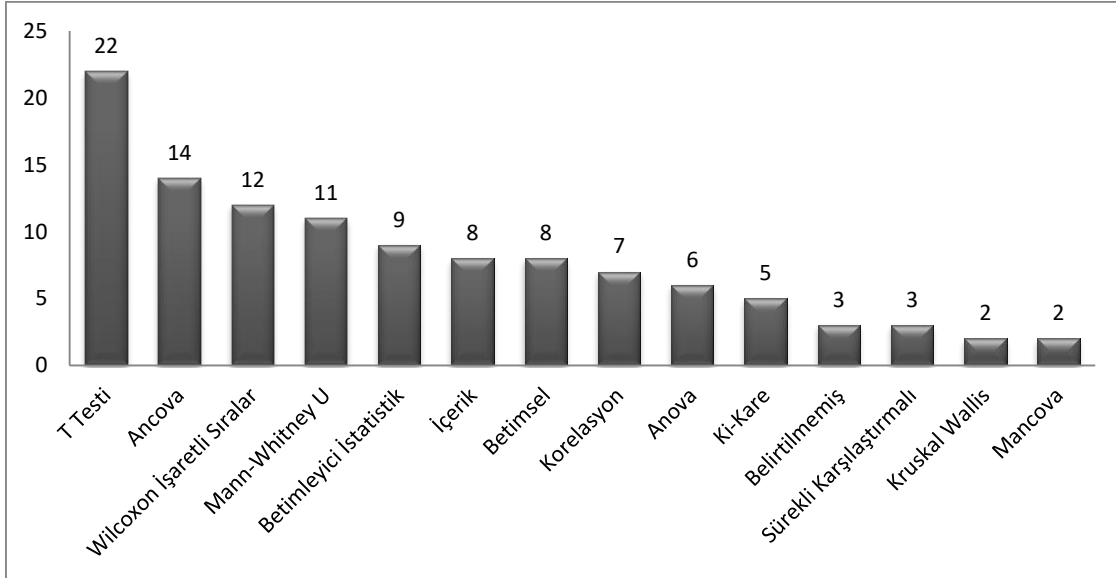
BİD kavramına yönelik yürütülen tezlerin veri toplama araçları bazında dağılımlarına Şekil 2'de yer verilmiştir.



Şekil 2. Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılım

Veri toplama araçları bağlamında, en fazla başarı, performans ve beceri testlerinin ( $f=41$ ) olduğunu göstermektedir. Ayrıca veri toplama aracı olarak en az anket ( $f=3$ ) ve günlük ( $f=4$ ) kullanıldığı belirlenmiştir. Ayrıca ölçek ( $f=20$ ), ders, öğrenci ürünleri ve çalışma yaprakları ( $f=15$ ), görüşme ( $f=7$ ) ve gözlem ( $f=5$ ) aracılığıyla da verilerin toplandığı belirtilmiştir.

BİD kavramına yönelik yürütülen tezlerin verilerin analizine göre dağılımları Şekil 3'te gösterilmiştir.



Şekil 3. Verilerin Analizine Göre Dağılım



Şekil 3 ele alındığında birden fazla analiz yöntemi kullanıldığı görülmektedir. Dolayısıyla toplam analiz sayısı incelenen tez sayısından daha fazla olarak belirlenmektedir. Analiz yöntemi olarak en çok T testinin ( $f=22$ ) kullanıldığı gözlemlenmiştir. Ayrıca, Mancova ( $f=2$ ) ve Kruskal Wallis ( $f=2$ ) testlerinin en az kullanılan veri analizi teknikleri olduğu görülmüştür. Ek olarak Ancova ( $f=14$ ), Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ( $f=12$ ), Mann-Whitney U Testi ( $f=11$ ), betimleyici istatistikler ( $f=9$ ), içerik analizi ( $f=8$ ), betimsel analiz-nitel ( $f=8$ ), korelasyon ( $f=7$ ), Anova ( $f=6$ ), Ki-Kare ( $f=5$ ) ve sürekli karşılaştırmalı analiz ( $f=3$ ) yöntemlerinin de yer aldığı görülmektedir. Dikkat çeken bir başka nokta ise üç araştırmada veri analizi yönteminden bahsedilmediğidir.

### Üçüncü Alt Amaca Yönelik Bulgular

Üçüncü alt amaç doğrultusunda bulgular, lisansüstü tezlerin araştırma sonuçlarına göre düzenlenerek sunulmuştur.

BİD kavramına yönelik yürütülen tezlerin araştırma sonuçlarına göre dağılımlarına bakıldığında “Herhangi bir dersin akademik başarısını olumlu etkileme” ( $f=30$ ), “Diğer özellikleri olumlu etkileme” ( $f=14$ ), “BİD tutumunu olumlu etkileme” ( $f=7$ ), “BİD becerilerinin gelişimini olumlu etkileme” ( $f=6$ ), “Diğer özellikleri etkilememe” ( $f=5$ ), “Herhangi bir dersin akademik başarısını olumlu etkilememe” ( $f=4$ ), “BİD tutumunu etkilememe” ( $f=4$ ), “BİD becerilerinin gelişimini olumlu etkilememe” ( $f=3$ ) ve “Hem olumlu hem olumsuz görüşler oluşturma” ( $f=2$ ) şeklinde sonuçların olduğu belirlenmiştir. Bütüncül çerçevede bakıldığında BİD’in hem olumlu hem de olumsuz etkilerinin olduğu sonucuna ulaşan çalışmaların mevcut olduğu görülmektedir. Aynı zamanda başarı, tutum, beceri gibi parametreleri etkilemediği araştırmalar da mevcuttur.

### Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada, Türkiye’deki BİD becerisine yönelik yapılmış lisansüstü tezler incelenmiştir. Bu kapsamda YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanında kayıtlı 47 lisansüstü tez analiz edilmiştir.

BİD kavramına yönelik tezlerin incelendiği bu araştırmada, üniversite bazında yapılan tezlerin sayısı incelendiğinde en fazla Gazi Üniversitesi’nde ( $f=5$ ) yürütüldüğü sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, bu konu ile ilgili toplam 32 üniversitede araştırmalar yapıldığı gözlemlenmiştir. BİD kavramına yönelik yürütülen tez sayısının bazı üniversitelerde fazla olmasının sebebi, bu üniversitelerdeki lisansüstü programlarının sayısının sayıca oranla diğerlerine göre fazla olmasından kaynaklanmakta olduğu düşünülmektedir.

Araştırmaya dâhil olan çalışmaların bölümlere göre dağılımı incelendiğinde ise en fazla BÖTE ve eğitim programları ve öğretim ana bilim dallarında yapıldığı belirlenmiştir. Eğitim bilimlerinde yapılan benzer çalışmada da, genellikle BÖTE ve eğitim bilimleri alanlarında araştırmaların yürütüldüğü görülmüştür (Elçiçek, 2020). Bilgisayar mühendisliği, internet ve bilişim teknolojileri yönetimi, okul öncesi eğitimi, eğitim teknolojileri gibi alanlarda az sayıda çalışmanın yapıldığı görülmektedir. Benzer çalışma sayılarının bu bilim dallarında da yapılmasının BİD becerisinin geliştirilmesinde önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Lisansüstü tezler tez adı ve özet filtresi ile sınırlandırıldığında 2018 yılından itibaren çalışmaya başlanmış ve tezlerin en çok 2020 yılında yapıldığı belirlenmiştir. Ülkemizde ve dünyada BİD becerisi nispeten yeni sayılabilecek bir çalışma alanıdır, dolayısıyla çalışmaların kısıtlı bir yıl aralığında olması olağandır. Her geçen gün BİD kavramı popülerliğini arttırdığından dolayı, çalışılan lisansüstü tez sayısının bir önceki yıla göre arttığı düşünülmektedir. Bu sonuç alanyazındaki çeşitli araştırma sonuçları ile de örtüşmektedir (Haseski, İlic ve Tugtekin, 2018; Tang, Chou ve Tsai, 2020). İncelenen 47 tezden yüksek lisans tez sayısının 30, doktora tez sayısının 17 olduğu belirlenmiştir.

BİD kavramına yönelik çalışmalar yöntem açısından incelendiğinde, en fazla nicel yöntemlerin kullanıldığı, nispeten karma ve sayıca daha az olan nitel yöntemin kullanıldığı araştırmaların olduğu görülmüştür. Ayrıca nicel araştırmaların fazlaca olması, araştırma

desenlerinden de deneysel desenin fazla olması sonucuyla örtüşmektedir. Bu bağlamda lisansüstü tezlerin büyük çoğunluğunun farklı değişkenlerin BİD becerisi üzerindeki etkilerini belirlemeyi amaçladığı için nicel araştırma yönteminin daha çok tercih edilmiş olabileceği söylenebilir.

BİD kavramına yönelik yürütülen tezlerin örneklem türü açısından dağılımı incelendiğinde, tezlerin üçte ikisinin örnekleme yöntemini belirtmediği görülmüştür. Bununla birlikte, kolay örnekleme, maksimum çeşitleme, ölçüt örnekleme, rastgele örnekleme ve seçkisiz örnekleme türleriyle ise çok az karşılaşmıştır. Bunun sebebinin araştırmacıların araştırma yöntemleri ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıkları ya da örnekleme yöntemlerine önem vermedikleri söylenebilir.

İncelenen tezlerin katılımcılarına bakıldığında, en fazla ortaokul öğrencileriyle; en az ise öğretmen adayları ile araştırmaların yürütüldüğü belirlenmiştir. Bu bulgu alanyazın ile paralellik göstermektedir (De Araujo, Andrade ve Guerrero, 2016; Haseski ve Ilic, 2019; Tang, Chou ve Tsai, 2020; Elçiçek,2020). Çalışma kapsamında, Türkiye’de Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi ilköğretim düzeyinde yer alan beşinci ve altıncı sınıflarda zorunlu ders olarak okutulduğundan, araştırmaların katılımcılarının en fazla ortaokul öğrencileri olması olağan bir durumdur. Bununla birlikte okul öncesi örnekleme grubuna rastlanmamıştır. Oysa ki Wing (2008), BİD becerisinin öğrencilerin akademik başarısını geliştirilmesinin en iyi yolunun bu beceriye yönelik eğitimlerin okul öncesi dönemlere kadar inmesinden geçtiğini belirtmiştir. Dolayısıyla erken yaş döneminde BİD becerisini kazandırabilmenin öğrencinin hayat boyu yaşam becerilerini kazanmasında büyük kolaylıklar sağlayacağı düşünülmektedir.

Veri toplama araçlarına göre dağılımlara bakıldığında, genellikle başarı, performans ve beceri ölçmeye yönelik testlerin kullanıldığı; ayrıca ölçeklere de sıklıkla yer verildiği görülmektedir. Araştırmaya dâhil olan çalışmalarda çoğunlukla deneysel desen kullanılması, veri analizi açısından farklı ve çeşitli testlerin kullanılmasına da olanak sağlamış olabilir. Aynı şekilde De Araujo, Andrade ve Guerrero (2016) ve Weinberg (2013) tarafından yapılan araştırmalarda BİD becerisine yönelik çoğunlukla başarı, performans ve beceri ölçmeye yönelik testlerin kullanıldığı gözlemlenmiştir.

Ek olarak, incelenen çalışmalar analiz açısından incelendiğinde, en fazla T testinin kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca tezlerinde veri analiz yöntemlerinde hangi analizin kullanıldığına yer vermeyen tezlerde mevcuttur. T testini sırasıyla Ancova, Wilcoxon İşaretili Sıralar testi ve Mann Whitney U testi izlemiştir. İncelenen tezler, daha çok nicel yöntem ile yürütüldüğünden, veri analizi kapsamında nicel analizlerin uygulanması beklenen bir bulgudur. Nitel yöntem ile yürütülen çalışmalarda en fazla içerik ve betimsel analizler uygulanmıştır. Bu bulgu Elçiçek’in, 2020 yılında yürüttüğü ve BİD konulu tezlerin tematik ve yöntemsel eğilimlerini incelediği çalışması ile örtüşmektedir.

BİD kavramına yönelik yürütülen tezlerin sonuçları bir bütün hâlinde incelendiğinde, akademik başarı, tutum, beceri gelişimi, görüş oluşturma ve farklı değişkenlerin BİD becerisi üzerindeki etkisinin araştırıldığı çalışmalara rastlanmaktadır. Lisansüstü tezlerde genellikle akademik başarı faktörü üzerinde çalışmalar yapıldığı belirlenmiştir. Bu bulgu, alanyazın ile de uyusmaktadır (Karadağ, 2009). Ayrıca BİD’nin herhangi bir dersin akademik başarısını olumlu etkilediği, farklı değişkenleri olumlu etkilediği, BİD tutumunu olumlu etkilediği gibi sonuçların ağırlıkta olduğu düşünüldüğünde; BİD’in desteklenmesine yönelik etkinlik, uygulama veya öğrenme ortamı tasarımlarının yapıldığı araştırmaların yapılmasının alana önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca çalışmaların dörtte üçünün olumlu, geri kalanının ise olumlu olmayan sonuçlar içerdiği çalışmalar da görülmüştür.

Araştırmanın sonucunda, ileride yapılacak olan yeni araştırmaları yönlendirmesi açısından çeşitli öneriler sunulmuştur. BİD becerisinin giderek yaygınlaştığı, bir üst düzey düşünme becerisi olduğu ve hayat boyu öğrenmeye destek olduğu düşünüldüğünde araştırma kapsamında büyük oranda yüksek lisans tezleri bulunduğundan, parametrelerin daha kapsamlı irdelendiği doktora tezlerine önem verilmesi önerilmektedir. Araştırmalarda daha çok deneysel

desenle çalışmalar yapıldığından, özellikle karma ve BİD becerisine yönelik yer alan eleştirilerin ve problemlerin belirlenip çözüme kavuşturulmasını amaçlayan ve nitel yöntemlerden biri olan eylem araştırması çalışmalarının yapılması önerilmektedir. Dolayısıyla veri toplama araçlarının çeşitlendirilmesi özellikle nicel analizlerin yanı sıra, gözlem ve görüşme yoluyla toplanan verilerin analizine önem verilmesi önerilmektedir. Ayrıca, örneklem türüne yer verilmeyen tez sayısı oldukça fazla olduğundan, lisansüstünde bilimsel araştırma derslerinin yaygınlaştırılması önerilmektedir. İncelenen tezlerde okul öncesi örneklem gruplarıyla yapılmış çalışmaya rastlanmamıştır. BİD kavramını ortaya atan Wing (2008), BİD becerisinin öğrencilerin akademik başarısını geliştirilmesinin en iyi yolunun bu beceriye yönelik eğitimlerin okul öncesi dönemlere kadar inmesinden geçtiğini belirtmiştir. Dolayısıyla erken yaş döneminde BİD becerisini kazandırabilmek öğrencinin hayat boyu yaşam becerilerini kazanmasında büyük kolaylıklar sağlayacaktır. Bu bağlamda BİD becerisi ile ilgili yapılacak lisansüstü tezlerde okul öncesi örneklem gruplarına ağırlık verilmesi önerilebilir. Araştırmacıların geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarına ağırlık vermeleri önerilmektedir. Ayrıca ileride yapılacak olan çalışmalara yönelik önerilere bakıldığında, değişken seçimi “tezlerin araştırma konuları”, “alan teorisine katkı sağlayan tez konuları” gibi çeşitli bağlamlarda genişletilebilir.

#### **Yazar Katkı Oranı**

Yazarlar, çalışmaya eşit oranda katkı sunmuşlardır.

#### **Etik Beyan**

“Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesinde’ yer alan tüm kurallara uyulmuş ve yönergenin ikinci bölümünde yer alan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemlerden” hiçbirini gerçekleştirilmemiştir.

#### **Çatışma Beyanı**

Yazarlar çalışma kapsamında herhangi bir kurum veya kişi ile çıkar çatışması bulunmadığını beyan etmektedirler.

#### **References**

- Aldağ, H., & Tekdal, M. (2015). Bilgisayar kullanımı ve programlama öğretiminde cinsiyet farklılıkları. *Proceeding of 1.Uluslararası Çukurova Kadın Çalışmaları Kongresi* (236-243). Adana, Türkiye.
- Apostolellis, P., Stewart, M., Frisina, C., & Kafura, D. (2014, June). RaBit escApe: A Board game for computational thinking. *Paper presented at the Interaction Design and Children Conference, Denmark.*
- Ashman, A. F., & Conway, R. B. F. (2002). *An introduction to cognitive education: Theory and applications*. New York, NY: Routledge.
- Barut, E., Tuğtekin, U., & Kuzu, A. (2016). Programlama eğitiminin bilgi işlemsel düşünme becerileri bağlamında incelenmesi. In *President Of The Symposium* (p. 210).
- Basawapatna, A., Repenning, A., Koh, K. H., & Savignano, M. (2014, March). *The consume -create spectrum: Balancing convenience and computational thinking in stem learning*. Paper presented at the 45th ACM Technical Symposium on Computer Science Education, USA
- Batı, K., Çalışkan, İ., & Yetişir, M. İ. (2018). *Fen Eğitiminde Bilgi İşlemsel Düşünme ve Bütünleştirilmiş Alanlar Yaklaşımı (STEAM)*.
- Boechler, P., Artym, C., Dejong, E., Carbonaro, M., & Stroulia, E. (2014). Computational thinking, code complexity, and prior experience in a videogame-building assignment. In *Advanced Learning Technologies (ICALT), 2014 IEEE 14th International Conference on* (pp. 396-398). IEEE.
- Brennan, K., & Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. Paper presented at the Annual American Educational Research Association meeting, Vancouver, BC, Canada
- College Board. (2016). AP computer science principles course and exam description (Including the curriculum framework). NY, New York, USA. <https://secure->

- media.collegeboard.org/digitalServices/pdf/ap/ap-computer-science-principles-course-and-examdescription.pdf, Erişim tarihi: 9.5.21
- Çatlak, Ş., Tekdal, M., & Baz F.Ç. (2015). Scratch yazılımı ile programlama öğretiminin durumu: Bir doküman inceleme çalışması. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 4(3), 13-25.
- Çetin, İ., & Uçar, Z. T. (2018). Bilgi işlemsel düşünme tanımı ve kapsamı. *Pegem Atıf İndeksi*, 41-78.
- De Araujo, A. L. S. O., Andrade, W. L., & Guerrero, D. D. S. (2016, October). A systematic mapping study on assessing computational thinking abilities. *Proceeding of the IEEE FRONTIERS in Education Conference, USA*. Retrieved from <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7757678>
- Demir, Ö. ve Seferoğlu, S. S. (2017). Yeni kavramlar, farklı kullanımlar: Bilgi-işlemsel düşünmeyle ilgili bir değerlendirme. H. F. Odabaşı, B. Akkoyunlu ve A. İşman (Ed). *Eğitim teknolojileri okumaları 2017*, (41. Bölüm, ss. 801-830). TOJET ve Sakarya Üniversitesi, Adapazarı.
- Denner, J., & Werner, L. (2011). Measuring computational thinking in middle school using game programming. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association (AERA), New Orleans, USA
- DFE, U. (2013). National curriculum in England: computing programmes of study. Retrieved January, 9.5.21
- Doğan, D., Çınar, M., Bilgiç, H. G., & Tüzün, H. (2015). Sarmal eğitsel oyun tasarımı modeline göre dijital oyun geliştirme süreci: örneği. *Proceedings of International Play and Toy Congress* (pp. 442-452). Erzurum, Ankara, Türkiye
- Elçiçek, M. Thematic and Methodological Trends of Computational Thinking Skills-Related Graduate Theses in Turkey. *Sakarya University Journal of Education*, 10(3), 485-506.
- Erkoç, M. F. (2018). Bilgi işlemsel düşünme ve teknolojik oyuncaklar. *Pegem Atıf İndeksi*, 207-240.
- French Government. (2015). Socle commun de connaissances, de compétences et de culture. Retrieved from [http://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin\\_officiel.html?cid\\_bo=87834](http://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin_officiel.html?cid_bo=87834)
- Gonzalez, M. R. (2015). Computational thinking test: Design guidelines and content validation. *Proceedings of Edulearn15 Conference* (pp. 2436-2444). Barcelona, Spain.
- Gülbahar, Y. (2018). Bilgi işlemsel düşünme ve programlama konusunda değişim ve dönüşümler. *Pegem Atıf İndeksi*, 395-410.
- Gülbahar, Y., Kalelioğlu, F., & Doğan, D. (2015). Bilge kunduz uluslararası enformatik ve bilgi işlemsel düşünme etkinliği: 2015 yılı uygulama raporu. <http://www.bilgekunduz.org/wp-content/uploads/2016/01/bilgekunduz-rapor-2015.pdf>, Erişim tarihi: 19.01.2019
- 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 içerik analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(1), 177-199.
- Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K-12: A review of the state of the field. *Educational Researcher*, 42, 38-43.
- Grover, S., Pea, R., & Cooper, S. (2015). Designing for deeper learning in a blended computer science course for middle school students. *Computer Science Education*, 25(2), 199-237
- Gültepe, A. A. Kodlama Öğretimi Yapan Bilişim Teknolojileri Öğretmenleri Gözüyle Öğrenciler Kodluyor. (2018) *Uluslararası Liderlik Eğitimi Dergisi*, 2(2), 50-60.
- Haseski, H. İ., Ilic, U. ve Tugtekin, U. (2018). Defining a new 21st century skill-computational thinking: concepts and trends. *International Education Studies*, 11(4), 29-42.
- Hebecci, M , Çelik, İ , Şahin, İ . (2016). Eğitim Ortamlarında Etkileşimli Tahta Kullanımı: Araştırmalar ve Eğilimler. *Eğitim, Bilim ve Teknoloji Araştırmaları Dergisi*, 1 (1), 55-76.
- Institute for the Future (2011), “Future world skills 2020”, Institute for the Future, Palo Alto, CA, [www.iftf.org/our-work/global-landscape/work/future-work-skills-2020/](http://www.iftf.org/our-work/global-landscape/work/future-work-skills-2020/), Erişim tarihi: 09.05.2021.
- International Society for Technology in Education. (2016). National education Technology standards for students. Washington, DC: ISTE. Available at: [www.iste.org/standards/nets-for-students.aspx](http://www.iste.org/standards/nets-for-students.aspx)

- ISTE ve CSTA (2011). Operational definition of computational thinking for K–12 education. <http://www.iste.org/docs/ctdocuments/computational-thinking-operational-definition-flyer.pdf>, Erişim tarihi: 15.05.2019.
- Kalelioğlu, F., Gülbahar, Y., & Kukul, V. (2016). A framework for computational thinking based on a systematic research review. *Baltic J. Modern Computing*, 4(3), 583-596.
- Karadağ, E. (2009). Eğitim bilimleri alanında yapılmış doktora tezlerinin tematik açıdan incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi*, 10(3), 75-87.
- Karal, H., Şilbır, G. M., & Yıldız, M. (2018). STEM eğitiminde bilişimsel düşünme ve kodlamanın rolü. *Pegem Atıf İndeksi*, 397-419.
- Kirmit, Ş., Dönmez, İ., & Çataltaş, H. E. Üstün Yetenekli Öğrencilerin Bilgisayarca Düşünme Becerilerinin İncelenmesi. *Journal of STEAM Education*, 1(2), 17-26.
- Korkmaz, Ö., Çakır, R., & Özden, M. Y. (2015). Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeğinin (BDBD) ortaokul düzeyine uyarlanması. *Gazi Journal of Educational Sciences*, 1(2), 143-162
- Korkmaz, Ö., Çakır, R., Özden, M. Y., Oluk, A. ve Sarioğlu, S. (2015). "Bireyleri Bilgisayarca Düşünme Becerilerinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi". *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2): 68-87.
- Kukul, V. (2018). *Programlama Öğretiminde Farklı Yapılandırılan Süreçlerin Öğrencilerin Bilgi İşlemisel Düşünme Becerilerine, Özyeterliliklerine Ve Programlama Başarılarına Etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi) Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Lee, I., Martin, F., & Apone, K. (2014). Integrating computational thinking across the K–8 curriculum. *ACM Inroads*, 5(4), 64-71.
- Marzano, R. J., Brandt, R.S., Hughes, C. S., Jones, B. F., Presseisen, B.Z., Rankin, S. C., & Suhor, C. (1988). Dimensions of thinking: A framework for curriculum and instruction. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- MEB. (2018 a). Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programı. Erişim Tarihi: 24.01.2019 , <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=374>
- MEB. (2018 b). Bilgisayar bilimi dersi öğretim programı kur1 - kur2. Erişim Tarihi: 24.01.2019, <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=335>
- MEB. (2018). Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu (5 ve 6.Sınıf ), Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Mercimek, B., & Ulaş, İ. L. İ. C. (2017). Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programı güncelleme önerisine yönelik bir değerlendirme. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(1).
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). Qualitative data analysis (2. bs.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Ministry of Education and Research of Italy. (2015). Piano Nazionale Scuola Digitale. MIUR. [http://www.istruzione.it/scuola\\_digitale/allegati/Materiali/pnsd-layout-30.10-WEB.pdf](http://www.istruzione.it/scuola_digitale/allegati/Materiali/pnsd-layout-30.10-WEB.pdf), Erişim tarihi: 9.5.21
- Ministry of Education and Employment of Malta. (2012). A National Curriculum Framework for all. <http://curriculum.gov.mt/en/Resources/The-NCF/Documents/NCF.pdf>, Erişim tarihi: 9.5.21
- Minitério da Educação e Ciência. (2015). Projeto "Iniciação à Programação no 1.º Ciclo do Ensino Básico". <http://www.erte.dge.mec.pt/iniciacao-programacao-no-1o-ciclo-do-ensino-basico>, Erişim tarihi: 9.5.21
- Moseley, D., Elliott, J., Gregson, M., & Higgins, S. (2005). Thinking skills frameworks for use in education and training. *British Educational Research Journal*, 31 (3), 367–390.
- Özçınar, H., Yecan, E., & Tanyeri, T. (2016). Öğretmen Gözüyle Görsel Programlama Öğretimi. *Proceeding Book*, 71.
- Özden, M. Y. (2015). Computational thinking = Bilgisayarca düşünme becerileri? <http://myozden.blogspot.com.tr/2015/06/computational-thinking-bilgisayarca.html>, Erişim Tarihi: 9.5.21

- Özkeş, B. (2016). *Bilişimsel düşünme temelli ders etkinliklerinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ve problem çözme becerilerine yönelik algıları üzerine etkisinin incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.* Mevlana Üniversitesi, Konya.
- Partnership for 21st Century Skills. (2009). A. framework for 21st century learning. Tucson: AZ: P21. Available at: [www.21stcenturyskills.org](http://www.21stcenturyskills.org).
- Prater, M. L., & Mazur, J. M. (2014). Embedded standards-based digital gaming assessments: Pilot study with teachers. In *Computer Games: AI, Animation, Mobile, Multimedia, Educational and Serious Games (CGAMES)*, 2014 (pp. 1-5). IEEE.
- Preseisen, B. Z. (1984). *Thinking skills: Meanings, models and materials.* Philadelphia: Research for Better Schools.
- Sayın, Z., & Seferoğlu, S. S. (2016). Yeni bir 21. yüzyıl becerisi olarak kodlama eğitimi ve kodlamanın eğitim politikalarına etkisi. *Akademik Bilişim, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın*
- Seçer, İ., Ay, İ., Ozan, C., & Yılmaz, B. Y. (2014). Rehberlik ve Psikolojik Danışma alanındaki araştırma eğilimleri: Bir içerik analizi. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 5(41), 49-60.
- Silva, E. 2009. Measuring skills for 21st century learning. *Phi Delta Kappan* 90(9): 630-34.
- Sing, R. R. (1991). *Education for the twenty first century: Asia-Pacific perspectives.* UNESCO Principal Regional Office for Asia and the Pacific. Bangkok. <http://unesdoc.unesco.org/images/0009/000919/091965E.pdf>, Erişim tarihi: 09.05.2021.
- Sözbilir, M., & Kutu, H. (2008). Development and current status of science education research in Turkey. *Essays in Education [Special issue]*, 1-22.
- Şahiner, A., & Kert, S. B. (2016). Komputasyonel düşünme kavramı ile ilgili 2006-2015 yılları arasındaki çalışmaların incelenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5(9), 38-43.
- Şendurur, P. (2018). Bilişsel araçlar ve bilgi işlemsel düşünme. *Pegem Atıf İndeksi*, 79-99.
- The Scottish Government (2016). *Enhancing Learning and Teaching Through the Use Of Digital Technology.* ISBN: 978-1-78652-473-7. <http://www.gov.scot/Resource/0050/00505855.pdf>, Erişim tarihi: 9.5.21
- Tang, K. Y., Chou, T. L. ve Tsai, C. C. (2020). A content analysis of computational thinking research: An international publication trends and research typology. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 29(1), 9-19.
- Torun, F. (2018). Öğretim Ortamlarının ve Bilişsel Yetilerin Soyutlama Performansına Etkisi. *TÜİK*, H. B. (2020). Ekim 2020.
- Uslu, N. A. (2018). Görsel Programlama Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkisi. *Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi*, 2(1), 19-31.
- Üçgül, M. (2018). Eğitsel robotlar ve bilgi işlemsel düşünme. *Pegem Atıf İndeksi*, 295-317.
- Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Malyn-Smith, J., & Zagami, J. (2016). K 6 computational thinking curriculum framework- implications for teacher knowledge. *Educational Technology & Society*, 19(3), 47-57.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33- 35.
- Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366(1881), 3717-3725.
- Webb, M., Davis, N., Katz, Y. J., Reynolds, N., & Syslo, M. M. (2015). Towards deeper understanding of the roles of CS/ Informatics in the curriculum. In A. Brodnik & C. Lewin (Eds.), *IFIP TC3 Working Conference 'A New Culture of Learning: Computing and next Generations'*. Vilnius University, Lithuania.
- Weinberg, A.E. (2013). *Computational Thinking: An Investigation Of The Existing Scholarship And Research.* Doktora Tezi, Colorado State University, School of Education, Colorado.
- Yaman, S., & Çakır, E. Ters Yüz Sınıf Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarı ve Bilgisayarca Düşünme Becerileri Üzerine Etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(1), 75-99.
- Yeni, S. (2018). Bilgi işlemsel düşünme becerisi nasıl değerlendirilir?. *Pegem Atıf İndeksi*, 359-394.

- Yünkül, E., Durak, G., Çankaya, S., & Abidin, Z. (2017). The Effects of Scratch Software on Students' Computational Thinking Skills. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 11 (2), 502-517.
- Yıldız, B. (2018). Disiplinlerarası öğretim yaklaşımı: Bilgi işlemsel düşünme ve FeTeMM. *Pegem Atif İndeksi*, 319-339.
- Yıldız, A. G. M., Çiftçi, E., & Karal, H. (2017). Bilişimsel Düşünme ve Programlama. *Eğitim Teknolojileri Okumaları*

### Ek 1. Bu çalışma kapsamında analiz edilen lisansüstü tezler

Tez No	Yazar	Tez Adı
1	Bolat, Y. (2020)	STEM temelli matematik etkinliklerinin problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerisi ile STEM alanlarına olan ilgiye katkılarının araştırılması
2	Sayın, Z. (2020)	Öğretmenler için bilgi işlemsel düşünmeye özelleşmiş bir çevrimiçi öğrenme ortamının tasarımı
3	Yaniş-Kelleci, H. (2020)	Eğitsel robotik uygulamalarına dayalı STEM eğitimi kapsamında öğretmen adaylarının eğitsel robotik TPAB öz-yeterlik inançlarının bilimsel yaratıcılık ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinin incelenmesi
4	Secer, M. (2020)	Bilişim teknolojileri ve yazılım dersinde arduino kodlama ile kâğıt-kalem kodlama uygulamalarının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri, problem çözme becerileri ve stem tutumları üzerine etkisi
5	Kiliç, S. (2020)	Robotik programlama ile bilgi-işlemsel düşünme becerisine yönelik öğretim sürecinde öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi gelişimi
6	Ceylan, V. (2020)	Senaryo temelli Scratch öğretim programının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine, problem çözme ve programlama ünitesi erişilerine etkisi
7	Atiker, B. (2019)	Programlama öğretiminde ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin başarıya etkileri
8	Üzümcü, Ö. (2019)	Bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik program tasarımının geliştirilmesi ve etkililiğinin değerlendirilmesi
9	Kukul, V. (2018)	Programlama öğretiminde farklı yapılandırılan süreçlerin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine, özyeterliliklerine ve programlama başarılarına etkisi
10	Berikan, B. (2018)	Bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik tasarlanan 'veri setleriyle problem çözme' Öğrenme deneyiminin biçimlendirici değerlendirmesi
11	Taş, N. (2018)	Farklılaştırılmış bilgisayar destekli matematik etkinliklerinin üstün yeteneklilerin bilgi işlemsel düşünme özyeterlilikleri ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi
12	Otu, T. (2020)	Kodlama ortamlarının ortaokul öğrencilerinin başarı, tutum ve bilgi işlemsel düşünme becerisine etkisi
13	Kibaroglu, F. (2020)	Ortaokul öğrencilerinin dijital oyun bağımlılık düzeyleri ile akademik erteleme, öz yeterlik ve bilgi işlemsel düşünme düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi
14	Ünsal, İ. (2020)	Blok tabanlı programlama etkinliklerinin ilkökul 2. sınıf öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisi ve etkinlik algısı üzerine etkisi
15	Deniz, G. (2020)	Programlama eğitiminde Tinkercad kullanımının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisine ve algılarına etkisi
16	Saygılı-Yildirim, T. (2020)	Robotik kodlama öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının başarı, pozitif duygu ve bilgi işlemsel düşünmeye etkisi
17	Özel, O. (2019)	Programlama yöntemlerinin ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısına ve programlama

			başarısına etkisi
18	Karakaş, E. (2019)		Bilgi işlemsel düşünme becerilerinin makina öğrenmesi kullanarak performansa dayalı değerlendirilmesi
19	Özyol, B. (2019)		Bilgi-işlemsel düşünme becerisinin kazandırılmasına yönelik bir ortam tasarımı ve geliştirilmesi
20	Turan, B. (2019)		Ortaokul öğrencilerinin geliştirdiği oyun ve robot projelerinde probleme dayalı öğrenmenin problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi
21	Çetinkaya, (2019)	H.	Bilişim teknolojileri ve yazılım dersindeki etkinliklerin bilgi işlemsel düşünme ve bazı değişkenler açısından incelenmesi
22	Kuleli, S. (2019)		8.sınıf öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik özyeterlik algılarının incelenmesi
23	Kocabiyik, (2019)	N.	Bilgisayarsız ortamda bilgisayar bilimi öğretiminde yansıtıcı düşünme etkinliklerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri geliştirmede etkisi
24	Bal, N. (2019)		Temel robotik eğitiminin ortaokul öğrencilerin 21.yy becerilerine ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi
25	Dağlı, Z. (2019)		Bilişim teknolojileri öğretmenlerinin bilgisayar bilimi dersi 'Problem çözme ve algoritmalar' ünitesinde öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerilerini geliştirmek için tasarladıkları öğretim tasarımı sürecinin incelenmesi
26	Tutulmaz, (2019)	M.	Bilgi-işlemsel düşünme becerisinin geliştirilmesine yönelik veri görselleştirmenin tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi
27	Avcu, Y. (2019)		Özel yetenekli öğrenciler için bilişim teknolojileri ve yazılım alanına yönelik bir öğretim tasarımının geliştirilmesi
28	Ertuğrul-Akyol, (2020)	B.	STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel, eleştirel, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerine etkisi
29	Saraç, A. (2020)		Disiplinler arası proje geliştirmede nesnelerin interneti (IoT) deneyimi: Bilişim teknolojileri ve fen bilgisi öğretmen adayları örneği
30	Özmen, B. (2020)		Programlama öğretiminde bilgisayarlı düşünme becerilerinin geliştirilmesine yönelik oyun tabanlı bir tasarım modeli önerisi
31	Gün, E. (2020)		Bilgisayarsız bilgisayar bilimleri etkinliklerinin soyutlama becerisine etkisi
32	Canbeldek, (2020)	M.	Erken çocukluk eğitiminde üreten çocuklar kodlama ve robotik eğitim programının etkilerinin incelenmesi
33	Çatana- Kuleli, (2018)	S.	Öğretmen adaylarının çevrimiçi öğrenmeye hazırbulunuşluk düzeyleri ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinin değerlendirilmesi
34	Şimşek, E. (2018)		Programlama öğretiminde robotik ve scratch uygulamalarının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri ve akademik başarılarına etkisi
35	Erdem, E. (2018)		Blok tabanlı ortamlarda programlama öğretimi sürecinde farklı öğretim stratejilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi
36	Yolcu, V. (2018)		Programlama eğitiminde robotik kullanımının akademik başarı, bilgi-işlemsel düşünme becerisi ve öğrenme transferine etkisi
37	Şahin, G. (2018)		Ortaokul seviyesinde programlama öğretimi için bir yöntem önerisi
38	Yıldız, S. (2018)		Blok tabanlı kodlama ortamında problem çözme süreçlerinin incelenmesi
39	Çelik-Kırçalı, (2019)	A.	K12 düzeyinde algoritma öğretiminde kullanılan bilgisayarlı ve bilgisayarlı araçların çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi
40	Ergin, H. (2019)		Programlama dersinde proje kullanımının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine ve programlama öz yeterlilik inancına etkisi
41	Şenol, Ş. (2019)		İlkokulda kodlama eğitimi: Sınıf öğretmenleri örneği
42	Uşengül, L. (2019)		Lego wedo 2.0 eğitiminin öğrenenlerin fen bilimlerine yönelik akademik



		başarı ve tutumları ile bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi
43	Bilgi, Ş. (2020)	Programlama sürecinde içsel bilişsel yük oluşturan kaynakların belirlenmesi
44	Kocaçıl, S. (2020)	Programlanabilir eğitsel oyuncak robot tasarımı ve okul öncesi dönemde kullanılması
45	Aliç- Akdoğan, E. (2020)	Eğitsel robotik kodlama dersi veren öğretmenlerin öğretim programlarındaki kazanımlara yönelik görüşleri
46	Rovshenov, A. (2020)	Programlama eğitimi ile ilgili yapılan araştırmaların içerik analizi
47	Yildiz, M. (2020)	Algoritma öğretiminde kutu oyunu kullanılmasının ilkökul öğrencilerinin algoritma başarısına etkisinin incelenmesi