

## The Effect of Producing with IT Project Pilot Scheme on 5th-Grade Students' Problem-Solving Skills and Attitudes towards Coding\*

Taliye Cehdioğlu<sup>a</sup>  Kerem Kılıçer<sup>b</sup> 

<sup>a</sup> Teacher, Ministry of National Education, Tokat, Türkiye, [tcehdi@gmail.com](mailto:tcehdi@gmail.com)

<sup>b</sup> Assoc. Prof. Dr., Tokat Gaziosmanpaşa University, Tokat, Türkiye, [kerem.kilicer@gop.edu.tr](mailto:kerem.kilicer@gop.edu.tr)

### ABSTRACT

This study aimed to examine the effect of coding and 3D design education given within the scope of Producing with IT Project Pilot Scheme on 5th-grade students' problem-solving skills and attitudes towards coding. The research was carried out using the mixed method in which both quantitative and qualitative data were used together. The quantitative part of the research was conducted with 130 5th-grade students at Tokat Fevzi Çakmak Secondary School, one of the 150 schools selected for Producing with IT Project Pilot Scheme across Turkey by the Ministry of National Education. On the other hand, the qualitative part of the research was carried out with 10 5th-grade students who were studying at the same school and participated in the experimental process. In the research, data were collected before and after the 36-week training period within the scope of the Producing with IT Project Pilot Scheme in the 2019-2020 academic year. In addition, the views of the students about the training were analyzed in depth through the semi-structured interviews carried out. As a result of the research, it was found that the problem-solving skills of the students statistically increased. However, there was no statistical difference in their attitudes towards coding. Hereunder, it was concluded that Producing with IT Project Pilot Scheme improved the problem-solving skills of the 5th-grade students positively yet there was no statistical increase in their attitudes towards coding. As a result of the interviews, it was revealed that the coding and 3D design training given within the scope of Producing with IT Project Pilot Scheme developed the problem-solving and algorithmic thinking skills of the students, changed their prejudices about coding and 3D design in a positive way, and gave the students the idea of creating designs or software that will be beneficial for people in their future lives. Accordingly, it was revealed that Producing with IT Project Pilot Scheme had positive effects on students and contributed to them positively.

**Article Type**  
Research

**Article Background**  
Received:  
08.12.2022  
Accepted:  
26.02.2023

**Keywords**  
Producing with IT  
Project Pilot Scheme,  
Coding,  
3D Design,  
Problem-Solving  
Skills,  
Attitudes to Coding

**To cite this article:** Cehdioğlu, T., & Kılıçer, K. (2023). The effect of Producing with IT Project Pilot Scheme on 5th-grade students' problem-solving skills and attitudes towards coding. *International Journal of Turkish Educational Sciences*, 11 (20), 126-161.

**Corresponding Author:** Taliye Cehdioğlu, e-mail: [tcehdi@gmail.com](mailto:tcehdi@gmail.com)

\* This study was produced from the master's thesis with the same title, written by the first author under the supervision of the second author.

---

## Introduction

Along with the developing and changing technology in the information age, besides individuals, the skills expected from students have altered, and as a result, the education curricula have been revised to keep up with these changes. Societies that want to continue their existence in today's world need to provide the new generations with many skills such as critical thinking, communication, collaboration, creativity, innovation, media literacy, and problem-solving that are regarded as the 21st-century skills (Ananiadou & Claro, 2009; Partnership for 21st-century Skills, 2011; Sayın & Seferoğlu, 2016).

Considering the studies carried out in recent years, it has been revealed that students who have received coding education from an early age acquire 21st-century skills such as problem-solving, algorithmic thinking, and critical thinking more quickly (Oh et al., 2013; Shin & Park, 2014; Vatansever, 2018). Therefore, due to its positive effects on problem-solving and algorithmic thinking skills, coding skills stand out as a sought-after and distinctive feature among the new generation of learners (Kalelioğlu & Gülbahar, 2014). Realizing the significance of this situation, a great number of developed countries have made radical changes in the field of education and enabled students to receive coding education from an early age (Balanskat & Engelhardt, 2015). By taking into account the importance of coding education at an early age in our country, new education programs have been developed to enable students to acquire 21st-century skills such as problem-solving, critical thinking, and coding (İleritürk et al., 2017).

### Coding Education

Coding is defined as the realization of operations in a certain order according to the identified conditions. In other words, coding can be called an individual's efforts to identify the problem situation and find applicable solutions to it (Aytekin et al., 2018; Sayın & Seferoğlu, 2016). Programming is the code blocks created using algorithms and different programming languages to solve a possible problem (Arabacioğlu et al., 2007). Even though the coding and programming concepts are often used interchangeably, programming refers to a detailed process that includes revealing an existing problem, determining the appropriate solution and the algorithms related to it, and coding these algorithms (Şahin, 2018). While coding mostly refers to the beginner level, programming refers to more advanced levels (Ünsal, 2019).

It is known that teaching programming and coding has been quite challenging and arduous process until recently, as it requires complex procedures (Gomes & Mendes, 2007). Learning text-based programming languages, in particular, requires a really complicated process for children under a certain age, and therefore programming language educations usually start at the undergraduate level. Object-based programming languages such as Visual Basic, Pascal, C++, Java, and C# are the ones that are hard to learn for younger age groups (Genç & Karakuş, 2011). However, lately, to enhance coding skills especially in younger age groups, block-based coding languages that appeal to their levels and ages have been developed. Designing block-based coding languages regarding the developmental level of students has enabled them to create applications using visual block structures instead of complex code structures. Block-based coding languages such as Scratch, Code.org, CodeCombat, Blokly, Codemonkey, and Tinkercad are used both online on websites and through applications that can be downloaded on tablets or phones. Studies have shown that before the use of block-based coding languages during their coding education, students found

programming hard and complex, and therefore they had no interest in programming, but their attitudes towards coding and coding skills increased thanks to block-based coding languages (Bennedsen & Caspersen, 2008). Also, studies have revealed that coding education affected students' academic success positively (Tağci, 2019), improved their creativity (Yardi & Brukman, 2007) and problem-solving skills (Alp, 2019; Brown et al., 2008; Çakır, 2020; Nam et al., 2010; Vatansever, 2018), and created positive perceptions on the process of coding.

Coding education significantly affects students' computational and creative thinking skills and is related to computer technology. Computational thinking is a method of coping with problems, redesigning, and understanding the actions of individuals by making use of the components of computer science (Wing, 2006). What is expected from coding education is that individuals realize, understand, and cope with a problem by trying to find practical and real solutions to it (Şahutoğlu, 2018). Individuals design algorithms for solutions to the problems by using certain processing steps. Algorithms are used in many fields such as mathematics and computer science. The main purpose of designing algorithms is to ensure the formation of coding logic. Algorithms form the basis of coding education. Because the algorithm is the name given to the process steps followed or the path designed particularly to solve a problem or achieve a pre-determined goal. It has been revealed that one of the main reasons learning to program is found hard by students is that they cannot understand the logic of developing algorithms and algorithmic thinking (Ersoy et al., 2011; Resnick et al., 2009). Therefore, the earlier coding education begins, the easier it becomes for students to grasp the logic of algorithmic thinking (Özmen & Altun, 2014). In addition, Sayın and Seferoğlu (2016) emphasized that coding should be covered more in education programs to train individuals needed in the information age.

In Turkey, computer applications have been integrated into education since the 1960s. In 1995, elective "Information Technology I-II" courses were included in the 10th and 11th-grade curricula. And as of 1998, the curriculum included one or two hours of "Elective Computer" courses from the 4th grade of primary school to the 8th grade of secondary school. In 2006, the curriculum for the 4th to 8th grades was renewed and the course was revised as a weekly one-hour elective course from the 1st grade to the 8th grade (Bardakçı & Keser, 2017). Later, in 2007, the title of the elective computer course was changed to "Information Technologies", and it was arranged as two hours in the 4th and 5th grades and one hour in the other grades (Ministry of National Education Board of Education, 2007). Since the 2013-2014 academic year, the title of the course has been "Information Technologies and Software" and arranged as two compulsory hours in the 5th and 6th grades and two elective hours in the 7th and 8th grades.

It has been stated in the research that skills such as problem-solving and critical thinking, aimed to be acquired by the students, have not been developed sufficiently despite the latest arrangements in the course content (Sarkoz & Alpan, 2019). As a result, there was a need for a new curriculum including 21st-century skills such as problem-solving, algorithmic thinking, and critical thinking, expected to be acquired by students, and which consists of activities prepared appropriately for the acquisition of these skills. In this respect, Producing with IT Project Pilot Scheme, which includes coding and 3D design activities, was implemented in 2019 under the coordination of the Ministry of National Education, Innovation and Educational Technologies General Directorate (YEGITEK).

### **Producing with IT Project Pilot Scheme**

Within the scope of the Information Technologies and Software course, Producing with IT Project

Pilot Scheme has been implemented to enable secondary school students to acquire algorithmic thinking and problem-solving skills by providing coding education at earlier ages so that they will be equipped with the requirements such as creating products and designs for problem-solving and coding by using the information technologies that the era expects from these individuals. Producing with IT Project Pilot Scheme was launched in February 2019 as a joint study of YEGITEK, the Directorate General of Basic Education, the General Directorate of Religious Education, and the General Directorate of Teacher Training and Development. The first stage of the pilot scheme was carried out with the participation of 27 teachers and 2662 students in 15 schools in three provinces. The small-scale pilot scheme was carried out between February and June (YEGITEK, 2019a).

Producing with IT Project Pilot Scheme was implemented in the 4<sup>th</sup>, 5<sup>th</sup>, and 7<sup>th</sup> grades. The project started with the participation of 27 teachers and 2662 students in 15 schools chosen from Ankara, Istanbul, and Siirt by the Ministry of National Education in the second term of the 2018-2019 academic year, and thus a small-scale pilot scheme was carried out. Following the successful outcomes of the small-scale pilot scheme, 150 schools selected from 81 provinces by the Ministry of National Education were included in the pilot scheme in the 2019-2020 academic year. While the medium-scale pilot scheme was being implemented at the level of 5<sup>th</sup> grade, the 4<sup>th</sup> and 7<sup>th</sup> graders were also added to the first pilot scheme.

In the 2019-2020 academic year, in addition to two hours of compulsory Information Technologies and Software course in the 5<sup>th</sup> grade with which Producing with IT Project Pilot Scheme was carried out, one hour of elective Information Technologies and Software course was included. Within the scope of the education curriculum, as part of coding with Scratch; “let's move the sprite, shrink the sprite, make the sprite dance, change the color of the sprite, let the cat draw a square, let the cat draw triangles, interact with the keyboard 1-2, interact with the mouse, play the ball bouncing game, cat vs dragon, witch wizard fight 1 -2, apple falling from the tree, let's practice word translation” activities were included in the annual plan. Moreover, within the scope of 3D design with Tinkercad; “let's make a shirt button, make an anchor key ring, make a rotating key ring, make a desktop pen holder, design with blocks, make an egg cup, make a ring and make a storage box with a lid” activities were included in the annual plan. Within the subject of Smart Device Design with mBlock; “let's give a signal with led, turn on the led considering the power of the light, turn on the led with the button, measure the ambient temperature, walking lights, measure our temperature, each button has a different color, the weather conditions of the cities, a car race with a joystick, let's make an earthquake simulator, let's make an airplane simulator 1- 2-3, let's make a voltmeter with Arduino 1-2 and space game with Arduino 1-2-3-4” activities were included in the annual plan.

As of the 2020-2021 academic year, revising Producing with IT Project Pilot Scheme to make it more widespread and increase its practicality, it was decided to transfer the activities and applications to the Education Information Network (EBA). To develop the content and practices, teachers were appointed, and activities appropriate for the levels of students were prepared. The course contents were presented for the use of teachers and students under the title of “Information Technologies and Software Course Producing with IT Project Pilot Scheme”. All the content within the curriculum at levels of 4<sup>th</sup>, 5<sup>th</sup>, 6<sup>th</sup>, and 7<sup>th</sup> grades was uploaded to EBA as slides and videos with subject headings.

As a result, providing students with problem-solving skills and improving students' attitudes towards coding can be seen among the objectives of Producing with IT Project Pilot Scheme. In this context, the research focuses on analyzing the effect of Producing with IT Project Pilot Scheme,

which was implemented as a medium-scale pilot scheme in the 2019-2020 academic year, on problem-solving skills and attitudes of students towards coding in a school. The objective of the research is to examine the effects of the education given within the scope of Producing with IT Project Pilot Scheme on the problem-solving skills and attitudes of 5th-grade students towards coding. The following questions were sought in line with this purpose.

1. Does Producing with IT Project Pilot Scheme affect the problem-solving skills of the 5th-grade students?
2. Does Producing with IT Project Pilot Scheme affect the attitudes of 5th-grade students towards coding?
3. What are the students' views on Producing with IT Project Pilot Scheme?

## Method

### Research Model

This study was carried out based on explanatory sequential design, one of the mixed method designs. The objective of the explanatory sequential design is to carry out a qualitative study to explain the quantitative results of the research carried out for the research problem (Creswell, 2015). In the quantitative part of the research, one group pretest-posttest design, which is one of the experimental designs, was used. Further, in the qualitative part of the research, the case study design was used to explain the results obtained from the quantitative data.

### Study Group

Two different study groups were determined for the quantitative and qualitative parts of the study. The criterion sampling method, one of the purposeful sampling methods, was used to determine the study group of the research. The study group of the research consisted of 5th-grade students studying at Tokat Fevzi Çakmak Secondary School, which is one of the 150 schools selected by the Ministry of National Education for Producing with IT Project Pilot Scheme throughout Turkey, as its infrastructure (with an information technology laboratory) was suitable. Within the scope of Producing with IT Project Pilot Scheme, 130 students to whom Producing with IT Project Pilot Scheme was implemented by the researcher who took part in teacher training, constituted the study group in the quantitative part of the research. Half of the students participating in the quantitative part of the study were female (f=65, 50%) and male (f=65, 50%). All of the students were receiving education in the 5th grade, and the age range varied between 10 and 12. The majority of the students were 11 years old (f=110, 84.5%). In the qualitative part of the research, 10 students, four male and six female 5th-grade students studying at the same school and participating in the experimental process, constituted the study group. Nine of the students were 11 years old, and one of them was 12 years old. While choosing the students for the interviews, the students who were willing to participate in the study, with a strong interest in the course and who could express themselves well were specifically paid attention.

### Data Collection Tools

Three different data collection tools were used in the research. "Problem-solving Inventory for

Children" and "Secondary School Students' Attitudes towards Coding Scale" were used as data collection tools in the quantitative part of the study. In the qualitative part of the research, a semi-structured interview form and researcher notes were used to get students' opinions.

### *Problem-solving Inventory for Children*

In the study, "Problem-solving Inventory for Children" developed by Serin et al. (2010) was used to measure the problem-solving skills of 5th-grade students. The questions in the measurement tool were 5-point Likert type and consisted of 24 items. 12 of the 24 items in the measurement tool were positive, and 12 of them were negative items. The inventory consisted of three sub-dimensions, which were confidence in problem-solving skills, self-control, and avoidance, and the explained variance was 42.26%. The Cronbach Alpha reliability coefficient for the overall scale was found .80, and the internal consistency coefficients for the sub-dimensions of confidence in problem-solving skills, self-control, and avoidance were found .85, .78, and .66, respectively. According to the results of the confirmatory factor analysis of the scale, the values of the goodness of fit were identified as  $\chi^2=621.05$ ,  $df=249$ ,  $\chi^2/df=2.49$ ,  $RMSEA=.051$ ,  $NNFI=.87$ ,  $CFI=.90$ ,  $GFI=.92$ , and  $AGFI=.90$ . Accordingly, it was verified that the problem-solving inventory developed for children accurately measures the structure consisting of three factors.

### *Attitudes of Secondary School Students towards Coding Scale*

In the study, "Attitudes of Secondary School Students towards Coding Scale" developed by Gül et al. (2019) was used to identify the attitudes of 5<sup>th</sup>-grade students towards coding. The questions in the scale consisted of 13 items in a 5-point Likert type. Five of the scale items were positive, and eight of them were negative. The scale was one-dimensional, and the explained variance was 53.4%. The Cronbach Alpha reliability coefficient of the scale was found as .93. As regards the confirmatory factor analysis results of the scale, goodness of fit values were identified as  $RMSEA=.08$ ,  $CFI=.98$ ,  $NNFI=.97$ ,  $GFI=.91$ ,  $AGFI=.87$ . Accordingly, it proved that the scale with the fit indices was a valid model that measured the attitudes of secondary school students towards coding in one dimension.

### *Semi-Structured Interview Form and Researcher Notes*

To deeply analyze the results, students' opinions were also asked. In line with this objective, semi-structured interview questions were prepared by the researchers. To ensure the validity and reliability of the interview questions, first the questions were evaluated by two experts who were experienced in qualitative research, and after receiving feedback from the experts, necessary adjustments were made to the questions. After the arrangement of the interview questions was completed, a pilot interview was carried out with a randomly selected female and a male student from the 5th-grade students who were both studying at the same school and were not in the study group. Through the pilot interview, the clarity, duration, and validity of the questions were controlled.

Throughout the process, researcher notes were also used to examine the effect of Producing with IT Project Pilot Scheme on students' problem-solving skills and attitudes towards coding. Hence, the situations observed, such as the experiences of the students in the process, their emotional states, and the difficulties they experienced, were noted. The researcher's notes were made use of during the analysis of the interview questions.

## Data Collection Process

The data collection process of the research was carried out in the 2019-2020 academic year. The data were collected face-to-face in line with the permissions obtained from the 5th-grade students at Tokat Fevzi Çakmak Secondary School, a public school in the city center of Tokat. In the data collection process, the necessary permissions for the scales were obtained from the Tokat Provincial Directorate of National Education and Tokat Gaziosmanpaşa University Social and Human Sciences Research Ethics Committee (Date: March 13, 2020; Decision No: 2020/03.12). In addition, the parents of the students were informed about the process, and their permission was obtained before the implementation of the scheme as well. Then, the data collection tools were applied face-to-face by the researcher as a pretest at the beginning of the semester. Producing with IT Project Pilot Scheme was implemented totally for 36 weeks during an academic year. Within the scope of Producing with IT Project Pilot Scheme, which started in October 2019, the training was carried out within eight months and completed in June 2020. At the end of the process, the same measurement tools were applied to all students as a posttest. Finally, after completing the implementation process of the scheme, semi-structured interviews were conducted with 10 volunteers among the students participating in the experimental application. The interviews were conducted face-to-face, and the average interview duration was calculated as 10 minutes and 08 seconds. The interviews were recorded by a voice recorder with the permission of the students to avoid data loss. Besides, students were informed that they could end the interview if they felt uncomfortable for any reason during the interview.

## Experimental Process

The experimental process was carried out within two hours of the compulsory Information Technologies and Software course and one hour of the elective Information Technologies and Software course for the 5th graders at the school selected for the Producing with IT Project Pilot Scheme. Within the scope of Producing with IT Project Pilot Scheme, students were signed up for one of the online education platforms, "bilisimgaraji.com". The exercises of digital citizenship, opportunities, and risks brought to our lives by the internet, included first in the technology history unit in the curriculum, were done, and the course contents were completed through videos and presentations on the bilisimgaraji.com. Within the context of production with the informatics unit, which is another unit in the 5th-grade curriculum, software technologies, hardware technologies, and design technologies were emphasized. To gain targeted skills in software technologies, the Scratch block-based programming tool was used. With Scratch, activities of moving the sprite, drawing shapes, bouncing ball game, witch-wizard fight, word translation, and the apple falling from the tree were practiced by the students for seven weeks. Tinkercad 3D modeling and design tool was used to gain targeted skills in design technologies. Throughout eight weeks, students designed various objects such as an anchor key ring, rotatable key ring, button, egg cup, ring, pen holder, and tractor trailer with Tinkercad and completed the activities by printing their products with a 3D printer. Due to the Covid-19 pandemic, all the activities related to "Smart device design", which were included in the experimental process, could not be completed because of the schools' transition to distance education and the lack of necessary materials for students. Car racing activities with different colors for each button and joystick and walking lights were organized using the mBlock program on hardware technologies in the relevant subject. At the end of the academic year, the experimental process was completed.

## Data Analysis

The quantitative data analysis was performed via IBM SPSS 22. Before the data analysis, the data were controlled for discordance and inconsistency. After that, the normality and homogeneity of the data, regarded as the parametric test assumptions, were examined. The normality of the data was tested by both the skewness and kurtosis values of the problem-solving skill (PSS) and the attitude towards coding (ATC) pretest and posttest scores, as well as by the Kolmogorov-Smirnov test. Accordingly, it was understood that the data were normally distributed by identifying the values of skewness ( $PSS_{pretest}=-0.429$  and  $PSS_{posttest}=-0.404$ ;  $ATC_{pretest}=-0.292$  and  $ATC_{posttest}=-0.434$ ) and kurtosis ( $PSS_{pretest}=-0.127$  and  $PSS_{posttest}=-0.050$ ;  $ATC_{pretest}=0.947$  and  $ATC_{posttest}=-0.282$ ) between -1 and +1 which refers to the cut-off value in the literature (Büyüköztürk et al., 2018), and also concluding that the Kolmogorov-Smirnov test was not found statistically significant ( $D(130)=0.69$ ,  $p>.05$ ;  $D(130)=0.51$ ,  $p>.05$ ;  $D(130)=0.138$ ,  $p>.05$ ;  $D(130)=0.103$ ,  $p>.05$ ). Considering these results, parametric tests were used to examine the change in the problem-solving skills and attitudes of students towards coding who participated in Producing with IT Project Pilot Scheme. While examining the effects of Producing with IT Project Pilot Scheme on students' problem-solving and attitudes towards coding separately, a Bonferroni adaptation was implemented to prevent misinterpretation of the p-value due to a large number of dependent variables (Field, 2005). Consequently, the critical significance level was accepted as .0125 using the formula (significance level/number of tests applied) to test the difference between the pretest and posttest scores, and the p values were interpreted accordingly.

For the analysis of the qualitative data obtained from the semi-structured interviews conducted with the students, the recorded interviews were first transferred to the computer. After checking the accuracy of the data transferred, they were analyzed by means of content analysis through which the themes and subthemes related to the interview questions were identified. For the reliability of the determined themes, the consistency between the encoders was checked by separating the data into themes independently by an expert. For this purpose, the reliability formula of Miles and Huberman (1994) (Reliability = Consensus Agreement / (Consensus Agreement + Consensus Disagreement)) was used, and the agreement rate between encoders was found as 90%. To preserve the privacy of the students, their full names were not used, and each student was coded with a number (such as S1, S2). Moreover, the findings were interpreted along with the researcher's notes.

## Findings

In this part, the findings obtained from the analysis of qualitative and quantitative data were presented under headings.

### The Effect of Producing with IT Project Pilot Scheme on Problem-solving Skills of Secondary School Students

To measure the effectiveness of the training given within the scope of Producing with IT Project Pilot Scheme on the problem-solving skills of secondary school students, the pretest and posttest scores they got from the problem-solving skills inventory were analyzed, and they were given in Table 1.



Table 1

*Related Sample t-Test Results related to Problem-solving Skills Inventory Pretest-Posttest Scores*

Factor	Mean		n	Standard Deviation		df	t	p	d
	pretest	posttest		pretest	posttest				
	Confidence in Problem-solving Skills	3,53		3,93	130				
Self-Control	3,46	3,65	130	0,85	0,78	129	-1,861	.065	
Avoidance	3,88	4,15	130	0,80	0,81	129	-2,638	.009*	0.23
General	3,59	3,89	130	0,72	0,60	129	-3,760	.000*	0.32

\*p<.05

In the study through which the effect of Producing with IT Project Pilot Scheme on the problem-solving skills of secondary school students, it was revealed that there was a statistically significant difference between problem-solving skills inventory pretest and posttest [t(129)=-3,760, p<.05]. While the general average of the students' problem-solving skills inventory scores before the Producing with IT Project Pilot Scheme was  $\bar{X}$ =3,60, after the application it was  $\bar{X}$ =3,90. In addition, it was seen that secondary school students' problem-solving skills inventory confidence in problem-solving skills [t(129)=-4,056, p<.05] and avoidance [t(129)=-2.638, p<.05] sub-dimension posttest scores were higher than pretest scores, and there was a statistically significant difference. On the other hand, there was no statistically significant difference in the problem-solving skills inventory of secondary school students in the self-control sub-dimension, although the posttest scores were higher than the pretest scores [t(129)=-1,861, p<.05]. These results showed that there was a statistically significant difference in the problem-solving skills of secondary school students who participated in Producing with IT Project Pilot Scheme. In addition, the effect size calculated for the comparison (d=0.32) indicated that this difference was moderate. This result revealed that Producing with IT Project Pilot Scheme had a significant effect on the problem-solving skills of secondary school students who participated in the Pilot Scheme.

### **The Effect of Producing with IT Project Pilot Scheme on Secondary School Students' Attitudes towards Coding**

To measure the effectiveness of the training within the scope of Producing with IT Project Pilot Scheme on the attitudes of secondary school students towards coding, the pretest and posttest scores from the attitude scale towards coding were analyzed and presented in Table 2.

Table 2.

*Related Sample t-Test Results related to Attitudes towards Coding Scale Pretest-Posttest Scores*

	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p
Pretest	130	4,20	0,67	129	-1,65	.101
Posttest	130	4,34	0,42			

In the study through which the effect of Producing with IT Project Pilot Scheme on secondary school students' attitudes towards coding, it was revealed that there was not a statistically significant difference between the attitude scale towards coding pretest and posttest [t( 129) = -1,650, p < 0.05]. However, while the average score of the secondary school students' attitude scale towards coding before the Producing with IT Project Pilot Scheme was calculated as  $\bar{X}$ =4.20, it was calculated as

$\bar{X}=4.34$  after the Pilot Scheme. These results showed that although Producing with IT Project Pilot Scheme increased secondary school students' attitudes towards coding, the difference was not statistically significant. Accordingly, it was revealed that Producing with IT Project Pilot Scheme positively affected secondary school students' attitudes towards coding, but this effect was not significant.

### **Student Views on the Effect of Producing with IT Project Pilot Scheme on Problem-solving Skills and Attitudes towards Coding**

In this part, the findings obtained from the analysis of the interviews carried out with the secondary school students who participated in the Producing with IT Project Pilot Scheme were given. Besides, the notes taken regarding the observed situations of secondary school students were presented together with the findings obtained from the analysis.

Table 3.

*Students' Views on the Contributions of the Training Taken Within the Scope of Producing with IT Project Pilot Scheme*

Theme	Subthemes	Codes	f
Contribution to Education	Social Contribution	Fun	8
		Opinion change	5
		Increased interest	4
		Leisure time activity	3
		Creating a career choice	2
		Contribution to problem-solving skills	1
	Technical Contribution	Learning to code	2
		Learning to create 3D designs	1
		Learning to use computer well	1

When the views about the contribution of the training received within the scope of Producing with IT Project Pilot Scheme were examined, it was seen that the views were divided into two separate themes. These subthemes were listed as "social contribution" and "technical contribution" from the highest frequency to the lower one. Secondary school students stated that the training contributed to them both socially and technically. It was also seen among the codes in the social contribution subtheme that there was a contribution to the problem-solving skills of the students. Besides, according to the researcher's notes, it was observed that the students were highly interested in the lesson, had fun while doing the activities, and continued to do these activities eagerly during breaks and time left after the activities. Accordingly, it can be stated that secondary school students found the lessons they attended in Producing with IT Project Pilot Scheme enjoyable, their negative views towards the course changed, and their interest increased. Some student views on the contributions of the training were as follows:

Before I attended these activities, I knew nothing about computers, coding, etc. When I learned these in the 5th grade and when you turned on this application, we enjoyed it a lot (S2).

Using computers well, writing software, writing programs, playing games, and designing everything such as houses, and cars, I learned these in 3D formats (S9).

Table 4.

*Students' Views on the Parts Enjoyed in the Training Taken within the Context of Producing with IT Project Pilot Scheme*

Theme	Subthemes	Codes	f
Enjoyed Parts	Coding	Creating games through imagination	5
		Animating the sprites	2
	3D Design	Making new designs (producing)	3
		Using imagination	1

When the views about the parts that secondary school students enjoyed regarding the training within the scope of Producing with IT Project Pilot Scheme were divided into two subthemes according to the subject headings of the course. Secondary school students stated that they enjoyed creating games, animating sprites, or using their imagination in the lessons they took within the scope of Producing with IT Project Pilot Scheme. In addition, in the researcher's notes, it was observed that the students mostly enjoyed designing their own games and playing with them in the coding process. Accordingly, it can be said that secondary school students mostly liked the coding activities within the scope of the Producing with IT Project Pilot Scheme and creating games using their imagination at this point. Some of the views about the parts that students enjoyed in the training were as follows:

I enjoyed Scratch. It was really enjoyable to create the games and make the coding myself. Choosing costumes, sprites, and the background was quite fun (S3).

Tinkercad was the one I liked most. I found it enjoyable to design, produce and create a product (S6).

Table 8.

*Students' Views on the Difficulties Experienced in the Training Taken within the Scope of Producing with IT Project Pilot Scheme*

Theme	Subthemes	Codes	f
Hard Parts	3D Design	Sizing the objects	6
		Using the ruler	3
		Creating new designs	1
		Arranging the objects	1
		Making alignment	1
		Hardware problems	1
	Coding	Understanding the logic of codes	1
		Making applications	1

When the views about the points they had difficulty in the training received within the scope of Producing with IT Project Pilot Scheme were divided into two subthemes. Secondary school students stated that they had difficulties sizing the objects related to 3D design and using rulers in the courses they received within the context of Producing with IT Project Pilot Scheme. It was understood that they had difficulties understanding the logic of the codes in the subject of coding. Moreover, in the researcher's notes, it was observed that the students struggled in the 3D design section. It was regarded that this difficulty stems from the fact that students do not know the concepts of width, height, length, and geometric shapes well. Accordingly, it was seen that secondary school students had less difficulty in coding than in 3D design throughout Producing with IT Project Pilot Scheme. Also, they struggled understanding the logic of coding, in particular.

Some student's views about the parts they had difficulty in the training were as follows:

It was Tinkercad again in which I had the most difficulty. Sir, it was quite hard to adjust the size, I accomplished it on the tablet (S8).

I think it was Tinkercad. Imagining the next step after the 3D printing process or correcting our mistakes was compelling (S10).

Table 6.

*Student' Views on the Activities Carried out within the Context of Producing with IT Project Pilot Scheme Regarding Problem-solving Skills*

Theme	Subthemes	Codes	f
Effect on Problem-solving Skill	Coding	Learning to find different solutions	9
		Learning not to give up	7
		It wasn't effective	1
	3D design	Learning not to give up	5
		Trying out different solutions	3
		Learning to solve the problems encountered in daily lives	2
		It wasn't effective.	1

Considering the views of the secondary school students, the effect of the activities on problem-solving skills was divided into two subthemes. Secondary school students stated that the activities carried out in the training within the scope of Producing with IT Project Pilot Scheme contributed both to the cognitive and affective aspects of problem-solving skills. One of the stages of problem-solving skills, searching for different solutions, and learning not to give up was the contribution made by the activities carried out during the coding and 3D design processes. In addition, in the researcher's notes, it was observed that the students tried to correct their mistakes by asking their teachers and friends, doing experiments on their own, and by not giving up the activities they had difficulty with and fell behind. Hereunder, it can be said that students improved their problem-solving skills by learning to look for different solutions in the coding part and by learning not to give up on the 3D design part. Some of the views of the students on the effect of the activities on problem-solving skills were as follows:

For example, when there was a problem, I could check it again and look for it on the device. If I wasn't able to do it, I could ask you in an online class. I didn't give up and I could do it in one way or another (S2).

When there was a problem on Scratch I tried to figure it out, I never gave up. I tried hard many times. I suppose it must have been effective (S8).

Table 7.

*Student' Views on the Activities Carried out within the Context of Producing with IT Project Pilot Scheme Regarding Algorithmic Thinking Skills*

Theme	Subthemes	Codes	f
Effect on Algorithmic Thinking Skill	3D Design	Understanding the significance of performing the operations in order	10
		Understanding the significance of studying regularly	3
	Coding	Understanding the significance of performing the operations in order	10
		Understanding the significance of studying regularly and in a planned way	1

Considering the views of the secondary school students, the effect of the activities on algorithmic thinking skills was divided into two subthemes. Secondary school students stated that the activities carried out in the training within the scope of Producing with IT Project Pilot Scheme contributed to their algorithmic thinking skills, one of the crucial skills today. Learning to organize and perform the operations for algorithmic thinking skills, which deal with the solution of problems with a systematic and analytical perspective was the contribution of the activities, both in coding and 3D design. In addition, it was observed in the researcher's notes that the students paid attention to the stages of the process, especially in 3D design activities. They paid attention to performing the operations in order as they had to go back to that stage if there was a mistake. Accordingly, it can be said that students developed their algorithmic thinking skills by understanding the importance of performing the operations in order in the 3D design and coding part. Some of the views of the students on the effect of the activities on algorithmic thinking skills were as follows:

I think that it is effective for me to make progress in steps. Because, if we do not progress step by step we have problems, our codes do not work properly, and we receive errors. I improved my skill by performing it here repeatedly. (S1)

If you do not progress at Tinkercad step by step, you cannot get what you want. If you skip one step, everything messes up. So it was quite important to perform the operations in order and step by step. I paid attention to performing them in order, as well. (S10)

### Discussion, Conclusion, and Suggestions

As a result of the research, it was revealed that the training given within the scope of Producing with IT Project Pilot Scheme improved the problem-solving skills of the secondary school students positively and caused a significant difference. In other words, it was revealed that there was a statistically significant difference in the overall score averages of the student's problem-solving skills inventory after the training given within the scope of the Producing with IT Project Pilot Scheme. In the literature, it can be seen that there are similar findings in various studies (Alp, 2019; Brown et al., 2008; Calder, 2010; Çakır, 2020; Nam et al., 2010; Vatansever, 2018) on the effect of coding education, which is one of the trainings given within the scope of Producing with IT Project Pilot Scheme, on the problem-solving skills of students. Even though there are studies contrasting (Kalelioğlu & Gülbahar, 2014; Kukul & Gökçearslan, 2014; Pakman, 2018), it is seen that coding education improves problem-solving skills in general. Similar findings were found when the studies

in the literature about the effect of 3D design applications on the problem-solving skills of students were examined. For instance, Amir and Ihamuddin (2021), analyzed the effect of the computer-assisted teaching model using Cabri 3D software on students' problem-solving skills. As a result of the research, it was concluded that there was a significant increase in the problem-solving skills of the students using Cabri 3D software.

It was also revealed that while the training given within the scope of Producing with IT Project Pilot Scheme improved students' attitudes towards coding positively, it did not cause a significant difference. In other words, there was no statistically significant difference between the mean scores of the attitude towards coding pre and post Producing with IT Project Pilot Scheme. In the literature, there are similar findings in studies on the effects of coding and 3D design applications, regarding the students' attitudes toward coding. For example, in a study by Toklu (2019), the effects of the "kodu.game.lab" application on the attitudes of students towards coding between the ages of 9-11 with gifted and normally developed students were analyzed, it was identified that the coding education provided for the students did not create a significant difference on the attitudes of these students. Similarly, through their study, Balcı et al. (2020) analyzed the effects of game activities developed in the "code.org" block-based programming environment on students' attitudes towards coding. According to the results of the research, it was found that game activities developed in the "code.org" environment did not have a positive effect on students' attitudes towards coding. In another study, Totan (2021) searched whether the attitudes of students who received coding training with "blockly" changed or not after the training. It was found that the activities and training created a statistically significant difference in students' attitudes towards coding. Accordingly, it is seen that the finding that the coding education received as a result of the research does not affect the students' attitudes towards coding overlaps with the results of other studies in the literature.

As a result of the interviews, it was identified that the coding and 3D design training given within the scope of the Producing with IT Project Pilot Scheme generally contributed to the problem-solving skills of secondary school students. When the contributions of the education process to the development of problem-solving skills were examined, it was understood that the training contributed both to the cognitive and affective aspects of problem-solving skills, students developed algorithmic thinking skills, they learned to seek different solutions and not to give up, students used their imaginations and they mostly enjoyed the process of designing their games. Further, the students stated that although they had difficulties understanding the logic of the codes in coding and 3D design processes, they found the training enjoyable, their negative views and prejudices towards the Information Technologies and Software course had changed and their interest in the training had increased. The findings obtained coincided with the results of the evaluation report, evaluating the results of the small-scale pilot application conducted by YEGITEK during the February-June 2019 period. As a result of the research conducted by YEGITEK (2019b), it was concluded that the students' algorithmic thinking skills developed with Producing with IT Project Pilot Scheme, two hour of Information Technologies and Software course are not sufficient for students and that the professional development of teachers on course content should be supported by the in-service training. In addition, it is observed that there are similar results to the findings of research in the literature. For example, Doğan and Kert (2016) gave block-based coding training and asked students to design their computer games at the end of six weeks. At the end of the training, the students stated that they had found coding fun and easy, and their motivation towards the lesson had increased immensely. Tağci (2019), on the other hand, stated that the students had found coding education useful and fun, their interest in coding education had increased and they had wanted to

improve themselves in coding. Mihçı Türker and Pala (2018) studied the attitudes of secondary school students towards coding in their study. As a result of the interviews, students stated that they found the coding lesson useful and fun. Another result obtained within the scope of the research is that while the students thought that it was hard to design a game before the coding training they received within the scope of Producing with IT Project Pilot Scheme, they realized that coding was easy and fun at the end of the training. This result shows similarity with the study of Sırakaya (2018). In his study, Sırakaya (2018) analyzed students' views on coding. While the students stated that they thought coding was difficult, boring, and unnecessary before the training, at the end of the training they changed their negative thoughts and stated that they found coding fun and easy. Within the scope of Producing with IT Project Pilot Scheme, the students stated that their interest in coding increased, they wanted to improve themselves, and the training they received would impact their future professions. Finally, it was understood that the 3D design education received within the scope of Producing with IT Project Pilot Scheme led secondary school students to have thoughts about creating new designs and that their three-dimensional thinking skills improved by visualizing geometric shapes in their minds. This result shows a similarity with the study finding of Güven and Karataş (2011) expressing that the Cabri 3D design program has positive effects on students' ability to visualize geometric shapes in their minds. Besides, with the 3D design activities within the scope of Producing with IT Project Pilot Scheme, it was revealed that the negative views of the students towards the lesson changed, and they found the lesson enjoyable, and their 3D design skills improved. In the study conducted by Atasoy et al. (2019), in which the effects of 3D design applications on students' spatial skills were examined, students stated that they had difficulties while doing some activities with the Tinkercad application. However, despite all these difficulties, the students stated that they liked the materials they made throughout these activities. According to this result, their negative opinions against the IT technologies and software course have changed, and their interest in the course increased, and they found the course enjoyable. When all the findings were evaluated, it was concluded that the coding and 3D design improved the problem-solving and algorithmic thinking skills of secondary school students, and overcome their prejudices about coding and 3D design. Accordingly, it was identified that Producing with IT Project Pilot Scheme has a positive effect on students and provides positive contributions.

Considering the process of sizing the objects, the point where students struggled most, basic information about the coordinate plane, solid objects, angles, and directions can be given to the students before the coding and 3D design activities. Moreover, within the scope of Producing with IT Project Pilot Scheme, the students completed the activities via the EBA platform. It is recommended to supplement assessment exams to check the students' learning at the end of the sections after completing the activities on EBA. There are some limitations in the research. In the present study, the effect of Producing with IT Project Pilot Scheme on the 5th-grade students' attitudes towards problem-solving and coding was analyzed. Further studies can investigate the effect of Producing with IT Project Pilot Scheme on students at different levels. In addition, the effect of Producing with IT Project Pilot Scheme only on the attitudes towards problem-solving and coding was analyzed throughout the research. For this reason, the effects of Producing with IT Project Pilot Scheme on various 21st-century skills such as creativity, innovation, computational thinking, and critical thinking can be analyzed with further studies. Finally, the research was carried out with secondary school students in Tokat province. To evaluate Producing with IT Project Pilot Scheme from a wider perspective, the effectiveness of the pilot scheme can be investigated with a larger sample group.

**Ethics Committee Approval:** This study was conducted by the approval of Ethics Committee in Tokat Gaziosmanpaşa University dated 13.03.2020 and numbered 03.12.

**Author Contributions:** All authors, contributed to the study equally.

**Conflict of Interest:** Authors declare that no potential conflict of interest.



## Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının 5. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri ve Kodlamaya Yönelik Tutumları Üzerindeki Etkisi\*

Taliye Cehdioğlu<sup>a</sup>  Kerem Kılıçer<sup>b</sup> 

<sup>a</sup> Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı, Tokat, Türkiye, [tcehdi@gmail.com](mailto:tcehdi@gmail.com)

<sup>b</sup> Doç. Dr., Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat, Türkiye, [kerem.kilicer@gop.edu.tr](mailto:kerem.kilicer@gop.edu.tr)

### ÖZET

Bu çalışmada, Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında verilen kodlama ve 3B tasarım eğitimlerinin, 5. sınıf öğrencilerin problem çözme becerileri ve kodlamaya yönelik tutumları üzerindeki etkisini incelemek amaçlanmıştır. Araştırma nicel ve nitel verilerin bir arada kullanıldığı karma yöntemden faydalanılarak yapılmıştır. Araştırmanın nicel boyutu, Millî Eğitim Bakanlığı tarafından Türkiye genelinde Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması için seçilmiş 150 okuldan biri olan Tokat Fevzi Çakmak Ortaokulunun 5. sınıfında öğrenim gören 130 öğrenci ile gerçekleşmiştir. Nitel boyutu ise, aynı pilot uygulama okulunda öğrenim gören ve deneysel sürece katılmış 5.sınıf öğrencilerinden 10 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veriler 2019-2020 eğitim öğretim yılı içerisinde Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında verilen 36 haftalık eğitim öncesinde ve sonrasında toplanmıştır. Ayrıca eğitimler sonucunda gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler ile öğrencilerin süreç hakkındaki görüşleri derinlemesine anlamlandırılmaya çalışılmıştır. Araştırma sonucunda Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında verilen eğitimler sonrasında öğrencilerin problem çözme becerileri istatistiksel olarak anlamlı bir biçimde artarken kodlamaya yönelik tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir. Buna göre, Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerini olumlu yönde artırdığı, buna karşın kodlamaya yönelik tutumlarında anlamlı artış sağlanmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan görüşmeler sonucunda ise Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında verilen kodlama ve 3B tasarım eğitimlerinin öğrencilerin problem çözme ve algoritmik düşünme becerilerini geliştirdiği, kodlama ve 3B tasarım konusundaki önyargılarını olumlu yönde değiştirdiği ve öğrencilerin gelecek hayatlarında insanlara fayda sağlayacak tasarım veya yazılım yapma düşüncesi kazandırdığı anlaşılmıştır. Buna göre, Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının öğrenciler üzerinde olumlu etkisinin olduğu ve olumlu katkılar sağladığı belirlenmiştir.

### MAKALE BİLGİSİ

**Makale Türü**  
Araştırma

**Makale Geçmişi**  
Gönderim tarihi:  
08.12.2022  
Kabul tarihi:  
26.02.2023

**Anahtar Kelimeler**  
Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması,  
Kodlama,  
3B Tasarım,  
Problem Çözme  
Becerisi,  
Kodlamaya Yönelik Tutum

**Atıf Bilgisi:** Cehdioğlu, T. ve Kılıçer, K. (2023). Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri ve kodlamaya yönelik tutumları üzerindeki etkisi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11 (20), 126-161.

**Sorumlu yazar:** Taliye Cehdioğlu, e-posta: [tcehdi@gmail.com](mailto:tcehdi@gmail.com)

\* Bu çalışma ikinci yazarın danışmanlığında birinci yazarın aynı isimli yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

## Giriş

İçinde bulunduğumuz bilgi çağında gelişen ve değişen teknoloji ile birlikte bireylerin yanında öğrencilerden beklenen beceriler de değişmiş, bunun sonucunda eğitim müfredatları bu değişimlere ayak uyduracak şekilde revize edilmiştir. Artık günümüz dünyasında söz sahibi olup var olmak isteyen toplumlar, yeni nesillere okullarda verilen temel bilgi ve beceri kazanımlarının yanında 21. yy becerileri olarak isimlendirilen eleştirel düşünme, iletişim, iş birliği yapabilme, yaratıcılık, yenilikçilik, medya okuryazarlığı, problem çözme gibi pek çok beceriyi kazandırmak durumundadır (Ananiadou ve Claro, 2009; Partnership for 21st Century Skills, 2011; Sayın ve Seferoğlu, 2016).

Son yıllarda yapılan araştırmalar dikkate alındığında problem çözme, algoritmik düşünme, eleştirel düşünme gibi 21. yy becerilerini, erken yaşlardan itibaren kodlama eğitimi alan öğrencilerin daha çabuk edindikleri tespit edilmiştir (Oh ve diğerleri, 2013; Shin ve Park, 2014; Vatansever, 2018). Bu nedenle problem çözme ve algoritma geliştirme becerilerine olan olumlu etkilerinden dolayı kodlama becerisi yeni nesil öğrenenlerde aranan ve ayırt edici bir özellik olarak ön plana çıkmaktadır (Kalelioğlu ve Gülbahar, 2014). Bu durumu fark eden pek çok gelişmiş ülke, eğitim alanında köklü değişikliklere giderek öğrencilerinin erken yaşlardan itibaren kodlama eğitimi almalarını sağlamışlardır (Balanskat ve Engelhardt, 2015). Ülkemizde erken yaşta alınan kodlama eğitiminin önemini dikkate alarak problem çözme, eleştirel düşünme ve kodlama becerileri gibi temel yaşam becerileri olarak kabul edilen 21. yy becerilerinin öğrencilere kazandırılmasını sağlayacak yeni eğitim programları geliştirmiştir (İleritürk ve diğerleri, 2017).

### Kodlama Eğitimi

Kodlama kelime anlamı olarak belirlenmiş şartlara göre belirli bir düzende işlemlerin gerçekleştirilmesi olarak ifade edilmektedir. Bir başka tanımla kodlama; bireyin problem durumunu belirlemesi ve bu problem durumuna uygulanabilir çözümler üretmeye çalışmasıdır (Aytekin ve diğerleri, 2018; Sayın ve Seferoğlu, 2016). Programlama olası bir problemin çözümüne ulaşmak için algoritmalar ve farklı programlama dilleri kullanarak oluşturulan kod bloklarıdır (Arabacıoğlu ve diğerleri, 2007). Kodlama ve programlama kavramları sık sık birbirlerine yerine kullanılan kavramlar olsa da programlama; var olan bir problemin ortaya çıkarılıp uygun çözüm yolunun tespit edilmesi, buna bağlı algoritmaların belirlenmesi ve bu algoritmaların kodlanmasını da kapsayan ayrıntılı bir süreci ifade etmektedir (Şahin, 2018). Kodlama daha çok başlangıç düzeyini ifade ederken, programlama ise daha ileriki seviyeler için kullanılan farklı iki kavramdır (Ünsal, 2019).

Günümüze kadar programlama dillerinin ve kodlamanın karmaşık süreçler gerektirmesi nedeniyle öğretiminin oldukça zor ve zahmetli bir süreç olduğu bilinmektedir (Gomes ve Mendes, 2007). Özellikle metin tabanlı programlama dillerini öğrenmek belirli yaştaki çocuklar için oldukça zor bir süreç gerektirmekte ve bu nedenle programlama dili eğitimlerine genellikle lisans seviyelerinde başlanmaktadır. Nesne tabanlı Visual Basic, Pascal, C++, Java ve C# gibi diller, öğrenimi küçük yaş grupları için oldukça zor olan programlama dillerindedir (Genç ve Karakuş, 2011). Ancak son zamanlarda özellikle küçük yaş gruplarında kodlama becerilerinin geliştirilebilmesini sağlamak amacıyla seviyelerine ve yaş gruplarına hitap edecek blok tabanlı kodlama dilleri geliştirilmiştir. Blok tabanlı kodlama dilleri öğrencilerin gelişim seviyelerine uygun şekilde tasarlanarak, onların karmaşık kod yapıları yerine görsel blok yapılarını kullanarak

uygulamalar yapmalarına olanak sağlamıştır. Scratch, Code.org, CodeCombat, Blokly, Codemonkey ve Tinkercad gibi geliştirilen blok tabanlı kodlama dilleri hem çevrimiçi bir şekilde web sitesi üzerinden hem de tablet veya telefonlara indirilen uygulamalar üzerinden kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalar blok tabanlı kodlama dillerinin kodlama eğitimleri sırasında kullanılmadan önce öğrencilerin programlamayı zor ve karmaşık bulduklarını ve bu nedenle programlamaya karşı ilgilerinin olmadığını fakat blok tabanlı kodlama dilleri sayesinde kodlamaya yönelik tutumlarının ve kodlama becerilerinin arttığını göstermiştir (Bennedsen ve Caspersen, 2008). Ayrıca alanyazında kodlama eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği (Tağci, 2019), kodlamanın yaratıcılık (Yardı ve Brukman, 2007) ve problem çözme (Alp, 2019; Brown ve diğerleri, 2008; Çakır, 2020; Nam ve diğerleri, 2010; Vatansever, 2018) becerisini geliştirdiği ve kodlama sürecine yönelik öğrencilerde pozitif algılar (Doboli, 2011; Grout ve Holden, 2014) oluşturduğuna yönelik çalışmalarda da bulunmaktadır.

Kodlama eğitiminin bilgisayar teknolojisi ile alakası olduğu kadar öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme ve yaratıcı düşünme becerileri üzerinde de büyük etkileri vardır. Bilgi işlemsel düşünme, bilgisayar bilimini oluşturan parçalardan yararlanarak problemlerle başa çıkma, yeniden tasarlama ve bireylerin hareketlerini anlamının yöntemidir (Wing, 2006). Kodlama eğitimi ile beklenen de bireylerin bir problem durumunu fark etmesi, anlaması ve bu probleme kullanılabilir ve gerçek çözümler aramaya çalışarak problemle başa çıkmasıdır (Şahutoğlu, 2018). Bireyler problemlere çözüm yolları ararken belli işlem basamaklarını kullanarak çözüm yollarına dair algoritmalar oluşturmaktadır. Algoritma oluşturmak matematik ve bilgisayar bilimi gibi pek çok alanda kullanılmaktadır. Esasında algoritma oluşturmakta ki temel amaç kodlama mantığının oluşmasını sağlamaktır. Kodlama eğitiminin temelini algoritmalar oluşturmaktadır. Çünkü algoritma bir sorunu çözmek veya belirlenmiş bir amaca ulaşmak için tasarlanan yola, takip edilen işlem basamaklarına verilen isimdir. Programlama öğrenmenin öğrencilere zor gelmesinin temel nedenlerinden bir tanesinin, algoritma oluşturma ve algoritmik düşünme mantığının kavranmaması olduğu belirlenmiştir (Ersoy ve diğerleri, 2011; Resnick ve diğerleri, 2009). Bu nedenle kodlama eğitimlerine ne kadar erken yaşta başlanırsa algoritmik düşünme mantığının öğrenciler tarafından kavranması o kadar kolay hale gelmektedir (Özmen ve Altun, 2014). Ayrıca Sayın ve Seferoğlu (2016), kodlama eğitiminin bilişim çağının gereksinim duyduğu bireylerin yetiştirilmesinde kodlama konusunun eğitim programlarında daha fazla yer alması gerektiğini vurgulamaktadır.

Ülkemizde ise 1960 yıllarından itibaren bilgisayar uygulamaları eğitim sürecine entegre olmuştur. 1995 yılında 10. ve 11. Sınıf düzeylerine seçmeli “Bilgi Teknolojisi I-II” dersi, 1998 yılından itibaren ise ilkokul 4. sınıftan ortaokul 8. sınıfa kadar bir veya iki saatlik “Seçmeli Bilgisayar” dersleri müfredata dahil edilmiştir. 2006 yılında 4. sınıftan 8. sınıfa kadar olan ders programları yenilenerek 1. sınıftan 8. sınıfa kadar haftalık bir saatlik seçmeli ders şeklinde güncellenmiştir (Bardakçı ve Keser, 2017). 2007 yılında ise seçmeli bilgisayar dersinin adı “Bilişim Teknolojileri” olarak değiştirilerek 4. ve 5. sınıflarda iki, diğer sınıf düzeylerinde bir saat olarak ayarlanmıştır (TTKB, 2007). 2013-2014 eğitim-öğretim yılından itibaren dersin adı “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım” olmuş ve 5. ve 6. sınıflarda zorunlu iki saat, 7. ve 8. sınıflarda seçmeli iki saat olarak düzenlenmiştir.

Ders içeriğinde yapılan son düzenlemelere rağmen yapılan araştırmalarda öğrencilere kazandırılması amaçlanan problem çözme, eleştirel düşünme gibi becerilerin yeterli düzeyde geliştirilemediği ifade edilmektedir (Sarıkoz ve Alpan, 2019). Bu nedenle öğrencilere kazandırılması hedeflenen problem çözme, algoritmik düşünme, eleştirel düşünme gibi 21. yy becerilerini kapsayan ve bu becerilerin edinilmesi için uygun olarak hazırlanmış etkinliklerden oluşan yeni bir müfredata

gereksinim duyulmuştur. Bu doğrultuda Millî Eğitim Bakanlığı, Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEGİTEK) koordinesinde öğrencilere bilişimle üretim becerileri kazandırmak için kodlama ve 3B tasarım etkinliklerini kapsayan Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması 2019 yılında hayata geçirilmiştir.

### **Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması**

Ülkemizde 5. ve 6. sınıflarda iki saat zorunlu olarak okutulan Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi kapsamında çağın bireylerden beklediği bilişim teknolojilerini kullanarak problem çözmeye yönelik ürün ve tasarımlar oluşturma, kodlama yapma gibi gereksinimleri kazandırmak için daha erken yaşlarda kodlama eğitimlerinin verilmesi amacıyla ilköğretim seviyesindeki öğrencilere algoritmik düşünme ve problem çözme becerileri kazandırmak için Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması uygulanmaya başlanmıştır. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması; Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEGİTEK), Temel Eğitim Genel Müdürlüğü, Din Öğretimi Genel Müdürlüğü ve Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü'nün ortak çalışması sonucu 2019 yılı şubat ayında başlamıştır. Pilot uygulamanın ilk aşaması üç ilde 15 okulda ki toplam 27 öğretmen ve 2662 öğrenci katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Küçük pilot uygulama ise Şubat-Haziran dönemleri arasında yapılmıştır (YEGİTEK, 2019a).

Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması 4. 5. ve 7. sınıf düzeylerinde uygulanmaktadır. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2018-2019 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde Ankara, İstanbul ve Siirt'ten seçilen 15 okuldaki toplam 27 öğretmen ve 2662 öğrenci katılımı ile proje ilk olarak uygulanmaya başlanmış ve küçük ölçekte pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Küçük ölçekli pilot uygulama 5. sınıf seviyesinde uygulanmıştır. Küçük ölçekli pilot uygulamanın başarıyla sonuçlanmasının ardından 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Millî Eğitim Bakanlığı tarafından 81 ilden seçilen 150 okul pilot uygulamaya dahil edilmiştir. Orta ölçekli pilot uygulamadaki okullarda uygulama 5.sınıf düzeyinde devam ederken ilk pilot uygulama yapılan okullara 4. ve 7.sınıf düzeyleri eklenmiştir.

2019-2020 eğitim-öğretim yılında Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının gerçekleştirildiği 5. sınıflarda zorunlu iki saat olan Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersine ek olarak bir saat Seçmeli Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi eklenmiştir. Eğitim müfredatı kapsamında Scratch ile kodlama konusu dahilinde; “kuklayı hareket ettirelim, kuklayı küçültelim, kuklayı dans ettirelim, kuklanın rengini değiştirelim, kediye kare çizdirelim, kediye iç içe üçgenler çizdirelim, klavye ile etkileşim 1-2, fare ile etkileşim, top zıplatma oyunu yapalım, kedi ejderhaya karşı, cadı sihirbaz kavgası 1-2, ağaçtan düşen elma, kelime çevirme uygulaması yapalım” etkinlikleri yıllık plana dahil edilmiştir. Ayrıca Tinkercad ile üç boyutlu tasarım konusu dâhinde; “gömlek düğmesi yapalım, çapa anahtarlık yapalım, dönen anahtarlık yapalım, masaüstü kalemlik yapalım, bloklarla tasarım yapalım, yumurta kabı yapalım, yüzük yapalım ve kapaklı saklama kutusu yapalım etkinlikleri” yıllık plana dahil edilmiştir. S4A ile Akıllı Cihaz- mBlock ile Akıllı Cihaz Tasarımı konusu dâhinde ise; “led ile sinyal verelim, ışığın gücüne göre led yakalım, buton ile led yakalım, ortam ısısını ölçelim, yürüyen ışıklar, ateşimizi ölçelim, her tuş farklı renk, şehirlerin hava durumu, joystick ile araba yarışı, deprem simülatörü yapalım, uçak simülatörü yapalım 1-2-3, Arduino ile voltmetre yapalım 1-2 ve Arduino ile uzay oyunu 1-2-3-4” etkinlikleri yıllık plana dahil edilmiştir (MEB, 2019).

2020-2021 eğitim-öğretim yılı itibariyle pilot uygulamanın yaygınlaşması ve uygulanabilirliğinin artırılması için Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması güncellenerek etkinlik ve uygulamaların Eğitim Bilişim Ağı'na (EBA) aktarılmasına karar verilmiştir. İçerik ve uygulamaların geliştirilmesi için öğretmen görevlendirmeleri yapılarak öğrenci seviyelerine uygun etkinliklerin hazırlanması

sağlanmıştır. Ders içerikleri “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması” adı altında öğretmen ve öğrencilerin kullanımına sunulmuştur. 4. 5. 6. ve 7. sınıf düzeylerinde müfredat dahilindeki tüm içerikler konu başlıkları ile slaytlar ve videolar şeklinde EBA’ya yüklenmiştir.

Sonuç olarak Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının hedefleri arasında öğrencilere problem çözme becerileri kazandırmak ve öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarını geliştirmek yer almaktadır. Bu bağlamda, gerçekleştirilen araştırma 2019-2020 eğitim-öğretim yılında orta ölçekli pilot olarak uygulanan Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının gerçekleştirildiği bir okuldaki öğrencilerin problem çözme becerileri ve kodlamaya yönelik tutumları üzerinde etkisinin incelenmesine odaklanmaktadır. Araştırmanın amacı, Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında verilen eğitimlerin, 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri ve kodlamaya yönelik tutumları üzerindeki etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

- Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının 5.sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerinde etkisi var mıdır?
- Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının 5. Sınıf öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumları üzerinde etkisi var mıdır?
- Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasına ilişkin öğrencilerin görüşleri nelerdir?

## Yöntem

### Araştırma Modeli

Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumları ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin araştırıldığı bu çalışma, karma yöntem desenlerinden açıklayıcı ardışık desen temel alınarak yürütülmüştür. Açıklayıcı ardışık desenin amacı, araştırma problemine yönelik yürütülen araştırmadaki nicel sonuçların açıklanması için nitel çalışmanın yapılmasıdır (Creswell, 2015) Araştırmanın nicel boyutunda; deneysel desenlerden tek grup öntest-sontest deseni kullanılmıştır. Nitel araştırma boyutunda ise durum çalışması deseni temel alınarak nicel verilerden elde edilen sonuçların açıklanması amacıyla bir çalışma yürütülmüştür.

### Çalışma Grubu

Araştırmanın nicel ve nitel boyutu için iki farklı çalışma grubu belirlenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunun belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, altyapısı (bilişim teknolojileri laboratuvarı olan) uygun olduğu için Millî Eğitim Bakanlığı tarafından Türkiye genelinde Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması için seçilmiş 150 okullardan biri olan Tokat Fevzi Çakmak Ortaokulu 5. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında öğretmen eğitimlerinde görev almış araştırmacı tarafından Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının uygulandığı 130 öğrenci araştırmanın nicel boyutundaki çalışma grubunu oluşturmaktadır. Nicel araştırmaya katılan öğrencilerin yarısı kadın (f=65, %=50) ve erkektir (f=65, %50). Öğrencilerin tamamı 5. sınıfa devam etmektedir ve yaş aralığının ise 10 ile 12 arasında değişmektedir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu 11 yaşındaki (f=110, %84,5) öğrencilerden oluşmaktadır. Nitel boyutta ise aynı pilot uygulama

okulunda okuyan ve deneysel sürece katılmış 5. sınıf öğrencilerinden 4 erkek ve 6 kadın öğrenci olmak üzere toplam 10 öğrenci çalışma grubunu oluşturmaktadır. Öğrencilerin 9'u 11 yaşında biri ise 12 yaşındadır. Görüşme yapılacak öğrencilerin seçimleri yapılırken derse karşı ilgisi ve kendini ifade etme yeteneği güçlü gönüllü öğrencilerin olmasına dikkat edilmiştir.

### **Veri Toplama Araçları**

Araştırmada üç farklı veri toplama aracı kullanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda veri toplama aracı olarak “Çocuklar için Problem Çözme Envanteri” ve “Ortaokul Öğrencilerinin Kodlamaya Yönelik Tutumları Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmanın nitel boyutunda ise öğrenci görüşlerinin alınabilmesi için hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu ve araştırmacı notlarından faydalanılmıştır.

### **Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri**

Araştırmada, 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerinin ölçülmesi için Serin ve diğerleri (2010) tarafından geliştirilen “Çocuklar için Problem Çözme Envanteri” kullanılmıştır. Ölçme aracındaki sorular 5'li Likert tipinde, 24 maddeden oluşmaktadır. Ölçme aracındaki 24 maddenin 12'si olumlu, 12'si ise olumsuz maddeden oluşmaktadır. Envanter; problem çözme becerisine güven, öz denetim ve kaçınma olmak üzere üç alt boyuttan oluşmaktadır ve açıklanan varyans değeri %42.26'dır. Ölçeğin geneline ilişkin Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı .80, problem çözme becerisine güven, öz denetim ve kaçınma alt boyutlarına ilişkin iç tutarlılık katsayıları ise sırasıyla .85, .78 ve .66 olarak bulunmuştur. Ölçeğin yapılan doğrulayıcı faktör analiz sonuçlarına göre uyum iyiliği değerleri  $\chi^2=621.05$ ,  $df=249$ ,  $\chi^2/df=2.49$ ,  $RMSEA=.051$ ,  $NNFI=.87$ ,  $CFI=.90$ ,  $GFI=.92$ , ve  $AGFI=.90$  olarak tespit edilmiştir. Buna göre, çocuklar için geliştirilen problem çözme envanterinin üç faktörden oluşan yapıyı doğru bir şekilde ölçtüğü doğrulanmıştır.

### **Ortaokul Öğrencilerinin Kodlamaya Yönelik Tutumları Ölçeği**

Araştırmada 5. sınıf öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumlarını belirlemek için Gül ve diğerleri (2019) tarafından geliştirilen “Ortaokul Öğrencilerinin Kodlamaya Yönelik Tutumları Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçme aracındaki sorular 5'li Likert tipinde 13 maddeden oluşmaktadır. Ölçek maddelerinden 5 tanesi olumlu, 8 tanesi olumsuz maddedir. Ölçek tek boyutlu olup açıklanan varyans değeri %53.4'tür. Ölçeğin Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı .93 bulunmuştur. Ölçeğin yapılan doğrulayıcı faktör analiz sonuçlarına göre uyum iyiliği değerleri  $RMSEA=.08$ ,  $CFI=.98$ ,  $NNFI=.97$ ,  $GFI=.91$ ,  $AGFI=.87$  olarak belirlenmiştir. Buna göre uyum indeksleri oluşturulan ölçeğin ortaokul öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumlarını tek boyutta ölçen geçerli bir model olduğunu göstermiştir.

### **Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu ve Araştırmacı Notları**

Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının öğrencilerin problem çözme becerileri ve kodlamaya yönelik tutumları üzerindeki etkisine ilişkin sonuçları derinlemesine araştırmak amacıyla öğrenci görüşleri de alınmıştır. Bu amaçla araştırmacı tarafından yarı yapılandırılmış görüşme soruları hazırlanmıştır. Görüşme sorularının geçerlilik ve güvenilirliğinin sağlanması için sorular önce daha önce nitel araştırma konusunda deneyimli iki uzman tarafından değerlendirilmiş ve uzmanlardan gelen dönütler sonrasında sorular üzerinde gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Görüşme sorularının düzenlenmesi tamamlandıktan sonra uygulama öncesi Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının yürütüldüğü okulda öğrenim gören ve çalışma grubunda olmayan 5. sınıf öğrencilerinden rastgele

seçilmiş bir kadın ve bir erkek öğrenciyle pilot görüşme yapılmıştır. Yapılan pilot görüşme ile soruların anlaşılabilirliği, süresi ve geçerliliği kontrol edilmiştir.

Araştırma sürecinde ayrıca Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının öğrencilerin problem çözme becerileri ve kodlamaya yönelik tutumları üzerindeki etkisini derinlemesine incelemek amacıyla araştırmacı notları da kullanılmıştır. Bunun için deneysel süreç boyunca öğrencilerin süreç içerisindeki deneyimleri, duygusal durumları, yaşadıkları zorluklar gibi gözlenen durumları not edilmiştir. Araştırmacı notlarından görüşme sorularının çözümlenmesi sürecinde faydalanılmıştır.

### **Veri Toplama Süreci**

Araştırmanın veri toplama süreci 2019-2020 eğitim öğretim yılı içerisinde gerçekleştirilmiştir. Veriler Tokat il merkezindeki devlet okulu olan Fevzi Çakmak Ortaokulu 5. sınıf öğrencilerinden alınan izinler doğrultusunda yüz yüze toplanmıştır. Veri toplama sürecinde ölçekler için öncelikle Tokat İl Milli Eğitim Müdürlüğünden ve Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulundan (Tarih: 13.03.2020, Karar No: 2020/03.12) gerekli izinler alınmıştır. Ayrıca öğrencilerin ebeveynlerine gerekli bilgilendirme yapılarak uygulama öncesi izinleri alınmıştır. İzinler alındıktan sonra uygulamanın yapılacağı sınıflara dönem başında ölçme araçları öntest olarak uygulamayı gerçekleştiren araştırmacı tarafından yüz yüze uygulanmıştır. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması bir eğitim-öğretim yılı boyunca toplam 36 hafta uygulanmıştır. Ekim 2019 yılında başlayan Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında eğitimler sekiz aylık bir dönem içerisinde gerçekleşerek Haziran 2020 yılında tamamlanmıştır. Uygulama sonunda aynı ölçme araçları tüm öğrencilere sontest olarak uygulanmıştır. Son olarak uygulamanın tamamlanmasının ardından deneysel uygulamaya katılan öğrenciler içerisinde gönüllü olan 10 öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler yüz yüze gerçekleştirilmiş ve görüşme süresinin ortalaması 10 dakika 08 saniye olarak hesaplanmıştır. Yapılan görüşmelerde veri kaybının olmaması açısından öğrencilerin izinleri alınarak ses kaydı yapılmıştır. Ayrıca öğrencilere görüşme esnasında herhangi bir nedenle rahatsızlık duyması durumunda görüşmeyi sonlandırabileceği bilgisi verilmiştir.

### **Deneysel İşlem**

Araştırmanın deneysel süreci Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması için seçilen okulda 5. sınıflarda verilen 2 saatlik zorunlu “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım” dersi ile 1 saat seçmeli “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım” dersi içerisinde gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında online eğitim platformlarına biri olan “bilisimgaraji.com” adresine üye yapılmıştır. Ders müfredatında ilk olarak teknoloji tarihi ünitesi içeriğinde yer alan dijital vatandaşlık, internetin hayatımıza getirdiği fırsatlar ve riskler etkinlikleri yapılarak bilişim garajı üzerinden video ve slaytlarla ders içerikleri tamamlanmıştır. 5. Sınıf müfredatında ki diğer bir ünite olan bilişimle üretim ünitesi kapsamında yazılım teknolojileri, donanım teknolojileri ve tasarım teknolojileri konuları üzerinde durulmuştur. Yazılım teknolojileri konusunda hedeflenen becerilen kazandırılması amacıyla Scratch blok tabanlı programlama aracı kullanılmıştır. Scratch ile yedi hafta boyunca kuklayı hareket ettirme, şekiller çizme, top zıplatma oyunu, cadı sihirbaz kavgası, kelime çevirme ve ağaçtan düşen elma uygulamaları yaptırılmıştır. Tasarım teknolojileri konusunda hedeflenen becerilen kazandırılması amacıyla Tinkercad 3B modelleme ve tasarım aracı kullanılmıştır. Öğrenciler sekiz hafta boyunca Tinkercad ile çapa anahtarlık, dönebilen anahtarlık, düğme, yumurtalık, yüzük, kalemlik, traktör römorku gibi pek çok nesne tasarlamış ve 3D yazıcı ile ürünlerinin çıktılarını alarak etkinlikleri tamamlamışlardır. Covid-19 pandemisi nedeniyle deneysel

süreç içerisinde yer alan “Akıllı cihaz tasarımı” konusundaki tüm etkinlikler, okulların uzaktan eğitime geçmesi ve öğrencilerde gerekli materyallerin olmaması gibi nedenlerle tamamlanamamıştır. İlgili konuda yer alan donanım teknolojileri konusunda mBlock programı kullanılarak yürüyen ışıklar, her tuş farklı renk ve joystick ile araba yarışı etkinlikleri yaptırılmıştır. Eğitim-öğretim döneminin bitimi ile deneysel süreç tamamlanmıştır.

### Verilerin Analizi

Araştırmada nicel verilerin analizinde IBM SPSS 22 programından faydalanılmıştır. Araştırma kapsamında toplanan verilerin analizi öncesinde veriler uyumsuzluk ve tutarsızlık açısından kontrol edilmiştir. Daha sonra araştırma soruları kapsamında yapılacak analizler öncesinde parametrik test varsayımları olan verilerin normalliği ve homojenliği incelenmiştir. Verilerin normalliği hem problem çözme becerisi (PÇB) ve kodlamaya yönelik tutum (KYT) öntest ve sontest puanlarının çarpıklık ve basıklık değerleri ile hem de Kolmogorov-Smirnov testi ile incelenmiştir. Buna göre, çarpıklık ( $PÇB_{\text{öntest}}=-0.429$  ve  $PÇB_{\text{sontest}}=-0.404$ ;  $KYT_{\text{öntest}}=-0.292$  ve  $KYT_{\text{sontest}}=-0.434$ ) ve basıklık ( $PÇB_{\text{öntest}}=-0.127$  ve  $PÇB_{\text{sontest}}=-0.050$ ;  $KYT_{\text{öntest}}=0.947$  ve  $KYT_{\text{sontest}}=-0.282$ ) değerlerinin alanyazında belirtilen sınır değer olan -1 ile +1 arasında (Büyüköztürk ve diğerleri, 2018) olduğu, Kolmogorov-Smirnov testinin ise anlamlı çıkmadığı ( $D(130)=0.69$ ,  $p>.05$ ;  $D(130)=0.51$ ,  $p>.05$ ;  $D(130)=0.138$ ,  $p>.05$ ;  $D(130)=0.103$ ,  $p>.05$ ) belirlenerek verilerin normal dağıldığı anlaşılmıştır. Bu sonuçlara göre Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasına katılan öğrencilerin problem çözme becerileri ve kodlamaya yönelik tutumlarındaki değişimi incelemek için parametrik testlerden yararlanılmıştır. Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının öğrencilerin problem çözme ve kodlamaya yönelik tutumları üzerindeki etkisini ayrı ayrı incelerken bağımlı değişken sayısının fazla olması nedeniyle p değerinin yanlış yorumlanmasını engellemek için Bonferroni uyarlaması yapılmıştır (Field, 2005). Buna göre, öntest ve sontest puanlarının farklılığını test etmek için (anlamlılık düzeyi / uygulanan test sayısı) formülünden yararlanılarak kritik anlamlılık düzeyi .0125 olarak kabul edilmiş ve p değerleri buna göre yorumlanmıştır.

Öğrencilerle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel verilerin analizinde ise öncesinde kayıt altına alınan görüşmeler öncelikle bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Bilgisayar ortamına aktarılan verilerin doğruluğu kontrol edildikten sonra elde edilen veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. İçerik analizi ile görüşme sorularına ilişkin temalara ve alt temalara ulaşılmıştır. Belirlenen temaların güvenilirliği için bir uzman bağımsız olarak verileri temalara ayırarak kodlayıcılar arası tutarlılığa bakılmıştır. Bunun için Miles ve Huberman (1994)'ın güvenilirlik formülünden (Güvenirlilik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı)) yararlanılmış ve kodlayıcılar arası uyum oranı %90 bulunmuştur. İçerik analizi kullanılarak elde edilen bulgular, doğrudan alıntılar yapılarak verilmiştir. Öğrencilerin görüşleri aktarılırken gizliliklerini korumak amacıyla gerçek isimleri kullanılmayıp her bir öğrenciye numara (Ö1, Ö2 vb.) verilmiştir. Ayrıca görüşme sonucunda elde edilen veriler araştırmacı notları ile harmanlanarak bulgular yorumlanmıştır.

### Bulgular

Bu bölümde, ölçme araçları ile toplanan nitel ve nicel verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgular başlıklar halinde sunulmuştur.



## Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme Becerisine Etkisi

Araştırma kapsamında Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında verilen eğitimlerin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerisine etkisini ölçmek amacıyla problem çözme becerileri envanterinden aldıkları öntest ve sontest puanları analiz edilerek Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1

### *Problem Çözme Becerileri Envanteri Öntest- Sontest Puanlarına Ait İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları*

Faktör	Aritmetik Ortalama		n	Standart Sapma		sd	t	p	d
	öntest	sontest		öntest	sontest				
Problem Çözme Becerisine Güven	3.53	3.93	130	0.81	0.76	129	-4.056	.000*	0.35
Öz Denetim	3.46	3.65	130	0.85	0.78	129	-1.861	.065	
Kaçınma	3.88	4.15	130	0.80	0.81	129	-2.638	.009*	0.23
Genel	3.59	3.89	130	0.72	0.60	129	-3.760	.000*	0.32

\*p<.0125

Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının, ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin araştırıldığı çalışmada, Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması öncesi ve sonrası yapılan problem çözme becerisi envanteri puan ortalamaları arasında bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan ilişkili örneklem t testi sonucu incelendiğinde envanter genelinde anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir [t(129)=-3.760, p<.0125]. Öğrencilerin uygulama öncesi problem çözme becerileri envanteri puanları genel ortalaması  $\bar{X}$ =3.60 iken, uygulama sonrası problem çözme beceri envanteri genel ortalamasının  $\bar{X}$ =3.90 olduğu görülmektedir. Ayrıca ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerileri envanteri problem çözme becerisine güven [t(129)=-4.056, p<.0125] ve kaçınma [t(129)=-2.638, p<.0125] alt boyutunda sontest puanlarının öntest puanlarından yüksek olduğu ve anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Buna karşın ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerileri envanteri öz denetim alt boyutunda ise sontest puanlarının öntest puanlarından yüksek olmasına rağmen anlamlı bir farklılık görülmemektedir [t(129)=-1.861, p<.0125]. Bu sonuçlar, uygulanan Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasına katılan ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturduğunu göstermektedir. Ayrıca yapılan karşılaştırmaya ilişkin hesaplanan etki büyüklüğü (d=0.32) ortaya çıkan bu farkın orta düzeyde bir fark olduğunu göstermektedir. Bu durum, Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasına katılan ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerinden anlamlı bir etkisinin olduğunu ortaya koymaktadır.

## Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının Ortaokul Öğrencilerinin Kodlamaya Yönelik Tutumuna Etkisi

Araştırma kapsamında Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında verilen eğitimlerin ortaokul öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumuna etkisini ölçmek amacıyla kodlamaya yönelik tutum ölçeğinden aldıkları öntest ve sontest puanları analiz edilerek Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2.

*Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği Öntest- Sontest Puanlarına Ait İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları*

	n	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Öntest	130	4.20	0.67	129	-1.65	.101
Sontest	130	4.34	0.42			

Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının, ortaokul öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumları üzerindeki etkisinin araştırıldığı çalışmada, Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması öncesi ve sonrası yapılan kodlamaya yönelik tutum ölçeği puan ortalamaları arasında bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan ilişkili örneklem t testi sonucu incelendiğinde anlamlı bir farklılık görülmemektedir [ $t(129)=-1.650$ ,  $p>.0125$ ]. Ancak ortaokul öğrencilerinin uygulama öncesi kodlamaya yönelik tutum ölçeği puan ortalaması  $\bar{X}=4.20$  iken, uygulama sonrası kodlamaya yönelik tutum ölçeği puan ortalaması  $\bar{X}=4.34$  olarak ölçülmüştür. Bu sonuçlar, uygulanan Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının, ortaokul öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumlarını artırmasına rağmen görülen farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir. Buna göre, Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının ortaokul öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumları üzerinde olumlu bir etki oluşturduğu fakat bu etkinin anlamlı olmadığı görülmüştür.

### **Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme Becerisine ve Kodlamaya Yönelik Tutumuna Etkisine İlişkin Öğrenci Görüşlerine Dair Bulgular**

Bu bölümde, Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının öğrencilerin problem çözme becerilerine ve kodlamaya yönelik tutumlarına etkisi konusunu daha derinlemesine anlamak adına eğitime katılan ortaokul öğrencileriyle yapılan görüşmelerin çözümlenmesi sonucunda elde edilen bulgular verilmiştir. Ayrıca ortaokul öğrencilerinin süreç içerisinde gözlenen durumlarına ilişkin alınan notlar analizler sonucunda elde edilen bulgular ile birlikte sunulmuştur.

Tablo 3.

*Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması Kapsamında Alınan Derslerin Katkılarına İlişkin Öğrenci Görüşleri*

Tema	Alt Temalar	Kodlar	f
Eğitimin Katkısı	Sosyal Anlamda Katkı	Eğlenme	8
		Görüş değişikliği	5
		İlgi artma	4
		Boş vakit değerlendirme	3
		Meslek tercihi oluşturma	2
	Teknik Anlamda Katkı	Problem çözme becerisine katkı	1
		Kodlamayı öğrenme	2
		3 boyutlu tasarım yapmayı öğrenme	1
		Bilgisayarı iyi kullanmayı öğrenme	1

Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında alınan eğitimlerin öğrenciler üzerindeki katkısı hakkındaki görüşler incelendiğinde görüşlerin iki ayrı temaya ayrıldığı görülmektedir. Bu alt temalar frekansı yüksek olandan düşük olana doğru “sosyal anlamda katkı” ve “teknik anlamda katkı” olarak sıralanmıştır. Ortaokul öğrencileri Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında almış oldukları eğitimlerin kendilerine hem sosyal anlamda hem de teknik anlamda katkı sağladığını belirtmişlerdir. Sosyal anlamdaki katkılar arasında problem çözme becerisine katkının da olduğu görülmektedir. Ayrıca araştırmacı notlarına göre, öğrencilerin derse karşı ilgilerinin yüksek olduğunu, derste etkinlikler sürecinde eğlendiklerini, etkinliklerden kalan zamanlarda ve teneffüs aralarında etkinlikleri yapmaya devam ettikleri gözlemlenmiştir. Buna göre, ortaokul

öğrencilerinin Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasında katıldıkları dersleri eğlenceli buldukları, derse karşı olumsuz görüşlerinin değiştiği ve ilgilerinin arttığı söylenebilir. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında öğrencilerin katıldığı derslerin katkılarına ilişkin görüşlerinden bazıları şunlardır:

Ben önceden bunlara katılmadan önce bilgisayarla ilgili hiçbir şey bilmiyordum kodlama falan. Ama 5. sınıfta bunları öğrenince siz bu uygulamayı bize açınca acayip hoşumuza gitmişti. Kodlama yapıyorduk acayip dikkatimiz çektii. İlk defa görüyorduk baya dikkatimizi çekmişti (Ö2).

Bilgisayarı iyi kullanmayı, program yazmayı, programlar yazmayı, oyunlar yapmayı. Ev, araba her şey yapmayı 3 boyutlu olarak bunları öğrendim (Ö9).

Tablo 4.

*Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması Kapsamında Alınan Derslerde Zevk Alınan Bölümlere İlişkin Görüşler*

Tema	Alt Temalar	Kodlar	f
Zevk Alınan Bölümler	Kodlama	Hayal gücüyle oyunlar yapmak	5
		Kuklaları canlandırmak	2
	3 boyutlu tasarım	Yeni tasarımlar yapmak (üretmek)	3
		Hayal gücünü kullanmak	1

Ortaokul öğrencilerinin katıldıkları derslere ilişkin zevk aldıkları bölümler dersin konu başlıklarına göre kendi içerisinde 2 alt temaya ayrılmaktadır. Ortaokul öğrencileri Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında almış oldukları derslerde hayal gücüyle oyun yapma, kuklaları canlandırma veya hayal gücünü kullanma konusunda zevk aldıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca araştırmacı notlarında, öğrencilerin en çok kodlama bölümünde kendi oyunlarını tasarlamaktan ve yaptıkları oyunları oynamaktan zevk aldıkları gözlemlenmiştir. Buna göre, ortaokul öğrencilerinin Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamındaki etkinliklerde kodlama bölümünde ve bu bölümde de en çok hayal gücüyle oyunlar yapmak kısmından zevk aldıkları söylenebilir. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında alınan derslerde öğrencilerin zevk aldığı bölümlere ilişkin görüşlerden bazıları şunlardır:

Ben Scratch'te zevk aldım. Oyunları kendin yapmak, kodlamalarını kendin yapmak çok eğlenceli geldi. Kostüm seçmek, kukla seçmek, arka plan seçmek çok eğlenceli (Ö3).

En sevdiğim Tinkercad'di. Bir şey tasarlamak üretmek, ortaya bir ürün koymak hoşuma gitti (Ö6).

Tablo 5.

*Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması Kapsamında Alınan Derslerde Zorlanılan Bölümlere İlişkin Görüşler*

Tema	Alt Temalar	Kodlar	f	
Zorlanılan Bölümler	3 boyutlu tasarım	Nesneleri boyutlandırma	6	
		Cetveli kullanma	3	
		Yeni tasarımlar oluşturma	1	
		Nesneleri düzenleme	1	
		Hizalama yapma	1	
		Donanımsal sıkıntılar	1	
	Kodlama		Kodların mantığını anlama	1
			Uygulamaları yapma	1

Ortaokul öğrencilerinin katıldıkları derslerde zorlandıkları noktalara ilişkin görüşleri kendi içerisinde 2 alt temaya ayrılmaktadır. Ortaokul öğrencileri Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında almış oldukları derslerde 3B tasarım konusuyla ilişkili nesneleri boyutlandırma ve cetvel kullanımında zorlandıklarını belirtmişlerdir. Kodlama konusunda ise kodların mantığını

anlamada zorlandıkları anlaşılmaktadır. Ayrıca araştırmacı notlarında, öğrencilerin 3B tasarım bölümünde zorlandıkları gözlemlenmiştir. Bu zorluğun öğrencilerin en, boy, yükseklik kavramlarını ve geometrik şekilleri iyi bilmemelerinden kaynaklandığı değerlendirilmektedir. Buna göre, ortaokul öğrencilerinin Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasında kodlama konusunda 3B tasarıma göre daha az zorlandıkları, kodlama özelinde ise kodlamanın mantığını anlamada zorlandıkları görülmektedir. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında alınan derslerde öğrencilerin zorlandıkları bölümlere ilişkin görüşlerinden bazıları şunlardır:

En çok zorlandığım yine Tinkercad oldu. Hocam boyutlarını falan ayarlamak zor oldu benim için tablettten yaptım (Ö8).

Galiba oda Tinkercad. Üç boyutlu çizimlerin sonrasında ne çıkacağını bir adım sonrasında hayal etmek ya da bir yerde hata yaptığımızda hatamızı düzeltmek falan biraz zorladı (Ö10).

Tablo 6.

*Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması Kapsamında Uygulanan Etkinliklerin Problem Çözme Becerisi Üzerindeki Etkisine İlişkin Öğrenci Görüşleri*

Tema	Alt Temalar	Kodlar	f
Problem Çözme Becerisine Etkisi	Kodlama	Farklı çözüm yolları aramayı öğrenme	9
		Pes etmemeyi öğrenme	7
		Etkili olmadı	1
	3 Boyutlu Tasarım	Pes etmemeyi öğrenme	5
		Farklı çözüm yolları deneme	3
		Günlük hayatta karşılaştığı problemleri çözebilmeyi öğrenme	2
		Etkili olmadı	1

Görüşme yapılan ortaokul öğrencilerinin görüşlerine göre ders kapsamında gerçekleştirilen etkinliklerin problem çözme becerisine etkisi kendi içerisinde 2 alt temaya ayrılmaktadır. Ortaokul öğrencileri Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamındaki derslerde gerçekleştirilen etkinliklerin problem çözme becerisinin hem bilişsel hem de duyuşsal yönüne katkı sağladığını belirtmiştir. Problem çözme becerisinin aşamalarından biri olan farklı çözüm yolları arama ve pes etmemeyi öğrenme, gerçekleştirilen etkinliklerin hem kodlama hem de 3B tasarım konularında sağladığı katkılardır. Ayrıca araştırmacı notlarında, öğrencilerin zorlandıkları ve geri kaldıkları etkinliklerde öğretmenlerine, arkadaşlarına sorarak, kendi kendilerine denemeler yaparak hatalarını gidermeye çalıştıkları ve pes etmedikleri gözlemlenmiştir. Buna göre, öğrencilerin kodlama bölümünde farklı çözüm yolları aramayı öğrenerek, 3B tasarım bölümünde ise pes etmemeyi öğrenerek problem çözme becerisini geliştirdikleri söylenebilir. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında uygulanan etkinliklerin öğrencilerin problem çözme becerisine etkisine ilişkin görüşlerinden bazıları şunlardır:

Mesela bir sorun var oradan tekrar kontrol ediyordum bir cihazdan bakıyordum. Yapamadıysam size soruyordum canlı derslerde, pes etmiyordum bir şekilde yapıyordum (Ö2).

Scratch'te problem olduğunda çözmeye çalıştım asla pes etmedim. Denedim bir sürü, uğraştım. Etkili olmuştur galiba (Ö8).

Tablo 7.

*Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması Kapsamında Uygulanan Etkinliklerin Algoritmik Düşünme Becerisi Üzerindeki Etkisine İlişkin Öğrenci Görüşleri*

Tema	Alt Temalar	Kodlar	f
Algoritmik Düşünme Becerisine Etkisi	3 Boyutlu Tasarım	İşlemleri sırasıyla yapmanın önemini anlama	10
		Düzenli çalışmanın önemini anlama	3
	Kodlama	İşlemleri sırasıyla yapmanın önemini anlama	10
		Planlı ve düzenli çalışmanın önemini anlama	1

Görüşme yapılan ortaokul öğrencilerinin görüşlerine göre ders kapsamında gerçekleştirilen etkinliklerin algoritmik düşünme becerisine etkisi kendi içerisinde 2 alt temaya ayrılmaktadır. Ortaokul öğrencileri Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamındaki derslerde gerçekleştirilen etkinliklerin günümüz önemli becerilerinden biri olan algoritmik düşünme becerisine katkı sağladığını belirtmişlerdir. Problemlerin çözümünde sistematik ve analitik bakış açısıyla ele alan algoritmik düşünme becerisine yönelik işlemleri sırasıyla yapmayı ve düzenli olmayı öğrenme etkinliklerinin hem kodlama hem de 3B tasarım başlıklarında sağladığı katkılardır. Ayrıca araştırmacı notlarında öğrencilerin, özellikle 3B tasarım etkinliklerinde işlem adımlarına dikkat ettikleri, adımlarda yanlışlık olduğunda tekrar o adıma dönmek zorunda kalmalarından dolayı işlemleri sırasıyla yapmaya özen gösterdikleri gözlemlenmiştir. Buna göre, öğrencilerin 3B tasarım ve kodlama bölümünde işlemleri sırasıyla yapmanın önemini anlayarak algoritmik düşünme becerilerini geliştirdikleri söylenebilir. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında uygulanan etkinliklerin öğrencilerin algoritmik düşünme becerisi üzerindeki etkisine ilişkin görüşlerinden bazıları şunlardır:

Adım yapmak konusunda etkili olduğunu düşünüyorum benim için. Çünkü adım adım ilerlemezsek sıkıntı oluyor kodlarımız düzenli çalışmıyor hata veriyor. Burada yapa yapa bu becerim gelişti (Ö1).

Tinkercad’de adım adım gitmezseniz istediğiniz şey olmuyor. Sırayı atlayın, bir yeri unutun hepsi karışıyor. O yüzden adım adım işlemleri sırasıyla yapmak çok önemliydi. Ben de çok dikkat ettim sırasıyla yapmaya (Ö10).

### **Tartışma, Sonuç ve Öneriler**

Araştırma sonucunda Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında verilen eğitimlerin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerini pozitif yönde geliştirerek istatistiksel olarak farklılığa yol açtığı belirlenmiştir. Bir başka ifadeyle, Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında verilen eğitimler sonrasında öğrencilerin problem çözme becerileri envanteri genel puan ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunduğu tespit edilmiştir. Alanyazında Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında verilen eğitimlerden biri olan kodlama eğitiminin öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisi üzerine yapılmış çeşitli çalışmalarda (Alp, 2019; Brown ve diğerleri, 2008; Calder, 2010; Çakır, 2020; Nam ve diğerleri, 2010; Vatansever, 2018) benzer bulguların olduğu görülmektedir. Aksi yönde çalışmalar da (Kalelioğlu ve Gülbahar, 2014; Kukul ve Gökçearslan, 2014; Pakman, 2018) olmasına karşın genel olarak kodlama eğitiminin problem çözme becerisini geliştirdiği görülmektedir. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında verilen bir diğer eğitimlerden olan 3B tasarım uygulamalarının öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisi üzerine yapılmış alanyazındaki çalışmalar incelendiğinde de gerçekleştirilen araştırmayla benzer bulgulara ulaşıldığı görülmektedir. Örneğin, Amir ve Ihamuddin (2021), yaptıkları çalışmada Cabri 3B yazılımı kullanılarak gerçekleştirilen bilgisayar destekli öğretim modelinin

öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda Cabri 3B yazılımını kullanan öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde önemli artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırma sonucunda Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında verilen eğitimlerin öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarını pozitif yönde geliştirmesine karşın istatistiksel olarak farklılığa yol açmadığı belirlenmiştir. Bir başka ifadeyle, Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması öncesi ve sonrası kodlamaya yönelik tutum ölçeği puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Alanyazında Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında verilen eğitimlerden olan kodlama ve 3B tasarım uygulamalarının öğrencilerin kodlamaya karşı tutumları üzerindeki etkisine yönelik yapılan çalışmalarda da benzer bulgular bulunmaktadır. Örneğin, Toklu (2019) “kodu.game.lab” uygulamasının üstün gelişim ve normal gelişim gösteren 9-11 yaş grubu arasındaki öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları üzerindeki etkisini incelediği araştırmasında verilen kodlama eğitiminin üstün yetenekli ve normal gelişim gösteren öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları üzerindeki istatistiki olarak anlamlı bir farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir. Benzer şekilde Balcı ve diğerleri (2020) yaptıkları çalışma ile “code.org” blok tabanlı programlama ortamında geliştirilen oyun etkinliklerinin öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarına etkisini incelemişlerdir. Yapılan araştırma sonucuna göre “code.org” ortamında geliştirilen oyun etkinliklerinin öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarına olumlu bir etkisi bulunamamıştır. Bir başka çalışmada Totan (2021), “blockly” ile kodlama eğitimi alan öğrencilerin eğitim sonrası kodlamaya yönelik tutumlarının değişip değişmediğini araştırmıştır. Yapılan etkinlik ve eğitimlerin öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir farklılığa sebep olduğu tespit edilmiştir. Buna göre, araştırma sonucunda elde edilen kodlama eğitiminin öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları üzerinde etkisinin bulunmadığı bulgusunun alanyazındaki diğer araştırma sonuçları ile örtüştüğü görülmektedir.

Araştırmada elde edilen nicel bulguların anlamlandırılması için yapılan görüşmeler sonucunda ise Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında verilen kodlama ve 3B tasarım eğitimlerinin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerisine genel olarak katkı sağladığı belirlenmiştir. Eğitim sürecinin problem çözme becerisinin gelişimine sağladığı katkılar incelendiğinde ise eğitimlerin problem çözme becerisinin hem bilişsel hem de duyuşsal yönüne katkı sağladığı, algoritmik düşünme becerilerini geliştirdiği, farklı çözüm yolları arama ve pes etmemeyi öğrendikleri, hayal güçlerini kullandıkları ve en çok kendi oyunlarını tasarlama sürecinden zevk aldıkları anlaşılmıştır. Ayrıca öğrenciler, her ne kadar kodlama konusunda kodların mantığını anlama ve 3B tasarım sürecinde zorlansalar da Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında katıldıkları dersleri eğlenceli bulduklarını, bilişim teknolojileri ve yazılım dersine karşı olumsuz görüşlerinin ve önyargılarının değiştiğini ve derse karşı ilgilerinin arttığını belirtmişlerdir. Elde edilen bulgular YEGİTEK tarafından 2019 yılı Şubat-Haziran döneminde yapılan küçük pilot uygulama sonuçlarının değerlendirildiği değerlendirilme raporu sonuçlarıyla örtüşmektedir. YEGİTEK (2019b) tarafından gerçekleştirilen araştırma sonucunda Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması ile öğrencilerin algoritmik düşünme becerilerinin geliştiği, öğrenciler için 2 saat olan Bilişim Teknolojileri ve Yazılım ders saatinin yeterli olmadığı, hizmet içi eğitimlerle öğretmenlerin ders içerikleri konusunda mesleki gelişimlerinin desteklenmesi gerektiği sonuçlarına varılmıştır. Ayrıca alanyazında araştırma bulgularıyla benzer sonuçların olduğu çalışmaların da yer aldığı görülmektedir. Örneğin, Doğan ve Kert (2016), yaptıkları çalışmada blok tabanlı kodlama eğitimi vererek altı haftalık süre sonunda öğrencilerden kendi bilgisayar oyunlarını tasarlamalarını istemiştir. Eğitim sonunda öğrenciler kodlamayı eğlenceli ve kolay bulduklarını, derse karşı

motivasyonlarının arttığını ifade etmişlerdir. Tağci (2019) ise, yaptığı çalışmada sonucunda öğrencilerin kodlama eğitimini yararlı ve eğlenceli bulduklarını, kodlama eğitimine karşı ilgilerinin arttığını ve öğrencilerin kendilerini kodlama konusunda geliştirmek istedikleri bulgusunun olduğunu belirtmiştir. Mihçı Türker ve Pala (2018), yaptıkları çalışma ile ortaokul öğrencilerinin kodlamaya yönelik görüşlerini incelemişlerdir. Yapılan görüşmeler sonucunda öğrenciler kodlama dersini yararlı ve eğlenceli bulduklarını ifade etmişlerdir. Araştırma kapsamında elde edilen bir başka sonuç ise öğrencilerin Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında aldıkları kodlama eğitimi öncesi oyun tasarlamayı zor olarak düşünürken eğitim sonunda kodlamanın kolay ve eğlenceli olduğunu fark etmeleridir. Bu durum Sırakaya (2018)'in yaptığı çalışmayla benzerlik göstermektedir. Sırakaya (2018) yaptığı çalışmada öğrencilerin kodlamaya yönelik görüşlerini incelemiştir. Öğrenciler eğitim öncesinde kodlamanın zor, sıkıcı ve gereksiz olduğunu düşündüklerini ifade ederken eğitim sonunda bu olumsuz düşüncelerinin değişerek kodlamayı eğlenceli ve kolay bulduklarını ifade etmişlerdir. Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında öğrenciler aldıkları kodlama eğitimi ile kodlamaya olan ilgilerinin arttığını, bu konuda kendilerini geliştirmek istediklerini ve gelecekte seçecekleri meslekleri üzerinde aldıkları eğitimlerin etkisinin olacağını ifade etmişlerdir. Son olarak öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında alınan 3B tasarım eğitiminin ortaokul öğrencilerinin yeni tasarımlar oluşturmayı düşünmeleri ve geometrik şekilleri zihinlerinde canlandırarak üç boyutlu düşünme becerilerinin geliştiği anlaşılmıştır. Bu durum Güven ve Karataş (2011)'in Cabri 3B tasarım programının öğrencilerin geometrik şekilleri zihinlerinde canlandırma becerileri üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu ifade ettiği çalışma bulgusuyla benzerlik göstermektedir. Ayrıca Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında yapılan 3B tasarım etkinlikleri sonucunda öğrencilerin derse karşı olumsuz görüşlerinin değişerek derse eğlenceli buldukları ve 3B tasarım becerilerinin geliştiği belirlenmiştir. Atasoy ve diğerleri (2019), 3B tasarım uygulamalarının öğrencilerin uzamsal becerisine etkisini incelendiği çalışmada öğrenciler, Tinkercad uygulaması ile yaptıkları etkinlikler sonucunda öğrencilerin bazı etkinlikleri yaparken zorlandıklarını fakat tüm bu zorluklara rağmen etkinlikler sonucunda yaptıkları materyallerin çok hoşlarına gittiği bu durum sonucunda da Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersine karşı olumsuz görüşlerinin değişerek derse karşı ilgilerinin arttığını ve derse eğlenceli bulduklarını ifade etmişlerdir.

Araştırma kapsamında elde edilen tüm bulgular bir bütün olarak değerlendirildiğinde Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında verilen eğitimler kapsamında yapılan kodlama ve 3B tasarım etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin problem çözme, algoritmik düşünme becerilerini geliştirdiği, kodlama ve 3B tasarım konusundaki önyargılarını olumlu yönde değiştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Buna göre, Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının öğrenciler üzerinde olumlu etkisinin olduğu ve olumlu katkılar sağladığı belirlenmiştir. Öğrencilerin süreç içerisinde en çok zorlandıkları nokta olan nesnelere boyutlandırma dikkate alınarak kodlama ve 3B tasarım etkinliklerine geçilmeden önce öğrencilere koordinat düzlemi, katı cisimler, açılar ve yönler konusunda basit düzeyde bilgiler verilebilir. Ayrıca Bilişimle Üretim Pilot Uygulaması kapsamında öğrenciler etkinlikleri EBA üzerinden yapmışlardır. Öğrencilerin EBA üzerinden etkinlikleri yaptıktan sonra bölüm sonlarında öğrenmelerini kontrol etmek adına değerlendirme sınavlarının eklenmesi önerilir. Araştırmada bazı sınırlılıklar bulunmaktadır. Araştırmada Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme ve kodlamaya yönelik tutumları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Yapılacak çalışmalarla Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının farklı kademelerdeki öğrencilerin problem çözme ve kodlamaya yönelik tutumları üzerindeki etkisi incelenebilir. Ayrıca araştırmada Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının yalnız problem çözme ve kodlamaya yönelik tutum üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu nedenle gerçekleştirilecek çalışmalar ile Bilişimle Üretim Pilot

Uygulamasının yaratıcılık, yenilikçilik, bilgi işlemsel düşünme, eleştirel düşünme gibi farklı 21. yy becerileri üzerindeki etkisi incelenebilir. Son olarak araştırma Tokat ili kapsamındaki bir ortaokulda gerçekleştirilmiştir. Bilişimle Üretim Pilot Uygulamasının genel olarak geniş perspektifte değerlendirilmesini yapmak adına daha büyük ölçekli bir örneklem grubunda uygulamanın etkililiği araştırılabilir.

**Etik Kurul Onayı:** Bu çalışma Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Sosyal ve Beşeri Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 13.03.2020 tarihinde 03.12 sayılı etik kurul izni alınarak gerçekleştirilmiştir.

**Araştırmacıların Katkı Oranı:** Tüm yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamıştır.

**Çatışma Beyanı:** Yazarlar potansiyel bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

## References

- Ananiadou, K., & Claro, M. (2009). *21st century skills and competences for new millennium learners in OECD countries*. OECD Education Working Papers, No. 41, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/218525261154>
- Alp, Y. (2019). *Blok tabanlı programlama öğretiminin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerisine ve bilgisayara yönelik tutumuna etkisi [The effects of block-based programming on the problem solving ability and attitude towards computer for secondary school students]* (Unpublished master's thesis). İnönü University.
- Amir, A., & Ihmuddin, I. (2021). "Cabri 3d software" technology: students 'problem solving skills with problem based instruction model approach. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2237-2253. <http://dx.doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4096>
- Arabacıoğlu, T., Bülbül, H. İ., & Filiz, A. (2007, January 31- February 02). *Bilgisayar programlama öğretiminde yeni bir yaklaşım [A New Approach to Computer Programming Teaching]* [Conference presentation]. Akademik bilişim Konferansı, Kütahya, Türkiye.
- Atasoy, B., Yüksel, A. O., & Özdemir, S. (2019). 3B tasarım uygulamalarının uzamsal beceriye etkisi: Hackidhon örneği [Impact of 3D design on spatial ability: Hackidhon case]. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(1), 341-371. <https://doi.org/10.17152/gefad.428172>
- Aytekin, A., Çakır, S. F., Yücel, Y. B., & Kulaöz, İ. (2018). Geleceğe yön veren kodlama bilimi ve kodlama öğrenmede kullanılacak bazı yöntemler [Coding science directed to future and some methods to be available and coding learned] . *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 5(5), 24-41.
- Balanskat, A., & Engelhardt, K. (2015). *Computing our future: Computer programming and coding-priorities, school curricula and initiatives across Europe*. European Schoolnet. <http://www.eun.org/documents/411753/817341/Coding+initiative+report+Oct2014/2f9b35e7-c1f0-46e2-bf72-6315ccbaa754>
- Balcı, H., Korkmaz, Ö., Çakır, R., & Erdoğmuş, F. U. (2020). Görsel programlama ortamlarında yapılan oyun geliştirme etkinliklerinin öğrencilerin programlamaya dönük tutumları ve öğrencilerin kodlamaya yönelik öz-yeterlilik algılarına etkisi [Effectiveness of game development



- activities in visual programming environments]. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 57, 52-73. <https://doi.org/10.21764/maeuefd.589111>
- Bardakçı, S., & Keser, H. (2017). *Bilişim teknolojilerinin eğitime entegrasyonu [Integration of information technologies into education]*. Nobel.
- Bennedsen, J., & Caspersen, M. E. (2008). Bennedsen, J., Caspersen, M.E. (2008). Exposing the Programming Process. In J. Bennedsen, M. E. Caspersen, & M. Kölling, (Eds.), *Reflections on the Teaching of Programming* (pp. 6-16). Lecture Notes in Computer Science, vol 4821. Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-540-77934-6\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-540-77934-6_2)
- Brown, Q., Mongan, W., Kusic, D., Garbarine, E., Fromm, E., & Fontecchio, A. (2008, June 22-25). *Computer aided instruction as a vehicle for problem solving: Scratch boards in the middle years classroom* [Conference presentation]. 2008 Annual Conference & Exposition, Pittsburgh, Pennsylvania, USA.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri [Scientific research method]*. Pegem Akademi
- Calder, N. (2010). Using Scratch: An integrated problem-solving approach to mathematical thinking. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 15(4), 9-14.
- Creswell, J. W. (2015). *A concise introduction to mixed methods research*. Sage.
- Çakır, B. (2020). *Ortaokullarda kodlama eğitiminin öğrencilerin yaratıcı problem çözme ve bilişüstü farkındalıklarına etkisi [Impact of coding training on metacognitive awareness and creative problem-solving skills of secondary school students]* (Unpublished master's thesis). Aydın Adnan Menderes University.
- Doboli, S. (2011, October 12-15). *Work in progress – Computing for middle-school students: The experience of teaching computers for 7th grade students* [Conference presentation]. 2011 Frontiers in Education Conference, Rapid City, SD, USA. <https://doi.org/10.1109/FIE.2011.6143062>
- Doğan, U., & Kert, S. B. (2016). Bilgisayar oyunu geliştirme sürecinin, ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine ve algoritma başarılarına etkisi [The effect of computer game development process to the critical skills and academic success of secondary school students]. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 33 (2), 21-42.
- Ersoy, H., Madran, R. O., & Gülbahar, Y. (2011, February 02-04). *Programlama dilleri öğretiminde bir model önerisi: Robot programlama [A model proposed for teaching programming languages: Robotic programming]* [Conference presentation]. XIII. Akademik Bilişim Konferansı, Malatya, Türkiye.
- Field, E. (2005). *Discovering statistics using SPSS*. London: SAGE.
- Genç, Z., & Karakuş, S. (2011, September 22-24). *Tasarımla öğrenme: eğitsel bilgisayar oyunları tasarımında Scratch kullanımı [Learning through design: using scratch in instructional computer games design]* [Conference presentation]. 5. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, Elâzığ, Türkiye.
- Gomes, A., & Mendes, A. J. (2007, September 3-7). *Learning to program-difficulties and solutions* [Conference presentation]. International Conference on Engineering Education, Coimbra, Portekiz.
- Grout, V., & Houlden, N. (2014). Taking computer science and programming into schools: The Glyndŵr/BCS Turing project. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 141(25), 680– 685. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.05.119>

- Gül, D., Çetin İ., & Özden, Y. (2019, October 31 – November 01). *Bir ölçek geliştirme çalışması: Ortaokul öğrencilerinin programlamaya yönelik tutumları [A scale development study: Middle school students' attitudes towards programming]* [Conference presentation]. 7. International Instructional Technology & Teacher Education Symposium (ITTES), Antalya, Türkiye.
- Güven, B., & Karataş İ. (2005), Dinamik geometri yazılımı Cabri ile geometri öğrenme: öğrenci görüşleri [Learning geometry with dynamic geometry software Cabri: student views]. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 2(2), 67-78.
- İleritürk, D., Çelik Ercoşkun, N., & Kıncal, R. (2017). Farklı ülkelerin PISA 2012 problem çözme becerileri sonuçlarının karşılaştırılması [A comparison of PISA 2012 problem solving skills results of different countries]. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(43), 406-422. <http://dx.doi.org/10.16992/ASOS.12023>
- Kalelioğlu, F., & Gülbahar, Y. (2014). The effects of teaching programming via Scratch on problem solving skills: A discussion from learners' perspective. *Informatics in Education*, 13(1), 33-50.
- Kukul, V., & Gökçearslan, Ş. (2014, September 18-20). *Scratch ile programlama eğitimi alan öğrencilerin problem çözme becerilerinin incelenmesi [Investigating the problem solving skills of students attended scratch programming course]* [Conference presentation]. 8. International Computer & Instructional Technologies Symposium, Edirne, Türkiye.
- MEB. (2019). *Blok tabanlı robotik ve kodlama kurs programı [Block-based robotics and coding course program]*. [http://hbogm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kurslar/Bili%C5%9Fim%20Teknolojileri\\_Blok%20Tabanlı%C4%B1%20Robotik%20ve%20Kodlama%20KursProgram%C4%B1%20Kurs%20Program%C4%B1.pdf](http://hbogm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kurslar/Bili%C5%9Fim%20Teknolojileri_Blok%20Tabanlı%C4%B1%20Robotik%20ve%20Kodlama%20KursProgram%C4%B1%20Kurs%20Program%C4%B1.pdf)
- MEB. (2007). *Yeni uygulamaya konulan ilköğretim kurumları derslerine ait öğretim programları ve haftalık ders saatleri çizelgesine ilişkin hususlar [Issues related to the curriculum of the newly introduced primary school courses and the weekly course hours schedule]*. [http://e-okul.meb.gov.tr/Dokumanlar/2007\\_ogrt\\_yili\\_ilkogretim\\_kurumlari\\_derslerine\\_iliskin\\_hususlar.pdf](http://e-okul.meb.gov.tr/Dokumanlar/2007_ogrt_yili_ilkogretim_kurumlari_derslerine_iliskin_hususlar.pdf)
- Nam, D., Kim, Y., & Lee, T. (2010, November 29 – December 03 ). *The effects of scaffolding-based courseware for the Scratch programming learning on student problem solving skill* [Conference presentation]. 18th International Conference on Computers in Education, Putrajaya, Malaysia.
- Oh, J., Lee, J., & Kim, J. (2013). Development and application of steam based education program using scratch: focus on 6th graders' science in elementary school. In Park, J., Ng, JY., Jeong, HY., & Waluyo, B. (Eds.), *Multimedia and Ubiquitous Engineering. Lecture Notes in Electrical Engineering* (pp. 493-501). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-6738-6\\_60](https://doi.org/10.1007/978-94-007-6738-6_60)
- Özmen, B., & Altun, A. (2014). Undergraduate students' experiences in programming: difficulties and obstacles. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 5(3), 9-27. <https://doi.org/10.17569/tojqi.20328>
- Pakman, N. (2018). *8-10 yaş grubu öğrencilerine uygulanan temel düzey kodlama, robotik, 3D tasarım ve oyun tasarımı eğitiminin problem çözme ve yansıtıcı düşünme becerilerine etkisi [The effects of basic level coding, robotic, 3D design and game design education on the 8–10 years old students' problem solving and reflective thinking skills]* (Unpublished master's thesis). Bahçeşehir University.
- Partnership for 21st Century Skills. (2011). *21st century skills map*. ERIC Number: ED543032. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED543032.pdf>

- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., ... & Kafai, Y. (2009). Scratch: programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), 60-67. <https://doi.org/10.1145/1592761.1592779>
- Sarıkoç, A., & Alpan, G., B. (2019). Öğrenci ve öğretmen bakış açısıyla bilişim teknolojileri ve yazılım eğitimi [Information technologies and software courses through the perspectives of students and teachers]. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27 (4), 1595-1607. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.3159>
- Sayın, Z., & Seferoğlu, S. S. (2016, February 03-05). Yeni bir 21. yüzyıl becerisi olarak kodlama eğitimi ve kodlamanın eğitim politikalarına etkisi [Conference presentation]. Akademik Bilişim Konferansı, Aydın, Türkiye.
- Shin, S., Park, P., & Bae, Y. (2013). The effects of an information-technology gifted program on friendship using Scratch programming language and clutter. *International Journal of Computer and Communication Engineering*, 2(3), 246- 249. <https://doi.org/10.7763/IJCCE.2013.V2.181>
- Sırakaya, M. (2018). Kodlama eğitimine yönelik öğrenci görüşleri [Student views on coding training]. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(2), 79-90. <https://doi.org/10.7822/omuefd.394649>
- Şahin, G. (2018). Ortaokul seviyesinde programlama öğretimi için bir yöntem önerisi [A methodology for teaching programming at middle school level] (Unpublished master's thesis). Karadeniz Teknik University.
- Şahutoğlu, N. G. (2018). EBA kodlama modülü kullanımının ortaokul öğrencilerinin programlamaya ilişkin öz yeterlik inançlarına etkisi ve modüle ilişkin öğrenci görüşleri [The effects of using EBA coding module on middle school learner's beliefs about their self-efficacy on programming and the views of learners about the module] (Unpublished master's thesis). Gaziantep University.
- Tağci, Ç. (2019). Kodlama eğitiminin ilkökul öğrencileri üzerindeki etkisinin incelenmesi [Research of effects of coding education on primary school students] (Unpublished master's thesis). Afyon Kocatepe University.
- Toklu, E. (2019). Üstün yetenekli 9-11 yaş grubu öğrencileri için oyun tasarımı ve kodlama eğitimi- kodu game lab örneği [Game desing and coding training for 7-11 year old gifted students - Kodu game lab example] (Unpublished master's thesis). Bursa Uludağ University.
- Totan, H. N. (2021). Blok tabanlı kodlama eğitiminin ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ve kodlama öğrenimine yönelik tutumlarına etkisi: Blocky örneği [The effect of block based coding education on the students' attitudes about the secondary school students' computational learning skills and coding learning: Blocky sample] (Unpublished master's thesis). Necmettin Erbakan University.
- Mıhçı Türker, P., & Pala, F. K. (2018). Ortaokul öğrencilerinin, öğretmenlerin ve öğrenci velilerinin kodlamaya yönelik görüşleri [Opinions of secondary school students, teachers and parents about coding]. *Elementary Education Online*, 17(4), 2013-2029. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.506939>
- Ünsal, K. (2019). Ortaokul ve lise okul yöneticilerinin kodlama eğitimine yönelik görüşlerinin incelenmesi (Bağcılar ilçesi örneği) [Investigation of secondary and high school pirincipals' opinions on coding training (Sample of Bağcilar district)] (Unpublished master's thesis). Marmara University.
- Vatansever, Ö. (2018). Scratch ile programlama öğretiminin ortaokul 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi üzerindeki etkisinin incelenmesi [Examining the effects of using Scratch programming on 5th and 6th graders' problem solving skills] (Unpublished master's thesis). Uludağ University.

- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- Yardi, S., & Bruckman, A. (2007, September 15-16). *What is computing? Bridging the gap between teenagers' perceptions and graduate students' experiences* [Conference presentation]. 3th International Workshop on Computing Education Research, Atlanta, Georgia, USA. <https://doi.org/10.1145/1288580.1288586>
- YEGİTEK (2019a). *Bilişimle Üretim eğitimi çalışmayı Ankara'da başladı* [Producing with IT Project training workshop started in Ankara]. <https://yegitek.meb.gov.tr/www/bilisimle-uretim-egitimi-calistayi-ankarada-basladi/icerik/2780>
- YEGİTEK (2019b). *Bilişimle Üretim Projesi pilot uygulaması değerlendirme raporu (4, 5 ve 7. sınıflar)* [Producing with IT Project pilot schme evaluation report (4th 5th and 7th grades)]. [https://yegitek.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2019\\_10/21171539/BilisimleuretimPilotUygulamasidegerlendirmeRaporu2019.pdf](https://yegitek.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_10/21171539/BilisimleuretimPilotUygulamasidegerlendirmeRaporu2019.pdf)