



(ISSN: 2602-4047)

Yurtseven Yılmaz, H., Arı, G. & Ulun, B. (2023). The Relationship Between The Graphic Literacy Skills Of 7th Grade Students And Their Self-Efficacy, Attitudes And Perceptions Towards Graphics, *International Journal of Eurasian Education and Culture* , 8(21), 762-801.

DOI: <http://dx.doi.org/10.35826/ijoecc.666>

Article Type (Makale Türü): Research Article

THE RELATIONSHIP BETWEEN THE GRAPHIC LITERACY SKILLS OF 7TH GRADE STUDENTS AND THEIR SELF-EFFICACY, ATTITUDES AND PERCEPTIONS TOWARDS GRAPHICS

Hatice YURTSEVEN YILMAZ

Dr., Bursa Uludağ University, Bursa, Türkiye, hyurtseven@uludag.edu.tr
ORCID : 0000-0002-9250-5174

Gökhan ARI

Prof. Dr., Bursa Uludağ University, Bursa, Türkiye, gokhanari@uludag.edu.tr
ORCID: 0000-0001-7054-2209

Burcu ULUN

Proj. Asst. Bursa Uludağ University, Bursa, Türkiye, burcuulun@gmail.com
ORCID: 0000-0002-9563-5812

Received: 03.02.2023

Accepted: 20.05.2023

Published: 01.06.2023

ABSTRACT

Visual literacy is a part of everyday life, so it is essential that curricula and practices emphasize the ability to read, interpret, and create visuals such as graphics, tables, and figures. The ability of individuals to make inferences by reading and interpreting the graphics and identify the appropriate graphics is called graphic literacy. The graphic literacy, which is also designated among the skills of 21st century, is frequently encountered in both international and local central exams. The purpose of this study is to reveal the relationship between the self-efficacy, attitudes and perceptions of 7th grade students regarding reading-interpreting and converting graphics and their achievement levels. The correlational design was utilized in an attempt to identify the relationship between the variables. The data of the study were collected via the Self-Efficacy Beliefs and Attitudes towards Graphics (GYÖİT) Scale, Graphic Literacy Perception According to Graphic Types (GTGOA) Scale and Graphic Achievement Test (GBT). The participants were 130 7th grade students of a private school affiliated to the Ministry of National Education. As far as the findings are concerned, it was found that there was a significant relationship between students' self-efficacy beliefs towards graphics and their achievement in the graphics test, and between their attitudes and perceptions towards graphics. Contrary to expectations, it was found that there was no significant relationship between their attitudes towards graphics and their achievement in the graphics test. According to the graphic question type, it was seen that the average of the participants' interpretation of line graphs was lower than the average of interpretation of column and circle graphs.

Keywords: Graphic literacy, self-efficacy, attitudes, graphic, perception, Turkish language education.

INTRODUCTION

It is explicit that the concept of literacy, which is dominated by written sources, has changed with the effect of digitalization and the definition of this concept goes beyond possessing the ability to read and write. Literacy skills have increasingly been reflecting the essential abilities to use technology, analyze, solve problems, collaborate and present information through multimedia. Kress (2003) who stated that being literate required understanding much more than words and text, drew attention to the fact that language as writing would be replaced by the visuals in order to materialize the social communication in many areas as time progressed and while visuals were attached numerous meanings, writing would have to wait for advancement to have this broadness. Gee (2004), on the other hand, argued that meaning and information were created not only with words, but also by bringing together images, graphics, symbols and sounds etc. This situation highlights the visual literacy as an important type of literacy.

The increase in the use of visuals in television, newspapers, magazines and the Internet enabled the concept of visual literacy, which was introduced by Debes towards the end of the 1960s, to be part of our lives (Cheung & Jhaveri, 2014). Visual literacy can be defined as the ability to read, interpret and understand information presented in pictorial or graphic images (Wileman, 1993, p. 114) or the learned ability to correctly interpret and create visual messages (Heinich, Molenda, Russell, & Smaldino, 1999, p. 64).

Visuals, which are at the center of our lives, should also be at the center of the education system, but schools traditionally give priority to textual literacy; the education systems often focus on words and texts as sources of information (Elkins, 2007). Nevertheless, visuals should be used to help realization of learning in schools (Zull, 2002). It is simply because in order to cope with the demands of the future, students need to do more than studying the basics.

The literacy skills that 21st century citizens should possess have been indicated by many institutions and organizations. For instance, the 21st Century Skills Partnership (Battelle for Kids, 2019) established the basic literacy as information literacy, media literacy, information and communication technology literacy under the Information, Media and Technology Skills theme. When the listed literacy skills are analyzed, the importance of including visuals such as figures, maps, posters, graphics, infographics, tables, symbols in the education system becomes explicit. It is simply because the goal of education is no longer to provide information to individuals, but to train individuals who have technological competencies, critical thinking and problem solving, and who can take an active role in the future, taking into account their individual differences as well as the social and economic developments of their countries.

While the education systems expect the students to be citizens who are able to quickly adapt to the life cycle and contribute to development, they identify their 21st century skills based on this. Therefore, the content of the education is expected to be life-oriented. Graphics are also the visual representations that students often encounter on television or online. Both children and adults encounter data from different fields at every point

of daily life and require the ability to read and interpret the data in order to infer from these data, find trends, compare, criticize and evaluate. These skills will enable the individuals to better understand the information encountered daily in our society through weather reports, product or service advertisements, sports reports, health and environmental news, political advertisements, stock market reports, etc. It is simply because the data is widely used to comprehend topics in many fields, and the acquisition of graphic knowledge comes up as an important prerequisite in daily life (Okan et al., 2015; Aberg-Bengtsson, 1999; Glazer, 2011; Friel et al., 2001).

Graphic literacy

The concept of graphic is very comprehensive and includes many types, since the diversity of data has led to the need to illustrate them in other ways. Based on this requirement, Fry (1981) classified the graphics in 18 different types as linear, quantitative, spatial, pictorial, hypothetical and other graphics outside of these classifications. Nevertheless, it is clear that mostly circle, bar and line graphics are used in the education systems and exams. Line graphics are used to monitor inclinations, changes and fluctuations in data; bar graphs are used to make comparisons between data; and circle graphs are used to show proportional distribution and make comparisons between parts of the whole (Doğanay, 2014). The graphics used in education enable the students to organize and analyze information in well-structured ways, making it easier for them to interpret data, as well as providing them the ability to record and interpret data by visualizing large numbers of data and gaining a more readable form (Temiz & Tan, 2009; Tucker, 2018). In other words, by providing the visualization of intense numerical data that the student will have difficulty in comprehending or interpreting when they encounter it in the text, it not only makes it easier to understand, interpret and compare, but also makes learning enjoyable by putting them in a visual form.

Graphic literacy is the ability of a person to understand and interpret the information presented graphically, make inferences from the different graphic types (Shah & Hoeffner, 2002; Shah & Freedman, 2011) and construct graphics by choosing the appropriate graphic type through data. At this point, graph construction and graphic interpretation skills are emphasized. Based on the line graphic literacy test they developed, Mckenzie and Padilla (1986) indicated their graphic literacy skills with 9 items under the headings of ‘graph construction’ and ‘reading and interpreting graphics’ (Table 1).

Table 1. Graphic Literacy Skills (Mckenzie & Padilla, 1986, p. 573)

Reading and interpreting graphics	Given a graph and a value for X, the student chooses the corresponding value for Y. • When there is a situation where the given graph needs to be added or the results expanded, the student identifies the inclination in the data set.
	If a graphical relationship is given (linear and nonlinear), the student chooses an appropriate description of the relationship.
	Given two related graphs, the student can make a generalization that appropriately relates the results of these graphs.
Graph	Given a research description or data table, the student chooses an appropriately scaled axis.

Construction	Given a set of coordinates (or a point on the graph), the student finds the corresponding point on the graph.
	Given a research description or data table, the student defines graphs with variables that are appropriately assigned and responding.
	Given a series of graphics, the student identifies the most appropriate one.
	Given a research description or data table, the student chooses the graph that accurately represents the data.

Graphic interpretation refers to the ability of a graphic reader to acquire meaning from the constructed graphics and this is a fundamental skill that has become a necessity for all students in everyday life where it is essential to make sense of and communicate the information presented in graphics common in society (for instance, magazines, newspapers, television and websites) (Tuft, 2014). Graph construction is the correct conversion of the obtained data into graphical form. Graph construction and interpretation need to be handled simultaneously and in a complementary way; it is simply because after the students have interpreted the graphic well, they construct a new graphic based on their interpretation.

Graphic literacy in teaching Turkish

Given the comprehension of the place of visuals in life and their importance in education, it is explicit that the visual literacy skills have started to be included in education programs. Hitherto, visual reading and visual presentation were recognized as separate skills in the 2005 Turkish Language Curriculum (1-5. Grades) and the acquisitions related to these skills were included. Nevertheless, in the Turkish language curriculum (MEB, 2006, 2017, 2018, 2019) prepared for the secondary school level (5th, 6th, 7th and 8th grades), visual literacy was not included as a separate skill, but as the acquisition of listening, reading and writing skill areas.

In addition to the curriculum, it is noticeable that at least one graphic question was included every year in the "new generation" questions in the High School Entrance Exam organized by the Ministry of National Education (MEB, 2019b; MEB, 2020; MEB, 2021; MEB, 2022a; MEB, 2019c; MEB, 2022b). The PISA has had a great influence on the use of such questions in the examination system in Turkey. The use of hypertexts that require constructing meaning from all kinds of visuals such as pictures, figures, graphics, photographs, along with writing in the reading skill tests of PISA, and the international impact of the results of this exam have led to changes in the questions used in the national exams. The effects of this change are impossible to be ignored because it is commonly known that including graphic literacy in the Turkish education will enhance the academic success of students (Çam, 2006) and that teaching students to interpret and create graphics will help them to develop their synthesis and creative thinking skills (Maden & Altunbay, 2016).

Even though the achievements related to the graphic literacy are included in the Turkish lesson curricula and at least one question about graphics comes up in the entrance exams every year, graphics are not sufficiently included in the activities in the Turkish lesson exams (Kanik Uysal, 2022) and Turkish textbooks during the course of the Turkish lesson. Especially when Turkish textbooks are analyzed, it is explicit that the activities

related to graphics are rarely included, and the graphics included are not suitable for the grade level or are a repetition of the previous year. This situation engenders the students to rarely encounter graphics in Turkish lessons.

Purpose and importance of the study

Even though graphic literacy is included in Turkish teaching programs and exam questions, the studies on graphic literacy are primarily conducted in the fields of mathematics, science and social studies (Krandá & Akpınar, 2018; Talaslıoğlu & Şahin, 2018; Şahin, 2019; Bursal, 2019); Yayla and Özsevgeç, 2014); It is explicit that the number of studies related to the Turkish education is quite scarce (Maden & Altunbay, 2016; Balun, 2008; Bayburtlu, 2021; Çam, 2006; Kuru, 2008). Nevertheless, instead of dividing graph reading into disciplines, we should assume that it is a shared responsibility (Boote, 2014). Considering the international trends in language teaching, it is essential that graphic literacy skills are measured and the results discussed. It is simply because education necessitates the application of knowledge in a particular field to other fields as well.

For instance, Åberg-Bengtsson and Ottosson (2006) argued that learning to use a certain type of graphic in a mathematics lesson is an indication that the same type of graph would be used in a new context. In this respect, we would like to emphasize that the term “new literacies” is conceptually and contextually related to these situations. New approaches also focus on dealing with life, skills and knowledge together and transferring them to one another. Therefore, graphic literacy can be the subject of any field or course. Besides these, it is possible to assume that the graphic questions are related to a specific topic of that course and that subject (mathematics/science) skills or subject knowledge are essential to answer the graphic question, especially in studies in the field of mathematics and science.

The questions about graphic literacy can be answered by combining the information obtained from the text and the graphic. Ring et al. (2019) argued that in graphic literacy studies, the questions that could only be answered with the help of graphics were mostly used on artificial graphs. On the other hand, Åberg-Bengtsson and Ottosson (2006) argued that basic graphic knowledge was a prerequisite for understanding the information obtained from the graphic. Considering these situations, the questions we used in our study required both graphic knowledge (type, indicator, axis, etc.) and the ability to interpret the text and convert it into graphics. Therefore, the questions asked to the students were important in terms of including knowledge and skills.

Students may experience difficulties at different stages of graphic literacy. For instance, they have difficulties in switching between graphical and written information in the same context; it is recognized that they find it difficult to comprehend the graphical information, especially when there are no known graphical representations or when they have trouble understanding the information that is intensely included (Clark & Paivio, 1991; Lowrie & Diezmann, 2007). Therefore, graphic literacy is associated with higher education levels, and knowledge and graphic experience acquired through formal education are essential to develop this skill (Galesic & Garcia-Retamero, 2011). Nevertheless, the national and international assessments demonstrate that

even though graphics are included in formal education, the best part of the students can identify the values in a graphics, but many have difficulties in identifying which trends are illustrated in these graphs, the key points where some indicators change significantly, the rates of change, and other less obvious information (Okan, Galesic, 2008). & Garcia-Retamero, 2016). In this study, the difficulties of students in Turkey will be discussed in a multidimensional way. As far as the information and concepts are given in the form of tables and graphics are concerned, both in daily life and in many areas of education, it is significant to identify students' graphic literacy skills, find the points they have difficulty with, and reveal the variables they are related to.

Furthermore, a long-term study of 7th graders' table and graphic reading skills (Wu and Krajcik, 2006) highlighted the possibility that intensive interventions that focused on improving students' understanding of inquiry and analysis could lead to significant improvements. Analyzes revealed that constructing and interpreting graphics and tables provided students with the opportunities to discuss, review, and clarify questions about concepts and the inquiry process.

According to Bandura's Social Learning Theory, in a successful performance, in addition to knowledge and skills, the individual's self-belief about his/her abilities to attain to the desired goals should also be taken into consideration. It is because the self-efficacy beliefs establish how individuals feel, think, motivate themselves and behave (Bandura, 1995). It is commonly known that self-efficacy, attitudes, beliefs and perceptions impact the thoughts, actions and problem solving styles of individuals. Therefore, in this study, in addition to measuring the graphic literacy skills, participants' self-efficacy beliefs, attitudes towards graphics and graphic literacy perceptions according to graphic types were identified and the relationships between them were focused on. The aim of this study is to reveal the relationship between the self-efficacy, attitudes and perceptions of 7th grade students regarding reading-interpreting and converting graphics and their achievement levels. It is believed that the findings and results of this study will contribute to meeting the need in the relevant field and will act as a source for new studies.

Research Questions

1. What is the achievement of the students in the participation group in reading, interpreting and converting the graphics?
2. In which graphic type are the participation group students more successful?
3. What is the relationship between participation group students' self-efficacy, attitudes and perceptions regarding reading-interpreting and converting the graphics and their achievement?

METHOD

Research Model

In scientific studies, correlational statistics are used to measure and describe the degree of relationship between two or more variables or a set of scores (Creswell, 2019). In this study, the explanatory correlational design was preferred because it was aimed to explain the relationship between the self-efficacy, attitudes and perceptions of 7th grade students regarding their reading-interpreting and converting graphics and their achievement levels.

Study Group

The participants of the study were a total of 130 7th grade students of a private school affiliated to the Ministry of National Education in Bursa. Of the 143 students at the school participating in the study, there were 83 girls and 60 boys in the 7th grade. Within the scope of the study, the number of students who were present in the classroom on the day of the tests and who wanted to participate voluntarily was 130.

It was verbally declared by the researchers that participation in any phase of the study was optional. Therefore, the number of students who fully responded to the measurement tools differed slightly throughout the study. Furthermore, since the data of six students had extreme values, they were excluded from the relevant analysis processes.

Before this study was conducted, it was not possible to control the students' prior knowledge of graphics or how they approached the graphic questions. Instead, it was deemed appropriate, after making a certain progress, to make an assessment after encountering the graphics in mathematics, science and Turkish lessons. The seventh-grade level who had previously encountered the graphic types in the measurement tools used in the study was chosen as the study group of the research based on the Mathematics (2018a), Science (2018b), and Turkish (2019) Course Curriculums. It is because it is believed that it is not possible to develop perception and attitude or have self-efficacy before encountering the graphics.

Data Collection

The data of the study were collected via the Self-Efficacy Beliefs and Attitudes towards Graphics (GYÖİT) Scale (Bursal, 2019), Graphic Literacy Perception According to Graphic Types (GTGOA) Scale (Bursal, 2019) and Graphic Achievement Test (GBT).

Ethics committee approval of the article was obtained by Bursa Uludağ University / Publication Ethics Committee with the decision dated 25.03.2022 and numbered 2022-03.

Self-Efficacy Beliefs and Attitudes Towards Graphics (SBATG) Scale

The SBATG scale was used to measure the participants' self-efficacy beliefs and attitudes towards graphics. This 12-item scale consisted of two factors: 7 items of graphic self-efficacy beliefs (SBAT) and 5 items of attitudes towards graphics (SBG). In the original scale development study, the SBATG was applied on two separate samples with two different scaling options (5 and 4 Likert).

In this study, a 4-point Likert type (1: Strongly Disagree, 2: Disagree, 3: Agree, 4: Strongly Agree) format of the SBATG was used. While all the items in the SBAT factor were positive, all of the SBG items were negative, and therefore, the SBG item scores (1→4, 2→3, 3→2, 4→1) were reverse-coded before data analysis. Higher SBAT and SBG scores indicated stronger graphic self-efficacy beliefs and graphic attitudes. The reliability of the data obtained from the participants of this study was investigated by calculating the Cronbach alpha coefficients. The Cronbach's alpha reliability coefficients, which were .88 for the SBAT factor scores and .76 for the SBG factor scores, demonstrated that the data of this study met the reliability criteria. In the confirmatory factor analysis (CFA) performed for the construct validity of the scale, it was found that the chi-square value was 71.436 ($p < 0.001$). The Chi-square value found was significant as expected. The χ^2/sd value was 1.86; ($\chi^2 = 76.265$, $N = 124$, $sd = 41$, $p = .001$), $RMSEA = .02$, $NFI = .87$, $CFI = .93$, $IFI = .93$, $GFI = .91$, $AGFI = .85$, and $RMR = .03$, $SRMR = .06$. According to the DFA results, it was observed that the scale provided construct validity.

Graphic Literacy Perception (GLPGT) Scale by the Graphic Types

The GLPGT scale was used to measure the participants' perceptions of graphic literacy by three graphic types. The scale consisted of four items answered separately for each of the three graph types (line graph, bar graph, circle graph). Similar to the SBATG scale, the GLPGT scale was designed to allow the use of 4- or 5-point Likert scaling (Bursal, 2019). In this study, a 4-point Likert-type scale format of GLPGT was used. By calculating the scores of the participants for each graph type, three variables called Line Graph Literacy Perception (LGLP), Bar Graph Literacy Perception (CGLP) and Circle Graph Literacy Perception (CGLP) were measured. Since all the GLPGT items were positively stated, reverse coding was not necessary. The increase in the factor scores of GLPGT indicated that the participants had high personal graphic literacy perceptions about the related graphic type. In this study, the Cronbach's alpha reliability coefficients were calculated as .73 for line graph scores, .81 for bar graph scores and .77 for circle graph scores. Analyzes of construct validity were performed separately for each graph type. With reference to this;

The DFA values of the circle graph perception scale were measured as: χ^2/sd value 1.10; ($\chi^2 = 2.211$, $N = 124$, $sd = 2$, $p = .33$), $RMSEA = .08$, $NFI = .98$, $CFI = .99$, $IFI = .99$, $GFI = .99$, $AGFI = .95$, and $RMR = .01$, $SRMR = .02$;

The DFA values of the line graph perception scale were measured as: χ^2/sd value of 1.99; ($\chi^2 = 3.996$, $N = 124$, $sd = 2$, $p = .13$), $RMSEA = .09$, $NFI = .97$, $CFI = .98$, $IFI = .99$, $GFI = .98$, $AGFI = .91$, and $RMR = .01$, $SRMR = .02$;

The DFA values of the bar graph perception scale were measured as: χ^2/sd value .04; ($\chi^2 = .093$, $N = 124$, $sd = 2$, $p = .95$), $RMSEA = .00$, $NFI = 1.00$, $CFI = 1.00$, $IFI = 1.00$, $GFI = 1.00$, $AGFI = .99$, and $RMR = .00$, $SRMR = .00$. It was observed that the GLPGT scale provided construct validity.

Graphic Achievement Test

In the Graphic Achievement Test, there are 18 multiple-choice questions to measure the line, bar and circle graphic literacy achievement of the participants. 9 questions are included in the test to measure the graphic reading-interpretation skills, and 9 questions measure the graphic conversion skills. There are 3 reading-interpretation, also 3 conversion questions of each graph type. In order to prepare the test, a pool of 31 questions was created by examining the printed and online resources used in the field. The content of the questions was chosen to be suitable for secondary school students and complex scientific concepts were not included. Life-based questions such as movies, internet usage, hotel comparisons, courses, and problem solving were created. The expert group, consisting of three academicians who were experts in the field of Turkish education, analyzed the questions and identified 18 questions that would serve the purpose. Consequently, the content validity of the test was ensured. In the Graphic Skills Test, each question was scored as "Correct answer: 1 point" and "Incorrect answer: 0 point". The questions left blank during the analysis process were given "0" points. The Cronbach alpha reliability coefficient of the test was calculated as .76.

The students were not asked to draw a graph themselves to measure their graph construction skills; instead, the focus was on identifying the graphics with variables that were appropriately assigned and responding when given a research definition or data table, and use appropriate focused on graphic selection skills, which was one of the graphing skills stated by McKenzie and Padilla (1986, p. 573). It is because for a student who just took a step towards graphic literacy in the 7th grade, drawing graphics was considered to be a higher skill. In their study, Sezgin-Memnun (2013) stated that students might have a lack of mathematical skills in reading and drawing graphics because they were introduced to line graphics in the 7th grade. What is necessary for the Turkish lessons is to read and interpret the graphics and illustrate the data in different formats. Measuring and evaluating these skills for the multiple-choice structure of the graphic achievement test is more meaningful for the researchers specializing in their field of Turkish education. Therefore, the term of 'converting skill' was used instead of 'graph construction skills' in the results.

Data Analysis

The SPSS Statistics 23.0 program was used for the data analysis. According to both central tendency measures and Kolmogorov-Smirnov test of normality, the data obtained from the study group did not show normal distribution. Therefore, the Spearman rank difference correlation calculation was made to reveal the relationship between the variables. The alpha level of significance in all statistical tests was .05. The criteria established by Büyüköztürk, Çokluk and Köklü (2020) were used in the interpretation of the correlation coefficients. Correspondingly, if the correlation coefficient (r) is less than 0.30, it is low between the two

variables and if it is between 0.30-0.70, it is medium; If it is greater than 0.70, it is possible to state that there is a high level of relationship.

There are 18 questions in the graph achievement test. The total GAT scores range from 0 to 18, as correct answers are given 1 point, and incorrect and blank answers are given 0 points. Before statistical analysis, the z-scores were calculated and all variables were checked for outliers; five data from SBATG scores and one data from GLPGT scores were established as extreme values. These data were extracted from the analyzes using the SBATG and GLPGT scores.

FINDINGS

In this section, the descriptive statistics of the responses given to 18 multiple-choice questions in the test to measure the students' graphic literacy skills are presented.

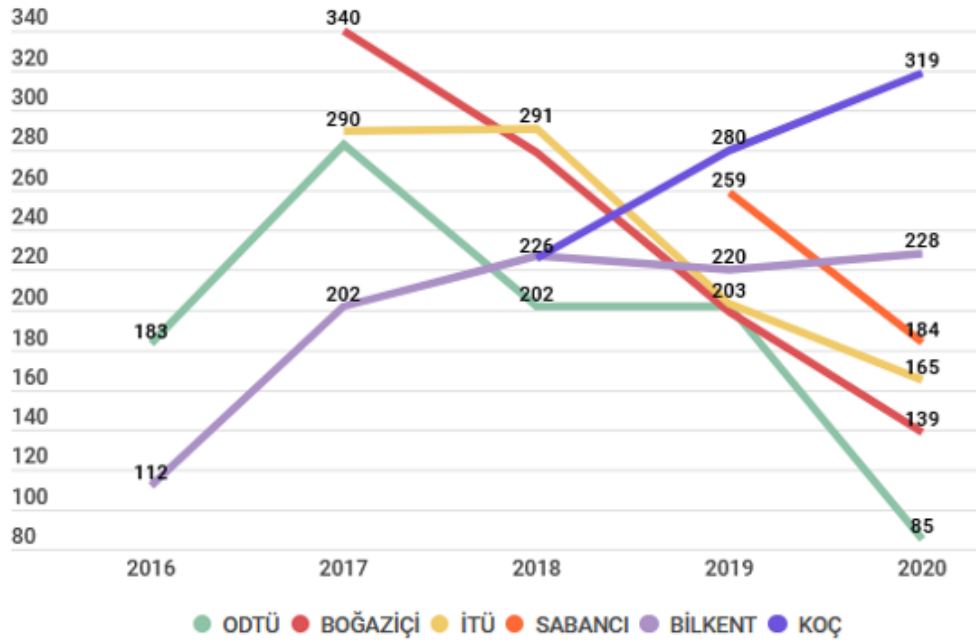
Table 2. Students' Responses to The Graphic Skills Test

Question Item	Question type	Categories (N=130)					
		1	%	0	%	0*	%
3	Circle graph reading-interpretation	127	97,7	1	8	2	1,5
1	Line graph reading-interpretation	121	93,1	3	2,3	6	4,6
7	Circle graph conversion	121	93,1	7	5,4	2	1,5
6	Circle graph reading-interpretation	120	92,3	8	6,2	2	1,5
8	Circle graph reading-interpretation	117	90	9	6,9	4	3,1
11	Bar graph reading-interpretation	117	90	10	7,7	3	2,3
4	Bar graph reading-interpretation	113	86,9	14	10,8	3	2,3
2	Bar graph reading-interpretation	112	86,2	14	10,8	4	3,1
17	Bar graph conversion	103	79,2	21	16,2	6	4,6
14	Line graph conversion	102	78,5	8	13,8	10	7,7
9	Circle graph reading-interpretation	97	74,6	25	19,2	8	6,2
12	Line graph conversion	92	70,8	33	25,4	5	3,8
18	Bar graph conversion	92	70,8	29	22,3	9	6,9
10	Circle graph conversion	90	69,2	36	27,7	4	3,1
13	Circle graph conversion	85	65,4	42	32,3	3	2,3
16	Line graph conversion	83	63,8	35	26,9	12	9,2
15	Bar graph conversion	78	60	43	33,1	9	6,9
5	Line graph reading-interpretation	56	33,1	43	43,1	31	23,8

0*:Blank

Table 2 illustrates a detailed analysis of the responses given by the students to the graphic questions both by the graphic type and by the question type. Correspondingly, the question that students had the most difficulty with was the 5th question, which was the line graph reading and interpretation question. This question, which students should interpret by considering line slope and prior knowledge together, is below (Figure 1):

Below is the graph of Turkish universities that entered the top 500 in the world between 2016-2020.



5- Which of the following can be inferred from the information in the graph?

- A) İTÜ and Boğaziçi universities have been in the ranking since 2016
- B) Sabancı University is the Turkish university with least ranking between 2016-2020.
- C) Boğaziçi is the university with the best ranking between 2016-2020.
- D) Koç University achieved its best ranking in 2020.

Figure 1. The 5th Question in The Graphic Achievement Test

When the responses given to this question were evaluated, it was concluded that the students overlooked the premise of "top 500 universities" in the graphical interpretation and focused on the height (of the ranking) instead of analyzing the slope in the axis. Therefore, the percentage of correct responses to the question remained at 33%, and the percentage of leaving it blank increased as high as to 24%.

The percentage of correct responses to the graphic reading-interpretation questions excluding the 5th question was over 75%. Nevertheless, when the responses given to the graphic conversion questions were examined, it was explicit that the percentage of correct responses varied between 60% and 93%, and 70% correct responses

were given per question. The 7th question, in which 93% achievement was achieved, was the question of converting a circle graphic using the simple information given in the text. The noticeable thing here was that the percentage of correct responses in the 15th question, which was asked to create a bar graph using the information given in the text, decreased to 60%. It is possible think that this difference was due to the difficulty of the text. In the 7th question, the internet usage rates of five different regions were converted to a circle graph, while in the 15th question, the expenditures made in the field of health in Turkey between 2001 and 2011 were asked to be converted into a bar graph. However, it is still not known whether the difference was due to the difficulty of the text or because the circle graph was easier for the students to create than the bar graph.

Table 3. Descriptive Statistics of Student Responses by The Question Type (n=124)

	Minimum value	Maximum value	Average	Stand deviation
Reading-interpretation	2,00	9,00	7,4677	1,30935
Conversion	1,00	9,00	6,5484	2,09279

The graph reading-interpretation achievement average of the participation group students was 7.47 out of 9; graph conversion achievement average was established as 6.55. Therefore, it is possible to state that the students' graph reading-interpretation skills were better than their graph conversion skills.

Table 4. Descriptive Statistics of Student Responses by The Question and Graphic Type (n=124)

	Minimum value	Maximum value	Average	Stand deviation
Line graph reading-interpretation	,00	3,00	2,1855	,67915
Bar graph reading-interpretation	1,00	3,00	2,6210	,61937
Circle graph reading- interpretation	1,00	3,00	2,6613	,55417
Line graph conversion	,00	3,00	2,1452	,96856
Bar graph conversion	,00	3,00	2,1129	,90356
Circle graph conversion	,00	3,00	2,2903	,82417

Considering Table 4, the most successful type of graphic was the circle graphic in both reading-interpretation and conversion, the line graph in reading-interpretation with the lowest average, and the bar graph in conversion.

Table 5. The Relationship Between Students' Graphic Literacy Skills and Their Self-Efficacy Beliefs, Attitudes and Perceptions Towards Graphics

	Self-efficacy beliefs	Attitudes	Achievement	Line graph perception	Circle graph perception	Bar graph perception
Self-efficacy						
Attitudes	,141					
	,119					
	124					

Achievement	,225*	,016			
	,012	,857			
	124	124			
Line graph perception	,464**	,482**	,068		
	,000	,000	,451		
	124	124	124		
Circle graph perception	,475**	,378**	,137	,645**	
	,000	,000	,128	,000	
	124	124	124	124	
Bar graph perception	,436**	,428**	,075	,681**	,679**
	,000	,000	,408	,000	,000
	124	124	124	124	124

p< 0.05

When Table 5 is examined, it is explicit that there was a weak positive and significant relationship between self-efficacy beliefs towards graphics and graphic achievements ($r= 0.22$, $p< 0.05$). It is possible to say that as students' self-efficacy beliefs towards graphics increased, their graphic achievement would increase as well. However, it is not possible to say that there was a significant relationship between their attitudes towards graphics and their achievement in graphics. There was a moderate positive correlation between students' self-efficacy beliefs towards graphics and line graph perception ($r= 0.46$, $p< 0.05$), circle graph perception ($r= 0.47$, $p< 0.05$), and bar graph perception ($r= 0.43$, $p< 0.05$). There was a significant relationship. It is possible that as students' self-efficacy beliefs towards graphics increased, their perceptions would change positively as well.

Similar to self-efficacy, it is clear that there was a significant relationship between the attitude towards graphics and perception. Between the students' attitudes towards graphics and their perception of line graphs ($r= 0.48$, $p< 0.05$), perception of bar graphs ($r= 0.42$, $p< 0.05$) and perception of circle graphs ($r= 0.37$, $p< 0.05$), it was found that there was a moderately significant positive relationship. It is possible to assume that as students' attitude scores towards graphics increased, their perceptions would change in a positive way as well.

CONCLUSION and DISCUSSION

When the results of this study, which aimed to explicate the relationship between 7th grade students' self-efficacy, attitudes and perceptions regarding reading-interpreting and converting graphics, and their achievement levels, the following results were obtained.

In previous studies (Akgün, 2010; Bayazıt, 2011; Bursal, 2019; Picone et al., 2007; Preece and Janvier, 1992; Polat, 2016; Şahin et al., 2007; Tairab and Al-Naqbi, 2004; Taşar et al., 2009; Yayla & Özsevgeç, 2014) it was established that the students at almost every education level had difficulties in questions about graphics. Nevertheless, in a study done by Ring et al. (2019), in which eighth grade students formed the participation group, it was reported that the students were able to managed the graphic questions. In the studies conducted by Akgün (2010), Polat (2016), Sülün and Kozcu (2005), it was reported that the average achievement of

secondary school students was below 50%, and in the study of Yayla and Özsevgeç (2014), the average of constructing and interpreting line graphics was approximately 52%.

The average of graphic achievement in our study was approximately 78%. When compared with the other study results, it is clear that the participation group students were clearly different in answering the graphic questions. The difference in average achievement between the mentioned studies and the results of the present study can be explicated as follows: The participants of the previous studies were selected from public schools; but the participants of our study were selected from private schools. The implementation of a different program in private schools and the use of various course materials than in public schools can be recognized as the reasons for the difference in achievement. There is a significant gap between the previous studies and the time when our study was implemented. The increase in the importance attached to graphic questions in the Turkish lesson activities due to the use of questions in the field of visual reading such as tables and graphics, which are called new generation in central exams in recent years, and the increase in the familiarity and experience of the students with this subject can be referred to as the reasons that can justify the difference in the average achievement rate.

The average of the participants' interpretation of the line graphs was lower than the average for interpreting the bar and circle graphs. Lowrie and Diezmann (2007), who obtained a similar conclusion in their study, stated that the students had difficulties in solving bar and column graphs that required interpretation of information on both the x and y axes. This situation also coincides with the result of Polat's (2016) study. Sezgin-Memnun (2013) emphasized that line charts were processed in the seventh grade in the mathematics lesson and stated that they were processed later than the other graphic types in the mathematics lesson. Therefore, it is possible to say that the students had higher experiences with the graphic types they encountered more often. As graphic interpretation was a complex skill, as well as being the subject of many lessons such as mathematics, science, social studies, the students could interpret or create graphics by combining and integrating the skills and experience they gained in different lessons.

On the other hand, it was found that the students had difficulties in the graphic conversion skill, which was considered within the scope of the graphic creation skill, compared to the reading-interpretation skills. This particular finding overlaps with the results of Yayla and Özsevgeç (2014) and Şahin (2019) studies. It was revealed in different studies that it was not only the secondary school students who had difficulties in this skill, but even the undergraduate students experienced similar problems (Aydın & Tarakçı, 2018; Çelik & Sağlam Arslan, 2012).

Achievement-Self-efficacy

As far as our analysis is concerned, contrary to our expectations, there was a weak positive and significant relationship between the seventh grade students' self-efficacy beliefs towards graphics and their achievement in the graphics test. Nevertheless, the graphic self-efficacy averages of the participants were high. As the

reason for the weak relationship between self-efficacy and achievement, it is possible to state that the students with high self-efficacy were less successful and those students with low self-efficacy were more successful. It is simply because both the achievement test distribution was not normal and the standard deviation scores in the test and self-efficacy scale analyzes were high. In the study conducted by Polat (2016), it was concluded that there was a moderately significant relationship between the seventh and eighth grade students' success in the graphics test and their self-efficacy beliefs towards graphics. As far as these results are concerned, as students' self-efficacy beliefs towards graphics increase, even though an increase is expected in their graphic success, other variables should be controlled as well in order to establish more distinct relationships.

Attitude-Perception

As far as our analysis is concerned, the relationship between the attitudes of seventh grade students towards graphics and their success in the graphics test, contrary to our expectations, was almost non-existent. It is explicit that there was a significant relationship between the students' attitudes towards graphics and their perceptions in the participation group. It was found that there was a positive and moderately significant relationship between students' attitudes towards graphics and their perception of line, bar and circle graphics. In the study conducted by Polat (2016), it was reported that there was no significant relationship between the seventh and eighth grade students' attitudes towards graphics and their perceptions of circle graphics. It may be considered normal to obtain different results from the same scales applied to different participants at different times. It is probable that the attitudes and perceptions of private secondary school students were also different, as it was observed that they encountered more graphic questions during the preparation process for the central exam.

RECOMMENDATIONS

The most fundamental mission of education is to equip the children with the knowledge, skills and attitudes by envisaging the skills expected of them from the time period in which they live. Therefore, graphic literacy, which is one of the literacy skills that students are expected to become competent in the 21st century, should be included in the courses in different fields in education systems and should be undertaken to be developed with goal-directed activities. It should be noted here that being able to understand and interpret the graphics productively will help the students effectively use the visual information presented to them not only in mathematics, but also in other lessons and other areas of life (Özgün-Koca, S. A., 2010). Improving the scientific studies in which graphic literacy is addressed with different dimensions and the reflection of their results in practice will contribute to the well-suited results in this field.

In the present study, even though there was a relationship between the students' affective characteristics towards graphics, perception and achievement, it was not the case for the attitude and self-efficacy. Similarly, in his study, Ring et al. (2019) also reported that there was no clear relationship between the motivational characteristics and achievement. Considering these results, it is possible to say that there is a need for more

comprehensive study that can better explicate the relationship between the affective characteristics and achievement in graphics. When new studies are conducted with controllable variables, it is probable that different results can be obtained. More detailed information on this issue can be acquired by preparing different scales based on the relationships between graphic self-efficacy, attitude and perception.

In addition to these variables, it is a matter of interest to what extent the perceived difficulty of the graphic questions explicates the achievement. As it is the case with the other new literacies, it is possible to say that the studies on graphic literacy in our country are not mature enough yet. Therefore, the effects of different variables on graphic literacy can be exhibited through experimental studies. In addition to these, different studies are likely to reveal how the students answer the graphic questions, how they relate the meaning they derive from the text accompanying the graphic and the data in the graphics and eventually obtain the results based on them.

One of the important results of this study is that there was a significant difference in the achievement levels between the participants selected from the private school and the participants selected from the public school as it was the case in previous studies, even if they were conducted at different times. It is possible to say that comparative analyzes are required with simultaneous data to be obtained from public and private school samples.

Ethical Text

In this article, the journal writing rules, publication principles, research and publication ethics, and journal ethical rules were followed. The responsibility belongs to the authors for any violations that may arise regarding the article. Ethics committee approval of the article was obtained by Bursa Uludağ University / Publication Ethics Committee with the decision dated 25.03.2022 and numbered 2022-03.

Authors Contribution Rate: The contribution rate of the researchers in this study is as follows: 1. Author (35%), 2. Author (35%), and 3. Author (30%).

REFERENCES

- Åberg-Bengtsson, L. (1999). Dimensions of performance in the interpretation of diagrams, tables and maps: Some gender differences in the Swedish scholastic aptitude test. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(5), 565-582. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(199905\)36:5<565::AID-TEA4>3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(199905)36:5<565::AID-TEA4>3.0.CO;2-L)
- Åberg-Bengtsson, L., & Ottosson, T. (2006). What lies behind graphicacy? Relating students' results on a test of graphically represented quantitative information to formal academic achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(1), 43-62. <https://doi.org/10.1002/tea.20087>

- Akgün, İ. H. (2010). *İlköğretim sosyal bilgiler 7. sınıf öğrencilerinin grafik okuma ve hazırlama becerisini kazanma düzeyleri* [Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 249080).
- Aydın, A. & Tarakçı, F. (2018). Fen bilimleri öğretmen adaylarının grafik okuma, yorumlama ve çizme becerilerinin incelenmesi. *Elementary Education Online*, 17(1), 469-488. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2018.413806>
- Balun, H. (2008). *İlköğretim I. Kademedeki Uygulanan Görsel Okuma ve Görsel Sunu Öğrenme Alanını Türkçe Öğretiminde Kazanımlara Ulaşmada Etkililiği (Bingöl-Elazığ-Diyarbakır Örneği)*. [Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 221671).
- Bandura, A. (1995). Exercise of personal and collective efficacy in changing societies. In A. Bandura (Ed.), *Self-efficacy in changing societies* (pp. 1–45). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511527692.003>
- Battelle for Kids. (2019). *Framework for 21st Century Learning*. Eşirimi adresi: <https://www.battelleforkids.org/networks/p21/frameworks-resources>
- Bayazıt, İ. (2011). Öğretmen adaylarının grafikler konusundaki bilgi düzeyleri. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(4), 1325-1346. Erişim adresi: <chrome-extension://gphandlahdpffmccakmbngmbnjiiiahp/https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/223361>
- Bayburtlu, Y. S. (2021). Türkçe ders kitaplarının grafik okuyazarlığını karşılama düzeyleri. *Akademik Açı*, 1(1), 155-182. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/akademikaci/issue/65292/1006415>
- Boote, S. K. (2014). Assessing and Understanding Line Graph Interpretations Using a Scoring Rubric of Organized Cited Factors. *Journal of Science Teacher Education*, 25(3), 333-354. <https://doi.org/10.1007/s10972-012-9318-8>
- Bursal, M. (2019). Ortaokul öğrencilerinin fen derslerinde kullanılan grafiklere yönelik bazı duyuşsal özelliklerini ölçme araçları geliştirme. *Online Fen Eğitimi Dergisi*, 4(1), 20-43. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ofed/issue/45845/489941>
- Büyüköztürk, Ş., Çokluk, Ö., & Köklü, N. (2020). *Sosyal Bilimler için İstatistik* (24. Baskı). Pegem Akademi.
- Cheung, C. K. & Jhaveri, A. D. (2014). Developing students' critical thinking skills through visual literacy in the New Secondary School Curriculum in Hong Kong, *Asia Pacific Journal of Education*, 36 (3), 379-389. <https://doi.org/10.1080/02188791.2014.959470>
- Clark, J. M., & Paivio, A. (1991). Dual coding theory and education. *Educational Psychology Review*, 3(3), 149–210. <https://doi.org/10.1007/BF01320076>
- Creswell, J. W. (2019). *Eğitim araştırmaları: Nicel ve nitel araştırmanın planlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesi* (H. Ekşi, Çev.). Edam Yayınları. (Orijinal çalışma basım tarihi 2002).
- Çam, B. (2006). *İlköğretim öğrencilerinin görsel okuma düzeyleri ile okuduğunu anlama, eleştirel okuma ve Türkçe dersi akademik başarıları arasındaki ilişki*. [Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 188821).

- Çelik, D. & Sağlam Arslan, A. (2012). Öğretmen adaylarının çoklu gösterimleri kullanma becerilerinin analizi. *Elementary Education Online*, 11(1), 239-250. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ilkonline/issue/8590/106772>
- Doğanay, H. (2014). *Coğrafya öğretim yöntemleri* (6. Baskı). Pegem Akademi.
- Elkins, J. (2007). *Visual literacy*. Routledge.
- Friel, S. N., Curcio, F. R. & Bright, G. W. (2001). Making sense of graphs: Critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(2), 124–158. <https://doi.org/10.2307/749671>
- Fry, E. (1981). Graphical literacy. *Journal of Reading*, 24(5), 383–389.
- Galesic, M., & Garcia-Retamero, R. (2010). Graph literacy: A cross-cultural comparison. *Medical Decision Making*. 31(3). 444-57. <https://doi.org/10.1177/0272989X10373805>
- Gee, J. P. (2004). *What video games have to teaching us about literacy and learning*. Palgrave Macmillan.
- Glazer, N. (2011). Challenges with graph interpretation: A review of the literature. *Studies in Science Education*, 47(2), 183-210. <https://doi.org/10.1080/03057267.2011.605307>
- Heinich, R., Molenda, M., Russell, J. D. & Smaldino, S. E. (1999). *Instructional Media and Technologies for Learning* (6th Ed.). Merrill.
- Kanık Uysal, P. (2022). Türkçe dersi sınavlarında yer alan soruların üst düzey düşünme becerileri açısından incelenmesi. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 10(1), 136-156. <https://doi.org/10.16916/aded.1016659>
- Kranda, S. & Akpınar, M. (2020). Grafik okuma ve çizmede yaşanan zorluklara ilişkin öğrenci görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 415-427. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2019050634>
- Kress, G. (2003). *Literacy in the New Media Age*. Routledge.
- Kuru, A. (2008). *İlköğretim beşinci sınıf Türkçe dersi öğretim programında yer alan görsel okuma ve görsel sunu becerilerinin öğretmen görüşleri doğrultusunda incelenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 217078).
- Lowrie, T., & Diezmann, C. M. (2007). *Middle school students' interpretation of graphing task: difficulties within a graphical language* [Conference presentation]. 4th East Asia Regional Conference on Mathematics Education, University of Sains, Malaysia, Penang.
- Maden, S. & Altunbay, M. (2016). Türkçe eğitiminde görsel sunu ve görsel okuma aracı olarak grafik ve tabloların kullanımı. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim (TEKE) Dergisi*, 5 (4), 1971-1983. <https://doi.org/10.7884/teke.671>
- MEB. (2006). *Türkçe Dersi Öğretim Programı*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2017). *Türkçe Dersi Öğretim Programı*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2018). *Türkçe Dersi Öğretim Programı*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2018a). *Matematik Dersi Öğretim Programı*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2018b). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2019a). *Türkçe Dersi Öğretim Programı*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı.

- MEB. (2019b). *Sınavla öğrenci alacak ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezî sınav*. Erişim adresi: https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_06/02125953_2019_SOZEL_BOLUM.pdf
- MEB. (2019c). *Sınavla öğrenci alacak ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezî sınavla yönelik Kasım ayı örneksoruları*. Erişim adresi: https://cdn.eba.gov.tr/yardimcikaynaklar/2022/01/odsgm/ornek/1920/2019_11_KASIM_ORNEKSORULAR_SOZ.pdf
- MEB. (2020). *Sınavla öğrenci alacak ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezî sınav*. Erişim adresi: https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_06/21195531_2020_sozel_bolum_a.pdf
- MEB. (2021). *Sınavla öğrenci alacak ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezî sınav*. Erişim adresi: https://cdn.eba.gov.tr/icerik/lgs/2021_SOZEL_BOLUM_A_.pdf
- MEB. (2022a). *Sınavla öğrenci alacak ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezî sınav*. Erişim adresi: https://cdn.eba.gov.tr/icerik/lgs/2022_sozel_bolum_a_kitapcigi_ve_cevap_anahtari.pdf
- MEB. (2022b). *Sınavla öğrenci alacak ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezî sınavla yönelik Kasım ayı örnek soruları*. Erişim adresi: https://cdn.eba.gov.tr/yardimcikaynaklar/2022/04/orneksorular/07_NISAN_SOZEL_ORNEK_SORULAR_58GY8C5_1.pdf
- Mckenzie, D. L., & Padilla, M. J. (1986). The construction and validation of the test of graphing in science (togs). *Journal Of Research in Science Teaching*, 23(7), 571-579. <https://doi.org/10.1002/tea.3660230702>
- Okan, Y., Galesic, M. & Garcia-Retamero, R. (2016). How people with low and high graph literacy process health graphs: Evidence from eye-tracking. *Journal of Behavioral Decision Making*, 29(2-3), 271-294. <https://doi.org/10.1002/bdm.1891>
- Özgün Koca, S. A. (2010). Öğrencilerin grafik okuma, yorumlama ve oluşturma hakkındaki kavram yanılgıları. M. F. Özmantar, E. Bingölbali, H. Akkoç (Ed.), *Matematiksel kavram yanılgıları ve çözüm önerileri* içinde (s.61-89). Pegem Akademi.
- Picone, C., Rhode, J., Hyatt, L., & Parshall, T. (2007). Assessing gains in under-graduate students' abilities to analyze graphical data. *Teaching Issues and Experiments in Ecology*, 5, 1-54. <http://tiee.ecoed.net/vol/v5/research/picone/abstract.html>
- Polat, F. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin fen derslerinde kullanılan grafikleri okuma becerileri ve grafiklere yönelik görüşleri* [Yüksek lisans tezi, Cumhuriyet Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 440560).
- Preece, J., & Janvier, C. (1992). A study of the interpretation of trends in multiple curve graphs of ecological situations. *School Science and Mathematics*, 92(6), 299- 306. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1992.tb15595.x>
- Ring, M., Brahm, T. & Randler, C. (2019). Do difficulty levels matter for graphical literacy? A performance assessment study with authentic graphs. *International Journal of Science Education*, 41(13), 1787-1804. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1640915>

- Sezgin Memnun, D. (2013). Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin çizgi grafik okuma ve çizme becerilerinin incelenmesi. *Electronic Turkish Studies*, 8(12), 1153-1167. <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.6026>
- Shah, P., & Hoeffner, J. (2002). Review of graph comprehension research: Implications for instruction. *Educational Psychology Review*, 14, 47–69. <https://doi.org/10.1023/A:1013180410169>
- Shah, P., & Freedman, E. G. (2011). Bar and line graph comprehension: An interaction of top-down and bottom-up processes. *Topics in Cognitive Science*, 3(3), 560–578. <https://doi.org/10.1111/j.1756-8765.2009.01066.x>
- Sülün, Y. & Kozcu, N. (2005). İlköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin lise giriş sınavlarındaki çevre ve popülasyon konusuyla ilgili grafik sorularını algılama ve yorumlamalarındaki yanılgıları. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (1), 25-33. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/erziefd/issue/5995/79773>
- Şahin, S., Gençtürk, E. & Budanur, T. (2007). Coğrafya öğretiminde uygun grafik seçimi ve kullanımının öğrenme üzerindeki etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 15(1), 293-302. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefdergi/issue/49108/626725>
- Şahin, S. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin grafik okuryazarlık becerileri ve karşılaştıkları zorluklar: Daire grafiği örneği*. [Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Anadolu Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 586849).
- Tairab, H. H., & Al-Naqbi, A. K. (2004). How do secondary school science students interpret and construct scientific graphs? *Journal of Biological Education*, 38(3), 127–132. <https://doi.org/10.1080/00219266.2004.9655920>
- Talaslıoğlu, S. S., & Şahin, F. (2018). Ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin grafik okuryazarlığı etkinlikleri ile karar verme becerileri ve kavram öğrenmeleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Journal of Human Sciences*, 15(1), 62-76. <https://doi.org/10.14687/jhs.v15i1.4709>
- Taşar, M. F., Kandil İngeç, Ş. & Ünlü Güneş, P. (2009). *Grafik çizme ve anlama becerisinin saptanması*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Temiz, B. K. & Tan, M. (2009). Grafik çizme becerilerinin kontrol listesi ile ölçülmesi. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 71–83. Erişim adresi: <https://docplayer.biz.tr/8108468-Grafik-cizme-becerilerinin-kontrol-listesi-ile-olculmesi.html>
- Tucker, K. (2018). *What Are the Advantages & Disadvantages of Using Graphs in Math?* Eşirim adresi: <https://sciencing.com/advantages-disadvantages-using-graphs-math-8315872.html>
- Tufte, E.R. (2001). *The visual display of quantitative information*. Graphics Press.
- Yayla, G. & Özsevgeç, T. (2015). Ortaokul öğrencilerinin grafik becerilerinin incelenmesi: Çizgi grafikleri oluşturma ve yorumlama. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23 (3), 1381-1400. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefdergi/issue/22598/241401>
- Zull, J. E. (2002). *The Art of Changing the Brain: Enriching the Practice of Teaching by Exploring the Biology of Learning*. Stylus Publishing.

Wu, H.-K., & Krajcik, J. S. (2006). Inscriptional practices in two inquiry-based classrooms: A case study of seventh graders' use of data tables and graphs. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(1), 63–95. <https://doi.org/10.1002/tea.20092>

Wileman, R. E. (1993). *Visual communicating*. Educational Technology Publications.

7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GRAFİK OKURYAZARLIĞI BECERİSİ İLE GRAFİKLERE YÖNELİK ÖZYETERLİK, TUTUM VE ALGILARI ARASINDAKİ İLİŞKİ

Öz

Görsel okuryazarlığın yaşamın bir parçası olduğunun anlaşılmasıyla grafik, tablo, şekil gibi görselleri okuyup yorum yapabilme ve onları oluşturabilme becerisine öğretim programlarında ve uygulamalarda daha sık yer verilmesinin bir gereklilik olduğu ortaya çıkmıştır. Yalnızca yazılı metin okuryazarlığının yaşam temelli eğitim uygulamalarında yeterli olmadığı anlaşılmıştır. Grafik okuryazarlığı, bireylerin grafikleri okuyup yorumlayarak çıkarımlarda bulunması ve uygun grafikleri belirleyebilmesi olarak adlandırılmaktadır. Matematik ve fen bilimleri öğretim programlarında işlenmesine alışık olunan bu konuya Türkçe Öğretim Programında da yer verilmektedir. 21. yüzyıl becerileri arasında gösterilen grafik okuryazarlığı becerisi hem uluslararası hem de yerel merkezi sınavlarda sıklıkla öğrencilerin karşısına çıkmaktadır. Bu araştırmanın amacı 7.sınıf öğrencilerinin grafikleri okuma-yorumlama ve dönüştürmeye ilişkin özyeterlik, tutum ve algıları ile başarı düzeyleri arasında nasıl bir ilişki olduğunu ortaya koymaktır. Değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemek için araştırmada korelasyonel desen kullanılmıştır. Araştırmanın verileri güvenilirlik ve geçerlikleri test edilen Grafiklere Yönelik Özyeterlik İnanışları ve Tutumlar (GYÖİT) Ölçeği, Grafik Türlerine Göre Grafik Okuryazarlığı Algısı (GTGOA) Ölçeği ve Grafik Başarı Testi (GBT) ile toplanmıştır. Katılımcılar Bursa'da yer alan MEB'e bağlı bir özel okulun 7. sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan 130 kız ve erkek öğrencisidir. Bulgular sonucunda öğrencilerin grafiklere yönelik özyeterlik inanışları ile grafik testi başarıları arasında ve grafiklere yönelik tutum ile algıları arasında anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Grafiklere yönelik tutumları ile grafik testi başarıları arasında ise beklentinin aksine anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Grafik soru türüne göre bakıldığında katılımcıların çizgi grafiklerini yorumlama ortalamalarının sütun ve daire grafiklerini yorumlama ortalamasından düşük olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin grafikleri okuma-yorumlama becerilerinin grafiğe dönüştürme becerisinden az da olsa daha iyi olduğu görülmüştür. Ulaşılan sonuçlar alanyazındaki benzer çalışmalarla ilişkilendirilerek tartışılmış ve alan araştırmacılarına önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Grafik okuryazarlığı, özyeterlik, tutum, algı, Türkçe eğitimi

GİRİŞ

Yazılı kaynakların egemenliğindeki okuryazarlık kavramında, dijitalleşmenin etkisiyle değişimin yaşandığı; artık bu kavramın tanımının okuma ve yazma yeteneğine sahip olmanın ötesine geçtiği görülmektedir. Okuryazarlık becerileri; teknolojiyi kullanmak, çözümler yapmak, problem çözmek, işbirliği yapmak ve çoklu ortamlar aracılığıyla bilgi sunmak için gerekli yetenekleri giderek daha fazla yansıtmaktadır. Okuryazar olmanın sözcük ve metinden çok daha fazlasını anlamayı gerektirdiğini belirten Kress (2003), yazı olarak dilin zaman ilerledikçe birçok alanda toplumsal iletişimi gerçekleştirmek adına görseller ile yer değiştireceğine; görseller pek çok anlamla yüklüken yazının bu doluluğa sahip olmak için gelişmeyi beklemesi gerektiğine dikkat çekmektedir. Gee (2004) ise anlamın ve bilginin sadece kelimelerle değil; görsellerin, grafiklerin, sembollerin, seslerin vb. bir araya getirilerek oluşturulduğunu ileri sürmektedir. Bu durum görsel okuryazarlığı önemli bir okuryazarlık türü olarak ön plana çıkarmaktadır.

Televizyon, gazete, dergi ve İnternette görsel kullanımının artması 1960'lı yılların sonuna doğru Debes tarafından ortaya atılan görsel okuryazarlık kavramının yaşamlarımızda yer almaya başlamasına neden olmuştur (Cheung ve Jhaveri, 2014). Görsel okuryazarlık, resimli veya grafik görüntülerde sunulan bilgileri okuma, yorumlama ve anlama yeteneği (Wileman, 1993, s. 114) ya da görsel mesajları doğru bir şekilde yorumlamak ve bu mesajları oluşturmak için öğrenilmiş yetenek (Heinich, Molenda, Russell ve Smaldino, 1999, s. 64) şeklinde tanımlanabilir. Yaşamımızın merkezinde yer alan görsellerin eğitim sisteminin de merkezinde olmaları gerekir ancak okullar geleneksel olarak önceliği metin okuryazarlığına verir; eğitim sistemleri genellikle bilgi kaynağı olarak sözcüklere ve metinlere odaklanır (Elkins, 2007). Oysa okullarda tam anlamıyla öğrenmenin gerçekleşmesine yardımcı olmak için görsellerden yararlanılmalıdır (Zull, 2002). Çünkü geleceğin talepleriyle başa çıkmak için öğrencilerin temel konuları çalışmaktan daha fazlasını yapmaları gerekir.

21. yüzyıl vatandaşlarının sahip olması gereken okuryazarlık becerileri pek çok kurum ve kuruluş tarafından ifade edilmiştir. Örneğin 21. Yüzyıl Becerileri Ortaklığı (Battelle for Kids, 2019) temel okuryazarlıkları Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri temasının altında bilgi okuryazarlığı, medya okuryazarlığı, bilgi ve iletişim teknolojileri okuryazarlığı olarak belirlemiştir. Sayılan okuryazarlık becerileri incelendiğinde şekil, harita, afiş, grafik, infografik, tablo, sembol gibi görsellerin eğitim sistemine dâhil edilmesinin önemi ortaya çıkar. Çünkü artık eğitimin hedefi bireylere bilgi sunmak değil; onların bireysel farklılıklarının yanında ülkelerinin sosyal ve ekonomik gelişmelerini de dikkate alarak gelişen teknolojik yeterliklere sahip, eleştirel düşünen ve problem çözebilen, gelecekte etkin rol alabilen bireyler yetiştirmektir. Eğitim sistemleri, öğrencilerin yaşam döngüsüne hızla uyum sağlayabilen, kalkınmaya katkıda bulunabilen vatandaşlar olmasını isterken 21. yüzyıl becerilerini de buna göre belirler. Bu nedenle eğitimin içeriğinin de yaşama dönük olması beklenir. Grafikler de öğrencilerin televizyonlarda ya da çevrimiçi ortamlarda sıklıkla karşılaştıkları görsel anlatımlardır. Hem çocuklar hem de yetişkinler günlük yaşamın her anında farklı alanlardan verilerle karşılaşır ve bu verilerden çıkarım yapmak, eğilimleri bulmak, karşılaştırma yapmak, eleştirmek, değerlendirmek için verileri okuma ve yorumlama becerisine gereksinim duyar. Bu beceriler bireylerin hava durumu raporları, ürün veya hizmet reklamları, spor raporları, sağlık ve çevre haberleri, siyasi reklamlar, borsa raporları vb. aracılığıyla toplumumuzda günlük olarak

karşılaşılan bilgileri daha iyi anlamalarına yardımcı olacaktır. Çünkü veriler pek çok alandaki konuları kavramak için yaygın olarak kullanılmakta, grafik bilgisi edinimi günlük hayatta önemli bir gereksinim olarak karşımıza çıkmaktadır (Okan vd., 2015; Aberg-Bengtsson, 1999; Glazer, 2011; Friel vd., 2001).

Grafik okuryazarlığı

Grafik kavramı oldukça geniştir ve içerisinde birçok türü barındırır çünkü verilerin çeşitliliği onların başka biçimlerde ifade edilmesi gereksinimini ortaya çıkarmıştır. Bu gereksinimden hareketle Fry (1981), grafikleri kendi içerisinde doğrusal, nicel, konumsal, resimsel, varsayımsal ve bu sınıflandırmaların dışında kalan diğer grafikler olmak üzere 18 ayrı türde sınıflandırmıştır. Ancak eğitim sisteminde ve yapılan sınavlarda daha çok daire, sütun ve çizgi grafiklerine yer verildiği görülür. Çizgi grafikleri verilerdeki eğilimi, değişimi, iniş-çıkışları izlemek için; sütun grafikleri veriler arasında karşılaştırmalar yapmak için; daire grafikleri ise oransal dağılımı göstermek ve bütünü parçaları arasında karşılaştırmalar yapmak için kullanılır (Doğanay, 2014). Eğitimde kullanılan grafikler, öğrencilerin bilgileri iyi yapılandırılmış biçimlerde düzenlemesine ve analiz etmesine yardımcı olarak verileri yorumlamalarını kolaylaştırmanın yanı sıra sayıca fazla verilerin görselleştirilip daha okunur bir şekle kazanmasını sağlayarak verileri kaydetme ve yorumlama becerilerini barındırır (Temiz ve Tan, 2009; Tucker, 2018). Diğer bir deyişle, öğrencinin metinde görünce anlamakta ya da yorumlamakta zorlanacağı yoğun sayısal verinin görselleşmesini sağlayarak hem anlamayı, yorumlamayı ve karşılaştırma yapmayı kolaylaştırır hem de onları görsel bir şekle sokarak öğrenmeyi zevkli hâle getirir.

Grafik okuryazarlığı kişinin grafik olarak sunulan bilgileri anlama, yorumlama, farklı grafik türlerinden çıkarımlar yapma (Shah & Hoeffner, 2002; Shah & Freedman, 2011) ve veriler aracılığıyla bu grafik türlerinden uygun olanı seçerek grafik oluşturma yeteneğidir. Burada grafik oluşturma ve grafik yorumlama becerilerinin altı çözülmektedir. Mckenzie ve Padilla (1986), geliştirdikleri çizgi grafiği okuryazarlık testinden hareketle grafik okuryazarlığı becerilerini grafik oluşturma ile grafik okuma ve yorumlama başlıkları altında 9 madde ile ifade etmişlerdir (Tablo 1).

Tablo 1. Grafik Okuryazarlığı Becerileri (Mckenzie ve Padilla, 1986, s. 573)

Grafik okuma ve yorumlama	X için bir grafik ve bir değer verildiğinde, öğrenci Y için karşılık gelen değeri seçer. •Verilen grafikte ekleme yapılması veya sonuçların genişletilmesi gereken bir durum olduğunda öğrenci veri setindeki eğilimi belirler.
	Grafiksel bir ilişki verilmişse (doğrusal ve doğrusal olmayan) öğrenci ilişkinin uygun bir tanımını seçer.
Grafik oluşturma	Birbiri ile ilişkili iki grafik verildiğinde, öğrenci bu grafiklerin sonuçlarını uygun şekilde ilişkilendiren bir genelleme yapabilir.
	Bir araştırma tanımı veya veri tablosu verildiğinde öğrenci uygun şekilde ölçeklendirilmiş bir eksen seçer.
	Bir dizi koordinat (veya grafikte bir nokta) verildiğinde, öğrenci grafikte ona karşılık gelen noktayı bulur.
	Bir araştırma tanımı veya veri tablosu verildiğinde öğrenci, uygun şekilde atanan ve yanıt veren değişkenlerle grafikleri tanımlar.
	Bir dizi grafik verildiğinde öğrenci içlerinden en uygun olanı belirler.
	Bir araştırma tanımı veya veri tablosu verildiğinde öğrenci verileri doğru şekilde gösteren grafiği seçer.

Grafik yorumlama, bir grafik okuyucunun oluşturulan grafiklerden anlam elde etme yeteneğini ifade eder ve bu da toplumda yaygın olan (örneğin dergiler, gazeteler, televizyon ve web siteleri) grafiklerde sunulan bilgileri anlamlandırmanın ve iletmenin gerekli olduğu günlük yaşamda tüm öğrenciler için gereksinim durumuna gelen temel bir beceridir (Tuft, 2014). Grafik oluşturma ise elde edilen verilerin doğru bir şekilde grafiksel forma dönüştürülmesidir. Grafik oluşturma ve yorumlamanın aynı anda ve tamamlayıcı bir şekilde ele alınmaları gerekir çünkü öğrenciler grafiği iyi bir şekilde yorumladıktan sonra bu yorumlamalarından hareketle yeni bir grafik oluştururlar.

Türkçe öğretiminde grafik okuryazarlığı

Görsellerin yaşamdaki yerinin kavranması ve eğitimdeki öneminin anlaşılmasıyla birlikte eğitim programlarında görsel okuryazarlık becerilerine yer vermeye başlandığı görülür. Bu doğrultuda 2005 Türkçe Dersi Öğretim Programı'nda (1-5. Sınıflar) görsel okuma ve görsel sunu ayrı birer beceri olarak ele alınır ve bu becerilere ilişkin kazanımlara yer verilir. Ancak ortaokul seviyesi (5, 6, 7 ve 8. sınıf) için hazırlanan Türkçe dersi öğretim programlarında (MEB, 2006, 2017, 2018, 2019) görsel okuryazarlık ayrı bir beceri olarak değil dinleme, okuma ve yazma beceri alanlarının kazanımı olarak yer alır.

Öğretim programının yanı sıra Milli Eğitim Bakanlığının düzenlediği Liselere Giriş Sınavı'nda yer alan ve 'yeni nesil' olarak adlandırılan sorularda da her sene en az bir grafik sorusuna yer verildiği dikkat çeker (MEB, 2019b; MEB, 2020; MEB, 2021; MEB, 2022a; MEB, 2019c; MEB, 2022b). Bu tür soruların Türkiye'deki sınav sisteminde kullanılmaya başlamasında PISA'nın etkisi büyüktür. PISA'nın okuma becerisi testlerinde yazı ile birlikte resim, şekil, grafik, fotoğraf gibi her türden görselden anlam kurmayı gerektiren hipermetinler kullanılması ve bu sınavın sonuçlarının uluslararası anlamda etki yaratması ulusal sınavlarda kullanılan sorularda değişikliğe gidilmesine neden olmuştur. Bu değişimin yarattığı etkiler göz ardı edilemez çünkü Türkçe eğitiminde grafik okuryazarlığına yer verilmesinin öğrencilerin akademik başarısını artırmakla birlikte (Çam, 2006) öğrencilere grafikleri yorumlamayı ve oluşturabilmeyi öğretmenin onların sentez yapma ve yaratıcı düşünme becerilerinin gelişmesine yardımcı olacağı (Maden ve Altunbay, 2016) bilinmektedir.

Türkçe dersi öğretim programlarında grafik okuryazarlığı ile ilgili kazanımlara yer verilmesine ve sınavlarda her sene grafikler ile ilgili en az bir soru çıkmasına rağmen Türkçe dersinin işleniş sürecinde, Türkçe dersi sınavlarında (Kanık Uysal, 2022) ve Türkçe ders kitaplarındaki etkinliklerde grafiklere yeterli ölçüde yer verilmemektedir. Özellikle Türkçe ders kitapları incelendiğinde grafikler ile ilişkili etkinliklere nadiren yer verildiği, yer verilen grafiklerin ise sınıf seviyesine uygun olmadığı ya da bir önceki senenin tekrarı olduğu görülmektedir. Bu durum, öğrencilerin Türkçe derslerinde grafikler ile nadiren karşılaşmasına sebep olmaktadır.

Araştırmanın amacı ve önemi

Her ne kadar Türkçe öğretim programlarında ve sınav sorularında yer verilse de alanyazın incelemelerinde grafik okuryazarlığı ile ilgili çalışmaların öncelikli olarak matematik, fen bilgisi ve sosyal bilgiler alanlarında yapıldığı (Kranda ve Akpınar, 2018; Talaslıoğlu ve Şahin, 2018; Şahin, 2019; Bursal, 2019; Yayla ve Özsevgeç,

2014); Türkçe eğitimi ile ilişkili çalışmaların sayısının ise oldukça az olduğu görülür (Maden ve Altunbay, 2016; Balun, 2008; Bayburtlu, 2021; Çam, 2006; Kuru, 2008). Oysa grafik okumayı disiplinlere ayırmak yerine, bunun ortak bir sorumluluk olduğunu varsaymalıyız (Boote, 2014). Dil öğretiminde uluslararası eğilimler de dikkate alındığında grafik okuryazarlığı becerisinin ölçülmesi ve sonuçlarının tartışılması gerekmektedir. Çünkü eğitim belirli bir alandaki bilgilerin başka alanlara da uygulanmasını gerektirir. Örneğin Åberg-Bengtsson ve Ottosson (2006), matematik dersinde belirli bir grafik türünü kullanmayı öğrenmiş olmanın, aynı tür bir grafiğin yeni bir bağlamda kullanılacağına işaretini olduğunu savunmaktadır. Bu bakımdan “yeni okuryazarlıklar” teriminin kavramsal ve bağlamsal açıdan bu durumlarla ilişkili olduğunu vurgulamakta yarar görüyoruz. Yeni yaklaşımlar da yaşam, beceri ve bilginin birlikte ele alınıp birbirine aktarılmasına yoğunlaşmaktadır. Bu sebeple grafik okuryazarlığı herhangi bir alanın veya dersin konusu olabilmektedir. Bunlara ek olarak özellikle matematik ve fen alanındaki araştırmalarda grafik sorularının o dersin özel bir konusuyla ilgili olduğu ve grafik sorusunu yanıtlamak için alan (matematik/fen) becerisi veya konu bilgisi gerektiği varsayılabilir. Grafik okuryazarlığı ile ilgili sorularda metinden ve grafikten elde edilen bilgiler birleştirilerek yanıt verilebilir. Ring ve diğerleri (2019) ise grafik okuryazarlığı araştırmalarında çoğunlukla yapay grafikler üzerinde yalnızca grafiğin yardımıyla yanıtlanabilecek sorular kullanıldığını ileri sürmektedir. Diğer yandan Åberg-Bengtsson ve Ottosson (2006) temel grafik bilgisinin, grafikten elde edilen bilgileri anlamak için ön koşul olduğunu savunmaktadır. Bu durumlar dikkate alındığında çalışmamızda kullandığımız sorular hem grafik bilgisi (tür, gösterge, eksen vb.) hem de metin yorumlama ve grafiğe dönüştürme becerisi gerektirmektedir. Dolayısıyla öğrencilere sorulan sorular bilgi ve beceriyi içermesi açısından önem taşımaktadır.

Öğrenciler grafik okuryazarlığının farklı aşamalarında zorluklar yaşayabilmektedir. Örneğin aynı bağlam içinde grafiksel ve yazılı bilgi arasında geçiş yapma konusunda sıkıntı yaşadıkları; özellikle bilinen grafiksel gösterimler olmadığında veya yoğun şekilde yer verilen bilgiyi anlamakta sorun yaşadıklarında grafiksel bilgileri kavramayı zor buldukları bilinmektedir (Clark ve Paivio, 1991; Lowrie ve Diezmann, 2007). Bu nedenle grafik okuryazarlığı daha yüksek eğitim seviyeleri ile ilişkilidir ve bu beceriyi geliştirmek için örgün eğitim yoluyla edinilen bilgi ve grafik deneyimi gereklidir (Galesic & Garcia-Retamero, 2011). Ancak ulusal ve uluslararası değerlendirmeler, örgün eğitimde grafiklere yer verilse de çoğu öğrencinin bir grafikteki değerleri belirleyebilmesine rağmen birçoğunun bu grafiklerde hangi eğilimlerin gösterildiğini, bazı göstergelerin önemli ölçüde değiştiği kilit noktaları, değişim oranlarını ve diğer daha az belirgin bilgileri belirlemede zorlandıklarını göstermektedir (Okan, Galesic, & Garcia-Retamero, 2016). Bu araştırmayla Türkiye’deki öğrencilerin zorlandıkları noktalar çok boyutlu olarak ele alınacaktır. Hem günlük yaşamda hem de eğitim-öğretimin birçok alanında, bilgi ve kavramların tablo ve grafikler şeklinde verildiği düşünüldüğünde öğrencilerin grafik okuryazarlığı becerilerini belirlemenin, zorlandıkları noktaları bulmanın, bunların ilişkili olduğu değişkenleri ortaya koymanın önemli olduğu görülmektedir. Ayrıca 7. sınıfların tablo ve grafik okuma becerileri hakkında sürdürülen uzun süreli bir araştırma (Wu and Krajcik, 2006), öğrencilerin sorgulama ve analiz anlayışını geliştirmeye odaklanan yoğun müdahalelerin önemli gelişmeler sağlayabilme olasılığını vurgulamıştır. Yapılan çözümler, grafikleri ve

tabloları oluşturmanın ve yorumlamanın öğrencilere kavramlar ve sorgulama süreci hakkındaki soruları tartışma, gözden geçirme ve netleştirme fırsatları sağladığını göstermektedir.

Bandura'nın Sosyal Öğrenme Kuramı'na göre başarılı bir performansta, bilgi ve becerinin yanı sıra bireyin istenilen hedeflere ulaşmak için yeteneklerine ilişkin öz inancına da bakılmalıdır. Çünkü özyeterlik inançları bireylerin nasıl hissettiklerini, düşündüklerini, kendilerini nasıl güdülediklerini ve nasıl davrandıklarını belirler (Bandura, 1995). Özyeterlik, tutumlar, inanışlar ve algıların bireylerin düşüncelerini, hareketlerini, problem çözme biçimlerini etkilediği bilinmektedir. Bu nedenle bu çalışmada, grafik okuryazarlığı becerisini ölçmenin yanında katılımcıların grafiklere yönelik özyeterlik inanışları, tutumları ve grafik türlerine göre grafik okuryazarlığı algıları da belirlenerek bunların arasındaki ilişkilere odaklanılmıştır. Araştırmanın amacı, 7.sınıf öğrencilerinin grafikleri okuma-yorumlama ve dönüştürmeye ilişkin özyeterlik, tutum ve algıları ile başarı düzeyleri arasında nasıl bir ilişki olduğunu ortaya koymaktır. Bu araştırmanın ortaya koyduğu bulgu ve sonuçların alandaki gereksinimi gidermeye katkı sağlayacağı, yeni araştırmalar için kaynak olacağı düşünülmektedir.

Araştırma Soruları

1. Katılım grubu öğrencilerinin grafik okuma-yorumlama ve dönüştürme başarısı nedir?
2. Katılım grubu öğrencileri hangi grafik türünde daha başarılıdır?
3. Katılım grubu öğrencilerinin grafikleri okuma-yorumlama ve dönüştürmeye ilişkin özyeterlik, tutum ve algıları ile başarıları arasındaki ilişki nedir?

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bilimsel araştırmalarda iki veya daha fazla değişken veya bir skor seti arasındaki ilişkinin derecesini ölçmek ve betimlemek için korelasyonel istatistikler kullanılır (Creswell, 2019). Bu çalışmada, 7. sınıf öğrencilerinin grafikleri okuma-yorumlama ve dönüştürmeye ilişkin özyeterlik, tutum ve algıları ile başarı düzeyleri arasındaki ilişkiyi açıklamak amaçlandığı için açıklayıcı korelasyonel desen tercih edilmiştir.

Katılımcılar

Araştırmanın katılımcıları Bursa'da Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bir özel okulda öğrenim görmekte olan 7. sınıf seviyesindeki 130 öğrencidir. Araştırmaya katılan okulda 7. sınıfa 83'ü kız, 60'ı erkek olmak üzere 143 öğrenci devam etmektedir. Araştırma kapsamında testlerin uygulandığı gün sınıfında bulunan ve gönüllü olarak katılmak isteyen öğrencilerin sayısı 130'dur.

Araştırmanın herhangi bir aşamasına katılımın isteğe bağlı olduğu araştırmacılar tarafından sözlü olarak beyan edilmiştir. Bu nedenle, ölçme araçlarına tam yanıt veren öğrenci sayısı araştırma genelinde biraz farklılık göstermiştir. Ayrıca altı öğrencinin verileri uç değerler olduğu için ilgili analiz süreçlerinden çıkarılmıştır.

Bu çalışma yapılmadan önce öğrencilerin grafiklere yönelik ön bilgilerinin ne olduğu ya da grafik sorularına nasıl yaklaştıkları kontrol edilememiştir. Bunun yerine matematik, fen ve Türkçe derslerinde grafiklerle karşılaşım belirli bir yol kat ettikten sonra bir değerlendirme yapmak uygun bulunmuştur. Matematik (2018a), Fen Bilimleri (2018b) ve Türkçe (2019) Dersi Öğretim Programlarına göre çalışmada kullanılan ölçme araçlarında yer alan grafik türleriyle daha önce karşılaşım 7. sınıf düzeyi araştırmanın çalışma grubu olarak seçilmiştir. Çünkü grafiklerle karşılaşmadan önce algı ve tutum geliştirmenin veya özyeterliğe sahip olmanın olanaklı olmadığı düşünülmektedir.

Verilerin Toplanması

Araştırmanın verileri Grafiklere Yönelik Özyeterlik İnanışları ve Tutumlar (GYÖİT) Ölçeği (Bursal, 2019), Grafik Türlerine Göre Grafik Okuryazarlığı Algısı (GTGOA) Ölçeği (Bursal, 2019) ve Grafik Başarı Testi (GBT) ile toplanmıştır.

Araştırma için gerekli izin Bursa Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu tarafından 25.03.2022 tarihli 2022-03 oturum sayılı etik değerlendirmede verilmiştir.

Grafiklere Yönelik Özyeterlik İnanışları ve Tutumlar (GYÖİT) Ölçeği

Katılımcıların grafiklere yönelik özyeterlik inançlarını ve grafiklere yönelik tutumlarını ölçmek için GYÖİT ölçeği kullanılmıştır. 12 maddelik bu ölçek, 7 maddesi grafik özyeterlik inanışları (GYÖİ) ve 5 maddesi grafiklere yönelik tutumları (GYT) olmak üzere iki faktörden oluşmaktadır. Orijinal ölçek geliştirme çalışmasında, GYÖİT iki farklı ölçekleme seçeneğiyle (5'li ve 4'lü Likert) iki ayrı örneklem üzerinde uygulanmıştır. Bu çalışmada GYÖİT'nin 4'lü Likert tipi (1: Kesinlikle Katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Katılıyorum, 4: Kesinlikle Katılıyorum) biçimi kullanılmıştır. GYÖİ faktöründeki tüm maddeler pozitif iken, GYT maddelerinin tümü negatiftir ve bu nedenle veri analizi öncesinde GYT madde puanları (1→4, 2→3, 3→2, 4→1) ters kodlanmıştır. Daha yüksek GYÖİ ve GYT puanları, daha güçlü grafik özyeterlik inançlarını ve grafik tutumlarını göstermektedir. Bu çalışmanın katılımcılarından elde edilen verilerin güvenilirliği Cronbach alfa katsayıları hesaplanarak araştırılmıştır. GYÖİ faktör puanları için .88 ve GYT faktör puanları için .76 olan Cronbach alfa güvenilirlik katsayıları, bu çalışmanın verilerinin güvenilirlik kriterlerini karşıladığını göstermektedir. Ölçeğin yapı geçerliği için yapılan doğrulayıcı faktör analizinde (DFA) Ki-kare değeri 71.436 ($p < 0,001$) olarak bulunmuştur. Bulunan Ki-kare değeri beklenildiği gibi anlamlı çıkmıştır. χ^2/sd değeri 1,86; ($\chi^2 = 76.265$, $N = 124$, $sd = 41$, $p = .001$), RMSEA=.02, NFI=.87, CFI=.93, IFI=.93, GFI=.91, AGFI=.85 ve RMR=.03, SRMR=.06 olarak bulunmuştur. DFA sonuçlarına göre ölçeğin yapı geçerliğini sağladığı görülmüştür.

Grafik Türlerine Göre Grafik Okuryazarlığı Algısı (GTGOA) Ölçeği

Katılımcıların grafik okuryazarlık algılarını üç grafik türüne göre ölçmek için GTGOA ölçeği kullanılmıştır. Ölçek, üç grafik türünün (çizgi grafiği, sütun grafiği, daire grafiği) her biri için ayrı ayrı yanıtlanan dört maddeden oluşur. GYÖİT ölçeğine benzer şekilde GTGOA ölçeği de 4'lü veya 5'li Likert ölçeklemenin kullanılmasına olanak

verecek biçimde tasarlanmıştır (Bursal, 2019). Bu çalışmada GTGOA'nın 4'lü Likert tipi ölçek biçimi kullanılmıştır. Katılımcıların her bir grafik türü için puanları hesaplanarak Çizgi Grafik Okuryazarlığı Algısı (ÇGOA), Sütun Grafik Okuryazarlığı Algısı (SGOA) ve Daire Grafik Okuryazarlığı Algısı (AGOA) olarak adlandırılan üç değişken ölçülmektedir. Tüm GTGOA maddeleri olumlu ifade edildiğinden ters kodlamaya gerek duyulmamıştır. GTGOA'nın faktör puanlarının artması, katılımcıların ilgili grafik türü hakkında kişisel grafik okuryazarlığı algılarının yüksek olduğunu göstermektedir. Bu çalışmada Cronbach alfa güvenirlik katsayıları çizgi grafiği puanları için .73, sütun grafiği puanları için .81 ve daire grafiği puanları için .77 olarak hesaplanmıştır. Yapı geçerliğine ilişkin analizler her bir grafik türü için ayrı ayrı yapılmıştır. Buna göre;

Daire grafiği algısı ölçeğinin DFA değerleri: χ^2/sd değeri 1,10; ($\chi^2= 2.211$, N= 124, sd= 2, p=.33), RMSEA=.08, NFI=.98, CFI=.99, IFI=.99, GFI=.99, AGFI=.95 ve RMR=.01, SRMR= .02;

Çizgi grafiği algısı ölçeğinin DFA değerleri: χ^2/sd değeri 1,99; ($\chi^2= 3.996$, N= 124, sd= 2, p=.13), RMSEA=.09, NFI=.97, CFI=.98, IFI=.99, GFI=.98, AGFI=.91 ve RMR=.01, SRMR= .02;

Sütun grafiği algısı ölçeğinin DFA değerleri: χ^2/sd değeri .04; ($\chi^2= .093$, N= 124, sd= 2, p=.95), RMSEA=.00, NFI=1.00, CFI=1.00, IFI=1.00, GFI=1.00, AGFI=.99 ve RMR=.00, SRMR= .00 olarak ölçülmüştür. GTGOA ölçeğinin yapı geçerliğini sağladığı görülmüştür.

Grafik Başarı Testi

Grafik Başarı Testinde katılımcıların çizgi, sütun ve daire grafiği okuryazarlığı başarısını ölçmek için çoktan seçmeli 18 soru bulunmaktadır. 9 soru grafik okuma-yorumlama becerisini, 9 soru ise grafik dönüştürme becerisini ölçmek için testte yer almaktadır. Her grafik türünden 3 okuma-yorumlama; 3 de dönüştürme sorusu bulunmaktadır. Testi hazırlamak için alanda kullanılan basılı ve çevrimiçi kaynaklar incelenerek 31 soruluk grafik soruları havuzu oluşturulmuştur. Soruların içeriği ortaokul öğrencilerine uygun olacak şekilde seçilmiş, karmaşık bilimsel kavramlara yer verilmemiştir. Sinema filmleri, internet kullanımı, otel karşılaştırmaları, kurslar, soru çözümü gibi öğrencilerin uzak olmadığı, yaşam temelli sorular oluşturulmuştur. Türkçe eğitimi alanında uzman üç akademisyenin bulunduğu uzman grubu soruları incelemiş, amaca hizmet edecek 18 soruyu belirlemiştir. Böylece testin kapsam geçerliği sağlanmıştır. Grafik Becerileri Testinde her soru "Doğru yanıt: 1 puan" ve "Yanlış yanıt: 0 puan" olarak puanlanmaktadır. Analiz sürecinde boş bırakılan sorulara "0" puan verilmiştir. Testin Cronbach alfa güvenirlik katsayısı .76 olarak hesaplanmıştır.

Grafik oluşturma becerisini ölçmek için öğrencilerin kendilerinin bir grafik çizmesi istenmemiş, bunun yerine Mckenzie ve Padilla (1986, s. 573)'nın da belirttiği grafik oluşturma becerilerinden; bir araştırma tanımı veya veri tablosu verildiğinde uygun şekilde atanan ve yanıt veren değişkenlerle grafikleri tanımlama ve uygun grafiği seçme becerilerine odaklanılmıştır. Çünkü 7. sınıfta grafik okuryazarlığına yeni adım atmış bir öğrenci için grafik çizmenin bir üst beceri olduğu düşünülmektedir. Sezgin-Memnun (2013) da araştırmasında, 7. sınıfta çizgi grafikleri ile tanıştıkları için öğrencilerde grafiklerin okunması ve çizilmesi konusunda matematiksel beceri eksikliğinin olabileceğini belirtmiştir. Zaten Türkçe dersleri için gerekli olan grafiği okuyup yorumlamak ve

verileri farklı biçimlerde gösterebilmektir. Grafik başarı testinin çoktan seçmeli yapısı için de bu becerileri ölçmek ve değerlendirmek Türkçe eğitimi alanında uzmanlaşmış araştırmacılar için daha anlamlı gelmektedir. Bu nedenle bulgularda grafik oluşturma becerisi yerine dönüştürme becerisi ifadesi kullanılmıştır.

Verilerin Analizi

Verilerin analizi için SPSS Statistics 23.0 programı kullanılmıştır. Hem merkezi eğilim ölçüleri hem de Kolmogorov-Smirnov normallik testine göre çalışma grubundan elde edilen veriler normal dağılım göstermemektedir. Bu nedenle değişkenler arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için Spearman sıra farkları korelasyon hesabı yapılmıştır. Tüm istatistiksel testlerde anlamlılık alfa düzeyi .05'tir. Korelasyon katsayılarının yorumlanmasında Büyüköztürk, Çokluk ve Köklü (2020)'nün belirlediği ölçütler kullanılmıştır. Buna göre, korelasyon katsayısı (r) 0,30'dan küçükse iki değişken arasında düşük düzeyde, 0,30-0,70 arasında kalıyor ise orta düzeyde; 0,70'den büyükse yüksek düzeyde bir ilişkinin olduğu ifade edilebilir.

Grafik başarı testi 18 soru bulunmaktadır. Doğru yanıtlara 1 puan, yanlışlara ve boş bırakılan yanıtlara 0 puan verildiği için toplam GBT puanları 0-18 arasında değişmektedir. İstatistiksel analiz yapılmadan önce, z puanları hesaplanarak tüm değişkenler aykırı değerler açısından kontrol edilmiş; GYÖİYT puanlarından beş veri ve GTGOA puanlarından bir veri uç değerler olarak belirlenmiştir. Bu veriler, GYÖİT ve GTGOA puanlarının kullanıldığı analizlerden çıkarılmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde öğrencilerin grafik okuryazarlığı becerilerini ölçmeye yönelik testte yer alan çoktan seçmeli 18 soruya verilen yanıtların betimsel istatistiklerine yer verilmiştir.

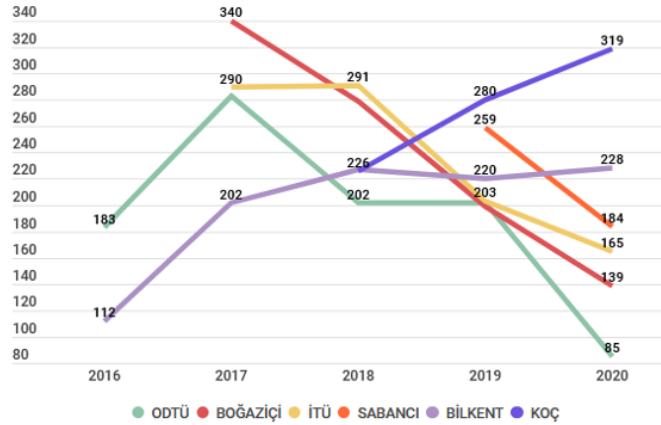
Tablo 2. Grafik Başarı Testine Öğrencilerin Verdikleri Yanıtlar

Soru Maddesi	Soru türü	KATEGORİLER (N=130)					
		1	%	0	%	0*	%
3	Daire grafiği okuma-yorum	127	97,7	1	8	2	1,5
1	Çizgi grafiği okuma-yorum	121	93,1	3	2,3	6	4,6
7	Daire grafiği dönüştürme	121	93,1	7	5,4	2	1,5
6	Daire grafiği okuma-yorum	120	92,3	8	6,2	2	1,5
8	Çizgi grafiği okuma-yorum	117	90	9	6,9	4	3,1
11	Sütun grafiği okuma-yorum	117	90	10	7,7	3	2,3
4	Sütun grafiği okuma-yorum	113	86,9	14	10,8	3	2,3
2	Sütun grafiği okuma-yorum	112	86,2	14	10,8	4	3,1
17	Sütun grafiği dönüştürme	103	79,2	21	16,2	6	4,6
14	Çizgi grafiği dönüştürme	102	78,5	8	13,8	10	7,7
9	Daire grafiği okuma-yorum	97	74,6	25	19,2	8	6,2
12	Çizgi grafiği dönüştürme	92	70,8	33	25,4	5	3,8
18	Sütun grafiği dönüştürme	92	70,8	29	22,3	9	6,9
10	Daire grafiği dönüştürme	90	69,2	36	27,7	4	3,1
13	Daire grafiği dönüştürme	85	65,4	42	32,3	3	2,3
16	Çizgi grafiği dönüştürme	83	63,8	35	26,9	12	9,2
15	Sütun grafiği dönüştürme	78	60	43	33,1	9	6,9
5	Çizgi grafiği okuma-yorum	56	33,1	43	43,1	31	23,8

0*:Boş

Tablo 2’de hem grafik türüne göre hem de soru türüne göre öğrencilerin grafik sorularına verdikleri yanıtların ayrıntılı incelemesi yer almaktadır. Buna göre, öğrencilerin en çok zorlandığı soru çizgi okuma yorumlama sorusu olan 5. sorudur. Öğrencilerin çizgi eğimini ve öncül bilgiyi bir arada düşünerek yorumlaması gereken bu soru aşağıdadır (Şekil 1):

Aşağıda 2016-2020 yılları arasında dünyada ilk 500’e giren Türk üniversitelerinin başarı grafiği verilmiştir.



5. Grafikteki bilgilerden hareketle aşağıdakilerden hangisine ulaşılabilir?

- A) İTÜ ve Boğaziçi 2016’dan itibaren sıralamaya girmiştir.
- B) 2016-2020 arasında sıralamaya en az giren Türk üniversitesi Sabancı’dır.
- C) 2016-2020 yılları arasında en iyi dereceyi alan üniversite Boğaziçi’dir. |
- D) Koç Üniversitesi sıralamadaki en iyi derecesini 2020’de elde etmiştir.

Şekil 1. Grafik Başarı Testinde Yer Alan 5. Soru

Soruya verilen yanıtlar değerlendirildiğinde öğrencilerin “ilk 500’e giren üniversiteler” öncülünü grafik yorumlamada gözden kaçırdıkları ve eksendeki eğimi analiz etmek yerine yüksekliğe odaklandıkları sonucuna ulaşılmaktadır. Bu nedenle sorunun doğru yanıt yüzdesi %33’te kalmış, boş bırakma yüzdesi %24’e kadar çıkmıştır.

5. soru dışındaki grafik okuma-yorumlama sorularının doğru yanıt yüzdesi %75’in üzerindedir. Oysa grafik dönüştürme sorularına verilen yanıtlar incelendiğinde doğru yanıt yüzdesinin %60 ile %93 arasında değiştiği, soru başına ağırlıklı olarak %70 doğru yanıt verildiği görülmüştür. %93 başarının sağlandığı 7. soru metinde verilen basit düzeyde bilgileri kullanarak daire grafiği dönüştürme sorusudur. Burada dikkati çeken şey metinde verilen bilgileri kullanarak sütun grafiği oluşturulması istenen 15. soruda doğru yanıt yüzdesinin %60’a inmiş olmasıdır. Bu farkın metnin zorlaşmış olmasından kaynaklandığı düşünülebilir. 7. soruda beş farklı bölgenin internet kullanım oranları daire grafiğine aktarılırken, 15. soruda 2001 ve 2011 yılları arasında Türkiye’de sağlık alanında yapılan harcamaların sütun grafiğine dönüştürülmesi istenmiştir. Ancak yine de farkın metnin zorluğundan mı yoksa öğrenciler için daire grafiğinin sütun grafiğine göre daha kolay oluşturulmasından mı kaynaklandığı bilinmemektedir.

Tablo 3. Soru Türüne Göre Öğrenci Yanıtlarının Betimsel İstatistikleri (n=124)

	En küçük değer	En büyük değer	Ortalama	St. sapma
Okuma-Yorumlama	2,00	9,00	7,4677	1,30935
Dönüştürme	1,00	9,00	6,5484	2,09279

Katılım grubu öğrencilerinin grafik okuma-yorumlama başarı ortalaması 9 üzerinden 7,47; grafik dönüştürme başarı ortalaması 6,55 olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla öğrencilerin grafik okuma-yorumlama becerilerinin grafik dönüştürme becerisinden daha iyi olduğu ifade edilebilir.

Tablo 4. Soru ve Grafik Türüne Göre Öğrenci Yanıtlarının Betimsel İstatistikleri (n=124)

	En küçük değer	En büyük değer	Ortalama	St. sapma
Çizgi grafiği okuma-yorumlama	,00	3,00	2,1855	,67915
Sütun grafiği okuma-yorumlama	1,00	3,00	2,6210	,61937
Daire grafiği okuma-yorumlama	1,00	3,00	2,6613	,55417
Çizgi grafiği dönüştürme	,00	3,00	2,1452	,96856
Sütun grafiği dönüştürme	,00	3,00	2,1129	,90356
Daire grafiği dönüştürme	,00	3,00	2,2903	,82417

Tablo 4'e göre öğrencilerin en başarılı olduğu grafik türü, hem okuma yorumlamada hem de dönüştürmede daire grafiği, ortalaması en düşük tür okuma yorumlamada çizgi grafiği, dönüştürmede ise sütun grafiğidir.

Tablo 5. Öğrencilerin Grafik Okuryazarlığı Becerisi ile Grafiklere Yönelik Özyeterlik İnanışları, Tutum ve Algıları Arasındaki İlişki

	Özyeterlik inancı	Tutum	Başarı	Çizgi grafiği algısı	Daire grafiği algısı	Sütun grafiği algısı
Özyeterlik						
Tutum	,141					
	,119					
	124					
Başarı	,225*	,016				
	,012	,857				
	124	124				
Çizgi grafiği algısı	,464**	,482**	,068			
	,000	,000	,451			
	124	124	124			
Daire grafiği algısı	,475**	,378**	,137	,645**		
	,000	,000	,128	,000		
	124	124	124	124		
Sütun grafiği algısı	,436**	,428**	,075	,681**	,679**	
	,000	,000	,408	,000	,000	
	124	124	124	124	124	

p < 0.05

Tablo 5 incelendiğinde grafiklere yönelik özyeterlik inanışları ile grafik başarıları arasında zayıf düzeyde pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ($r= 0,22$, $p< 0.05$). Öğrencilerin grafiklere yönelik özyeterlik inanışları arttıkça grafik başarılarında da artış olacağı söylenebilir. Fakat grafiklere yönelik tutumları ile grafik başarıları arasında anlamlı bir ilişkinin varlığından söz edilemez. Öğrencilerin grafiklere yönelik özyeterlik inanışları ile çizgi grafiği algısı ($r= 0,46$, $p< 0.05$), daire grafiği algısı ($r= 0,47$, $p< 0.05$), sütun grafiği algısı arasında ise pozitif yönlü orta düzeyde ($r= 0,43$, $p< 0.05$) anlamlı bir ilişki vardır. Öğrencilerin grafiklere yönelik özyeterlik inanışları arttıkça algılarının da olumlu yönde değişeceği belirtilebilir.

Özyeterliğe benzer biçimde grafiklere yönelik tutum ile algı arasında da anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Öğrencilerin grafiklere yönelik tutumları ile çizgi grafiği algısı ($r= 0,48$, $p< 0.05$), sütun grafiği algısı ($r= 0,42$, $p< 0.05$) ve daire grafiği algısı ($r= 0,37$, $p< 0.05$) arasında pozitif yönlü orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin grafiklere yönelik tutum puanları arttıkça algılarının da olumlu yönde değişeceği düşünülebilir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

7. sınıf öğrencilerinin grafikleri okuma-yorumlama ve dönüştürmeye ilişkin özyeterlik, tutum ve algıları ile başarı düzeyleri arasındaki ilişkiyi açıklamanın amaçlandığı bu araştırmanın bulguları araştırma soruları kapsamında incelendiğinde şu sonuçlara ulaşılmıştır:

Önceki araştırmalarda (Akgün, 2010; Bayazıt, 2011; Bursal, 2019; Picone vd., 2007; Preece ve Janvier, 1992; Polat, 2016; Şahin vd., 2007; Tairab ve Al-Naqbi, 2004; Taşar vd., 2009; Yayla ve Özsevgeç, 2014) hemen her öğretim kademesindeki öğrencilerin grafiklerle ilgili sorularda zorlandıkları tespit edilmiştir. Ancak Ring vd. (2019) tarafından yapılan ve sekizinci sınıf öğrencilerinin katılım grubunu oluşturduğu kapsamlı araştırmada öğrencilerin grafik sorularının üstesinden gelebildikleri belirtilmiştir. Akgün (2010), Polat (2016), Sülün ve Kozcu (2005) tarafından yapılan çalışmalarda ortaokul öğrencilerinin ortalama başarısının %50'nin altında, Yayla ve Özsevgeç'in (2014) çalışmasında çizgi grafikleri oluşturma ve yorumlama ortalamasının yaklaşık %52 olduğu raporlanmıştır. Çalışmamızda ise grafik başarı ortalaması yaklaşık %78'dir. Katılım grubu öğrencilerinin grafik sorularını yanıtlamada diğer araştırma sonuçlarıyla karşılaştırıldığında açık bir biçimde farklı olduğu görülmektedir. Söz konusu araştırmalar ile çalışmamızın sonuçları arasındaki başarı ortalaması farkı şu şekilde açıklanabilir: Önceki araştırmaların katılımcıları devlet okullarından, çalışmamızın katılımcıları ise özel okuldan seçilmiştir. Özel okullarda farklı bir program uygulanması ve devlet okullarından farklı ders materyalleri kullanılması başarı farkının sebepleri arasında gösterilebilir. Önceki araştırmalar ile çalışmamızın uygulamasının yapıldığı zaman arasında önemli bir aralık vardır. Merkezi sınavlarda son yıllarda yeni nesil olarak adlandırılan tablo, grafik gibi görsel okuma alanındaki soruların kullanımının etkisiyle Türkçe dersi etkinliklerinde grafik sorularına verilen önemin artması; dolayısıyla öğrencilerin bu konuya olan tanıdıklığının ve deneyiminin artması başarı ortalamasının farkını açıklayabilecek gerekçelerdir.

Katılımcıların çizgi grafiklerini yorumlama ortalamaları, sütun ve daire grafiklerini yorumlama ortalamasından düşüktür. Araştırmalarında benzer bir sonuca ulaşan Lowrie ve Diezmann (2007) da öğrencilerin, hem x hem de y eksenlerindeki bilgilerin yorumlanmasını gerektiren çubuk ve sütun grafiklerini çözmekte zorluk yaşadıklarını belirtmiştir. Bu durum, Polat'ın (2016) araştırmasındaki sonuçla da örtüşmektedir. Sezgin-Memnun (2013) çizgi grafiklerinin matematik dersinde yedinci sınıfta işlendiğini vurgulayarak matematik dersinde diğer grafik türlerinden daha sonra işlendiğini belirtmektedir. Dolayısıyla öğrencilerin daha çok karşılaştıkları grafik türleriyle ilgili deneyimlerinin daha yüksek olduğu söylenebilir. Grafik yorumlamanın karmaşık bir beceri olmasının yanı sıra matematik, fen bilimleri, sosyal bilgiler gibi birçok dersin konusu olması sebebiyle öğrenciler, farklı derslerde kazandıkları beceri ve deneyimi birleştirip bütünleştirerek grafikleri yorumlayabilir veya oluşturabilir.

Grafik oluşturma becerisi kapsamında ele alınan grafik dönüştürme becerisinde ise öğrencilerin okuma-yorumlama becerisine oranla zorlandıkları belirlenmiştir. Bu bulgu Yayla ve Özsevgeç (2014) ve Şahin (2019)'nin araştırma sonuçlarıyla örtüşmektedir. Bu beceride zorlananın sadece ortaokul öğrencileri olmadığı, lisans düzeyinde eğitim gören öğrencilerin bile benzer sorunlar yaşadığı farklı çalışmalarda ortaya konulmuştur (Aydın ve Tarakçı, 2018; Çelik ve Sağlam Arslan, 2012).

Başarı-özyeterlik

Yaptığımız analize göre yedinci sınıf öğrencilerinin grafiklere yönelik özyeterlik inanışları ile grafik testi başarıları arasında beklentimizin aksine zayıf düzeyde pozitif yönlü anlamlı bir ilişki vardır. Oysa katılımcıların grafik özyeterlik ortalamaları yüksektir. Özyeterlik ile başarı arasındaki zayıf ilişkinin sebebi olarak özyeterliği yüksek öğrencilerin başarısının düşük, özyeterliği düşük öğrencilerin daha başarılı olması gösterilebilir. Çünkü hem başarı testi dağılımı normal değildir hem de test ve özyeterlik ölçeği analizlerindeki standart sapma puanları yüksektir. Polat (2016) tarafından yapılan çalışmada yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin grafik testi başarıları ile grafiklere yönelik özyeterlik inanışları arasında orta düzeyde anlamlı ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlardan hareketle öğrencilerin grafiklere yönelik özyeterlik inanışları arttıkça grafik başarılarında da artış olacağı beklense de daha net ilişkiler kurulması için başka değişkenlerin de mutlaka kontrol altına alınması gerekmektedir.

Tutum-algı

Yaptığımız çözülemeye göre yedinci sınıf öğrencilerinin grafiklere yönelik tutumları ile grafik testi başarıları arasındaki ilişki beklentimizin aksine yok denecek kadar azdır. Katılım grubundaki öğrencilerin grafiklere yönelik tutum ile algıları arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Öğrencilerin grafiklere yönelik tutumları ile çizgi, sütun ve daire grafiği algısı arasında pozitif yönlü orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Polat (2016) tarafından yapılan çalışmada yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin grafiklere yönelik tutumları ile daire grafiğine yönelik algıları arasında anlamlı ilişki olmadığı belirtilmiştir. Farklı zamanlarda farklı katılımcılara uygulanan aynı ölçeklerden farklı sonuçlar elde edilmesi olağan karşılanabilir. Özel okula devam eden ortaokul

öğrencilerinin merkezi sınava hazırlık sürecinde daha fazla grafik sorusuyla karşılaştıkları gözlemlendiği için tutum ve algılarının da farklı olması olasıdır.

ÖNERİLER

Yaşadığı çağın çocuklardan beklediği becerileri öngörerek onları bilgi, beceri ve tutum anlamında donatmak eğitimin en temel görevidir. Dolayısıyla 21. yüzyılda öğrencilerin yetkinleşmesi istenen okuryazarlık becerilerinden biri olan grafik okuryazarlığının eğitim sistemlerinde farklı alanlardaki derslerde yer bulması, amaçlı etkinliklerle geliştirilmeye çalışılması gerekmektedir. Grafikleri etkin bir şekilde anlayıp yorumlayabilmenin öğrencilere sadece matematik dersinde değil diğer derslerinde ve hayatın diğer alanlarında önlerine sunulan görsel bilgileri etkin bir şekilde kullanmalarına yardımcı olacağı unutulmamalıdır (Özgün-Koca, S. A., 2010). Grafik okuryazarlığının farklı boyutlarıyla ele alındığı bilimsel araştırmaların zenginleştirilerek sonuçlarının uygulamaya yansımaları bu alanda istenen sonuçların alınmasına katkı sağlayacaktır.

Bu çalışmada öğrencilerin grafiklere yönelik duyuşsal özelliklerden algı ve başarı arasında bir ilişki olsa da tutum, özyeterlik açısından geçerli değildir. Benzer şekilde Ring vd. (2019) de güdüleyici özelliklerle başarı arasında net bir ilişkiden söz edilemeyeceğini belirtmişlerdir. Bu sonuçlardan hareketle grafiklere yönelik duyuşsal özelliklerle başarı arasındaki ilişkileri daha iyi açıklayabilecek kapsamlı araştırmalara gereksinim duyulduğu söylenebilir. Kontrol edilebilir değişkenlerle yeni araştırmalar yapıldığında daha farklı sonuçlar çıkabilir. Grafik özyeterliği, tutum, algı arasındaki ilişkilerden yola çıkarak farklı ölçeklerin hazırlanması ile bu konuyla ilgili daha detaylı bilgi sahibi olunabilir. Bu değişkenlere ek olarak grafik sorularına yönelik algılanan zorluğun da başarıyı ne kadar açıkladığı merak konusudur. Diğer yeni okuryazarlıklar gibi grafik okuryazarlığıyla ilgili ülkemizde yapılan çalışmaların henüz olgunlaşmadığı söylenebilir. Bu sebeple deneysel çalışmalarla farklı değişkenlerin grafik okuryazarlığı üzerinde etkilerinin ne olduğu ortaya konulabilir. Bunlara ek olarak öğrencilerin grafik sorularını nasıl yaptıkları, sorularda grafiğe eşlik eden metinden çıkardıkları anlam ile grafiklerdeki verileri nasıl ilişkilendirip sonuca ulaştıkları da farklı çalışmalarla belirlenebilir.

Bu çalışmanın önemli sonuçlarından biri özel okuldan seçilen katılımcılarla daha önceki çalışmalarda –farklı zamanlarda yapılmış olsa bile- devlet okulundan seçilen katılımcılar arasında önemli bir başarı farkı olmasıdır. Devlet ve özel okul örneklemelerinden elde edilecek eş zamanlı verilerle karşılaştırmalı çözümlemelere gereksinim duyulduğu söylenebilir.

Etik Metni

Araştırma için gerekli izinler alınmıştır (Bursa Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu 25.03.2022 tarihli 2022-03 oturum sayılı etik değerlendirme). Bu makalede dergi yazım kurallarına, yayın ilkelerine, araştırma ve yayın etiği kurallarına, dergi etik kurallarına uyulmuştur. Makale ile ilgili doğabilecek her türlü ihlallerde sorumluluk yazarlara aittir.

Yazarların Katkı Oranı Beyanı: Bu çalışmada araştırmacıların katkı oranları şöyledir: 1. Yazar (%35), 2. Yazar (%35) ve 3. Yazar (%30).

KAYNAKLAR

- Åberg-Bengtsson, L. (1999). Dimensions of performance in the interpretation of diagrams, tables and maps: Some gender differences in the Swedish scholastic aptitude test. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(5), 565-582. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(199905\)36:5<565::AID-TEA4>3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(199905)36:5<565::AID-TEA4>3.0.CO;2-L)
- Åberg-Bengtsson, L., & Ottosson, T. (2006). What lies behind graphicacy? Relating students' results on a test of graphically represented quantitative information to formal academic achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(1), 43-62. <https://doi.org/10.1002/tea.20087>
- Akgün, İ. H. (2010). *İlköğretim sosyal bilgiler 7. sınıf öğrencilerinin grafik okuma ve hazırlama becerisini kazanma düzeyleri* [Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 249080).
- Aydın, A. & Tarakçı, F. (2018). Fen bilimleri öğretmen adaylarının grafik okuma, yorumlama ve çizme becerilerinin incelenmesi. *Elementary Education Online*, 17(1), 469-488. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2018.413806>
- Balun, H. (2008). *İlköğretim I. Kademedeki Uygulanan Görsel Okuma ve Görsel Sunu Öğrenme Alanını Türkçe Öğretiminde Kazanımlara Ulaşmada Etkilliliği (Bingöl-Elazığ-Diyarbakır Örneği)*. [Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 221671).
- Bandura, A. (1995). Exercise of personal and collective efficacy in changing societies. In A. Bandura (Ed.), *Self-efficacy in changing societies* (pp. 1–45). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511527692.003>
- Battelle for Kids. (2019). *Framework for 21st Century Learning*. Eşirim adresi: <https://www.battelleforkids.org/networks/p21/frameworks-resources>
- Bayazıt, İ. (2011). Öğretmen adaylarının grafikler konusundaki bilgi düzeyleri. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(4), 1325-1346. Erişim adresi: <chrome-extension://gphandlahdpffmccakmbngmbnjiihp/https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/223361>
- Bayburtlu, Y. S. (2021). Türkçe ders kitaplarının grafik okuryazarlığını karşılama düzeyleri. *Akademik Açı*, 1(1), 155-182. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/akademikaci/issue/65292/1006415>
- Boote, S. K. (2014). Assessing and Understanding Line Graph Interpretations Using a Scoring Rubric of Organized Cited Factors. *Journal of Science Teacher Education*, 25(3), 333-354. <https://doi.org/10.1007/s10972-012-9318-8>
- Bursal, M. (2019). Ortaokul öğrencilerinin fen derslerinde kullanılan grafiklere yönelik bazı duyuşsal özelliklerini ölçme araçları geliştirme. *Online Fen Eğitimi Dergisi*, 4(1), 20-43. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ofed/issue/45845/489941>

- Büyüköztürk, Ş., Çokluk, Ö., & Köklü, N. (2020). *Sosyal Bilimler için İstatistik* (24. Baskı). Pegem Akademi.
- Cheung, C. K. & Jhaveri, A. D. (2014). Developing students' critical thinking skills through visual literacy in the New Secondary School Curriculum in Hong Kong, *Asia Pacific Journal of Education*, 36 (3), 379-389. <https://doi.org/10.1080/02188791.2014.959470>
- Clark, J. M., & Paivio, A. (1991). Dual coding theory and education. *Educational Psychology Review*, 3(3), 149–210. <https://doi.org/10.1007/BF01320076>
- Creswell, J. W. (2019). *Eğitim araştırmaları: Nicel ve nitel araştırmanın planlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesi* (H. Ekşi, Çev.). Edam Yayınları. (Orijinal çalışma basım tarihi 2002).
- Çam, B. (2006). *İlköğretim öğrencilerinin görsel okuma düzeyleri ile okuduğunu anlama, eleştirel okuma ve Türkçe dersi akademik başarıları arasındaki ilişki*. [Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 188821).
- Çelik, D. & Sağlam Arslan, A. (2012). Öğretmen adaylarının çoklu gösterimleri kullanma becerilerinin analizi. *Elementary Education Online*, 11(1), 239-250. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ilkonline/issue/8590/106772>
- Doğanay, H. (2014). *Coğrafya öğretim yöntemleri* (6. Baskı). Pegem Akademi.
- Elkins, J. (2007). *Visual literacy*. Routledge.
- Friel, S. N., Curcio, F. R. & Bright, G. W. (2001). Making sense of graphs: Critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(2), 124–158. <https://doi.org/10.2307/749671>
- Fry, E. (1981). Graphical literacy. *Journal of Reading*, 24(5), 383–389.
- Galesic, M., & Garcia-Retamero, R. (2010). Graph literacy: A cross-cultural comparison. *Medical Decision Making*. 31(3). 444-57. <https://doi.org/10.1177/0272989X10373805>
- Gee, J. P. (2004). *What video games have to teaching us about literacy and learning*. Palgrave Macmillan.
- Glazer, N. (2011). Challenges with graph interpretation: A review of the literature. *Studies in Science Education*, 47(2), 183-210. <https://doi.org/10.1080/03057267.2011.605307>
- Heinich, R., Molenda, M., Russell, J. D. & Smaldino, S. E. (1999). *Instructional Media and Technologies for Learning* (6th Ed.). Merrill.
- Kanık Uysal, P. (2022). Türkçe dersi sınavlarında yer alan soruların üst düzey düşünme becerileri açısından incelenmesi. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 10(1), 136-156. <https://doi.org/10.16916/aded.1016659>
- Kranda, S. & Akpınar, M. (2020). Grafik okuma ve çizmede yaşanan zorluklara ilişkin öğrenci görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 415-427. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2019050634>
- Kress, G. (2003). *Literacy in the New Media Age*. Routledge.
- Kuru, A. (2008). *İlköğretim beşinci sınıf Türkçe dersi öğretim programında yer alan görsel okuma ve görsel sunu becerilerinin öğretmen görüşleri doğrultusunda incelenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 217078).

- Lowrie, T., & Diezmann, C. M. (2007). *Middle school students' interpretation of graphing task: difficulties within a graphical language* [Conference presentation]. 4th East Asia Regional Conference on Mathematics Education, University of Sains, Malaysia, Penang.
- Maden, S. & Altunbay, M. (2016). Türkçe eğitiminde görsel sunu ve görsel okuma aracı olarak grafik ve tabloların kullanımı. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim (TEKE) Dergisi*, 5 (4), 1971-1983. <https://doi.org/10.7884/teke.671>
- MEB. (2006). *Türkçe Dersi Öğretim Programı*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2017). *Türkçe Dersi Öğretim Programı*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2018). *Türkçe Dersi Öğretim Programı*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2018a). *Matematik Dersi Öğretim Programı*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2018b). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2019a). *Türkçe Dersi Öğretim Programı*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2019b). *Sınavla öğrenci alacak ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezî sınav*. Erişim adresi: https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_06/02125953_2019_SOZEL_BOLUM.pdf
- MEB. (2019c). *Sınavla öğrenci alacak ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezî sınava yönelik Kasım ayı örneksoruları*. Erişim adresi: https://cdn.eba.gov.tr/yardimcikaynaklar/2022/01/odsgm/ornek/1920/2019_11_KASIM_ORNEKSORULAR_SOZ.pdf
- MEB. (2020). *Sınavla öğrenci alacak ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezî sınav*. Erişim adresi: https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_06/21195531_2020_sozel_bolum_a.pdf
- MEB. (2021). *Sınavla öğrenci alacak ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezî sınav*. Erişim adresi: https://cdn.eba.gov.tr/icerik/lgs/2021_SOZEL_BOLUM_A_.pdf
- MEB. (2022a). *Sınavla öğrenci alacak ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezî sınav*. Erişim adresi: https://cdn.eba.gov.tr/icerik/lgs/2022_sozel_bolum_a_kitapcigi_ve_cevap_anahtari.pdf
- MEB. (2022b). *Sınavla öğrenci alacak ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezî sınava yönelik Kasım ayı örnek soruları*. Erişim adresi: https://cdn.eba.gov.tr/yardimcikaynaklar/2022/04/orneksorular/07_NISAN_SOZEL_ORNEK_SORULAR_58GY8C5_1.pdf
- Mckenzie, D. L., & Padilla, M. J. (1986). The construction and validation of the test of graphing in science (togs). *Journal Of Research in Science Teaching*, 23(7), 571-579. <https://doi.org/10.1002/tea.3660230702>
- Okan, Y., Galesic, M. & Garcia-Retamero, R. (2016). How people with low and high graph literacy process health graphs: Evidence from eye-tracking. *Journal of Behavioral Decision Making*, 29(2-3), 271-294. <https://doi.org/10.1002/bdm.1891>
- Özgün Koca, S. A. (2010). Öğrencilerin grafik okuma, yorumlama ve oluşturma hakkındaki kavram yanılgıları. M. F. Özmentar, E. Bingölbali, H. Akkoç (Ed.), *Matematiksel kavram yanılgıları ve çözüm önerileri* içinde (s.61-89). Pegem Akademi.

- Picone, C., Rhode, J., Hyatt, L., & Parshall, T. (2007). Assessing gains in under-graduate students' abilities to analyze graphical data. *Teaching Issues and Experiments in Ecology*, 5, 1–54. <http://tiee.ecoed.net/vol/v5/research/picone/abstract.html>
- Polat, F. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin fen derslerinde kullanılan grafikleri okuma becerileri ve grafiklere yönelik görüşleri* [Yüksek lisans tezi, Cumhuriyet Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 440560).
- Preece, J., & Janvier, C. (1992). A study of the interpretation of trends in multiple curve graphs of ecological situations. *School Science and Mathematics*, 92(6), 299- 306. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1992.tb15595.x>
- Ring, M., Brahm, T. & Randler, C. (2019). Do difficulty levels matter for graphical literacy? A performance assessment study with authentic graphs. *International Journal of Science Education*, 41(13), 1787-1804. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1640915>
- Sezgin Memnun, D. (2013). Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin çizgi grafik okuma ve çizme becerilerinin incelenmesi. *Electronic Turkish Studies*, 8(12), 1153-1167. <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.6026>
- Shah, P., & Hoeffner, J. (2002). Review of graph comprehension research: Implications for instruction. *Educational Psychology Review*, 14, 47–69. <https://doi.org/10.1023/A:1013180410169>
- Shah, P., & Freedman, E. G. (2011). Bar and line graph comprehension: An interaction of top-down and bottom-up processes. *Topics in Cognitive Science*, 3(3), 560–578. <https://doi.org/10.1111/j.1756-8765.2009.01066.x>
- Sülün, Y. & Kozcu, N. (2005). İlköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin lise giriş sınavlarındaki çevre ve popülasyon konusuyla ilgili grafik sorularını algılama ve yorumlamalarındaki yanlışları. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (1), 25-33. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/erziefd/issue/5995/79773>
- Şahin, S., Gençtürk, E. & Budanur, T. (2007). Coğrafya öğretiminde uygun grafik seçimi ve kullanımının öğrenme üzerindeki etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 15(1), 293-302. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefdergi/issue/49108/626725>
- Şahin, S. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin grafik okuryazarlık becerileri ve karşılaştıkları zorluklar: Daire grafiği örneği*. [Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Anadolu Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 586849).
- Tairab, H. H., & Al-Naqbi, A. K. (2004). How do secondary school science students interpret and construct scientific graphs? *Journal of Biological Education*, 38(3), 127–132. <https://doi.org/10.1080/00219266.2004.9655920>
- Talaslıoğlu, S. S., & Şahin, F. (2018). Ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin grafik okuryazarlığı etkinlikleri ile karar verme becerileri ve kavram öğrenmeleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Journal of Human Sciences*, 15(1), 62-76. <https://doi.org/10.14687/jhs.v15i1.4709>
- Taşar, M. F., Kandil Ingeç, Ş. & Ünlü Güneş, P. (2009). *Grafik çizme ve anlama becerisinin saptanması*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.

- Temiz, B. K. & Tan, M. (2009). Grafik çizme becerilerinin kontrol listesi ile ölçülmesi. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 71–83. Erişim adresi: <https://docplayer.biz.tr/8108468-Grafik-cizme-becerilerinin-kontrol-listesi-ile-olculmesi.html>
- Tucker, K. (2018). *What Are the Advantages & Disadvantages of Using Graphs in Math?* Eşirim adresi: <https://sciencing.com/advantages-disadvantages-using-graphs-math-8315872.html>
- Tufte, E.R. (2001). *The visual display of quantitative information*. Graphics Press.
- Yayla, G. & Özsevgeç, T. (2015). Ortaokul öğrencilerinin grafik becerilerinin incelenmesi: Çizgi grafikleri oluşturma ve yorumlama. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23 (3), 1381-1400. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefdergi/issue/22598/241401>
- Zull, J. E. (2002). *The Art of Changing the Brain: Enriching the Practice of Teaching by Exploring the Biology of Learning*. Stylus Publishing.
- Wu, H.-K., & Krajcik, J. S. (2006). Inscriptional practices in two inquiry-based classrooms: A case study of seventh graders' use of data tables and graphs. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(1), 63–95. <https://doi.org/10.1002/tea.20092>
- Wileman, R. E. (1993). *Visual communicating*. Educational Technology Publications.