



The Effect of Art-Centered STEAM Approach on Creativity¹

ARTICLE TYPE	Received Date	Accepted Date	Online First Date
Research Article	08.06.2024	01.10.2025	02.10.2025

Hüseyin Ulus ²

Çanakkale Onsekiz Mart University

Ayşe Okvuran ³

Ankara University

Abstract

The main purpose of this study is to examine the effect of art-centered STEAM activities developed by the researcher on the creativity of fourth-grade primary school students. From this point of view, the research utilized the Paired Pretest and Post-test Control Group Design model. The study group of the research consisted of 43 students studying in the city center of Çanakkale during the 2022-2023 academic year. The data collection process of the research lasted 15 weeks in total. Four different art-centered STEAM activities were implemented, each activity for 3 teaching hours. The data were obtained through the "Evaluation of Potential Creativity" (EPoC) test. Non-parametric analyses were used to analyze the data. As a result of the study, it was observed that there was a significant increase in all dimensions of general creativity, artistic creativity, and verbal creativity levels of the experimental group students to whom the art-centered STEAM approach was applied, but the highest increase was observed in the divergent thinking sub-dimension of artistic creativity. Therefore, it has been applied that the art-centered STEAM program caused a significant increase in the creativity of primary school fourth-grade students.

Keywords: steam, stem+a, creativity, artistic creativity, epoc.

Citation: Ulus, H., & Okvuran, A. (2025). The Effect of Art-Centered STEAM Approach on Creativity. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences, Online First*, 1-43. <https://doi.org/10.30964/auebfd.1529262>

¹Produced from the first author's doctoral thesis titled "The Effect of STEAM Based Art Education Program on Creativity."

²*Corresponding Author:* Dr., Faculty of Education, Department of Fine Arts Education, e-mail: huseyin.ulus@comu.edu.tr <https://orcid.org/0000-0001-8670-9835>

³Prof. Dr. Faculty of Education, Department of Fine Arts Education, e-mail: okvuranayse@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7248-2537>

Fine arts education, as an important part of basic education, is a discipline that every individual should experience. The main reason for this can be attributed to the fact that intellectual skills such as cooperation, effective communication, critical thinking, creativity, and problem-solving develop faster in individuals who are engaged in any branch of fine arts and take a more active role in learning activities (Sousa & Pilecki, 2018). These reasonings strengthen the belief in the necessity of fine arts education. Aslan (2019) also states that being involved in the process of fine arts education activates our senses, allows us to remember many different emotional states, allows us to think about the events that occur around us, and allows us to feel the importance of universal values. Therefore, fine arts education plays an important role in our existence as a whole.

The question of whether the main purpose of art education in the teaching process is artistic practices or the education of individuals who are growing up through art pedagogy has been discussed for a long time and is still being discussed (Özsoy & Mamur, 2019; San, 2010; Yolcu, 2009). The idea that fine arts education is an area of discipline based only on practice, in which only children with special abilities excel, forms the basis of this false attitude. In its more explicit form, the idea that an application-oriented approach is adopted in the compulsory art education courses taught or that it should include an application-oriented approach constitutes the source of the discussion in question. This discussion also affects the teaching process of art education and causes parents, especially children, to approach the learning process with prejudice. If the area emphasized by the art education process is applied studies, the basic justification for the inclusion of these courses in schools will become difficult to defend. This hypothesis can be supported by the fact that the number of students with high-level artistic talent in a classroom does not cross the fingers of one hand (Yolcu, 2009). Therefore, the sole purpose of art education is not to focus only on practical studies and to educate artists, but to educate individuals who understand culture and art, and are interested in and respect art. Art education is a flexible disciplinary field that provides individuals with the ability to express themselves, while at the same time contributing to the development of creative thinking skills, and social, spiritual, and cognitive development (Bayav, 2010). This flexibility also gives art education an important advantage in adopting new pedagogical developments.

Nowadays, as we are intertwined with globalization, easier access to the main source of information and globalized communication practices have directly affected educational paradigms, allowing the most up-to-date approaches to be questioned (Yefimenko, et al., 2021). The methods and techniques used in the education and training process have changed day by day, and such changes are reflected in fine arts education, which aims to raise contemporary and intellectual individuals. The addition of new methods and models to the teaching methods and models used in the education and training process has eliminated the barriers between disciplines and enabled all disciplines to carry out joint studies. The fact that art education is more flexible (because it appeals to the senses) than other disciplines has facilitated the integration of different disciplines at this point and paved the way for interactive studies. The

STEAM approach, which is a combination of the English initials for Science, Technology, Engineering, Art, and Math, is one of such methods. STEAM is a realistic and feasible approach with rational hypotheses about the near future, which has started to be implemented in Far Eastern countries such as China, Japan, Korea, Sri Lanka, and especially in the USA (Yakman et al., 2012). STEAM, which we can define as a current approach that aims to mature the missing and controversial aspects of STEM with art and design, is a model that is generally handled in the field of fundamental sciences. Therefore, it is seen that the studies on the STEAM approach are mostly carried out by researchers working in the field of science, and the studies on the STEAM approach in the field of art education are limited in quantity (Azkin, 2019; Erdoğan, 2023; Gülhan & Şahin, 2018; Kolsuz, 2018). The fact that the creativity variable was not addressed in the studies in which the STEAM approach was applied in visual arts education was evaluated as a deficiency in terms of literature. Based on these considerations, it is thought that examining the effect of the art-centered the STEAM approach on creativity within the scope of visual arts education will strengthen the pedagogical infrastructure of the discipline in question and ultimately create a positive awareness for the implementation of the education through the art approach.

Problem Statement

Considering the historical development of STEAM program studies, it is seen that the subject is a new field for Türkiye (Çavaş, et al., 2020). However, it is possible to come across experimental studies in which STEAM-based approaches are applied (Azkin, 2019; Beşkese, 2019; Erdönmez, 2019; Gülhan & Şahin, 2018; Jammie, 2019; Kâhya, 2019; Kolsuz, 2018; Mercan, 2019; Moon, 2020). Nevertheless, almost all of these studies were conducted in the field of science and generally examined the effects of the STEAM approach on students' career preferences, attitudes towards science, critical thinking skills, approaches towards technology, and academic achievement (Ültay, Emeksiz & Durmuş, 2020; Özkan & Topsakal, 2017). When the relevant literature was reviewed, especially for Türkiye, a limited number of studies were found in which STEAM approach was addressed from the perspective of art educators (Azkin, 2019; Erdoğan, 2020; Erdoğan, 2023; Helvacı, 2019; Mercin, 2019). As a result of the literature review, no study was found that examined the effect of STEAM-based art education programs on the general, artistic (divergent and convergent), and verbal (divergent and convergent) creativity of primary school fourth-grade students. The limitation of the research on the STEAM-based approach in the field of art education and the lack of any study examining the effect of this program on all dimensions of creativity was seen as a problem situation. Based on these results, the question "Does a STEAM program in which the art discipline is at the center affect students' creativity?" was designated as the problem statement of this study. Based on this purpose, three sub-objectives were identified and answers were sought;

1. Is there any difference between the pretest and post-test general creativity levels of the students in the experimental group in which the art-centered STEAM program was applied and the control group in which the curriculum was not intervened?
2. Do the pretest and post-test artistic creativity levels of experimental and control group students differ?
3. Do the pretest and post-test verbal creativity levels of experimental and control group students differ?

Method

Under this heading, the model of the research, the study group, the data collection process, the data collection tool, and finally the data analysis are presented.

Research Model

In this study, since the effect of STEAM-based art education program on the creativity of the participants was examined and then it was questioned how the implemented program was evaluated in terms of students, and teachers, mixed research designs were used in which both quantitative and qualitative research approaches were used together. Mixed research designs are divided into exploratory, explanatory, and triangulation designs (Fraenkel, et al., 2012). In this study, an explanatory design was utilized to serve the purpose. In the exploratory design, the two types of the data obtained are analyzed separately and the qualitative data are used to support the quantitative data collected previously (Ocak, 2019). According to Büyüköztürk et al. (2014), in the exploratory design, while a researcher collects quantitative data on the success of a method, they can also collect qualitative data by conducting interviews on the most admired aspects of the method. In the quantitative data collection of the study, the design of a "pretest and post-test control group" among the quasi-experimental designs, and in the qualitative dimension, the design of a "case study" was utilized. However, in this article, only quantitative data are presented. In order not to affect the reliability of the research, the research model was not changed. Table 1 shows a visual of the exploratory design.

Study Group

The study group of the research consisted of 43 students enrolled in the fourth grade of Primary School, located in Çanakkale city center, studying in two different classes. Two main reasons were taken into consideration when selecting fourth-grade students for the study. The data obtained from previous studies show that the level of creativity tends to decline in the fourth grade (Fauziah et al, 2020; Maker, Jo, & Muammar, 2008; Runco & Acar, 2012; Torrance, 1968). The fact that the creativity levels of fourth-grade students were in the decline phase was seen as an advantage examining the effects of the art-centered STEAM program on the creativity levels of fourth-grade students. In addition, the fact that there was no previous study in which the art-centered STEAM approach was applied in the fourth-grade visual arts course was also considered an important criterion. Based on this purpose, a Primary School

was selected, where the children of those individuals whose socio-economic level was in the lower-middle and upper levels (mixed) and whose academic status was confirmed to be at the middle level through interviews with the Provincial National Education Department.

The "Convenience Sampling" method was used to determine the sample of the study. This method is important in terms of speed and practicality (Fraenkel et al., 2012). In the convenience sampling method, school administrators or classroom teachers can be consulted about the conditions of the classes, and groups can also be identified by applying pretests. From this point of view, EPoC was applied as a pretest to all of the fourth-grade classes (four different classes) enrolled Primary School in Çanakkale, and the two closest groups were selected based on the pretest results. One of the two closest classes was randomly assigned as the experimental group and the other as the control group. These branches were not given a pretest again, and the data they received from the first test were evaluated as pretest scores.

Data Collection Tools

In this study, the "Evaluation of the Potential for Creativity Test" (EPoC) was used as a data collection tool. EPoC is a measurement tool developed by Lubart, Besançon, and Barbot in 2012, consisting of 2 parallel forms (Barbot, Besançon and Lubart, 2016). Both Form A and Form B consist of 8 items each in the verbal and artistic domains. While items 1A, 3A, 5A, and 7A in Form A measure the Artistic Creativity, items 2A, 4A, 6A, and 8A measure the Verbal Creativity. Similarly, items 1B, 3B, 5B, and 7B measure the Artistic Creativity Domain, while items 2B, 4B, 6B, and 8B measure the Verbal Creativity Domain. These items represent two opposing forms of thinking: divergent thinking and convergent thinking. The scores obtained from the test are classified into seven levels: very high, high, above normal, average, below normal, weak, and very weak (Lubart et al., 2012). To calculate the parallelism of Form A and Form B, Lubart et al. (2011) administered Form A to the participants first, followed by Form B six months apart, and the internal correlation between the forms was examined. It has been concluded that both forms have parallelism with each other and are structured in a way that can be reliably applied in repeated measurements. Table 1 contains information about the measurement tool. The data in Table 1 is valid for both Form A and Form B.

Table 1

Structure of the EPoC Test

Expression Domain	Divergent Thinking	Convergent Thinking
Artistic Domain	Abstract Form	Abstract Forms
	Tangible Object	Tangible Objects
	Story Endings	Story by a Given Title
Verbal Domain	Story Beginnings	Story by Character

It is known that the tools used to measure creativity from past to present mostly focus on divergent or convergent thinking (Dereli, 2019). Therefore, EPoC differs from other measurement tools in terms of measuring both divergent and convergent thinking. EPoC, the standardization of which was carried out in France, is the most up-to-date and comprehensive creativity measurement tool that can be applied to individuals between the ages of 5-12 (Barbot, et al., 2016). EPoC, which is currently used in the identification of creative children in more than 11 countries, has been used for the first time in Türkiye by TÜZDER (Association for All Gifted Children) for the identification of gifted children as of 2021. Also in France, EPoC is a reliable measurement tool used by the government to identify gifted students (Gökdemir, 2017). The English version of EPoC was developed by Prof. Dr. Taisir Subhi Yamin with the support of the Centre for Innovation in Education and then adapted into Turkish by Ahmet Aksu (Lubart et al., 2011). The test is generally completed between 30-60 minutes (Dereli, 2019, s. 118).

Confirmatory Factor Analysis (CFA) was applied in the validity and reliability studies of the measurement tool (TR). For the analysis, data was collected from 54 respondents and these data were scored and analyzed by Prof. Dr. Taisir Subhi Yamin. The percentage of interrater concordance was 87%. According to the compatibility indices obtained as the result of the procedures, the model shows a good fit to the structure (GFI= 0.90, CFI= 0.93, TLI= 0.85, SRMR= 0.047). The four-factor structure was confirmed for the creativity scale (Dereli, 2019),

In the reliability study of the EPoC test, the reliability for the whole scale was found to be 0.702. This score indicates that the measurement tool is a highly reliable instrument (Kalaycı, 2008). Accordingly, considering the reliability coefficient obtained from the scale, it was concluded that the measurement tool was reliable.

All permissions and training related to the use of EPoC have been obtained and documented by the researcher directly from Prof. Dr. Taisir Subhi Yamin (D-89075, ULM; Germany). In the field of coding and statistics, assistance was obtained from Prof. Dr. Yamin and Assoc. Prof. Dr. Fatih Dereli. Within the scope of this training, the researcher was provided with "Coding and Application" training online (due to the pandemic) for the implementation of EPoC and subsequent coding/calculations according to the Manual Handbook. These trainings lasted a total of 2 weeks, and the evaluation process was completed with a pilot application after the training. Therefore, the scoring of the measurement tool and the conversion of raw scores into EPoC indices for transfer to a computer environment involve a three-stage process as outlined in the EPoC Manual Handbook.

Ethical Committee Approval

The permissions for this study were approved by the Ankara University Ethics Committee Commission in its 16th meeting dated 15-08-2022 with the decision numbered 219.

Data Analysis

At this stage of the research, the participants' names and surnames were coded to ensure data confidentiality. Accordingly, the data obtained from EPoC were processed into the SPSS 25 package program with the codes given to the participants and the analysis was carried out on raw scores. Non-parametric analyses were used since the number of in-group data was less than 30. Since the effect of the approach applied within the scope of the research (art-centered STEAM) on creativity was examined, the scores obtained by the experimental and control groups in the pretests and post-tests were compared, and this process was completed by using two different statistical tests. In the first stage, the Mann-Whitney U analysis was utilized, and then the Wilcoxon Signed Ranks Test was used to examine the changes in the pretest and post-test scores within the groups.

Process of Developing Art-Centered STEAM Activities

Within the scope of this research, four different STEAM activities were developed and implemented. Since the arts discipline is at the center of the activities developed, it is addressed with the name "Art-Centered STEAM". While developing the activities, attention was paid to keeping the art discipline at the center and the forefront, and at least two different disciplines were planned to be integrated with art in each activity. The outcomes of the activities were obtained from the current MoNE curriculum. Accordingly, during the activity development process, the opinions were obtained from the consultant faculty member, a faculty member whose doctorate and associate professorship are in the field of science education and who conducts studies on STEAM, and three different faculty members whose doctorate is in the field of fine arts education. The current activities were then presented to the members of the Thesis Monitoring Committee. After consultation with the members of the Thesis Monitoring Committee, it was decided that the program should be limited to four activities and that some additions and deletions should be made to them. The four activities that were deemed adequate were "My Digital Sketches", "Building a Fossil Museum", "Recycling Art from Natural and Waste Materials" and "Designing a Hut for Stray Cats by Using AI". All of the activities were planned to include the phases "Explain the Topic", "State the Problem", "Design", "Exhibit" and "Donate". All these steps serve functional purposes in themselves. For instance, in the explain the topic step, participants are informed about the activity to be carried out shortly, and their curiosity is aroused. It is important to make use of audio-visual technologies here. Once it is understood that the subject has been mastered, it is then moved on to the problem situation. The process of describing the problem is crucial for the smooth running of the activity and for the creation of meaningful work at the final stage. At this stage, the researcher produced a story that participants are likely to encounter in daily life to attract their attention and motivate them. At the end of this story, a problem situation is mentioned and the participants are expected to come up with a solution to that problem. The third stage consists of the design phase. They are then asked to make an implementation based on the problem presented in the previous stage. Collaborative

learning is at the forefront as the work will be done in groups. When the design phase is completed, the exhibition phase begins. At the exhibition stage, a curator is selected from among the group members by mutual decision. The researcher and the curator collaborate on the exhibition of the works and exhibitions are organized in designated locations. The final stage consists of donations. At this stage, participants can make actual or imaginary donations. Each group can donate the work they have done within the scope of the activities to the institutions and organizations of their choice. For example, the miniature cat houses made as a result of the activity "Designing Huts for Stray Cats by Using AI" are donated to the municipalities determined by the participants and placed on the streets deemed necessary. This process is planned specifically for each event. Thus, participants will be made to feel the importance and necessity of sharing. At the end of each implementation, the evaluation criteria in the plan are applied and scoring is done.

Experimental Process

Within the scope of this study, the researcher personally implemented four different activities, each activity for three teaching hours, to the experimental group students who were randomly selected. The subjects in the current curriculum were applied to the control group by the form teacher. The visual arts course outcomes targeted to be achieved by both experimental and control group participants for 12 weeks were the same (obtained from the curriculum). However, since the art-centered STEAM approach was applied to the experimental group students, unlike the control group, they also attained gains in the disciplines of technology, science, engineering, and mathematics. The experimental process applied to the experimental group by the researcher was observed by the form teacher E.İ for 15 weeks. The pretest procedures were completed in the first week (September 11, 2023), the experimental implementation process started in the second week, and this process continued for 12 weeks (September 18-December 11). In the last week, the final test procedures were carried out (December 18 - December 22). Afterwards, the STEAM Science-Art Exhibition was organized and the research was concluded. The detailed information on the process is presented in Table 2.

Table 2*Information on the Research Process*

Date/Week	Work/Activity to be carried out	Description
1 st Week September 11-15	Introductions Pretest Implementation (EPoC Form A)	Presentation on 'What is STEAM'. Brief introduction of the activities.
2 nd Week September 18-22	My Digital Sketches	The documentation and presentation on digital art are shared with the students.
3 rd Week September 25-29	My Digital Sketches	Design
4 th Week October 2-6	My Digital Sketches	Design
5 th Week October 9-13	I Design Huts for Stray Cats by Using AI	The presentation on AI and adobe structures is shared with the students.
6 th Week October 16-20	I Design Huts for Stray Cats by Using AI	Design
7 th Week October 23-27	I Design Huts for Stray Cats by Using AI	Design
8 th Week October 30- November 3	We Build a Fossil Museum	The students are introduced to the subject by watching a cartoon movie about fossils. A presentation is shared with the students after watching the cartoon movie.
9 th Week November 6-10	We Build a Fossil Museum	Design
1-WEEK BREAK		
10 th Week November 20-24	We Build a Fossil Museum	Design
11 th Week November 27- December 1	Recycling Art from Waste and Natural Materials	The students are introduced to the subject by watching the prepared videos.

Table 2 (continued)

12 th Week December 4-8	Recycling Art from Waste and Natural Materials	Design
13 th Week December 11- 15	Recycling Art from Waste and Natural Materials	Design
14 th Week December 18- 22	Final tests (EPoC Form B)	
15 th Week December 26	STEAM Exhibition	The products created by the students within the scope of all activities are exhibited. Volunteer curators are selected from the classes for the exhibition.

Results

Under this heading, the findings and interpretations obtained within the scope of the research are presented.

Findings Related to the First Sub-objective

Is there any difference between the pretest and post-test general creativity levels of the students in the experimental group for whom the art-centered STEAM program was applied and the control group for which the curriculum was not intervened?

Table 3

Comparison of the Overall Creativity Scores of Experimental and Control Group Participants in Pretests and Post-Tests

Test	Group	N	\bar{X}	SS	U	p
Pretest	Experiment	21	80.76	7.84		
Overall Creativity	Control	22	82.93	7.28	199.0	0.436
Final Test	Experiment	21	108.71	10.14		
Overall Creativity	Control	22	82.48	5.98	1.0	0.000

$p > 0.05$

As the table shows, while the pretest score of the experimental group in overall creativity was ($\bar{X}=80.76$), the control group's pretest score was ($\bar{X}=82.93$). Therefore, it is understood that the overall creativity levels of both the experimental and control groups were similar to each other before the application and this was not at a statistically significant level ($p > 0.05$). In the post-test conducted after the application, it was seen that the score of the experimental group increased to ($\bar{X}=108.71$), while

the score of the control group was ($\bar{X}=82.48$) and this was statistically significant in favor of the experimental group ($U=1.0$; $p<0.05$).

Table 4

Comparison of the Overall Creativity Scores of the Participants in the Experimental Group in the Pretests and Post-tests

Test	N	\bar{X}	SS	Z	p
Pretest					
Overall Creativity	21	80.76	7.84		
Final Test				-4.015	0.000
Overall Creativity	21	108.71	10.14		

$p>0.05$

While the pretest score of the experimental group participants before the program was ($\bar{X}=80.76$), their post-test score was ($\bar{X}=108.71$). Therefore, it was understood that there was an increase of 27.95 points in the overall creativity levels of the experimental group participants during the art-centered STEAM program implementation process and this increase was statistically significant ($z=-4.0$; $p<0.05$).

Table 5

Comparison of the Overall Creativity Scores of the Participants in the Control Group in the Pretests and Post-tests

Test	N	\bar{X}	SS	Z	p
Overall Creativity	22	82.93	7.28		
Pretest					
Overall Creativity	22	82.48	5.98	-0.819	0.413
Final Test					

Table 5 shows the results of the Wilcoxon Signed Ranks Test, which was applied to examine the pretest and post-test overall creativity levels of the participants in the control group within the group. Accordingly, while the pretest score of the control group was ($\bar{X}=82.93$), the score obtained from the post-test was calculated as ($\bar{X}=82.48$). Based on the data obtained, no significant difference was observed in the pretest and post-test scores of the control group participants ($z=-0.81$; $p>0.05$).

Findings Related to the Second Sub-objective

Is there any differentiation between the pretest and post-test artistic creativity levels of the students in the experimental group for whom the art-centered STEAM

program was applied and the control group students for whom the curriculum was not intervened?

Table 6

Comparison of Divergent Artistic Creativity (DG) Scores of Experimental and Control Group Participants in Pretests and Post-tests

Test	Group	N	\bar{X}	SS	U	p
Divergent Artistic (DG) Pretest	Experiment	21	90.95	14.02	174.0	0.163
	Control	22	96.77	11.85		
Divergent Artistic (DG) Final Test	Experiment	21	117.95	10.01	31.0	0.000
	Control	22	96.86	12.33		

$p > 0.05$

When the scores of the participants regarding the divergent artistic creativity sub-dimension were analyzed, the pretest score of the experimental group was ($\bar{X}=90.95$), while the pretest score of the control group was ($\bar{X}=96.77$). Therefore, it was understood that the pretest divergent artistic creativity scores of both experimental and control group participants were similar to each other and did not show a statistically significant difference ($U=0.16$; $p > 0.05$). When the post-test scores were evaluated, it was observed that the score of the experimental group was ($\bar{X}=117.95$) and that of the control group was ($\bar{X}=96.86$).

While the pretest and post-test scores of the participants of the experimental group in which the art-centered STEAM program was applied showed an increase of 27 points in this process, there was no increase in the scores of the control group in which traditional teaching approaches were applied. From this point of view, the significance level of the increase in the pretest and post-test process of the experimental group participants was examined and it was found to be statistically significant ($U=31.0$; $p < 0.05$).

Table 7

Comparison of Convergent Artistic Creativity Scores of Experimental and Control Group Participants in Pretests and Post-tests

Test	Group	N	\bar{X}	SS	U	p
Convergent Artistic (CG) Pretest	Experiment	21	77.00	8.27	222.0	0.821
	Control	22	78.05	9.44		
Convergent Artistic (CG) Final Test	Experiment	21	106.48	16.16	25.5	0.000
	Control	22	79.73	7.34		

$p > 0.05$

When analyzing the data, the pretest score of the experimental group in the convergent artistic creativity dimension was found as ($\bar{X}=77.00$), while the pretest score of the control group was ($\bar{X}=78.05$). Therefore, it is understood that there was no statistically significant difference ($U=0.82$; $p>0.05$) between the scores obtained by both experimental and control group participants in the convergent artistic creativity dimension before the application. When the post-test scores obtained after the application were evaluated, it was seen that the score of the experimental group increased to ($\bar{X}=106.48$), while that of the control group increased to ($\bar{X}=79.73$). Based on the data derived, it was calculated that there was an increase of 29.48 points in the creativity level of the experimental group participants in the pretest and post-test processes, while there was an increase of 1.68 points in the control group participants. When the significance level of this differentiation was examined, it was concluded that there was a statistically significant increase in favor of the experimental group participants ($U=25.5$; $p<0.05$).

Findings Related to the Third Sub-objective

Is there any differentiation between the pretest and post-test verbal creativity levels of the students in the experimental group for whom the art-centered STEAM program was applied and the control group students for whom the curriculum was not intervened?

Table 8

Comparison of Divergent Verbal Creativity (DV) Scores of Experimental and Control Group Participants in Pretests and Post-tests

Test	Group	N	\bar{X}	SS	U	p
Pretest Divergent Verbal (DV)	Experiment	21	76.00	7.35	228.0	0.940
	Control	22	76.27	7.52		
Final Test Divergent Verbal (DV)	Experiment	21	100.38	10.69	3.5	0.000
	Control	22	74.82	4.74		

$p>0.05$

When the data were analyzed, it was observed that the pretest score of the experimental group participants in the divergent verbal creativity sub-dimension was ($\bar{X}=76.00$), while that of the control group was ($\bar{X}=76.27$). Therefore, it was found that the scores of both experimental and control group participants obtained from the divergent verbal creativity sub-dimension did not differ significantly ($U=0.22$; $p>0.05$). When the post-test scores after the implementation were evaluated, it was seen that the score of the experimental group increased to ($\bar{X}=100.38$) while that of the control group decreased to ($\bar{X}=74.82$). From this point of view, it was observed that there was an increase of 24.38 points in the divergent sub-dimension of verbal

creativity in the experimental group participants after the application, while there was a decrease of 1.45 points in the control group. This change in the divergent verbal subscale scores of the experimental group participants in the pretests and post-tests was found to be statistically significant ($U=3.5$; $p<0.05$).

Table 9

Comparison of Convergent Verbal Creativity (CV) Scores of Experimental and Control Group Participants in Pretests and Post-tests

Test	Group	N	\bar{X}	SS	U	p
Pretest	Experiment	21	79.19	7.03	195.0	0.367
	Control	22	81.05	6.43		
Final Test	Experiment	21	110.57	13.36	1.0	0.000
	Control	22	78.41	5.94		

$p>0.05$

When the data were analyzed, the pretest score obtained by the experimental group participants in the convergent verbal creativity sub-dimension was ($\bar{X}=79.19$), while the control group's score was ($\bar{X}=81.01$). Accordingly, it is understood that the pretest scores of the experimental and control group participants in the convergent verbal creativity sub-dimension did not differ significantly ($U=0.19$; $p>0.05$) and were similar to each other. In the post-tests taken after the implementation, the score of the experimental group participants was ($\bar{X}=110.57$), while that of the control group was ($\bar{X}=78.41$). Based on the data obtained, it is concluded that there was an increase of 31.38 points in the convergent verbal creativity sub-dimension scores of the experimental group in the pretest and post-test processes, while there was a decrease of 2.64 points in the control group, and this differentiation was statistically significant in favor of the experimental group participants ($U=0.1$; $p<0.05$).

Discussion, Conclusion and Suggestions

The first sub-objective of the study is "Is there a difference between the overall creativity levels of the experimental group students in which the art-centered STEAM program was implemented and that of the control group students who were not intervened in the curriculum?".

Based on the analysis, it was observed that the pretest creativity levels of the experimental and control group participants were equivalent in all dimensions. Afterwards, the art-centered STEAM program developed by the researcher was applied to the experimental group participants for 12 weeks and post-tests were taken. The results of the statistical analysis conducted to compare the post-tests of the groups showed that the post-test scores of the experimental group participants were statistically higher than those of the control group participants in terms of general creativity. This result showed that art-centered STEAM activities increased the

participants' overall creativity levels. The main reason for the increase in students' creativity levels within the scope of art education applied with the STEAM approach can be attributed to the integrity of the program with other disciplines. The integration of different disciplines within the scope of art education is considered to play a direct role in the development of creativity. This result also reminds us of the importance of the approach to "Education Through Art". Art-centered STEAM is also an important approach that allows us to internalize the model of education through art.

The results obtained for the first sub-objective of the study were also observed in Habibi's (2023) study on the effects of STEAM on creativity. As a result of this study, the researcher concluded that STEAM activities had significant effects on children in terms of creative thinking and the creation of creative products. According to Habibi, STEAM activity increases both creativity and motivation because STEAM supports the teaching by doing-by living. Aydın (2022) also examined the effect of STEAM-supported mandala activities on the creativity of the participants and concluded that the program brought about a significant change in overall creativity. The main reason for this can be attributed to the fact that mandala activities are already an activity that encourages creative thinking. When these activities are supported by the STEAM approach, the development of creativity is inevitable. Yıldırım (2023) questioned the effects of STEAM on academic achievement, motivation towards science, and creativity in his doctoral study and concluded that the program had a significant effect on creativity. Similarly, the findings of Wahyuningsih et al. (2019), Wan et al. (2022), and Yesildag Hasancebi et al. (2021) also showed that the STEAM program had a statistically significant effect on overall creativity. However, Tran et al. (2021) concluded that the STEAM approach did not cause a significant difference in all dimensions of overall creativity. The main reason for this can be attributed to the experimental process. Giving less space to activities that will bring out creativity within the scope of STEAM activities developed will prevent development at the level of creativity. However, with an overall evaluation, the result of "STEAM program has a statistically significant effect on creativity", which was reached regarding the first objective of the research, was similar to the related literature.

The second sub-question of the study is "Are there any differences between the artistic creativity levels of the students in the experimental group and those in the control group?".

In the analyses conducted, it was observed that the "divergent artistic (DG) and convergent artistic (IG)" creativity scores related to the artistic creativity sub-dimension obtained from the experimental and control group students before the implementation began were similar to each other. In the final tests conducted after the application, it was concluded that there was a differentiation in the levels of artistic creativity of the experimental and control group participants, but the most significant increase was observed in the divergent aspect of artistic creativity. It has been observed that this differentiation is statistically significant in favor of the students in the experimental group where the art-centered STEAM program was implemented.

The result we obtained shows that the art-centered STEAM approach is an effective program that causes a significant increase in all sub-dimensions of artistic creativity (divergent and convergent).

Similar to the result obtained regarding the second sub-objective of the research, Gomez & Ros (2024) also concluded in their studies that the STEAM program implemented at the primary school level has a significant increase in artistic creativity. Similarly, Madenci & Yılmaz (2019) concluded in their study that the STEAM-based program significantly increased the artistic creativity and design processes of 11-12-year-old children. Özkan and Topsakal (2020) examined the effect of a STEAM-supported curriculum on the creativity of seventh-grade students and concluded that the STEAM program significantly increased artistic creativity. Similar to the result obtained from this study, Jazariyah et al. (2023) also examined the effect of STEAM-supported activities on children's creativity and concluded that the program caused a significant increase in artistic creation. However, almost all of the studies cited in the literature to compare the results on artistic creativity have focused on the divergent dimension of artistic creation; because the divergent dimension has been taken as a criterion in measuring creativity from the past to the present. However, in this study, not only the divergent but also the convergent dimension of artistic creation was considered and all dimensions of the variable were examined. Because creativity is a neurological variable that includes not only divergent thinking but also convergent thinking (Andreasen, 2019). Therefore, in the measurement of creativity, divergent thinking that enables the emergence of innovation and convergent thinking that allows this innovation to be criticized and turned into action should be measured at the same time (Cropley, 2010). Consequently, the results differ from the literature in terms of measuring divergent and convergent thinking. Although the artistic creativity scores of the experimental group participants increased quantitatively more in the divergent dimension, the increase in the convergent dimension was also found to be significant. This differentiation allowed us to conclude that the art-centered STEAM approach caused a significant increase not only in the divergent dimension of creativity but also in all dimensions and their stakeholders. Land (2013) states in his article that the STEAM program has a significant impact on creativity, but it also provides students with the ability to look at the concept structuring of students from the approach of different disciplines, so it plays an important role in decomposing a complex problem simultaneously by using convergent thinking. Therefore, the significant differentiation in the convergent dimension of artistic creativity after the implementation can be attributed to this aspect of STEAM. Conclusively, it was concluded that the findings obtained in relation to the second sub-objective of the study were similar to the relevant literature in the dimension of divergent artistic creativity, but differed from the literature with the originality put forward in terms of measuring the convergent artistic creativity dimension. The fact that the maximum increase in the size of artistic creativity is observed within the scope of the implemented STEAM program can be attributed to the fact that the program is

planned in an art-centered manner. Therefore, it is considered natural for the level of artistic creativity to increase the most in the art-based STEAM program.

The third sub-objective of the study was "Are there any differences between the verbal creativity levels of the students in the experimental group and those in the control group?" It was observed that the scores of the experimental and control group students on the verbal creativity sub-dimension were similar in both divergent (DV) and convergent dimensions (CV). After 12 weeks of activities, the post-tests showed that there was a significant difference in favor of the experimental group participants in both divergent and convergent verbal creativity dimensions. Therefore, it was concluded that the art-centered STEAM program had a significant effect on verbal creativity. However, when artistic and verbal creativity scores were compared, it was observed that the artistic creativity scores of the experimental group students increased quantitatively more. The main reason for this is that an art-centered approach has been adopted in the curriculum developed. This result also shows that the activities were developed in accordance with the purpose.

In the verbal creativity dimension, unlike artistic creativity, the convergent verbal (CV) sub-dimension increased quantitatively more than the divergent verbal sub-dimension. This differentiation was attributed to the interdisciplinary structure of the STEAM program, which is associated with the fact that producing solutions to the problem encountered from the perspectives of different disciplines enables simultaneous solution of a complex problem and reaching rational solutions. In addition, it can be interpreted that during activities such as developing commands for artificial intelligence and creating a historical story for a fossil they designed, both their verbal creativity skills improved and their speed of thinking became more practical and functional. In addition to reflecting on all sub-dimensions of verbal creativity, this situation is predicted to affect convergent verbal creativity more.

Similar to the finding obtained from this study, Özkan and Topsakal (2020) also examined the effect of the STEAM-supported secondary school program on students' creativity and concluded that the program had a significant effect on the verbal creativity of the participants. Yakman and Lee (2012) also concluded in their study that the STEAM-based approach enables the development of verbal creativity and has significant effects on the verbal dimension of creative thinking. Supporting the findings of this study, Özkan (2020) also concluded that the STEAM-supported program significantly increased the verbal creativity levels of secondary school students. Eitah and Abueita (2023) also examined the impact of a STEAM-based curriculum on the creative thinking process and concluded that the program had significant effects on verbal creativity.

In conclusion, this study found that the arts-centered STEAM approach had success rates for everyone in the fourth grade of primary school. This opportunity discovery program is carried out by the researchers themselves. The process was carried out by the current classroom teachers in the control group by applying the traditional visual arts curriculum. According to Leary (2012), in a well-designed

investigative design, the researcher, experimental and control group processes are expanded equally throughout the process. In this study, in the pre-test (EPoC Form A) results taken by the researchers, it was seen that both the experimental and control groups had regions at very similar levels, and it was also confirmed by the classroom teachers that they had similar academic achievement averages. Moreover, according to Barbot, Besançon, and Lubart (2016), due to the freedom of pretest-posttest and the possible effect of pretest on posttest - "Pretest treatment interaction" - better results can be obtained in the scores of the cells of the experimental group than the number of the control group. This situation is considered among the most important factors in internal validity. This can be considered an important detail that ensures internal validity in studies where measurements are made with the same products in both the pre-test and post-test. However, in this research, different forms (EPoC Form A and Form B) serving the same purpose in the pre-test and post-test are areas where internal growth is achieved in the sector. However, despite all this, it can be seen that since semi-partitioned designs were used within the scope of the research, random assignment to groups could not be made, and it was possible to use ready-made sections and hide them within each other. However, since random assignment to groups cannot be made in natural as processes such as existing courses, a decrease in internal validity can be considered a possible outcome (Shaughnessy, Zechmeister, & Zechmeister, 2012). The last issue that may threaten internal validity is the "dissemination of the experimental intervention" situation. This situation has been classified as an expectation that the members of the control groups want to have the same conditions as the experimental and control groups working in the same or close groups, or as possible acclimatization between practitioners and subjects (Gall, Borg, & Gall, 2003). However, in this research, special attention was paid to the members of the experimental group interacting with the other group, and this issue was discussed with the experimental group before the application and explanations were made to increase the transfer of information about this process. Thus, dissemination was prevented in this study.



Sanat Merkezli STEAM Yaklaşımının Yaratıcılığa Etkisi¹

MAKALE TÜRÜ	Başvuru Tarihi	Kabul Tarihi	Erken Görünüm Tarihi
Araştırma Makalesi	06.08.2024	10.01.2025	10.02.2025

Hüseyin Ulus ^{ID}²

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Ayşe Okvuran ^{ID}³

Ankara Üniversitesi

Öz

Bu araştırmanın temel amacı ilkökul dördüncü sınıf öğrencileri için araştırmacı tarafından geliştirilmiş sanat merkezli STEAM etkinliklerinin yaratıcılığa etkisini incelemektir. Buradan hareketle araştırmada, deneysel araştırma modellerinden Eşleştirilmiş Öntest-Sontest Kontrol Gruplu Desen modelinden yararlanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu 2022-2023 eğitim öğretim döneminde Çanakkale il merkezinde yer alan bir ilkökulda öğrenimlerine devam eden dördüncü sınıf öğrencilerinden oluşturulmuştur. Araştırmanın uygulama süreci 15 hafta sürmüştür. Her etkinlik 3 ders saati olmak üzere 4 farklı sanat merkezli STEAM etkinliği uygulanmıştır. Veriler "Evolution of Potencial Creativity" (EPoC) testi aracılığıyla elde edilmiştir. Verilerin analizinde non-parametrik analizlere başvurulmuştur. Araştırmanın sonunda sanat merkezli STEAM yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin genel yaratıcılık, sanatsal yaratıcılık ve sözel yaratıcılık düzeylerinin tüm boyutlarında anlamlı düzeyde artış gözlemlendi fakat en fazla artışın sanatsal yaratıcılığın iraksak düşünme alt boyutunda olduğu görülmüştür. Bu nedenle uygulanan sanat merkezli STEAM programının ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin yaratıcılıklarında anlamlı bir artışa neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar sözcükler: steam, stem+a, yaratıcılık, sanatsal yaratıcılık, epoc.

¹Birinci yazarın "STEAM Temelli Sanat Eğitimi Programının Yaratıcılığa Etkisi" başlıklı doktora tezinden üretilmiştir.

²Sorumlu Yazar: Dr., Eğitim Fakültesi, Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümü, e-posta: huseyin.ulus@comu.edu.tr <https://orcid.org/0000-0001-8670-9835>

³Prof. Dr. Eğitim Bilimleri Fakültesi, Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümü, e-posta: ayseokvuran@gmail.com <https://orcid.org/0000-0001-7248-2537>

Güzel sanatlar eğitimi, temel eğitimin önemli bir parçası olarak, her bireyin deneyimlemesi gereken disiplin alanıdır. Sousa ve Pilecki'e (2018) göre bunun temel gerekçesi, güzel sanatların herhangi bir dalı ile uğraşan kişilerde iş birliği, etkili iletişim, eleştirel düşünme, yaratıcılık ve problem çözme gibi entelektüel becerilerin geliştiği, bu sebeple öğrenme sürecinde daha aktif rol aldıkları öngörüsüne bağlanmaktadır. Bu gerekçeler güzel sanatlar eğitiminin gerekliliğine yönelik inancı güçlendirmektedir. Aslan (2019) da güzel sanatlar eğitimi sürecine dahil olmanın, duygularımızı devindirdiği, pek çok farklı duygu durumunu anımsamamıza olanak tanıdığı, çevremizde meydana gelen olaylar üzerine düşünebilme ve evrensel nitelik kazanmış değerlerin önemini duyumsamamıza imkân verdiğini belirtmektedir. Dolayısıyla güzel sanatlar eğitimi, bir bütün olarak varlık bulmamızda önemli rol oynamaktadır.

Sanat eğitimi öğretim süreci içerisinde temel amacın sanatsal uygulamalar mı, sanat pedagojisi aracılığıyla yetişmekte olan bireylerin eğitilmesi mi sorusu uzunca süre tartışılmış ve halen tartışılmaya devam etmektedir (Özsoy ve Mamur, 2019; San, 2010; Yolcu, 2009). Güzel sanatlar eğitiminin yalnızca uygulamaya dayalı, sadece özel yetenekli çocukların başarı gösterdiği bir disiplin alanı olduğu düşüncesi bu yanlış tutumun temelini oluşturur. Daha açık biçimiyle: Okutulan zorunlu sanat eğitimi derslerinde uygulama ağırlıklı bir yaklaşımın benimsendiği ya da uygulama ağırlıklı bir yaklaşım içermesi gerektiği düşüncesi, söz konusu tartışmanın kaynağını oluşturur. Bu tartışma sanat eğitiminin öğretim sürecini de etkilemekte, çocuk ve gençler başta olmak üzere ebeveynlerin öğrenme sürecine önyargılı yaklaşmasına sebep olmaktadır. Sanat eğitimi süreciyle vurgu yapılan alan uygulamalı çalışmalarsa, söz konusu derslerin okullarda yer almasının temel gerekçesi savunması zor bir hal alacaktır. Bu hipotez bir sınıfta üst düzey sanatsal yeteneğe sahip olan öğrenci sayısının bir elin parmaklarını geçmediği gerçeği ile desteklenebilir (Yolcu, 2009). Dolayısıyla sanat eğitiminin salt amacı yalnızca uygulama çalışmalarına yoğunlaşmış sanatçı yetiştirmek değil, kültür-sanattan anlayan, sanata ilgi ve saygı duyan, izleyerek, dinleyerek, sergileyerek ya da yorumlayarak sanatla ilgilenen bireylerin yetiştirilmesine olanak tanımak, nihai olarak da sanat yoluyla yetişmekte olan bireylerin eğitilmesini sağlamaktır. Bayav (2010)'a göre sanat eğitimi bireye kendini ifade etme becerisi kazandırırken, aynı zamanda bireyin yaratıcı düşünme becerisinin gelişimine, sosyal, ruhsal ve bilişsel gelişimine de katkı sunan esnek bir disiplin alanıdır. Bu esneklik, sanat eğitime yeni pedagojik gelişmeleri benimseme konusunda da önemli bir avantaj sağlamaktadır.

Küreselleşme ile iç içe olduğumuz günümüzde bilginin temel kaynağına daha kolay ulaşım ve globalleşen haberleşme uygulamaları, eğitim paradigmasını da doğrudan etkilemiş, en güncel yaklaşımların sorgulanmasına olanak tanımıştır (Yefimenko, vd., 2021). Gün geçtikçe eğitim-öğretim sürecinde kullanılan yöntem ve teknikler değişmiş, bu değişim, çağdaş ve entelektüel bireyler yetiştirme gayesi bulunan güzel sanatlar eğitimine de yansımıştır. Eğitim öğretim sürecinde yararlanılan öğretim yöntem ve modellerine yenilerinin eklenmesi, disiplinler arasındaki kalın duvarları ortadan kaldırmış, tüm disiplinlerin ortak çalışmalar

yürütebilmesine olanak tanımıştır. Sanat eğitiminin diğer disiplinlere göre daha esnek yapıda oluşu, bu noktada farklı disiplinler ile entegrasyonun sağlanmasını kolaylaştırmış, etkileşimli çalışmalar yapılabilmesine zemin hazırlamıştır. Bilim (Science), teknoloji (Technology), mühendislik (Engineering), sanat (Art) ve matematik (Math) kavramlarının İngilizce baş harflerinin birleştirilmesiyle oluşan STEAM yaklaşımı da bu yöntemlerden birisidir. STEAM, ABD başta olmak üzere Çin, Japonya, Kore ve Sri Lanka gibi Uzak Doğu ülkelerinde uygulanmaya başlanmış, yakın gelecekle ilgili rasyonel hipotezleri bulunan, gerçekçi ve uygulanabilir bir yaklaşımdır (Ko, 2012; Yakman ve Hyonyong, 2012). STEM'in eksik ve tartışmaya açık yönlerini sanat ve tasarımla olgunlaştırma amacı taşıyan güncel bir yaklaşım olarak tanımlayabileceğimiz STEAM, genellikle temel bilimler alanında ele alınan bir model olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sebeple STEAM yaklaşımına yönelik yapılan çalışmaların büyük oranda fen bilimleri alanında çalışan araştırmacılar tarafından gerçekleştirildiği, sanat eğitimi alanında STEAM yaklaşımına yönelik yapılan araştırmaların nicelik olarak sınırlı olduğu görülmektedir (Azkın, 2019; Erdoğan, 2023; Gülhan ve Şahin, 2018, Kolsuz, 2018). Görsel sanatlar eğitiminde STEAM yaklaşımının uygulandığı çalışmalarda yaratıcılık değişkeninin ele alınmamış olması alanyazın açısından eksiklik olarak değerlendirilmiştir. Bu gerekçelerden hareketle, görsel sanatlar eğitimi kapsamında sanat merkezli STEAM yaklaşımının yaratıcılığa etkisini incelemenin söz konusu disiplinin pedagojik alt yapısını güçlendireceği ve nihayetinde sanat yoluyla eğitim yaklaşımının uygulanmasına yönelik olumlu bir farkındalık oluşturacağı düşünülmektedir.

Problem Durumu

STEAM programına yönelik yapılan çalışmaların tarihi gelişimine bakıldığında, konunun Türkiye açısından yeni bir alan olduğu görülmektedir (Çavaş, Ayar, Turuplu, Gürcan, 2020). Fakat buna rağmen, STEAM temelli yaklaşımların uygulandığı deneysel araştırmalara rastlamak mümkündür (Gülhan ve Şahin, 2018; Kolsuz, 2018; Azkın, 2019; Kâhya, 2019; Jammie, 2019; Mercan, 2019; Erdönmez, 2019; Beşkese, 2019; Moon, 2020). Ancak bu araştırmaların neredeyse tamamı fen bilimleri alanında gerçekleştirilmiş olup, genellikle STEAM yaklaşımının öğrencilerin kariyer tercihlerine, bilime karşı tutumlarına, eleştirel düşünme becerilerine, teknolojiye karşı yaklaşımlarına, akademik başarıları üzerinde ne gibi etkiler meydana getirdiğinin incelendiği çalışmalardır (Ültay vd., 2020; Özkan ve Topsakal, 2017). Özellikle Türkiye için ilgili literatür tarandığında, STEAM yaklaşımının sanat eğitimcilerinin bakış açısıyla ele alındığı sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmıştır (Azkın, 2019, Erdoğan, 2020, Erdoğan, 2023, Helvacı, 2019, Mercin, 2019, Tüzün ve Tüysüz, 2018). Yapılan literatür taraması sonucunda STEAM temelli sanat eğitimi programının ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin genel, sanatsal (ıraksak ve yakınsak) ve sözel (ıraksak ve yakınsak) yaratıcılıklarına etkisini inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Sanat eğitimi alanında STEAM temelli yaklaşıma yönelik yapılan araştırmaların sınırlılığı ve bu programının yaratıcılığın tüm boyutlarına olan etkisini inceleyen herhangi bir çalışmanın bulunmayışı problem durumu olarak görülmüştür. Buradan yola çıkılarak, sanat disiplininin merkezde

olduğu bir STEAM programı öğrencilerin yaratıcılıklarını etkilemekte midir? sorusu bu araştırmanın problem cümlesi olarak belirlenmiştir. Bu amaçtan hareketle üç alt amaç belirlenerek bunlara yanıt aranmıştır;

- 1- Sanat merkezli STEAM programı uygulanan deney grubu ile öğretim programına müdahale edilmeyen kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test genel yaratıcılık düzeyleri arasında fark var mıdır?
- 2- Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test sanatsal yaratıcılık düzeyleri farklılaşmakta mıdır?
- 3- Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test sözel yaratıcılık düzeyleri farklılaşmakta mıdır?

Yöntem

Bu başlık altında araştırmanın modeli, çalışma grubu, verilerin toplanma süreci, veri toplama aracı ve son olarak verilerin çözümlenmesine yönelik bilgiler yer almaktadır.

Araştırma Modeli

Bu çalışmada, STEAM temelli sanat eğitimi programının katılımcıların yaratıcılıklarına etkisi incelendiği için yarı deneysel desenler kapsamında yer alan “Öntest-Sontest Eşleştirilmiş Kontrol Gruplu Desen”den yararlanılmıştır. Yansız atamanın kullanılmadığı bu desende hazır gruplardan ikisi belli bazı değişkenler göz önünde bulundurularak işlem gruplarına seçkisiz biçimde atanmaktadırlar (Büyüköztürk vd. 2014). Deney ve kontrol grubu belirlenirken EPoC Form A uygulanmış ve birbirine en yakın iki şube seçkisiz biçimde işlem gruplarına atanmıştır. Atama sürecine ilişkin ayrıntılı bilgiye “Çalışma Grubu” başlığı altında yer verilmiştir. Fraenkel, Wallen ve Hyun’a (2012) göre bu desende uygulanan öntest son test üzerinde meydana getirebileceği olası etki nedeniyle – Bu etki “Pretest treatment interaction” olarak adlandırılmaktadır – deney grubu katılımcıları kontrol grubu katılımcılarından daha iyi ya da daha kötü sonuç elde edebilmektedirler. Fakat bu çalışmada öntest sürecinde aynı amaca hizmet eden EPoC Form A, sontestte ise EPoC Form B kullanılmıştır. Dolayısıyla bu çalışmada öntest-sontest sürecinde aynı amaca hizmet ettiği kanıtlanmış farklı formlar kullanılarak çalışmanın güvenilirliği güçlendirilmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Çanakkale il merkezinde yer alan bir ilkökulda A ve D şubelerinde öğrenim gören dördüncü sınıfa kayıtlı toplamda 43 öğrenci oluşturmuştur. Araştırma kapsamında dördüncü sınıf öğrencilerinin seçilmesinde iki ana gerekçe göz önünde bulundurulmuştur. Yapılan araştırmalardan elde edilen veriler yaratıcılık düzeyinin dördüncü sınıfta gerileme eğiliminde olduğunu göstermektedir (Fauziah vd., 2020; Maker, Jo ve Muammar, 2008; Runco ve Acar, 2012; Torrance, 1968). Dördüncü sınıf öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerinin

gerileme evresinde olması, sanat merkezli STEAM programının dördüncü sınıf öğrencilerin yaratıcılık düzeylerine olan etkilerini incelemek için bir avantaj olarak görülmüştür. Buna ek olarak; daha önce dördüncü sınıf görsel sanatlar dersinde sanat merkezli STEAM yaklaşımının uygulandığı herhangi bir araştırmaya rastlanmaması da önemli bir ölçüt olarak değerlendirilmiştir. Bu amaçtan hareketle sosyo-ekonomik düzeyi alt-orta ve üst kademede yer alan (karma), akademik durumları ise orta düzeyde olduğu, İl Milli Eğitim Müdürlüğü ile yapılan görüşmeler ile doğrulanan bireylerin çocuklarının öğrenim gördüğü Çanakkale merkezde yer alan bir ilkokul seçilmiştir.

Araştırmanın örnekleme belirlenirken “Kolay Ulaşılabilir Örnekleme (Convenience Sampling)” yönteminden yararlanılmıştır. Bu yöntem araştırmaya hız ve pratiklik kazandırması açısından önemlidir (Fraenkel vd., 2012). Kolay ulaşılabilir örnekleme yönteminde okul yöneticileri ya da sınıf öğretmenlerinden şubelerin durumlarına yönelik olarak görüş alınabileceği gibi, ön testler uygulanarak da gruplar belirlenebilmektedir. Buradan hareketle, Çanakkale merkezde yer alan bir ilkokulda dördüncü sınıfa kayıtlı şubelerin tamamına (Dört farklı şubeye) ön test olarak “EPoC Form A” uygulanmış ve ön test sonuçlarına dayalı olarak birbirine nicelik olarak en yakın puan alan iki şube seçilmiştir. Kontrol grubu olarak atanan şubenin EPoC Form A öntest puanı 82.93 iken deney grubu olarak atanan şubenin puanı 80,76 olarak hesaplanmış, dolayısıyla birbirine en yakın puanlar alan bu iki şube arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ayrıca sınıf öğretmenleri ile görüşmeler gerçekleştirilerek iki şubenin de birbirine benzer akademik başarıya sahip olduğu doğrulanmıştır. Bu şubelere tekrar ön test uygulanmamış, ilk testten aldıkları veriler ön test puanı olarak değerlendirilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak “Yaratıcılık Potansiyelinin Ölçülmesi Testi”nden (EPoC) yararlanılmıştır. EPoC, Lubart, Besançon ve Barbot tarafından 2012 yılında geliştirilmiş, A ve B olmak üzere birbirine benzer, aynı amaca hizmet eden 2 paralel formdan oluşan ölçüm aracıdır. Form A ve Form B öntest-sontest gibi ölçümlerin yapılmasında güvenilirliği artırmak için yararlanılabileceği gibi, bireysel yaratıcılık ölçümünde formlardan birisi de kullanılabilir (Barbot, Besançon ve Lubart, 2016). Hem A hem de B formu sözel ve sanatsal alanı olmak üzere 8'er maddeden oluşmaktadır. Form A'daki 1A, 3A, 5A ve 7A maddeleri Sanatsal Yaratıcılık Alanı'nı ölçerken 2A, 4A, 6A ve 8A maddeleri Sözel Yaratıcılık Alanı'nı ölçmektedir. Benzer şekilde 1B, 3B, 5B ve 7B maddeleri Sanatsal Yaratıcılık Alanı'nı ölçerken 2B, 4B, 6B ve 8B maddeleri de Sözel Yaratıcılık Alanı'nı ölçmektedir. Bu maddeler iraksak düşünme ve yakınsak düşünme olmak üzere birbirine zıt iki farklı düşünme biçiminin temsilini oluşturmaktadır. Testten edilen puanlar; çok yüksek, yüksek, üst normal, ortalama, alt normal, zayıf ve çok zayıf olmak üzere yedi seviyede sınıflandırılmaktadır (Lubart vd., 2012). Form A ve Form B'nin paralellliğini hesaplamak için ise Lubart vd., (2011) tarafından altı ay aralıklar ile katılımcılara önce Form A sonra Form B uygulanmış ve formlar arası iç korelasyon incelenmiştir. İki

formun da birbiri arasında parallığı olan, tekrarlı ölçümlerde güvenle uygulanabilecek bir yapıda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tablo 1.'de ölçme aracına ait bilgiler yer almaktadır. Tablo 1.'deki veriler hem Form A hem de Form B için geçerlidir.

Tablo 1

EPoC Testinin Yapısı

İfade Alanı	İraksak Düşünme	Yakınsak Düşünme
Sanatsal Alan	Soyut Form	Soyut Formlar
	Somut Nesne	Somut Nesnelere
	Hikâye Sonları	Verilen Başlığa Göre Hikâye
Sözel Alan	Hikâye Başlangıçları	Karaktere Göre Hikâye

Geçmişten bugüne yaratıcılığın ölçümü için kullanılan araçların çoğunlukla iraksak ya da yakınsak düşünme biçimine odaklandıkları bilinmektedir (Dereli, 2019). Bu nedenle EPoC iraksak hem yakınsak düşünme biçimini ölçmesi açısından diğer ölçme araçlarından farklılaşmaktadır. Standardizasyon çalışmaları Fransa'da gerçekleştirilen EPoC, 5-12 yaş aralığında yer alan bireylere uygulanabilen en güncel ve en kapsamlı yaratıcılık ölçüm aracıdır (Barbot, Besançon ve Lubart, 2016). Şu anda 11'den fazla ülkede yaratıcı çocukların tanınmasında yararlanılan EPoC, 2021 yılı itibarıyla Türkiye'de ilk defa TÜZDER (Tüm Üstün Zekalılar Derneği) tarafından üstün yetenekli çocukların tanınmasında kullanılmıştır. Aynı zamanda EPoC Fransa'da üstün yetenekli öğrencilerin belirlenmesi için hükümet tarafından kullanılan güvenilir bir ölçüm aracıdır (Gökdemir, 2017). EPoC'un İngilizce versiyonu Centre for Innovation in Education desteğiyle Prof. Dr. Taisir Subhi Yamin tarafından geliştirilmiş, ardından Ahmet Aksu tarafından 2011 yılında Türkçe'ye uyarlanmıştır (Lubart, Besançon ve Barbot, 2011). Testin uygulanması genel olarak 30-60 dakika arasında tamamlanmaktadır (Dereli, 2019, s. 118).

Ölçme aracının (TR) geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarında Doğrulayıcı Faktör Analizi/DFA uygulanmıştır. Analiz için 54 kişiden veri toplanmış ve bu veriler Prof. Dr. Taisir Subhi Yamin tarafından puanlanıp analiz edilmiştir. Puanlayıcılar arası uyuma yüzdesi ise %87 olarak elde edilmiştir. Yapılan işlemler sonucunda elde edilen uyumluluk indekslerine göre model yapıya iyi uyum göstermektedir (GFI=.90, CFI=.93, TLI=.85, SRMR=.047). Yaratıcılık ölçeğine ilişkin 4 faktörlü yapı doğrulanmıştır (Dereli, 2019).

EPoC testinin güvenilirlik çalışmasında ise tüm ölçek için güvenilirlik 0.702 olarak bulunmuştur. Elde edilen bu puan, ölçme aracının oldukça güvenilir bir araç olduğunun göstergesidir (Kalaycı, 2008). Buna göre ölçekten elde edilen güvenilirlik katsayısı göz önünde bulundurulduğunda ölçme aracının güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

EPoC'un kullanımıyla ilgili tüm izin ve eğitimler araştırmacı tarafından bizzat Prof. Dr. Taisir Subhi Yamin'den alınmış ve belgelendirilmiştir (D-89075, ULM; Germany). Kodlama ve istatistik konusunda ise Prof. Dr. Yamin ve Doç. Dr. Fatih Dereli'den yardım alınmıştır. Bu eğitim kapsamında EPoC'un uygulanması ve ardından Manuel El Kitapçığı'na göre kodlanması/hesaplamaların yapılmasına yönelik olarak araştırmacıya online ortamda (Pandemi nedeniyle) "Kodlama ve Uygulama" eğitimi verilmiştir. Bu eğitimler toplamda 2 hafta sürmüş olup, eğitim sonrası pilot uygulama ile değerlendirme süreci tamamlanmıştır. Dolayısıyla ölçme aracının puanlanması ve ham puanların EPoC indislerine dönüştürülerek bilgisayar ortamına aktarılması EPoC Manuel El Kitapçığı'na göre gerçekleştirilen üç aşamalı bir süreç içermektedir.

Etik Kurul Kararı

Bu araştırmaya yönelik izinler, Ankara Üniversitesi Etik Kurul Komisyonu tarafından 15-08-2022 tarihli 16. toplantısında, 219 sayılı kararı ile uygun bulunmuştur.

Verilerin Analizi

Araştırmanın bu aşamasında katılımcıların isim ve soy isimleri kodlanarak veri gizliliğinin sağlanması amaçlanmıştır. Bu kapsamda EPoC'dan elde edilen veriler, katılımcılara verilen kodlar ile SPSS 25 paket programına işlenmiş ve analiz işlemleri ham puanlar üzerinden gerçekleştirilmiştir. Grup içi veri sayıları 30'dan az olması gerekçesiyle non-parametrik analizlerden yararlanılmıştır. Araştırma kapsamında uygulanan yaklaşımın (sanat merkezli STEAM) yaratıcılığa etkisi incelendiği için deney ve kontrol gruplarının ön test ve son testte elde ettikleri puanların karşılaştırılması yapılmış, bu süreç iki farklı istatistiksel testten yararlanılarak tamamlanmıştır. İlk aşamada Mann Whitney U analizinden yararlanılmış, ardından grupların kendi içinde ön test ve son test puanlarının değişimlerinin incelenebilmesi için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi'ne başvurulmuştur.

Sanat Merkezli STEAM Etkinlikleri Geliştirme Süreci

Bu araştırma kapsamında dört farklı STEAM etkinliği geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Geliştirilen etkinliklerde sanatlar disiplini merkezde yer aldığı için, "Sanat Merkezli STEAM" adıyla ele alınmıştır. Etkinlikler geliştirilirken sanat disiplininin merkezde ve ön planda olmasına dikkat edilmiş, her etkinlikte en az iki farklı disiplinin sanat ile bütünleşecek biçimde planlanmıştır. Etkinliklerin kazanımları güncel MEB öğretim programından elde edilmiştir. Bu kapsamda etkinlik geliştirme sürecinde başta danışman öğretim üyesi olmak üzere doktora ve doçentliği fen bilimleri eğitimi alanında olan ve STEAM konusunda farklı çalışmalar yürüten bir öğretim üyesi ve doktora güzel sanatlar eğitimi alanında olan 3 öğretim üyesinden görüş alınmıştır. Ardından mevcut etkinlikler Tez İzleme Komitesi üyelerine sunulmuştur. Tez İzleme Komitesi üyelerinin görüşü sonrasında programın dört etkinlik ile sınırlı kalması gerektiği, bu etkinliklere de bazı ekleme ve çıkarmalar yapılmasına yönelik karar alınmıştır. Yeterli bulunan dört etkinlik; "Dijital

Eskizlerim”, “Fosil Müzesi Kuruyoruz”, Doğal ve Atık Malzemelerden Geri Dönüşüm Sanatına” ve “Yapay Zekâ ile Sokak Kedileri İçin Kulübe Tasarlıyorum” etkinlikleridir. Etkinliklerin tamamı “Konuyu Anlat”, “Problem Durumunu Belirt”, “Tasarla”, “Sergile” ve “Bağışla” evrelerini içerecek biçimde planlanmıştır. Söz konusu tüm basamaklar kendi içinde işlevsel amaçlara hizmet etmektedir. Örneğin konuyu anlat basamağında katılımcılara az sonra yapılacak etkinlik hakkında bilgi verilerek merak uyandırılır. Burada görsel ve işitsel teknolojilerden yararlanılması önem taşımaktadır. Konuya hâkim olduğu anlaşıldıktan sonra problem durumuna geçilir. Problem durumunun aktarılması süreci etkinliğin sorunsuz bir şekilde yürütülmesi, sonuç aşamasında anlamlı çalışmaların oluşturulabilmesi için büyük önem taşır. Bu aşamada araştırmacı, katılımcıların dikkatini çekmek ve onları motive etmek için günlük yaşamda karşılaşma olasılıkları olan bir hikâye üretmiştir. Bu hikâyenin sonunda bir problem durumundan bahsedilir ve katılımcıların bu probleme yönelik olarak çözüm üretmeleri beklenmektedir. Üçüncü aşama tasarla evresinden oluşur. Önceki aşamada aktarılan problemden hareketle uygulama yapmaları istenmektedir. Gruplar halinde çalışılacağı için işbirlikçi öğrenme ön plandadır. Tasarım aşaması tamamlandığında sergileme evresine geçilir. Sergileme aşamasında grup üyelerinin arasından, ortak karar ile bir küratör belirlenir. Araştırmacı ve küratör çalışmaların sergilenmesi konusunda ortak bir çalışma yürütür ve belirlenen yerlerde sergileme işlemi yapılır. Son evre bağışlama aşamasından oluşur. Bu aşamada katılımcılar ister gerçek isterse hayali bağışta bulunabilir. Her grup etkinlikler kapsamında yapmış oldukları çalışmaları istedikleri kurum ve kuruluşlara bağışlayabilirler. Örneğin “Yapay Zekâ ile Sokak Kedileri İçin Kulübe Tasarlıyorum” etkinliği sonucunda yapılan minyatür kedi evleri katılımcıların belirledikleri belediyelere bağışlanarak gerekli görülen sokaklara yerleştirilir. Bu süreç her etkinlik için özel olarak planlanmıştır. Böylece katılımcılara paylaşmanın önem ve gerekliliği duyumsatılmış olacaktır. Her uygulamanın sonunda planda yer alan değerlendirme kriterleri uygulanarak puanlama yapılır.

DeneySEL Süreç

Bu araştırma kapsamında şubeler arasından seçkisiz biçimde belirlenmiş olan deney grubu öğrencilerine her etkinlik üç ders saati olmak üzere toplamda dört farklı etkinlik araştırmacı tarafından bizzat uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise mevcut öğretim programında yer alan konular sınıf öğretmeni tarafından uygulanmıştır. Hem deney hem de kontrol grubu katılımcılarının 12 hafta boyunca elde etmesi hedeflenen görsel sanatlar dersi kazanımları aynıdır (Öğretim programından elde edilmiştir). Ancak deney grubu öğrencilerine sanat merkezli STEAM yaklaşımı uygulandığı için kontrol grubundan farklı olarak teknoloji, fen bilimleri, mühendislik ve matematik disiplinlerine yönelik de kazanımlar elde etmişlerdir. Deney grubuna araştırmacı tarafından bizzat uygulanan deneysel süreç 15 hafta boyunca sınıf öğretmeni E.İ tarafından gözlenmiştir. İlk hafta (11 Eylül 2023) ön test işlemleri tamamlanmış, ikinci hafta itibariyle deneysel uygulama sürecine başlanmış ve 12 hafta boyunca bu süreç devam etmiştir (18 Eylül-11 Aralık). Son hafta ise son test işlemleri gerçekleştirilmiştir (18 Aralık - 22 Aralık). Ardından STEAM Bilim-Sanat Sergisi

düzenlenerek araştırma sonlandırılmıştır. Sürece ilişkin ayrıntılı bilgiler Tablo 2.'de yer almaktadır.

Tablo 2

Araştırma Sürecine İlişkin Bilgiler

Tarih/Hafta	Yapılacak İş/Etkinlik	Açıklama
1. Hafta 11-15 Eylül	Tanışma Ön Test Uygulanması (EPoC Form A)	STEAM nedir konulu sunumun aktarılması. Etkinliklerin kısaca tanıtılması.
2. Hafta 18-22 Eylül	Dijital Eskizlerim	Dijital sanatla ilgili hazırlanmış dokümanlar ve sunum öğrenciler ile paylaşılır.
3. Hafta 25-29 Eylül	Dijital Eskizlerim	Tasarım
4. Hafta 2-6 Ekim	Dijital Eskizlerim	Tasarım
5. Hafta 9-13 Ekim	Yapay Zekâ ile Sokak Kedileri İçin Kulübe Tasarlıyorum	Yapay zekâ ve kerpiç yapılar hakkında hazırlanan sunum öğrenciler ile paylaşılır.
6. Hafta 16-20 Ekim	Yapay Zekâ ile Sokak Kedileri İçin Kulübe Tasarlıyorum	Tasarım
7. Hafta 23-27 Ekim	Yapay Zekâ ile Sokak Kedileri İçin Kulübe Tasarlıyorum	Tasarım
8. Hafta 30 Ekim-3 Kasım	Fosil Müzesi Kuruyoruz	Öğrencilere fosiller ile ilgili çizgi film izletilerek konuya giriş yapılır. Çizgi filminden sonra hazırlanmış sunum öğrenciler ile paylaşılır.
9. Hafta 6-10 Kasım	Fosil Müzesi Kuruyoruz	Tasarım
1 HAFTALIK ARA TATİL		
10. Hafta 20-24 Kasım	Fosil Müzesi Kuruyoruz	Tasarım

Tablo 2 (devamı)

11.	Hafta	Atık ve Doğal Malzemelerden Geri Dönüşüm Sanatına	Öğrencilere hazırlanmış olan videolar izletilerek konuya giriş yapılır.
27 Kasım-1 Aralık			
12.	Hafta	Atık ve Doğal Malzemelerden Geri Dönüşüm Sanatına	Tasarım
4-8 Aralık			
13.	Hafta	Atık ve Doğal Malzemelerden Geri Dönüşüm Sanatına	Tasarım
11-15 Aralık			
14.	Hafta	Son Testler (EPoC Form B)	
18-22 Aralık			
15.	Hafta	STEAM Sergisi	Tüm etkinlikler kapsamında öğrencilerin ortaya koydukları ürünler sergilenir. Sergileme için sınıftan gönüllü küratörler belirlenir.
26 Aralık			

Bulgular

Bu başlık altında araştırma kapsamında elde edilen veriler tablolar halinde sunulmuş yorumlanmıştır.

Birinci Alt Amaca İlişkin Bulgular

Sanat merkezli STEAM programı uygulanan deney grubu ile öğretim programına müdahale edilmeyen kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test genel yaratıcılık düzeyleri arasında fark var mıdır?

Tablo 3

Deney ve Kontrol Grubu Katılımcıların Genel Yaratıcılık Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasında Karşılaştırılması

Test	Grup	N	\bar{X}	SS	U	p
Ön Test Genel Yaratıcılık	Deney	21	80.76	7.84	199.0	.436
	Kontrol	22	82.93	7.28		
Son Test Genel Yaratıcılık	Deney	21	108.71	10.14	1.0	.000
	Kontrol	22	82.48	5.98		

$p > 0.05$

Tablo 3 incelendiğinde, genel yaratıcılıkta deney grubunun ön test puanı ($\bar{X}=80.76$) iken kontrol grubunun ön test puanı ($\bar{X}=82.93$) olduğu görülmektedir. Dolayısıyla uygulama öncesinde hem deney hem de kontrol grubunun genel

yaratıcılık düzeylerinin birbirine benzer olduğu ve aralarındaki puan farkının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmadığı ($p>0.05$) anlaşılmaktadır. Uygulama sonrasında alınan son testte ise deney grubunun puanının ($\bar{X}=108.71$)'e yükseldiği, kontrol grubunun puanının ise ($\bar{X}=82.48$) olduğu görülmüş ve bunun deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olduğu ($U=1.0$; $p<0.05$) anlaşılmıştır.

Tablo 4

Deney Grubundaki Katılımcıların Genel Yaratıcılık Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasında Karşılaştırılması

Test	N	\bar{X}	SS	Z	p
Ön Test Genel Yaratıcılık	21	80.76	7.84		
Son Test Genel Yaratıcılık	21	108.71	10.14	-4.015	.000

$p>0,05$

Deney grubu katılımcılarının uygulama öncesinde ön test puanı ($\bar{X}=80.76$) iken son testten elde ettikleri puan ($\bar{X}=108.71$) olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla sanat merkezli STEAM programı uygulaması sürecinde deney grubu katılımcılarının genel yaratıcılık düzeylerinde 27.95 puanlık bir artış meydana geldiği ve bunun istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu ($z=-4,0$; $p<0.05$) anlaşılmıştır.

Tablo 5

Kontrol Grubundaki Katılımcıların Genel Yaratıcılık Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasında Karşılaştırılması

Test	N	\bar{X}	SS	Z	p
Genel Yaratıcılık Ön Test	22	82.93	7.28		
Genel Yaratıcılık Son Test	22	82.48	5.98	-.819	.413

Kontrol grubunun ön test puanı ($\bar{X}=82.93$) iken son testten elde ettikleri puan ($\bar{X}=82.48$) olarak hesaplanmıştır. Elde edilen verilerden hareketle kontrol grubu katılımcılarının ön test-son test puanlarında anlamlı bir farklılaşma gözlenmemiştir ($z=-.81$; $p>0.05$).

İkinci Alt Amaca İlişkin Bulgular

Sanat merkezli STEAM programı uygulanan deney grubu ile öğretim programına müdahale edilmeyen kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test sanatsal yaratıcılık düzeyleri farklılaşmakta mıdır?

Tablo 6

Deney ve Kontrol Grubu Katılımcıların İraksak Sanatsal Yaratıcılık (DG) Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasında Karşılaştırılması

Test	Grup	N	\bar{X}	SS	U	p
İraksak Sanatsal (DG) Ön Test	Deney	21	90.95	14.02	174.0	.163
	Kontrol	22	96.77	11.85		
İraksak Sanatsal (DG) Son Test	Deney	21	117.95	10.01	31.0	.000
	Kontrol	22	96.86	12.33		

p>0,05

Katılımcıların iraksak sanatsal yaratıcılık alt boyutuna ilişkin puanları incelendiğinde deney grubunun ön test puanı (\bar{X} =90.95) iken kontrol grubunun ön test puanı (\bar{X} =96.77)'dir. Dolayısıyla uygulama öncesinde hem deney hem de kontrol grubu katılımcılarının ön test iraksak sanatsal yaratıcılık puanlarının birbirine benzer olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılaşma göstermediği anlaşılmıştır (U=.16; p>0,05). Son test puanları değerlendirildiğinde ise deney grubunun puanının (\bar{X} =117.95), kontrol grubunun ise (\bar{X} =96.86) olduğu görülmüştür.

Sanat merkezli STEAM programının uygulandığı deney grubu katılımcılarının iraksak sanatsal yaratıcılık alt boyutu ön test-son test düzeyleri bu süreçte 27 puanlık bir artış gösterirken geleneksel öğretim yaklaşımlarının uygulandığı kontrol grubunun puanında herhangi bir artış olmadığı anlaşılmıştır. Buradan hareketle deney grubu katılımcılarının ön test-son test sürecinde meydana gelen artışın anlamlılık düzeyine bakılmış ve bunun istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu anlaşılmıştır (U=31.0; p<0.05).

Tablo 7

Deney ve Kontrol Grubu Katılımcıların Yakınsak Sanatsal Yaratıcılık Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasında Karşılaştırılması

Test	Grup	N	\bar{X}	SS	U	p
Yakınsak Sanatsal (IG) Ön Test	Deney	21	77.00	8.27	222.0	.821
	Kontrol	22	78.05	9.44		
Yakınsak Sanatsal (IG) Son Test	Deney	21	106.48	16.16	25.5	.000
	Kontrol	22	79.73	7.34		

p>0.05

Veriler incelendiğinde, yakınsak sanatsal yaratıcılık boyutunda deney grubunun ön test puanı ($\bar{X}=77.00$) iken kontrol grubunun ön test puanı ($\bar{X}=78.05$)'dir. Dolayısıyla uygulama öncesinde hem deney hem de kontrol grubu katılımcılarının yakınsak sanatsal yaratıcılık boyutunda elde ettikleri puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık olmadığı ($U=.82$; $p>0.05$) anlaşılmaktadır. Uygulama sonrası alınan son test puanları değerlendirildiğinde ise deney grubunun puanı ($\bar{X}=106.48$)'e yükselirken kontrol grubunun puanının ($\bar{X}=79.73$)'e yükseldiği görülmüştür. Elde edilen verilerden hareketle ön test-son test sürecinde deney grubu katılımcılarının yaratıcılık düzeyinde 29.48 puanlık bir artış meydana gelirken kontrol grubu katılımcılarında 1,68 puanlık bir artış olduğu hesaplanmıştır. Bu farklılaşmanın anlamlılık düzeyi incelendiğinde deney grubu katılımcıları lehine istatistiksel düzeyde anlamlı bir artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($U=25.5$; $p<0.05$).

Üçüncü Alt Amaca İlişkin Bulgular

Sanat Merkezli STEAM Programı Uygulanan Deney Grubu ile Öğretim Programına Müdahale Edilmeyen Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test-Son Test Sözel Yaratıcılık Düzeyleri Farklılaşmakta Mıdır?

Tablo 8

Deney ve Kontrol Grubu Katılımcıların İraksak Sözel Yaratıcılık Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasında Karşılaştırılması

Test	Grup	N	\bar{X}	SS	U	p
Ön Test İraksak Sözel (DV)	Deney	21	76.00	7.35	228.0	.940
	Kontrol	22	76.27	7.52		
Son Test İraksak Sözel (DV)	Deney	21	100.38	10.69	3.5	.000
	Kontrol	22	74.82	4.74		

$p>0,05$

Veriler incelendiğinde, iraksak sözel yaratıcılık alt boyutunda deney grubu katılımcılarının ön test puanı ($\bar{X}=76.00$) iken kontrol grubunun ($\bar{X}=76.27$) olduğu görülmektedir. Dolayısıyla uygulama öncesinde hem deney hem de kontrol grubu katılımcılarının iraksak sözel yaratıcılık alt boyutundan elde ettikleri puanların anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmüştür ($U=.22$; $p>0.05$). Uygulama sonrasında başvuru son test puanları değerlendirildiğinde deney grubunun puanının ($\bar{X}=100.38$)'e yükselirken kontrol grubunun puanının ($\bar{X}=74.82$)'ye gerilediği görülmüştür. Buradan hareketle deney grubu katılımcılarında uygulama sonrasında sözel yaratıcılığın iraksak alt boyutunda 24,38 puanlık bir artış meydana geldiği, kontrol grubunda ise 1.45 puanlık bir düşüş yaşandığı görülmüştür. Deney grubu katılımcılarının ön test-son test iraksak sözel yaratıcılık alt boyutu puanlarında

meydana gelen bu değişimin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olduğu anlaşılmıştır (U=3.5; p<0.05).

Tablo 9

Deney ve Kontrol Grubu Katılımcılarının Yakınsak Sözel Yaratıcılık (IV) Puanlarının Ön Test ve Son Test Arasında Karşılaştırılması

Test	Grup	N	\bar{X}	SS	U	p
Ön Test	Deney	21	79.19	7.03	195.0	.367
	Kontrol	22	81.05	6.43		
Son Test	Deney	21	110.57	13.36	1.0	.000
	Kontrol	22	78.41	5.94		

p>0,05

Veriler incelendiğinde, yakınsak sözel yaratıcılık alt boyutunda deney grubu katılımcılarının elde ettiği ön test puanı (\bar{X} =79.19) iken kontrol grubunun (\bar{X} =81.01) olarak hesaplanmıştır. Buradan hareketle deney ve kontrol grubu katılımcılarının yakınsak sözel yaratıcılık alt boyutu ön test puanlarının anlamlı düzeyde farklılaşmadığı (U=.19; p>0,05), birbirine benzer olduğu anlaşılmaktadır. Uygulama sonrası alınan son testlerde deney grubu katılımcılarının puanı (\bar{X} =110.57) olurken, kontrol grubunun (\bar{X} =78.41) olarak hesaplanmıştır. Elde edilen verilerden hareketle deney grubunun ön test-son test sürecinde yakınsak sözel yaratıcılık alt boyutu puanlarında 31.38 puanlık bir artış meydana gelirken kontrol grubunda 2.64 puanlık bir düşüş yaşandığı, bu farklılaşmanın deney grubu katılımcıları lehine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olduğu anlaşılmaktadır (U=.1; p<0.05).

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Araştırmanın birinci alt amacı “Sanat merkezli STEAM programının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile öğretim programına müdahalede bulunulmayan kontrol grubu öğrencilerinin genel yaratıcılık düzeyleri arasında fark var mıdır?” şeklindedir.

Yapılan ölçümlerden hareketle deney ve kontrol grubu katılımcılarının ön test yaratıcılık düzeylerinin tüm boyutlarda birbirine denk olduğu görülmüştür. Ardından deney grubu katılımcılarına araştırmacı tarafından geliştirilen sanat merkezli STEAM programı 12 hafta boyunca uygulanmış ve son testler alınmıştır. Grupların son testlerinin karşılaştırılması için başvurulan istatistiksel analiz sonuçlarında deney grubu katılımcılarının genel yaratıcılık son test puanının kontrol grubu katılımcılarından istatistiksel olarak daha yüksek olduğu görülmüştür. Elde ettiğimiz bu sonuç sanat merkezli STEAM etkinliklerinin katılımcıların genel yaratıcılık düzeylerini artırdığını göstermiştir.

Araştırmanın birinci alt amacına ilişkin elde edilen sonuçlar Habibi (2023)’nin STEAM’in yaratıcılık üzerine etkilerini incelediği araştırmasında da gözlenmiştir. Araştırmacı yaptığı çalışmanın sonucunda, STEAM etkinliklerinin yaratıcı düşünme

ve yaratıcı ürün ortaya koyma konusunda çocuklar üzerinde anlamlı etkiler meydana getirdiği sonucunu elde etmiştir. Aydın (2022) da yaptığı çalışmada STEAM destekli mandala etkinliklerinin katılımcıların yaratıcılığına etkisini incelemiş ve araştırmanın sonucunda programın genel yaratıcılık üzerinde anlamlı değişiklik meydana getirdiği sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde Wandari vd. (2018) de yaptıkları araştırmalarında STEAM programının yaratıcılık üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yıldırım (2023) ise yaptığı doktora çalışmasında STEAM'in akademik başarı, fen bilimlerine karşı motivasyonları ve yaratıcılık üzerindeki etkilerini sorgulamış ve araştırmanın sonucunda programın yaratıcılık üzerinde anlamlı etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde Wahyuningsih vd., (2019); Wan vd., (2022); Yeşildağ vd., (2021)'nin yaptıkları çalışmadan elde ettikleri bulgular da STEAM programının genel yaratıcılık üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etki meydana getirdiğini göstermiştir. Ancak Tran, Hung ve Hung (2021)'un araştırmasında, STEAM yaklaşımının genel yaratıcılığın tüm boyutlarında anlamlı bir farklılaşmaya sebep olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Dolayısıyla bu araştırma kapsamında ulaşılan veriler Tran, Hung ve Hung (2021)'un bulguları ile farklılık göstermektedir. Ancak genel bir değerlendirme ile araştırmanın ilk amacına ilişkin ulaşılan "STEAM programı yaratıcılık üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkiye sahiptir" sonucu, ilgili literatür ile benzerlik göstermiştir.

Araştırmanın ikinci alt problemi "Deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin sanatsal yaratıcılık düzeyleri farklılaşmakta mıdır?" şeklindedir.

Yapılan analizlerde uygulama başlamadan önce deney ve kontrol grubu öğrencilerinden alınan sanatsal yaratıcılık alt boyutuna ilişkin olarak "ıraksak sanatsal (DG) ve yakınsak sanatsal" (IG) yaratıcılık puanlarının birbirine benzer olduğu görülmüştür. Uygulama sonrasında yapılan son testlerde ise deney ve kontrol grubu katılımcılarının sanatsal yaratıcılık düzeylerinde farklılaşma olduğu, ancak en fazla artışın sanatsal yaratmanın ıraksak boyutunda yaşandığı sonucuna ulaşmıştır. Bu farklılaşmanın sanat merkezli STEAM programının uygulandığı deney grubunda yer alan öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olduğu görülmüştür. Elde ettiğimiz bu sonuç, sanat merkezli STEAM yaklaşımının sanatsal yaratıcılığın tüm alt boyutlarında (ıraksak ve yakınsak) anlamlı artışa sebep olan etkili bir program olduğunu göstermiştir.

Araştırmanın ikinci alt amacına ilişkin elde edilen sonuca benzer olarak, Gomez ve Ros (2024) da yaptıkları araştırmalarında ilköğretim düzeyinde uygulanan STEAM programının sanatsal yaratıcılık üzerinde anlamlı artışa sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde Madenci ve Yılmaz (2019) da yaptıkları araştırmalarında STEAM temelli programın 11-12 yaşındaki çocukların sanatsal yaratıcılık ve tasarım süreçlerinde anlamlı düzeyde artış meydana getirdiği sonucuna ulaşmışlardır. Özkan ve Topsakal (2020) ise STEAM destekli öğretim programının yedinci sınıf öğrencilerin yaratıcılıkları üzerindeki etkisini incelemiş ve STEAM'in sanatsal yaratıcılığı anlamlı düzeyde artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Bu araştırmadan elde edilen sonuca benzer olarak Jazariyah et al. (2023) da STEAM destekli etkinliklerin

çocukların yaratıcılıkları üzerindeki etkisini incelemiş ve programın sanatsal yaratma üzerinde anlamlı artışa sebep olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ancak sanatsal yaratıcılığa dönük sonuçlarını karşılaştırmak için literatürde atfı yapılan çalışmaların neredeyse tamamı sanatsal yaratmanın ıraksak boyutuna odaklanmıştır. Çünkü geçmişten bu yana yaratıcılığı ölçmede büyük oranda ıraksak boyut ölçütü olarak alınmıştır. Fakat bu araştırmada sanatsal yaratmanın yalnızca ıraksak değil yakınsak boyutu da ele alınarak değişkenin tüm boyutları incelenmiştir. Çünkü yaratıcılık yalnızca ıraksak düşünme biçimi değil, yakınsak düşünme biçimini de içerisine alan nörolojik bir değişkendir (Andreasen, 2019). Bu sebeple yaratıcılığın ölçümünde yeniliğin ortaya çıkmasını sağlayan ıraksak düşünme ile bu yeniliğin kritik edilerek eyleme dönüşmesine olanak tanıyan yakınsak düşünme aynı anda ölçülmelidir (Cropley, 2010). Dolayısıyla edilen sonuçlar, ıraksak ve yakınsak düşünmeyi ölçmesi bakımından literatürden ayrılmaktadır. Deneysel gruba katılımcılarının sanatsal yaratıcılık puanları ıraksak boyutta nicelik olarak daha fazla artış gösterse de yakınsak boyutta meydana gelen artış da anlamlı bulunmuştur. Bu farklılaşma sanat merkezli STEAM yaklaşımının yaratıcılığın yalnızca ıraksak boyutunda değil tüm boyut ve paydaşlarında anlamlı artışa sebep olduğu sonucuna ulaşmamıza olanak tanımıştır. Land (2013) ele aldığı makalesinde STEAM programının yaratıcılık üzerinde anlamlı etki oluşturduğu fakat aynı zamanda öğrencilerin kavram yapılandırmasında farklı disiplinlerin yaklaşımıyla bakabilmeyi de sağladığı, bu nedenle yakınsak düşünmeyi kullanarak karmaşık bir sorunu eşzamanlı olarak araştırma konusunda önemli bir görev üstlendiğini belirtmektedir. Buradan hareketle, uygulama sonrasında sanatsal yaratıcılığın yakınsak boyutunda da anlamlı farklılaşma görülmesi STEAM'in bu özelliğine bağlanabilir. Sonuç olarak araştırmanın ikinci alt amacına ilişkin olarak elde edilen bulguların ıraksak sanatsal yaratıcılık boyutunda ilgili literatür ile benzerlik gösterdiği fakat yakınsak sanatsal yaratıcılık boyutunu ölçmesi bakımından ortaya konulan özgünlük ile literatürden ayrıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmanın üçüncü alt amacı; “Deneysel gruba öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin sözel yaratıcılık düzeyleri farklılaşmakta mıdır?” şeklindedir. Uygulama öncesinde deneysel ve kontrol grubu öğrencilerinin sözel yaratıcılık alt boyutuna ilişkin olarak elde ettikleri puanların hem ıraksak (DV) hem de yakınsak boyutta (IV) benzerlik gösterdiği görülmüştür. 12 hafta boyunca sürdürülen etkinlikler sonrasında alınan son testlerde ise deneysel gruba katılımcıları lehine hem ıraksak hem de yakınsak sözel yaratıcılık boyutunda anlamlı farklılaşmanın olduğu anlaşılmıştır. Dolayısıyla sanat merkezli STEAM programının sözel yaratıcılık üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ancak sanatsal ve sözel yaratıcılık karşılaştırıldığında, deneysel gruba öğrencilerinin sanatsal yaratıcılık puanlarının nicelik olarak daha fazla yükseldiği görülmüştür. Bunun temel gerekçesi, geliştirilen programda sanat merkezli bir yaklaşımın benimsenmiş olmasına bağlanmıştır. Bu sonuç aynı zamanda etkinliklerin amaca uygun geliştirildiğini de göstermektedir.

Sözel yaratıcılık boyutunda sanatsal yaratıcılıktan farklı olarak yakınsak sözel (IV) alt boyutu, ıraksak sözel alt boyutuna göre nicelik olarak daha fazla artış

göstermiştir. Bu farklılaşma STEAM'in disiplinlerarası yapısından kaynaklandığı, farklı disiplinlerin bakış açısıyla karşılaşılan probleme çözüm üretmenin karmaşık bir sorunu eşzamanlı olarak çözmeye ve rasyonel çözümlere ulaşabilmeye olanak tanınmasıyla ilişkilendirilmiştir. Buna ek olarak, yapılan etkinlikler esnasında yapay zekâ için komut geliştirme ve tasarladıkları fosile yönelik tarihsel bir hikâye oluşturma gibi aşamalarda hem sözel yaratıcılık becerilerinin geliştiği hem de daha pratik ve işlevsel düşünebilme hızlarının arttığı yorumunda bulunulabilir. Bu durum sözel yaratıcılığın tüm alt boyutlarına yansımının yanı sıra yakınsak sözel yaratıcılığı daha fazla etkilemiş olacağı öngörülmektedir.

Bu araştırmadan elde edilen bulguya benzer olarak Özkan ve Topsakal (2020) da STEAM destekli ortaokul programının öğrencilerin yaratıcılıkları üzerindeki etkisini incelemiş ve programın katılımcıların sözel yaratıcılıkları üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yakman ve Lee (2012) da yaptıkları çalışmada STEAM temelli yaklaşımın sözel (Verbal) yaratıcılığın gelişimine olanak tanıdığını, yaratıcı düşünmenin sözel boyutunda anlamlı etkiler oluşturduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu araştırma kapsamında elde edilen bulguyu destekler biçimde Özkan (2020) da uygulanan STEAM destekli programın ortaokul öğrencilerinin sözel yaratıcılık düzeylerini anlamlı biçimde artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Eitah ve Abueita (2023) da yaratıcı düşünme sürecinde STEAM'e dayalı öğretim programının etkisini incelemiş ve araştırmanın sonucunda programın sözel yaratıcılık üzerinde anlamlı etkiler meydana getirdiği sonucuna ulaşmıştır.

Sonuç olarak bu araştırmada sanat merkezli STEAM yaklaşımının ilkökul dördüncü sınıfta öğrenim gören katılımcıların yaratıcılık düzeylerine etkisi incelenmiştir. Leary'e (2012) göre iyi tasarlanmış bir deneysel desende araştırmacı, deney ve kontrol grubu katılımcılarının eşit koşullarda sürece başladığını kanıtlamak durumundadır. Bu durum iç geçerliliği tehdit edebilecek önemli bir ayrıntıdır. Çalışma grupları belirlenmeden önce iç geçerliliğin sağlanabilmesi için tüm gruplara öntest olarak EPoC Form A uygulanmış ve birbirine nicelik olarak en yakın iki şube belirlenmiş, ardından sınıf öğretmenlerinden bu şubelerin akademik başarı düzeyleriyle ilgili görüşmeler gerçekleştirilerek birbirlerine denk oldukları anlaşılmıştır. Ardından bu iki şube seçkisiz olarak deney ve kontrol grubu olarak atanmıştır. Dolayısıyla iç geçerliliği tehdit eden unsurlar arasında sıralanan seçim yanlılığı konusunda uygulama başlamadan önce gerekli tedbirler alınmıştır (Gall, Borg ve Gall, 2003). Barbot, Besançon ve Lubart'a (2016) göre öntest-sontest yapılan çalışmalarda, öntestin sontest üzerinde meydana getirebileceği olası etki nedeniyle (Pretest treatment interaction) deney grubu katılımcılarının puanlarında kontrol grubu katılımcılarından daha iyi sonuçlar elde edilebilmekte olup bu durum iç geçerliliği tehdit eden unsuz arasında sıralanmaktadır. Hem öntest hem de sonteste aynı maddeler ile ölçüm yapılan araştırmalarda bu durum iç geçerliliği tehdit eden önemli bir ayrıntı olarak değerlendirilebilir. Ancak bu araştırmada öntest ve sonteste aynı amaca hizmet eden iki farklı paralel form (EPoC Form A ve Form B) kullanıldığı için iç geçerliliğin sağlandığı düşünülmektedir. Fakat tüm bunlara rağmen, araştırma kapsamında yarı deneysel desenlerden yararlanılmış olması nedeniyle gruplara

tesadüfi atama yapılamaması, hazır sınıfların seçkisiz olarak deney ve kontrol grubu olarak atanması iç geçerliliği tehdit edebilecek bir unsur olarak görülebilir. Ancak hazır sınıflar gibi doğal ortamlarda yapılan deneysel işlemlerde gruplara kişiler tesadüfi olarak atanmadığı için iç geçerliliğin düşmesi olası bir sonuç olarak değerlendirilebilir (Shaughnessy, Zechmeister ve Zechmeister, 2012). İç geçerliliği tehdit edebileceği düşünülen son husus ise “Deneysel müdahalenin yayılması” durumudur. Bu durum deney ve kontrol gruplarının aynı veya yakın ortamlardan seçilmesi durumunda kontrol grubunda yer alan üyelerin deneysel grupta yer alanların şartlarına sahip olmak istemesi gibi bir beklentinin olması ya da uygulamacılar ve denekler arasında olası etkileşim olarak tanımlanmaktadır (Gall, Borg ve Gall, 2003). Fakat bu araştırmada deney grubu katılımcılarının diğer grup ile etkileşime geçmemesi için özel önem gösterilmiş, deney grubu öğrencileriyle bu konu uygulama öncesinde görüşülerek, süreç hakkında bilgi aktarılması gerektiğine yönelik açıklamalar yapılmıştır. Dolayısıyla bu araştırmada deneysel müdahalenin yayılmasının önüne geçilerek iç geçerliliğin en iyi şekilde sağlanması amaçlanmıştır

ERKEN GÖRÜLMÜŞ

References

- Andreasen, N.C. (2019). *Yaratıcı beyin: dehanın nörobilimi [Creative brain: neuroscience of genius]* (Çev. K. Güney). 9. Baskı. Akılçelen Kitaplar, Ankara
- Aslan, C. (2019). *Çocuk edebiyatı ve duyarlık eğitimi [Children's literature and sensitivity education]*. Pegem Akademi.
- Aydın, T. (2022). *STEAM (STEM + sanat) eğitiminde mandala etkinliklerinin 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ve yaratıcı düşüncelerine etkisi [The effects of mandala activities in STEAM (STEM + art) education on the mathematics achievement and creative thinking of 6th grade students]*. (Thesis No. 747945) [Master Thesis, Dokuz Eylül University]. Council of Higher Education Thesis Center. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp>
- Azkin, Z. (2019). *STEAM (Fen-teknoloji-mühendislik-sanat-matematik) uygulamalarının öğrencilerin sanata yönelik tutumlarına, STEAM anlayışlarına ve mesleki ilgilerine etkisinin incelenmesi [Investigation of impacts of the STEAM (science-technology-engineering-art-mathematics) applications into STEAM attitudes, steam conceptions and career interests of students]* (Thesis No. 548939) [Master Thesis, Karamanoğlu Mehmetbey University]. Council of Higher Education Thesis Center. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp>
- Barbot, B., Besançon, M., & Lubart, T. (2016). The generality-specificity of creativity: Exploring the structure of creative potential with EPOC. [Yaratıcılığın genelliği-özelliliği: EPOC ile yaratıcı potansiyelin yapısını keşfetmek] *Learning and Individual Differences*, 52, 178-187. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.06.005>
- Bayav, D. (2010). İlköğretim güzel sanatlar eğitiminde görsel algı [Visual perception in primary fine arts education], 2. *Ulusal Güzel Sanatlar Eğitimi Sempozyumu*, Çanakkale.
- Beşkese, M. B. (2019). *STEAM öğretmen yeterliklerinin incelenmesi [An examination of STEAM teacher competencies]* (Thesis No. 605239) [Master Thesis, Boğaziçi University]. Council of Higher Education Thesis Center. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp>
- Cropley, A. J. (Ed.). (2010). *The dark side of creativity: What is it? [Yaratıcılığın karanlık tarafı: O ne olabilir?]*. Cambridge University Press.

- Dereli, F. (2019). *Okul öncesi dönemdeki üstün yetenekli çocukların aday gösterilmelerine yönelik geliştirilen eğitim programının etkililiği [Effectiveness of the training program for nomination of gifted children in early childhood education]* (Thesis No. 582725) [Doctoral dissertation, Hacettepe University]. Council of Higher Education Thesis Center. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp>
- Erdoğan, S. (2020). Steam ve sanat eğitimi, [Steam and art education]. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (44), 303-316. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1725299>
- Erdoğan, Y. (2023). *Görsel sanatlar öğretmen eğitiminde STEAM odaklı öğrenme süreci geliştirme [Developing STEAM-focused learning process in fine art teacher education]* (Thesis No. 807459) [Doctoral dissertation, Selçuk University]. Council of Higher Education Thesis Center. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp>
- Erdönmez, İ. (2019). *Özel Yetenekli öğrencilerin coğrafya eğitiminde SCAMPER tekniği ile STEAM uygulamaları [STEAM applications with SCAMPER technique in geography education of students with special abilities]* (Thesis no. 547980) [Master thesis Gazi University]. Council of Higher Education Thesis Center. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp>
- Fauziah, M., Marmoah, S., Murwaningsih, T., & Saddhono, K. (2020). The effect of thinking actively in a social context and creative problem-solving learning models on divergent-thinking skills viewed from adversity quotient. [Sosyal bağlamda aktif düşünme ve yaratıcı problem çözme öğrenme modellerinin zorluk katsayısı açısından iraksak düşünme becerileri üzerindeki etkisi] *European Journal of Educational Research*, 9(2), 537-568. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.2.537>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N., E & Hyun, H., H. (2012) *How to design and evaluate research in education, (8rd Ed.)*, [Eğitimde araştırma nasıl tasarlanır ve değerlendirilir]. McGraw-Hill Humanities/Social Sciences/Languages.
- Gall, M. D., Borg, W. R., & Gall, J. P. (2003). *Educational research: an introduction [Eğitim araştırması: giriş]*. Longman Publishing.
- Gomez, C., & Ros, G. (2024). On the interrelationships between diverse creativities in primary education STEAM projects. [İlköğretim STEAM projelerinde farklı yaratıcılıklar arasındaki karşılıklı ilişkiler üzerine]. *Thinking Skills and Creativity*, 51. doi: <https://doi.org/10.1016/J.TSC.2023.101456>.

- Gökdemir, S. (2017). *Ülkemizde Özel yetenekli öğrencilerin tanılama sürecinin öğretmen veli ve öğrenci görüşlerine göre değerlendirilmesi [The evaluation of gifted student's diagnostic process according to teacher, parents and student's ideas in our country]* (Thesis No. 481276) [Master thesis, Necmettin Erbakan University]. Council of Higher Education Thesis Center. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp>
- Gülhan, F. ve Şahin, F. (2018). The effects of STEAM (STEM+ Art) activities 7th grade students' academic achievement, STEAM attitude and scientific creativities [STEAM (STEM+ Sanat) etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, STEAM tutumlarına ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisi]. *International Journal of Human Sciences*, 15(3). <https://doi.org/10.14687/jhs.v15i3.5430>.
- Habibi, M. M. (2023). The effect of the STEAM method on children's creativity [Çocukların yaratıcılıkları üzerine STEAM tekniğinin etkisi]. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(1), <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i1.2378>.
- Jazariyah, J., Athifah, N. Z., Purnamasari, Y. M., & Lita. (2023). Fostering creative thinking in early learners through STEAM-based ecoprint projects [STEAM tabanlı eko-baskı projeleri aracılığıyla erken yaştaki öğrencilerde yaratıcı düşünmeyi teşvik etmek] *Golden Age: Jurnal Ilmiah Tumbuh Kembang Anak Usia Dini*, 8(4), 311–322. <https://doi.org/10.14421/jga.2023.84-10>.
- Kahya, V. (2019). *Alan uzmanlarının STEAM eğitimi ile ilgili görüşleri [Opinions of field experts about STEAM education]* (Thesis No. 601850) [Master thesis, Bursa Uludağ University]. Council of Higher Education Thesis Center. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp>
- Kalaycı, Ş. (2008). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri [Multivariate statistical techniques with SPSS]* (3. Baskı). Asil Yayın Dağıtım.
- Kolsuz, S. (2018). *Sosyo-bilimsel konuların işlenmesinde STEAM uygulamaları [STEAM applications in the processing of socio-scientific issues]* (Thesis No. 530335) [Master thesis, Afyon Kocatepe University].
- Leary, M. R. (2012). *Introduction to behavioral research methods [Davranışsal araştırma metodlarına giriş]* (6th ed.). Pearson.
- Madenci, A. ve Yılmaz, İ. (2019). Sanatsal becerilerin STEAM etkinliklerinde yaratıcı düşünme, işbirliği ve tasarım becerileri üzerine etkileri [The effects of artistic skills on creative thinking, collaboration and design skills in STEAM activities] *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 3(4), 52-63 <https://dergipark.org.tr/pub/jmse/issue/51137/637074#article>

- Maker C. J., Jo, S., & Muammar, O. M. (2008). Development of creativity: the influence of varying levels of implementation of the DISCOVER curriculum model, a non-traditional pedagogical approach [Yaratıcılığın geliştirilmesi: Geleneksel olmayan pedagojik bir yaklaşım olan DISCOVER müfredat modelinin farklı düzeylerde uygulanmasının etkisi] *Learning and Individual Differences*, 18(4), 402-417, <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2008.03.003>
- Mercan, Z. (2019). *Erken STEAM geleceğe hazırlık programının çocukların görsel uzamsal akıl yürütme becerilerine etkisi [The effect of early STEAM education program to the childrens visual spatial reasoning skills]* (Thesis No. 588437) [Doctoral dissertation, Gazi University]. Council of Higher Education Thesis Center. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp>
- Mercin, L. (2019). STEAM eğitiminde sanatın yeri [The place of art in STEAM education]. *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, 9(19), 28-41. <https://doi.org/10.16950/iujad.514132>
- Moon Blakemore SJ, Bristow D, Bird G, Frith C, & Ward J. (2005). Somatosensory activations during the observation of touch and a case of vision-touch synaesthesia [Dokunmanın gözlemlenmesi sırasında somatosensoriyel aktivasyonlar ve bir görme-dokunma sinestezisi vakası] *Brain*. 128(7):1571-83 <https://doi.org/10.1093/brain/awh500>
- Ocak, G. (2019). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri [Scientific research methods in education]*. Pegem Akademi.
- Özkan, G. ve Topsakal, U. (2017). Examining students' opinions about STEAM activities [Öğrencilerin STEAM aktiviteleriyle ilgili görüşlerinin incelenmesi], *Journal of Education and Training Studies*, 5(9), 115-123 <https://doi.org/10.11114/jets.v5i9.2584>
- Özkan, G. ve Topsakal, U. (2020). Exploring the effectiveness of STEAM design processes on middle school students' creativity [Ortaokul öğrencilerinin yaratıcılıklarında STEAM tasarım sürecinin etkililiğinin keşfedilmesi], *Int J Technol Des Educ* 31, 95–116. <https://doi.org/10.1007/s10798-019-09547-z>.
- Özsoy, V. ve Mamur, N. (2019) *Görsel sanatlar öğrenme ve öğretim yaklaşımları [Visual arts learning teaching methods]*. Pegem Akademi.
- Runco M., A. and Acar, S. (2012). Divergent thinking as an indicator of creative potential, [Yaratıcı potansiyelin belirtisi olarak iraksak düşünme], *Creativity Research Journal*, 24(1), 66-75, <https://doi.org/10.1080/10400419.2012.652929>
- Shaughnessy, J. J., Zechmeister, E. B., & Zechmeister, J. S. (2012). *Research methods in psychology [Psikolojide araştırma yöntemleri]*, (9th ed.). New York: McGraw-Hill.
- San, İ. (2010). *Sanat eğitimi kuramları [Theory of art education]*, Ütopya.

- Sousa, D., A. and Pilecki, T. (2018). *From STEM to STEAM: brain-compatible strategies and lessons that integrate the arts [STEM'den STEAM'e: beyin-yumlu strateji ve sanat entegre dersler]* (2. Ed.,). Corwin.
- Torrance, E. P. (1968). Creativity and its educational implications for the gifted [Yaratıcılık ve üstün yetenekliler için eğitimsel etkileri] *Gifted Child Quarterly*, 12(2), 67–78 <https://doi.org/10.1177/001698626801200201>
- Tran, N., H., Huang, C. F., Hung, J., F. (2021). Exploring the effectiveness of STEAM-based courses on junior high school students' scientific creativity [Ortaokul dönem çocuğunun bilimsel yaratıcılığında STEAM destekli derslerin etkililiğinin keşfedilmesi], 12(2), *Educational Psychology*, <https://doi.org/10.3389/educ.2021.666792>
- Ültay, N., Emeksiz, N. ve Durmuş, R. (2020). STEAM yaklaşımına ilişkin örnek bir uygulama ve uygulama hakkında öğrenci görüşleri [A sample application of STEAM approach and student opinions about the application] *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 8(1), 1-17 <https://dergipark.org.tr/tr/pub/fbod/issue/71986/1157973>
- Wahyuningsih, S., Nurjanah, N. E., Rasmani, U. E., Hafidah, R., Pudyaningtyas, A. R. & Syamsuddin, M. M. (2020). STEAM learning in early childhood education: a literature review [Erken çocukluk eğitiminde STEAM öğrenimi: bir literatür taraması] 4(1), *IJPTI International Journal of Pedagogy and Teacher Education* <https://10.20961/ijpte.v4i1.39855>.
- Wan, F., Feng, C., Luo, K., Cui, W., Xia, X. & Cheng, A. (2022). Effect of STEAM explosion on phenolics and antioxidant activity in plants: A review [STEAM'e maruz kalma durumunun bitkilerdeki fenolikler ve antioksidan aktivite üzerine etkisi: bir inceleme] *Trends in Food Science & Technology*, 124, 13-24, <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.04.003>.
- Wandari, G., A., Wijaya, A., F., C. & Agustin, R. (2018). The Effect of STEAM-based Learning on Students' Concept Mastery and Creativity in Learning Light and Optics [STEAM temelli öğrenmenin ışık ve optik öğreniminde öğrencilerin kavram ustalığına ve yaratıcılığına etkisi], *Journal of Science Learning*, 2(1), <http://10.17509/jsl.v2i1.12878>.
- Yakman, G. & Lee, H. (2012). Exploring the exemplary STEAM education in the U.S. as a practical educational framework for Korea [Kore için pratik bir eğitim çerçevesi olarak ABD'deki örnek STEAM eğitiminin araştırılması], *Journal of the Korean Association for Science Education*, 32(6), 1072-1086, <https://www.google.com/search?client=safari&rls=en&q=10.14697%2Fjka.se.2012.32.6.1072&ie=UTF-8&oe=UTF-8>

- Yefimenko, I. V., Yakymchuk, O. M., Kravtsova, N. Y., Sotska, H.I., & Korol, A. M. (2021). Art education development in the context of global changes [Küresel değişimler bağlamında sanat eğitiminin gelişimi] *Linguistics and Culture Review*, 5(2), 501-513, <https://doi.org/10.21744/lingcure.v5nS2.1386>
- Yeşildağ, H., F., Güner, Ö., Kutru, C. ve Hasancebi, M. (2021). Impact of STEM integrated argumentation-based inquiry applications on students ' academic success, reflective thinking and creative thinking skills [STEM ile entegre argümantasyon temelli sorgulama uygulamalarının öğrencilerin akademik başarısı, yansıtıcı düşünme ve yaratıcı düşünme becerileri üzerindeki etkisi] *Participatory Educational Research*, 8(4), 274-296, <http://dx.doi.org/10.17275/per.21.90.8.4>.
- Yıldırım, P. (2023). *Fen Bilimleri dersinde uygulanan STEM ve STEAM etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, motivasyonlarına, yaratıcılıklarına ve girişimciliklerine etkisinin incelenmesi: karma yöntem araştırması [Examining the effects of STEM and STEAM activities on 7th grade students' academic achievement, motivation, creativity and entrepreneurship: a mixed method research]* (Thesis No. 819679). [Doctoral dissertation, Erzurum Atatürk University]. Council of Higher Education Thesis Center. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/giris.jsp>
- Yolcu, E. (2009). *Sanat eğitimi kuramları ve yöntemleri [Theory and methods of art education]*, Pegem Akademi

Ethical Declaration and Committee Approval

The permissions for this study were approved by the Ankara University Ethics Committee Commission in its 16th meeting dated 15-08-2022 with the decision numbered 219.

Proportion of Author's Contribution

Both authors contributed equally to this research

ERKEN GÖRÜNÜM