



The Effects of Project Approach-Based Education on Cognitive Abilities and Scientific Process Skills of Six-Years Children

Şermin METİN^a (ORCID ID- 0000-0001-5984-6359)

Neriman ARAL^b (ORCID ID- 0000-0001-9223-2797)

Halil UZUN^{c*} (ORCID ID- 0000-0003-0029-1074)

Nezahat Hamiden KARACA^d (ORCID ID- 0000-0002-7424-7669)

^a Hasan Kalyoncu University, Faculty of Education, Gaziantep/Türkiye

^b Ankara University, Faculty of Health Sciences, Ankara/Türkiye

^{c*} Tarsus University, Faculty of Health Sciences, Tarsus-Mersin/Türkiye

^d Afyon Kocatepe University, Faculty of Education, Afyon/Türkiye



Article Info

DOI: 10.14812/cuefd.1079732

Article history:

Received 27.02.2022

Revised 06.12.2022

Accepted 07.04.2023

Keywords:

Project Approach,
Cognitive Ability,
Scientific Process Skills,
Pre-school Education,
Child Development.

Abstract

The aim of this study was to determine the effect of project approach-based education on cognitive abilities and scientific process skills of six-years children. A pretest-posttest-retention test control group quasi- experimental design was implemented in this study. Two kindergartens were involved, determined by simple random sampling and with similar features according to teacher and director views. In order to collect data, General Information Form, Cognitive Ability Test Form-6 to identify children's cognitive abilities, and Scientific Process Skills Test were utilized. At the end of this study, it was found that the project approach-based education administered caused a significant difference in cognitive ability and scientific process skills in favor of the experimental group of children and had a middle effect size. The difference between the post-test and retain test mean scores of the children in the experimental group were insignificant, and the effect of the applied education continued.

Research Article

Proje Yaklaşımına Dayalı Eğitimin Altı Yaş Çocukların Bilişsel Yetenek ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi

Makale Bilgisi

DOI: 10.14812/cuefd.1079732

Makale Geçmişi:

Geliş 27.02.2022

Düzeltilme 06.12.2022

Kabul 07.04.2023

Anahtar Kelimeler:

Proje Yaklaşımı,
Bilişsel Yetenek,
Bilimsel Süreç Becerileri,
Okul Öncesi Eğitim
Çocuk Gelişimi.

Öz

Bu çalışmanın amacı, proje yaklaşımına dayalı eğitimin altı yaş çocukların bilişsel yetenek ve bilimsel süreç becerilerine etkisini belirlemektir. Çalışmada, ön test-son test-kalıcılık testi kontrol gruplu yarı deneysel desen benimsenmiştir. Çalışmaya öğretmen ve yönetici görüşlerine göre benzer özellikte olan, basit tesadüfi örnekleme yoluyla belirlenen iki anaokulu dâhil edilmiştir. Çalışmada veri toplam aracı olarak Genel Bilgi Formu, çocukların bilişsel yeteneklerini belirlemek amacıyla Bilişsel Yetenek Testi Form-6 ve Bilimsel Süreç Becerileri Testi kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde bağımlı gruplar t-testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda uygulanan proje yaklaşımına dayalı eğitimin deney grubu çocukların lehine bilişsel yetenek ve bilimsel süreç becerileri üzerinde anlamlı bir farkın olduğu, deney grubundaki çocukların son test ve kalıcılık testi puan ortalamaları arasında farklılığın anlamlı olmadığı ve uygulanan eğitimin etkisinin devam ettiği saptanmıştır.

Araştırma Makalesi

* Corresponding Author: uzunhalil@gmail.com

Introduction

Children have the opportunity to accumulate experiences and to identify high-level relationships between a series of features in the world when they are active and play games (Smitsman & Corbetta, 2010). The more a child has the experience, the more abstraction and causal learning occur. In this regard, existing knowledge guides developing a more profound interest in discoveries and science (Nayfeld, Brenneman, & Gelman, 2011). Active in cognitive and physical respects, pre-school children are constantly engaged in building theories in all fields of knowledge, such as music, art, mathematics, reading, language, and science. Children create and construct information themselves when they are mentally active rather than receiving the information conveyed to them (Chaille & Brittain, 1997).

The constructivist approach, emphasizing that children must construct information and opportunities must be provided during information construction, focuses on how information is built. Considering each child, a naturalist, the constructivist perspective provides children with opportunities for problem-solving and self-experience (Piaget, 1952; Thomas 2000; Trepanier Street, 2000). Regarding the pre-school period, educational programs based on a constructivist approach were emphasized following the 1990s (Chambers, Cheung & Slavin, 2016), and the effects of this method based on inquiry were revealed in studies (Camilli, Vargas, Ryan, & Barnett, 2009; Nelson, Westhues, & MacLeod, 2003). The project approach based education which is a child-centered approach based on constructivism and which supports the development of preschool children, covers research based on questions arising from children's natural curiosity, investigating events, objects, and situations deeply through meaningful experiences, and enables learning to take place by interacting with the environment (Bell, 2010; Bryson, 1994; Capraro & Slough, 2009; Katz, 1994, Katz & Chard, 1999; Lee & Kinzie, 2012). The project approach-based education is a child-centered learning method based on three constructivist principles. These principles are as follows: "learning is specific to the context; children actively participate in the learning process and achieve their goals through social interaction and sharing information and understanding (Cocco, 2006). Being an interdisciplinary, child-centered, and developmental approach (Katz, 1994; LeeKeenan & Edwards, 1992; Rosberg, 1995) and a method based on a constructivist approach, project-based education focuses on children's attention and effort and is defined to be a thorough examination of actual subjects and providing children with the opportunity to solve and research contradictions in the world which are related to real-life in an appropriate manner (Thomas, 2000).

The primary structural feature of the project-based approach is discussion, research, fieldwork, and revealing the obtained information (Chambers et al., 2016). This approach is based on in-depth investigation and direct observation and supports children's problem-solving, critical, and creative thinking skills by enabling them to achieve information through many sources (Helle et al., 2006; McDonell, 2007; Railback, 2002). Projects provide children with opportunities to identify problems, develop solutions, design, present, inquire, examine, discover relationships, solve problems, analyze obtained information, and share findings with their peers (Bell, 2010; Krauss & Boss, 2013; Thomas, 2000). The project approach enables us to reveal new scientific subjects and to achieve concepts and principles by integrating information rather than only teaching a subject. The project approach, allowing children to discover scientific processes, not only provides children with thinking skills such as organizing and classifying, problem-solving, and reasoning but also enables them to acquire skills and develop existing skills (Eggers, 2007; Capraro & Slough, 2009; Doppelt 2003; New & Cochran, 2008; Newell, 2003; Thode, 1997).

Cognitive abilities, the basis of cognitive enhancement, involve all psychological changes and activities related to acquiring, developing, and organizing knowledge (Oakley, 2004). The cognitive abilities cover the followings: intelligence, perception, attention, remembering, reasoning, decision making, problem-solving, visualization, and perceptual functions (Atkinson, Atkinson, Smith, Bem, & Nolen-Holeksema, 2008; Fournoret & Des Portes, 2016; Senemoğlu, 2007). Reasoning, one of the most significant cognitive abilities, is defined to be intellectualization, making new decisions by synthesizing information about events, situations, or ideas, and making new inferences, thinking, generating new ideas, establishing cause

and effect relationships (Garder, 1993; Pilten, 2008; Tepeli, 2012). The reasoning process consists of verbal, nonverbal, and numerical reasoning abilities (Lohman & Hagen, 2003). Verbal reasoning uses grammatical and syntactic structures in a language to reveal events in a series of sentences or relationships between events (Demetriou, 2004). While nonverbal reasoning is the inference ability based on the relationships between symbols/figures provided visually (Aiello, 2002; Lohman & Hagen, 2003), numerical reasoning covers the ability to create mathematical predictions, develop and assess mathematical discussions, and present mathematical information in various ways. The reasoning's verbal, nonverbal and numerical aspects support each other (Demetriou, 2004; Pilten, 2008).

One of the skills supporting cognitive abilities (Cohen, 2013; Oakley, 2004), creating processes such as individuals' acquiring, developing, organizing information, and then organizing them in a complex and higher structure, is scientific process skills. The scientific process skills are created in two stages. The first stage involves basic scientific process skills, such as data collection, record-keeping, observation, measurement, classification, and establishing time and space relations with numbers. On the other hand, the second stage covers creating hypotheses, controlling variables, testing, developing models, and achieving results (Charlesworth & Lind, 2012; Padilla, 1990; Tan & Temiz, 2003). In the preschool years, children begin to acquire both cognitive abilities and basic abilities related to scientific process skills that include these abilities. The project approach is a target-driven process involving inquiry, research, structuring, and analyzing information. In this process, children engage in research, decision-making, identifying, solving a problem, and discovery, design, and model establishment processes (Bereiter & Scardamalia, 1999). The project approach provides children with habits of mind that can help them interpret information and become lifelong learners and acquire knowledge and skills (Fleming, 2000; Gordon, 1998; Katz & Chard, 2016). These habits of mind are reasoning, cognitive ability, and scientific process skills. In pre-school education, instead of direct education aiming to convey only scientific facts, the experiences allowing children to discover scientific processes and to have thinking skills such as organizing and classifying, problem-solving, and reasoning (Eggers, 2007), must be used. Katz (1994) urges that children are active in drawing, writing, reading, observing, record keeping, interviewing experts, and field trips during project studies and can reveal information they collect via activities such as graphs, figures, tables, drawings, and designs. Emphasizing problem-solving, higher-order thinking, and in-depth understanding of concepts and principles (Brown & Campione, 1996; Fleming, 2000; Katz & Chard, 2000; Scardamalia & Bereiter, 1991), the project approach is one of the educational approaches that can support the reasoning, a cognitive ability and scientific process skills of children. Studies on the effect of the project approach on supporting scientific process skills of children (Elizondo & Valencia, 2006; Helm & Gronlout, 2000; Helm & Katz, 2016; Nelson, 2017; Şahin, Güven, & Yurdatapan, 2011; Turpin, 2000) concluded that the project approach developed the scientific process skills.

Studies argue that the project approach effectively supports children's cognitive enhancement. The following researchers revealed that the project approach supported the following areas: Metin and Aral (2016) vision perception, Yıldız Bıçakçı (2009), Dixon (2001) all areas of development, Rosberg (1995), Güven et al., (2013), Metin (2015) concept development, Krauss and Boss (2013) mathematical skills, Oğuz (2012) problem-solving skills, Kefi (2011), Yılmaz et al., (2006) cognitive skills. Any study on the fact that the project approach supports children's reasoning skills could not be found. However, there are similar studies in which children are active, and inquiry-based applications support the reasoning skills of children as it is in the project approach (Aiello, 2002; Cohn & Hazarika, 2001; de Chantal, Gagnon-St-Pierre, & Markovits, 2019; Dejonckheere, De Wit, Van de Keere, & Vervaeke, 2016; Dresden & Lee 2011; İnal, 2011; Kidd, Paskin, Gadzichowski, Ferral-Like, & Gallington, 2008; Klauer, Willmes & Pyhne, 2002; Koyuncu & Yabaş, 2017; Starkey, Klein & Wakeley, 2004; Papic & Mulligan, 2005; Mulligan, Perescott, Papic & Mitchelmore, 2006; Klauer et al., 2002; Van Schijndel, Singer, Van der Maas, & Raijmakers, 2010). The literature suggests that the project approach supports children's reasoning and scientific process skills. For this reason, it aims to determine the project approach's effect on children's reasoning and scientific process skills. Accordingly, this study aims to determine whether the project approach affects reasoning and scientific process skills, one of the cognitive abilities of preschool children at the age of six. This study has two main research questions:

1- Is the the project approach-based education prepared for children aged 6 (60-72 months) effective in supporting children's cognitive abilities?

2- Is the the project approach-based education prepared for children aged 6 (60-72 months) effective in supporting children's scientific process skills?

Method

Research Design

In this research, the pretest-posttest-retention test control group quasi-experimental design was used to determine investigate the effect of project approach on the cognitive abilities and the scientific process skills of six years old children. Quasi-experimental designs identify a control group that is as similar as possible to the experimental group in terms of baseline (pre-intervention) characteristics. The control group captures what would have been the outcomes if the program/policy had not been implemented (i.e., the counterfactual). Hence, the program or policy can be said to have caused any difference in outcomes between the experimental and control groups (White & Sabarwal, 2014).

Study Group

This study was carried out at independent kindergartens affiliated with the Ministry of National Education in Gaziantep. Two kindergartens were selected randomly from 11 schools deemed to have similar features in terms of socio-economic characteristics based on the views of teachers and directors, showing a normal development and where the project-based education was not applied before. The experimental and control groups were selected from different schools considering that children may be indirectly affected by the project-based education, and one class from each of these schools was determined by lot. A total of 40 children consisted in the study group, in which the experimental group involved eight female and 12 male children with typical development, while the control group included 11 female and nine male children. An informed consent form received experimental and control group participants' parents' consent. Therefore, research ethics were taken into consideration. Adherence to the intervention protocol was ensured by the attendance list and followed by researchers. As two children in the experimental group did not participate in the project activities for seven days, they were excluded from the assessment process, and the assessment was made on 38 children.

Ethical principles and rules were followed in the research's planning, data collection, analysis and reporting process. This research was ethically approved at the E-97105791-050.01.01-4516 of Hasan Kalyoncu University Scientific Research and Publication Ethics Committee on 28-10 2021.

Data Collection Tools

The "General Information Form," created by the researchers, was used to collect some information on children and their families. To identify the cognitive abilities of children, the Cognitive Ability Test Form-6, developed by Lohman and Hegan (2001) and of which validity and reliability studies were carried out by İnal (2010) for six years old Turkish children, and the Scientific Process Skills Test (SPST) developed by Şahin, Yıldırım, Sürmeli, & Güven (2018) were utilized. This study prepared and applied an educational program based on the project approach.

The General Information Form involves a total of five questions regarding the age, gender of children included in the study, age, education level, employment status of their parents and whether children previously received pre-school education.

Cognitive Ability Test Form-6 (CATF-6) was developed by Lohman and Hegan (2001), and of which validity and reliability studies were carried out by İnal (2010) for six years old Turkish children. Scientific Process Skills Test includes two batteries, Primary and Multi-Level Battery, designed for different age groups. While the First Battery was designed for the children enrolled at preschools and primary school 1st and 2nd grades, the Multi-Level Battery was for the children from the primary school 3rd grade to the end of secondary school. The test evaluates abilities, such as remembering knowledge, and organization, distinguishing similarities, and differences, establishing relationships, drawing conclusions, understanding

problem situations, identifying models, categorizing objects and events, and making inferences from rules and principles (Lohman & Hagen, 2002). The test aims to assess children's verbal, numerical, and nonverbal (spatial) reasoning abilities (Lohman, 2005; Lohman & Hagen, 2001,2003; Lohman & Lakin, 2007). It has three sub-dimensions: verbal dimension (vocabulary, verbal reasoning), numerical dimension (relational concepts, quantitative concepts), and non-verbal dimension (shape classification, matrices). Each sub-dimension of the test included 40 multiple-choice questions; there was a total of 120 questions. There are multiple-choice picture answers for each item of all dimensions. In the test, each correct answer is considered 1 score, and a score between 0-120 is obtained. The test lasts approximately 30-40 minutes (Lohman & Hagen, 2002; Lohman & Lakin, 2007)

The validity and reliability studies of the original test were carried out on 45.265 children aged 61-72 months. The reliability coefficient for the whole test was calculated to be .94 on average. The reliability coefficients of the sub-dimensions were as follows: .87 for verbal dimension, .90.5 for numerical dimension, and .91.5 for nonverbal dimension (Lohman and Hagen, 2003). The test was administered by İnal (2010) to 380 children aged 61-72 months and enrolled at kindergartens of primary schools affiliated with Afyonkarahisar Provincial Directorate for National Education. At the end of the study, the internal consistency coefficient of the test was calculated, and the KR-20 value was found to be .76 for the Verbal Dimension, .82 for the Numerical Dimension, .70 for the Non-Verbal Dimension, and .91 for the CAT Form-6. Test-retest correlation was calculated to be $r = .89.5$ for the Verbal Dimension, $r = .98.9$ for the Numerical Dimension, $r = .96.8$ for the Non-Verbal Dimension, and $r = .98.4$ for Cognitive Abilities Test Form-6 (İnal, 2010; İnal and Ömeroğlu, 2011).

Scientific Process Skills Test (SPST) was developed by Şahin, Yıldırım, Sürmeli and Güven (2018). The test involves 16 items, 12 of which are multiple-choice and 3 of which are open-ended, and 1 of which is a question based on performance. The scale was developed based on the data obtained from 180 children enrolled at four different kindergartens in İstanbul in the 2015–2016 school year. Both KR-20 and the alpha value of SPST were found to be 0.683. The average difficulty of the 16 items was approximately 0.70, and the average discrimination was specified to be about 0.44. The test is administrated individually and takes approximately 8-10 minutes. The test's scoring was as follows: 1 score for correct answers in multiple-choice test items while 0 score for incorrect and blank answers, and 1 for correct and 0 for wrong answers in open-ended items and performance questions (Şahin et al., 2018).

Processes

The Project Based Education Program has been prepared to support the cognitive abilities and scientific process skills of children aged 6 (60-72 months) attending pre-school education, as well as all their development. The education program based on the project approach has been prepared as an integrated program with the Ministry of National Education's Pre-School Education Program for 36-72 Months-old Children. While creating the educational processes, the learning outcomes and indicators in the preschool education program and the stages of the project approach were considered. Materials to support the education process were prepared in the learning centers, and corrections and additions were made. The planning-starting, implementation, and finalizing-evaluation stages of the education based on the project approach are included. After the subject was determined, the researchers created a concept map. Considering the topics in the concept map and the project stages, a 50-day training period of 10 weeks and five days a week was planned. Daily activity durations varied between 60-90 minutes, depending on the type of activity.

Stage 1: Planning-starting: The researchers determined the subject of the project in the first stage of the project. Katz and Chard (2000) state that the project subject should be chosen as the subject the children have experienced, known, and meaningful to them. In addition, the subject to be chosen should allow the child to have features that he can observe, experience, participate with interest, provide observation, and research, and enable children to use different methods and techniques (Bullard and Bullock 2002; Katz and Chard 1992, 1998, 2000, 2005; Souto and Lee 2009). For this reason, it has been decided to carry out the Shoe Project, as the subject of the project is the development of the handmade

and fabricated shoe industry in Gaziantep, a subject that children have experienced before, and there are extensive research, observations, and examinations.

After the subject was determined, in order to reveal the preliminary information that the children had at the planning and starting stage of the education based on the project approach, it started with the drawings of the shoes they would make at home and the examination and observation of a shoe store with their families at the weekend. During this one-week phase, children's preliminary knowledge and curiosity were revealed, a concept map was created with the children, research questions were determined, and the research process to find answers to these questions was planned.

The second phase of the project, the implementation phase, lasted eight weeks. At this stage, field trips (shoe shop, shoe factory, traditional shoe manufacturer, shoe repairer) specified in the planning phase were made, and a physiotherapist was invited to get information about foot health. As with other research resources, children have examined the shoe people wear in their homes or surroundings, and the internet and shoe catalogs have been used. At this stage, children were allowed to reflect on research, observation, and the knowledge they obtained through games, art, music, and stories.

Activity 9 Different Stories: The researcher told the children the story "How the First Shoes were Made?" using a power point (Picture 1).

Afterward, the children talked about why people produce different shoes, and different shoes were examined, and there was a discussion about where and why these shoes were worn and why people wore shoes in different places and times.

How were the first shoes made?

Two clever children living in Egypt started to think about what to do so that their feet would not burn while walking on the hot sand. While sitting under the palm tree thinking about what to do, they noticed the palm leaf. And the adventure of the shoe began.



Picture 1. How Were the First Shoes Made? Story

Later, each child chose a picture of a shoe he wanted, and the children were divided into groups. It has been said that people who wear different shoes in groups come together. He then asked the groups, "Who are these people, why did they come together, what do you think these people are doing? These people came together for a significant event." They were asked to discuss among themselves, and the groups were asked to tell the story of these people and draw this story. After the whole group created and drew the story, they hung the drawing of the story on the wall and told it to their friends (Picture 2).



Picture 2. Different Shoes and Different People

Activity 14. What will your shoes be like? A field trip was made to a shoe factory, and information was obtained about how the shoes were manufactured there. The children watched with interest how the shoes were designed on the computer, how they were drawn, and how this drawn design was converted into patterns. After they came to school, the children were chatted and asked how they would like their shoes to be and how they would do it if they made a different and different shoe. The children were first asked to draw the design of the shoes they wanted (Picture 2). Then they made the shoes they designed using the leftover material they wanted.



Picture 3. Drawing of the Shoe Design



Picture 4. Construction of the Drawn Shoe

At the finalization stage of the project, children were prepared for four days to present the information they obtained. In this preparation process, they classified their works (such as drawings, artworks, and photographs), organized a fashion show by wearing the shoes designed, and made an exhibition and presentation with the photographs taken during the project for their friends at school their parents.

Data Collection Procedure

After the study group was determined, required permissions were received from the families of the children in the experimental and control group, and families filled out personal information forms. The families of the children in the experimental group were met, a seminar was held on project-based education, and information was provided about family participation in the project.

CATF-6 and SPST were administered to the children in the experimental and control groups as pre-test by the researchers between 5-8 February 2018. The classroom teacher and the researcher carried out the administration participated in the classroom activities together prior to the pre-test and made some organizations at learning centers. The first researcher implemented the Project-Based Education Program between 12 February – 20 April 2018 for ten weeks and five days a week (50 days) in durations changing between 60-90 minutes a day while the control group continued its regular education program. The post-tests were performed between 25-30 April following the administration. In order to determine whether the Project-Based Education was permanent, tests were made again on the children in the experimental group between 4-8 June, five weeks following the application of the posttests.

Data Analysis

The Shapiro-Wilk test analyzed whether the obtained data showed a normal distribution. Many tests measure the normality assumption. The Shapiro-Wilk test is one of the most vital tests for measuring normal distribution (Razali & Wah, 2013). In addition, the Shapiro-Wilk test is one of the normality tests preferred mostly when the sample size is less than 50 (Büyüköztürk, 2008). Analyses were carried out by

SPSS (Statistical Package for Social Sciences) statistic program. The analysis requires equal slopes of regression lines in which normality, which is the basic assumption of all t-test models, and the pretest scores of the groups are considered as the predictor while the post-test scores are regarded to be the dependent variable (Büyükoztürk 2013). In this respect, normality test results of pretest, posttest, and retention test scores obtained from the groups by CATF-6 and its sub-dimensions and SPST are provided in Table 1.

Table 1.

Shapiro Wilk Test Results of the Children in the Experimental and Control Groups regarding CATF-6 And Its Sub-Dimensions and SPST

		Normality Test								
Sub-Dimensions and Scales	Group	Pre-test			Post-test			Retention test		
		S-Wilk	df	P	S-Wilk	df	p	S-Wilk	df	P
Vocabulary	Experimental	.960	18	.605	.845	18	.117	.928	18	.179
	Control	.898	18	.154	.850	18	.118	-	-	-
Verbal Reasoning	Experimental	.911	18	.191	.928	18	.180	.913	18	.099
	Control	.904	18	.168	.969	18	.788	-	-	-
Relational Concepts	Experimental	.895	18	.147	.968	18	.759	.950	18	.422
	Control	.855	18	.110	.897	18	.150	-	-	-
Quantitative Concepts	Experimental	.894	18	.145	.962	18	.646	.934	18	.224
	Control	.948	18	.399	.917	18	.113	-	-	-
Shape Classification	Experimental	.949	18	.404	.920	18	.132	.961	18	.621
	Control	.919	18	.122	.768	18	.111	-	-	-
Matrices	Experimental	.945	18	.353	.938	18	.263	.922	18	.141
	Control	.904	18	.167	.732	18	.100	-	-	-
Total	Experimental	.960	18	.605	.954	18	.488	.987	18	.151
CATF -6	Control	.898	18	.154	.963	18	.657	-	-	-
SPST	Experimental	.943	18	.332	.963	18	.657	.897	18	.057
	Control	.979	18	.937	.954	18	.488	-	-	-

When examining the Shapiro Wilk test results of the children in the experimental and control groups regarding the pre-test, post-test, and retention test scores of the experimental group of CATF-6 and its sub-dimensions and SPST, pre-test, post-test, and retention test scores were found to have a normal distribution ($p>0,05$). In this respect, to determine whether there was a difference between the pretest, posttest and posttest retention test in the analysis of the data obtained from the research, paired sample t-test was administered.

Results

This study was carried out to examine the effect of the project approach based on education on the cognitive abilities and the scientific process skills of the children aged six years old (60-72 months), the analysis results of pretest, posttest, and retention test scores obtained from CATF-6 and SPST are provided below in tables.

Table 2.
t-test Results for Dependent Groups of the Pretest and Posttest Scores of the Children in the Experimental and Control Groups Regarding CATF -6 and Its Sub-Dimensions and SPST

		Groups	Group/ Measurement	n	\bar{x}	sd	df	t	P
CATF -6	Vocabulary	Experimental	Pretest	18	.6528	.06057	37	-18.867	.000
			Posttest		.8833	.04851			
		Control	Pretest	20	.5050	.07592	19	-1657	.114
			Posttest		.4625	.08717			
	Verbal Reasoning	Experimental	Pretest -	18	.4583	.06697	37	-17.631	.000
			Posttest		.7250	.10037			
		Control	Pretest	20	.4525	.07860	19	1.636	.118
			Posttest		.4275	.08188			
	Relational Concepts	Experimental	Pretest	18	.4389	.07584	37	-17.142	.000
			Posttest		.8056	.08205			
		Control	Pretest	20	.6200	.11050	19	1.291	.212
			Posttest		.6215	.10859			
	Quantitative Concepts	Experimental	Pretest	18	.4222	.08613	37	-16.135	.000
			Posttest		.7667	.10981			
		Control	Pretest	20	.6400	.12937	19	-1.831	.083
			Posttest		.6325	.09216			
	Shape Classification	Experimental	Pretest	18	.4333	.10146	37	-19.864	.000
			Posttest		.7833	.10981			
	Control	Pretest	20	.4680	.08043	19	.243	.810	
		Posttest		.4753	.074515				
Matrices	Experimental	Pretest	18	.4139	.07237	37	-20.477	.000	
		Posttest		.7861	.07823				
	Control	Pretest	20	.6350	.07844	19	-1.004	.328	
		Posttest		.6325	.07779				
Total	Experimental	Pretest	18	.4699	.04715	37	-47.027	.000	
		Posttest		.7917	.04344				
	Control	Pretest	20	.14896	.05460	19	-1657	.114	
		Posttest		.15051	.06872				
SPST	Experimental	Pretest	18	.4236	.14309	17	-6.552	.000	
		Posttest		.7257	.10532				
	Control	Pretest	20	.3813	.08579	19	-9.790	.159	
		Posttest		.5313	.08376				

When examining Table 2, it was determined as a result of the paired samples t-test analysis that there was a significant difference between pretest and posttest scores of the experimental group regarding CATF -6 total and its sub-dimensions of vocabulary, verbal reasoning, relational concepts, quantitative concepts, shape classification and matrices ($p < 0.05$). When considering mean and standard deviation values, this difference was found to favor the experimental group's posttest scores. It was seen that the cognitive skills of the children in the experimental group, who were administered the project-based education program and determined according to BYTF-6, were related to the education they received and were higher than the children in the control group who did not receive that education. What is more, when examining the scores received by the children in the experimental group in the cognitive process abilities test, it was determined that there was a significant difference between the pretest and posttest scores of the experimental group according to the calculated t value as a result of the paired-samples t-test ($p < 0.05$). Regarding SPST of the children in the control group, it was found that there was no significant difference between the pretest and post-test scores of the control group regarding their cognitive process abilities according to the calculated t value as a result of the paired-samples t-test

($p < 0.05$) When the mean and standard deviation values were examined, it was determined that the post-test scores of the experimental group had a positive effect.

Table 3.

The Paired Samples t-test Results of the Children in the Experimental Group regarding Posttest and Retention Test Scores of CATF -6 and Its Sub-Dimensions and SPST

		Group/Measurement	n	\bar{x}	sd	df	t	P
CATF -6	Vocabulary	Posttest	18	.8833	.04851	17	2.051	.056
		Retention test		.8417	.08445			
	Verbal Reasoning	Posttest	18	.7250	.10037	17	-1.826	.085
		Retention test		.7556	.07048			
	Relational Concepts	Posttest	18	.8056	.08205	17	-.399	.695
		Retention test		.8111	.06764			
	Quantitative Concepts	Posttest	18	.7667	.10981	17	.893	.384
		Retention test		.7528	.09310			
	Shape Classification	Posttest	18	.7833	.10981	17	.972	.345
		Retention test		.7667	.08044			
	Matrices	Posttest	18	.7861	.07823	17	.922	.369
		Retention test		.7694	.07696			
Total	Posttest	18	.7917	.04344	17	1.303	.210	
	Retention test		.7829	.04196				
SPST	Posttest	18	.7257	.10532	17	-.960	.350	
	Retention test		.7431	.09067				

When examining the scores received by the children in the experimental group from CATF -6 total and its sub-dimensions, it was determined as a result of the paired samples t-test analysis that there was no significant difference between pretest and posttest scores of the experimental group regarding CATF-6 total and its sub-dimensions of Vocabulary, verbal reasoning, relational concepts, quantitative concepts, shape classification, and matrices and SPST ($p < 0.05$). It can be suggested upon these results that the effect of the project-based education was ongoing.

Discussion & Conclusion

Children develop cognitive abilities naturally during normal daily activities and searching for the world inside and outside their classrooms. These abilities may become more effective with a rich learning environment encouraging children to discover the world around them and developing problem-solving in an authentic environment rather than artificial problem-solving or testing techniques that involve direct teaching offered by adults (Kidd et al., 2008). The project approach-based education is a cognitive and physical learning approach subjecting to real-life topics and research and inquiry-based applications carried out in real-life or similar conditions. Project-based education aims to enable children to think about their world, comprehend concepts and principles, and develop existing abilities rather than learn facts. (Capraro & Slough, 2009; Demirel, 2003; Katz & Chard, 2000; Newell, 2003; Thode, 1997). The learning goals of this approach were suggested to be knowledge, skills, disposition, and emotions by Katz and Chard (1998), and they argued that these learning purposes address each education level. It is observed that the verbal, non-verbal, and numerical dimensions of the reasoning skill involve many skills, such as establishing relationships between events, solving problems faced, and using the obtained knowledge and experiences in new situations (Solso, Maclin, & Maclin, 2009) are supported by the project-based education administrated in this study. The situations stated in the literature regarding the contribution of project-based education to the development of children were tested with this study. It was seen that education based on the project approach significantly impacted children's scientific thinking and reasoning skills.

Many studies have emphasized that the project approach-based education contributed positively to the cognitive abilities of children (Alacapinar, 2008; Aral, Kandir, Ayhan, & Yasir, 2010; Bıçakçı & Gursoy,

2010; Boaler, 1997; Brown & Campione, 1996; Chard, 1999; Habok, 2015; Katz & Chard, 2016; Ljung-Djärf, Magnusson & Peterson, 2014; Panasan & Nuangchalem, 2010; Thomas, 2000). The contribution of project-based education to children's cognitive skills has been revealed. There are studies examining the effect of problem-based learning on reasoning skills, one of the cognitive abilities (Baker, 2007; Dunlap, 2005; Kolodner, Camp, Crismond, Fasse, Gray, Holbrook.... & Ryan, 2003; VanLeit, 1995). However, there are no studies on the effects of the project-based education approach. As it is in the project approach-based education, child-centered and inquiry-based programs are observed to support the reasoning skills of children (Aiello, 2002; de Chantal et al., 2019; Cohn ve Hazarika, 2001; De Dejonckheere, De Wit, Van de Keere & Vervaet, 2016; İnal, 2011; Kidd, Pasnak, Gadzichowski, Ferral-Like, & Gallington, 2008; Klauer, Willmes and Pyhme, 2002; Koyuncu & Yabaş, 2017; Starkey, Klein and Wakeley, 2004; Papic and Mulligan, 2005; Mulligan, Perescott, Papic and Mitchelmore, 2006; Klauer et al., (2002) Van Schijndel, Singer, Van der Maas and Raijmakers, 2010).

Another significant result obtained in the study is that the project approach-based education supports the scientific process skills of children. The primary characteristics of a scientist are observation, making a hypothesis, thinking about what would happen in different situations, testing hypotheses, proving evidence, and making inferences. The project approach-based education provides children with these actions by a scientist (Krauss & Boss, 2013). Children and scientists achieve science by observing and performing, seeking information, and attempting to solve problems enriching themselves and their societies (Laffey, Tupper, Musser & Wedman, 1998). Projects contribute to the scientific thinking skills of children by enabling them to ask questions, solve unknown issues, and raise awareness about virtual objects and events around them (Katz & Chard, 2000, Lickey & Powers, 2011). Dynamic processes specific to applications based on the project approach cover developing self-questions on the subject under investigation, making predictions about possible answers, testing hypotheses, discussing findings, and allocating time for solving problems through trial and error (Clark, 2006). With the shoe project administered, children determined research questions and had the opportunity to conduct research, inquiry, and observation to reach research sources. They presented the information they obtained using games, art, drawing, story, and graphic creation. It was identified that the scientific process skills of children developed.

The conclusions of this study have revealed that the project approach-based education has supported the scientific process skills of children aged six years old. Similarly, Katz (2010), who applied project approach-based education for preschool children, has indicated that the project approach can encourage children to use basic scientific process skills and thus give science education. This effect is also provided in the studies in which the project approach has been administered in supporting the scientific process skills of children (Beneker & Ostrosky, 2009; Cowan, 2015; Gallick & Lee, 2009; Gultekin, 2005; Helm & Gronlund, 2000; Helm & Katz, 2016; Katz, 1999; 2010; Kefi, 2017; Nelson, 2017; Ra 2009; Şahin, Güven & Yurdatapan, 2011; Şahin, Güven & Yurdatapan, 2011). Considering the literature, it has been revealed by the results of this study that education based on the project approach effectively supports children's cognitive abilities and scientific process skills.

This study is limited to children in the pre-school period, six years old, who have intermediate socio-economic conditions. The researchers determined the project subject because the study group had no project experience. Children's participation in the subject selection will make the approach more effective.

This study has revealed that the project approach-based education has contributed positively to preschool children's reasoning and scientific process skills. Based on the results mentioned above, it is considered that the inquiry-based project approach can be integrated with the preschool education program. Preschool teachers must integrate project-based educational practices with the preschool program in their classrooms.

Educators may use the project approach-based education in supporting the reasoning from the cognitive abilities and the scientific process skills as well as all development areas of the pre-school children, who are mentally and physically active, researchers and using their experiences in the

construction of knowledge. It has been indicated that the project approach, providing the preschool children, who are learning by doing, with learning responsibility and experience, may be integrated with the preschool education program. It is considered that studies should be carried out to implement this approach during the whole education duration and as a part of preschool education instead of applying only for a project and at a particular time, and it will be effective when integrated by teachers with their education programs. In the project approach, the teacher becomes a guide, and the learner is active. This approach's effectiveness will increase when the teachers, who will administer this approach, are trained in the project approach's fundamental philosophy and implementation stages.

Author Contribution Rates

The authors contributed equally to the study.

Ethical Statement

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

Conflict Statement

The authors declare that there is no conflict of interest with any institution or person within the scope of the study.

Türkçe Sürümü

Giriş

Çocuklar aktif olarak katıldıkları etkinliklerde ve oyunda deneyimler biriktirmekte ve dünyadaki bir dizi özellikler arasındaki üst düzey ilişkileri saptama fırsatı elde etmektedir (Smitsman & Corbetta, 2010). Çocukların deneyimleri arttıkça öğrenmeleri de artmaktadır. Çocukların geçmişte edindiği bilgiler yeni bilginin yapılmasına olanak tanımakta ve çocuğun yeni keşifler yapabilmesi için daha fazla ve daha derin ilgi geliştirilmesine rehberlik etmektedir (Nayfeld, Brenneman & Gelman, 2011). Zihinsel ve fiziksel olarak aktif olan okul öncesi dönem çocukları sürekli olarak müzik, sanat, matematik, okuma, dil ve fen gibi bilginin tüm alanlarında teoriler inşa etmekle meşgul olmaktadır. Çocuklar onlara aktarılan bilgiyi almaktan daha çok, zihinsel olarak aktif oldukları durumlarda bilgiyi kendileri oluşturmakta ve yapılandırmaktadır (Chaille & Brittain, 1997). Bilişsel yetenekler çocukların normal günlük aktiviteleri ve sınıf içi ve dışındaki dünyayı araştırırken doğal olarak geliştirdikleri yeteneklerdir. Bu yetenekler yetişkinler tarafından sunulan doğrudan öğretimi içeren yapay problem çözme veya yapılandırılmış tekniklerinden ziyade, çocukların çevrelerindeki dünyaya yönelik soruşturmayı teşvik eden, otantik ve zengin bir öğrenme ortamı ile gelişmektedir (Kidd vd., 2008).

Çocukların bilgiyi yapılandırmaları gerektiğini ve bilgiyi yapılandırma sürecinde fırsatların sunulmasını vurgulayan yapılandırmacı yaklaşım, bilginin nasıl inşa edildiğine odaklanmaktadır. Çocukları birer doğa bilimci olarak gören yapılandırmacı bakış açısı, onlara problem çözme ve kendi kendilerine deneyimleme fırsatları sunmaktadır (Piaget, 1952; Thomas 2000; Trepanier Street, 2000). 1990 yıllarından sonra okul öncesi dönemde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı eğitim programları üzerinde durulmuş (Chambers, Cheung & Slavin, 2016) ve çalışmalarla sorgulamaya dayalı bu yöntemin etkileri ortaya konulmuştur (Camilli, Vargas, Ryan & Barnett, 2009; Nelson, Westhues & MacLeod, 2003). Yapılandırmacılığa dayanan, çocuk merkezli bir yaklaşım olan ve çocukların tüm gelişimini destekleyen proje yaklaşım, çocukların doğal meraklarından doğan sorulardan yola çıkmaktadır. Proje yaklaşımı araştırmayı içeren, anlamlı yaşantılar yoluyla olay, nesne ve durumları derinlemesine inceleyen ve çevre ile etkileşim yoluyla öğrenmenin gerçekleşmesini sağlayan bir yaklaşımdır (Bell, 2010; Bryson, 1994; Capraro & Slough, 2009; Katz, 1994, Katz & Chard, 1999; Lee & Kinzie, 2012). Proje yaklaşımına dayalı öğrenme, üç yapılandırmacı ilkeye dayanan çocuk merkezli bir öğretim yöntemidir. Bunlar; “öğrenme bağlama özgüdür”, “çocuklar öğrenme sürecine aktif olarak katılırlar” ve “hedeflerine bilgiyi sosyal etkileşim yoluyla paylaşarak ulaşırlar” olarak sıralanmaktadır (Cocco, 2006). Disiplinler arası çocuk merkezli, gelişimsel (Katz, 1994; LeeKeenan & Edwards, 1992; Rosberg, 1995) ve yapılandırmacı yaklaşıma dayalı yöntemlerden biri olan proje yaklaşımı gerçek yaşam konularının derinlemesine incelenmesi olarak tanımlanmakta ve dünya ikilemlerini çözme veya araştırmayı temsil etmektedir (Thomas, 2000).

Proje yaklaşımının yapısal temel özelliği; tartışma, araştırma, alan çalışması ve elde edilen bilgilerin ortaya konmasıdır (Chambers vd. 2016). Bu yaklaşım, derinlemesine araştırma ve doğrudan gözlemlere dayalıdır. Birçok kaynaktan bilgiye ulaşmaya imkân tanıyarak çocukların problem çözme, eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerini desteklemektedir (Helle vd. 2006; McDonnell, 2007; Railback, 2002). Projeler; çocuklara problemleri tanımlama, çözüm geliştirme, tasarlama ve sunma, sorgulama, inceleme, ilişkileri keşfetme ve problem çözme, elde ettiği bilgileri analiz etme ve bulguları ekranlarıyla paylaşmaları için fırsatlar sunmaktadır (Bell, 2010; Krauss & Boss, 2013; Thomas, 2000). Proje yaklaşımı, belli bir konunun öğretilmesinden öte, bilgileri bütünleştirerek yeni bilimsel konuları ortaya çıkarmayı, kavram ve ilkelere ulaşmayı sağlamaktadır. Çocukların bilimsel süreçleri keşfetmelerine olanak sağlayan bu yaklaşım; onların organize etme, sınıflandırma, problem çözme, muhakeme gibi düşünme becerilerinin yanında, onlara var olan becerilerini geliştirme fırsatı da sunmaktadır (Eggers, 2007; Capraro & Slough, 2009; Doppelt 2003; New & Cochran, 2008; Newell, 2003; Thode, 1997).

Çocukların bilişsel gelişiminin desteklenmesinde proje yaklaşımının etkili olduğunu ortaya koyan çalışmalar bulunmaktadır: Metin ve Aral (2016), proje yaklaşımının görsel algıyı; Yıldız Bıçakçı (2009) ve

Dixon (2001) tüm gelişim alanlarını; Rosberg (1995), Güven vd. (2013) ve Metin (2015) kavram gelişimini; Krauss ve Boss (2013) matematik becerilerini; Oğuz (2012) problem çözme becerilerini; Kefi (2011) ve Yılmaz vd. (2006) bilişsel becerilerini desteklediğini ortaya koymuştur. Çocukların muhakeme becerilerini desteklemek amacıyla proje yaklaşımının kullanıldığı doğrudan bir çalışma olmamasına rağmen, proje yaklaşımında olduğu gibi çocukların aktif katıldığı ve sorgulamaya dayalı uygulamaların çocukların muhakeme becerisini desteklediğini ortaya koyan benzer çalışmalar yapılmıştır (Aiello, 2002; Cohn & Hazarika, 2001; de Chantal, Gagnon-St-Pierre & Markovits, 2019; Dejonckheere, De Wit, Van de Keere & Vervaeet, 2016; Dresden & Lee 2011; İnal, 2011; Kidd, Pasnak, Gadzichowski, Ferral-Like, & Gallington, 2008; Klauer, Willmes & Pyhme, 2002; Koyuncu & Yabaş, 2017; Starkey, Klein ve Wakeley, 2004; Papic ve Mulligan, 2005; Mulligan, Perescott, Papic & Mitchelmore, 2006; Klauer vd., 2002; Van Schijndel, Singer, Van der Maas & Raijmakers, 2010).

Bilişsel gelişimin temelini oluşturan bilişsel yetenekler; bilginin kazanılması, geliştirilmesi ve organize edilmesini kapsayan tüm psikolojik değişimleri ve etkinlikleri içermektedir (Oakley, 2004). Bu yetenekler; zekâ, algılama, dikkat, hatırlama, muhakeme, karar alma, problem çözme, görselleştirme ve algısal işlevler gibi yetenekleri içermektedir (Atkinson, Atkinson, Smith, Bem & Nolen-Holekema, 2008; Fournier & Des Portes, 2016; Senemoğlu, 2007). En önemli bilişsel yeteneklerden biri olan akıl yürütme/muhakeme; olaylar, durumlar veya fikirlerle ilgili bilgiyi sentezleme yoluyla yeni kararlar alma, sonuçlar çıkarma, fikirler üretme ve neden sonuç ilişkisi kurma olarak tanımlanmaktadır (Garder, 1993; Pilten, 2008; Tepeli, 2012). Muhakeme süreci; sözel muhakeme, sözel olmayan muhakeme ve sayısal muhakeme becerilerinden (Lohman & Hagen, 2003) oluşmaktadır: Sözel muhakeme, bir dizi cümlede belirtilen durumlar ya da olaylar arasındaki ilişkileri ortaya çıkarmak için dilin dil bilgisel ve söz dizimsel yapılarının kullanılmasıdır (Demetriou, 2004). Sözel olmayan muhakeme, görsel olarak verilen semboller/figürler arasındaki ilişkilere bağlı olarak sonuç çıkarabilme yeteneğidir (Aiello, 2002; Lohman & Hagen, 2003). Sayısal muhakeme ise matematiksel olarak tahminler oluşturma, tartışmalar geliştirme ve değerlendirme ve matematiksel bilgileri çeşitli şekilde sunma becerilerini içermektedir. Muhakemenin sözel, sayısal ve sözel olmayan boyutları birbirini desteklemektedir (Demetriou, 2004; Pilten, 2008).

Bireylerin bilgiyi edinmesi, geliştirmesi, organize etmesi, karmaşık ve daha yüksek yapıda örgütlemesi gibi süreçleri içeren bilişsel yetenekleri (Oakley 2004; Cohen 2013) destekleyen becerilerden birisi de bilimsel süreç becerileridir. Bilimsel süreç becerileri iki aşamada gerçekleşmektedir: Birinci aşama; veri toplama, kayıt tutma, gözlem yapma, ölçme, sınıflandırma, sayılarla zaman ve uzay ilişkisi kurma gibi temel bilimsel süreç becerilerini içermektedir. İkinci aşama ise; denenceler kurma, değişkenleri kontrol etme, deneme, modellerin geliştirilmesi ve sonuçlara ulaşmayı içeren deneysel süreç becerileridir (Charlesworth & Lind, 2012; Padilla, 1990; Tan & Temiz, 2003). Okul öncesi yıllar, çocukların hem bilişsel hem de bu becerileri kapsayan bilimsel süreç becerilerine yönelik temel becerileri kazanmaya başladıkları yıllardır. Proje yaklaşımı; soruşturma, araştırma, bilgiyi yapılandırma ve çözümlenmeyi içeren, hedefe yönelik bir süreçtir. Bu süreçte çocuklar araştırma, karar verme, problemi tanımlama ve çözme, keşif, tasarım ve model oluşturma süreçleri ile meşgul olmaktadır (Bereiter & Scardamalia, 1999). Proje yaklaşımı, çocuklara bilgi ve beceri kazandırmanın yanında bilgiyi yorumlama ve hayat boyu öğrenen olmalarına yardımcı olabilecek zihin alışkanlıkları kazandırmaktadır (Flemming, 2000; Gordon, 1998; Katz & Chard, 2016). Bilişsel yetenek olan muhakeme ve bilimsel süreç becerileri önemli zihin alışkanlıkları olarak görülmektedir.

Okul öncesi dönemde sadece bilimsel gerçeklerin aktarılmasını içeren doğrudan öğretim yerine, çocukların bilimsel süreçleri keşfetmelerine imkân tanıyan, organize etme ve sınıflandırma, problem çözme, muhakeme gibi düşünme becerilerini içeren yaşantıların sunulması gerekmektedir (Eggers, 2007). Katz (1994), proje çalışmalarına katılan çocukların çizim, yazma, okuma, gözlem, kayıt tutma, uzmanlarla görüşme ve alan gezileri gibi süreçlerde aktif olduklarını ve bu süreçte topladıkları bilgiyi grafikler, şemalar, tablolar, çizimler, tasarımlar gibi etkinlikler yoluyla ortaya koyduklarını ifade etmektedir. Problem çözmeyi, üst düzey düşünmeyi ve kavram ve ilkeleri derinlemesine anlamayı vurgulayan proje yaklaşımı (Brown & Campione, 1996; Fleming, 2000; Katz & Chard, 2000; Scardamalia & Bereiter, 1991), çocukların muhakeme, bilişsel yetenek ve bilimsel süreç becerilerini destekleyebilecek eğitim yaklaşımlarından biridir. Yapılan çalışmalar çocukların bilimsel süreç becerilerini desteklemede proje yaklaşımının etkili

olduğunu (Helm & Gronlound 2000; Nelson 2017, Elizondo & Valencia, 2006; Helm & Katz, 2016; Şahin, Güven & Yurdatapan, 2011; Turpin, 2000) ortaya koymuştur. Alanyazınında proje yaklaşımının çocukların muhakeme becerilerini desteklemeye yönelik çalışmaların yetersiz olduğu tespit edilmiş ve bu çalışma ile alana katkı sağlanması düşünülmüştür. Ayrıca bilimsel süreç becerilerine proje yaklaşımının etkisinin farklı bir grupta ortaya konması planlanmıştır. Bu doğrultuda bu çalışmanın amacı, proje yaklaşımının altı yaşındaki çocukların bilişsel yeteneklerinden biri olan muhakeme ve bilimsel süreç becerileri üzerinde herhangi bir etkisinin olup olmadığını belirlemektir. Bu çalışmanın temel iki araştırma sorusu bulunmaktadır:

- 1- 6 yaş (60-72 ay) çocuklar için hazırlanan proje yaklaşımına dayalı eğitim programı, çocukların bilişsel yeteneklerini desteklemekte etkili midir?
- 2- 6 yaş (60-72 ay) çocuklar için hazırlanan proje yaklaşımına dayalı eğitim programı, çocukların bilimsel süreç becerilerini desteklemekte etkili midir?

Yöntem

Araştırmanın Deseni

Bu çalışmada, proje yaklaşımının altı yaş çocuklarının bilişsel becerilerine ve bilimsel süreç becerilerine etkisini belirlemek için ön test-son test-kalıcılık testi kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yarı deneysel desenlerde, temel özellikleri açısından (müdahale öncesi) deney grubuna mümkün olduğunca benzeyen bir kontrol grubu belirlenmektedir. Kontrol grubu, program/politika uygulanmasaydı sonuçların ne olacağını belirlemeyi test etmeye yarayan gruptur. Bu tasarımla programın veya politikanın deney ve kontrol grupları arasında herhangi bir çıktı farklılığına neden olup olmadığı söylenebilir (White & Sabarwal, 2014).

Çalışma Grubu

Araştırma, Gaziantep il merkezinde Millî Eğitim Bakanlığına bağlı 11 anaokulu arasından tesadüfi örneklem yöntemi ile iki bağımsız anaokulu belirlenmiştir. Öğretmen ve yöneticilerin görüşleri doğrultusunda sosyo-ekonomik özellikler açısından benzer özelliklere sahip olan bu iki bağımsız anaokulunda, normal gelişim gösteren ve daha önce proje yaklaşımına dayalı eğitim uygulanmamış birer sınıf seçilmiştir. Çocukların dolaylı da olsa proje yaklaşımına dayalı eğitimden etkilenebilecekleri düşünülerek deney ve kontrol grubu farklı okullardan seçilmiştir. Bu okullardaki sınıflardan ise kura ile birer sınıf belirlenmiş; 8 kız, 12 erkek çocuk deney grubunu, 11 kız, 9 erkek çocuk ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Çalışmaya toplam 40 çocuk katılmıştır. Deney grubundaki iki çocuk, 7 gün proje etkinliklerine katılmadığı için değerlendirme sürecine dâhil edilmemiş, değerlendirme 38 çocuk üzerinden yapılmıştır.

Araştırmanın planlama, veri toplama, analiz ve raporlama süreçlerinde etik ilke ve kurallara uyulmuştur. Bu araştırma, Hasan Kalyoncu Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun 28-10 2021 tarihli, E-97105791-050.01.01-4516 sayılı toplantısında etik olarak onaylanmıştır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada, çocuklar ve aileleri hakkında bazı bilgileri elde etmek amacıyla araştırmacılar tarafından oluşturulan "Genel Bilgi Formu" kullanılmıştır. Çocukların bilişsel yeteneklerini belirlemek amacıyla Lohman ve Hegan (2001) tarafından geliştirilen, İnal (2010) tarafından altı yaş Türk çocukları için geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılan Bilişsel Yetenek Testi Form-6 (BYTF-6) ile Şahin, Yıldırım, Sürmeli ve Güven (2018) tarafından geliştirilen Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT) kullanılmıştır. Proje yaklaşımına dayalı eğitim programı çalışma kapsamında hazırlanarak uygulanmıştır.

Genel Bilgi Formun'da araştırmaya dâhil edilen çocukların yaşı, cinsiyeti, anne baba yaşı, anne baba öğrenim düzeyi, anne baba çalışma durumu ve çocuğun daha önce okul öncesi eğitim alma durumuna ilişkin toplam beş soru yer almaktadır.

Bilişsel Yetenekler Testi Form-6 (BYTF-6), Lohman ve Hagen (2000) tarafından geliştirilmiş, İnal (2010) tarafından altı yaş (61-72 ay) çocuklar için Türkçeye uyarlanmıştır. Bu test, farklı yaş grupları için hazırlanmış Birincil ve Çoklu Düzey Bataryası olmak üzere iki bataryadan oluşmaktadır. Birincil Bataryası, ana sınıftan ilköğretim 2. sınıfın sonuna kadar olan çocuklar, Çoklu Düzey Bataryası ise ilköğretim 3. sınıftan ortaöğretim son sınıfın sonuna kadar olan çocuklar için tasarlanmıştır. Bilgileri hatırlama, organize etme, benzerlik ve farklılıkları ayırt etme, ilişki kurma, sonuç çıkarma, problem durumlarını kavrama, modelleri tanımlama, nesnelere ve olayları kategorize etme, kural ve ilkelerden anlam çıkarma gibi becerileri değerlendiren test (Lohman & Hagen, 2002), aynı zamanda çocukların sözel, sayısal ve sözel olmayan (uzamsal) muhakeme yeteneklerini de değerlendirmektedir (Lohman, 2005; Lohman & Hagen, 2003; Lohman & Hagen, 2001; Lohman & Lakin, 2007). Test; sözel boyut (sözcük dağarcığı, sözel muhakeme), sayısal boyut (ilişkisel kavramlar, nicel kavramlar) ve sözel olmayan boyut (şekil sınıflandırma, matrisler) olmak üzere üç alt boyuta sahiptir. Testin her alt boyutu 40 adet çoktan seçmeli olmak üzere toplam 120 sorudan oluşmaktadır. Alt boyuttaki her bir maddenin çoktan seçmeli resimli cevapları bulunmaktadır. Ölçüt olarak her doğru cevaba 1 puan verilen testten 0 ile 120 arasında toplam puan elde edilmektedir. Test yaklaşık olarak 30-40 dakika sürmektedir (Lohman & Hagen, 2002; Lohman & Lakin, 2007).

Orijinal testin geçerlik güvenilirlik çalışması Amerika'da 61-72 aylık 45.265 çocuk üzerinde yapılmıştır. Testin tamamı için güvenilirlik katsayısı ortalama .94 olarak hesaplanmıştır. Alt boyutlara ilişkin güvenilirlik katsayısı; sözel boyut için ortalama .87, sayısal boyut için ortalama.90.5 ve sözel olmayan boyut için ortalama 91,5 olarak bulunmuştur (Lohman ve Hagen, 2003). Testin geçerlik güvenilirlik çalışması İnal (2010) tarafından ana sınıfına devam eden 61-72 aylık 380 çocukla gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda testin iç tutarlılık katsayısı hesaplanmış ve KR-20 değeri sözel boyut için .76, sayısal boyut için .82, sözel olmayan boyut için .70 ve testin tamamı için KR-20 değeri .91 olarak bulunmuştur. Araştırma sonucunda test tekrar test korelasyon sözel boyut için $r = 89.5$, sayısal boyut için $r = 98.9$, sözel olmayan boyut için $r = 96.8$ ve Bilisel Yetenekler Testi Form-6 toplam için $r = 98.4$ olarak hesaplanmıştır (İnal, 2010; İnal ve Ömeroğlu, 2011).

Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT), Şahin, Yıldırım, Sürmeli ve Güven (2018) tarafından geliştirilmiştir. Test toplam 16 maddeden oluşmaktadır. Bu maddelerin 12'si çoktan seçmeli, 3'ü açık uçlu ve 1'i performansa dayalı sorudan oluşmaktadır. Test, 2015-2016 eğitim-öğretim yılında İstanbul'da bulunan dört farklı anaokuluna devam eden 180 çocuktan elde edilen verilere dayalı olarak geliştirilmiştir. BSBT'nin KR-20 ve alfa değeri her ikisi için de 0.683 olarak bulunmuştur. 16 maddenin ortalama gücünün yaklaşık 0,70; ortalama ayırt ediciliğinin ise 0,44 civarında olduğu bulunmuştur. Test bireysel olarak uygulanmakta ve yaklaşık olarak 8-10 dakika sürmektedir. Çoktan seçmeli test maddelerinin puanlanmasında doğru cevaplar 1, yanlış ve boş bırakılan cevaplar 0 puan şeklinde belirlenirken açık uçlu maddelerin ve performans sorusunun puanlanmasında yine aynı ölçütler kullanılmıştır (Şahin vd.2018).

Proje Yaklaşımına Dayalı Eğitim Programının Uygulanması Süreci: Bu program, okul öncesi eğitime devam eden 6 yaş (60-72 ay) çocukların bilişsel yetenekleri ve bilimsel süreç becerilerinin yanı sıra tüm gelişimlerini desteklemek üzere hazırlanmıştır. Proje yaklaşımına dayalı eğitim programı, Millî Eğitim Bakanlığı 36-72 Aylık Çocuklara Yönelik Okul Öncesi Eğitim Programı ile entegre bir program olarak hazırlanmıştır. Eğitim süreçleri oluşturulurken okul öncesi eğitim programında yer alan kazanım ve göstergeleri ile proje yaklaşımının aşamaları dikkate alınmıştır. Öğrenme merkezleri için eğitim sürecini destekleyecek materyaller hazırlanmış, düzeltmeler ve eklemeler yapılmıştır. Programda, proje yaklaşımına dayalı eğitimin planlama-başlama, uygulama ve sonuçlandırma-değerlendirme aşamalarına yer verilmiştir. Konu belirlendikten sonra araştırmacılar tarafından kavram haritası oluşturulmuştur. Kavram haritasındaki konu başlıkları ve projenin aşamaları dikkate alınarak projenin 10 hafta ve haftada beş gün olmak üzere 50 günlük bir eğitim süreci planlanmıştır. Günlük etkinlik süreleri, aktivitenin türüne göre her gün 60-90 dakika arasında değişmiştir.

1. Aşama (Planlama ve Başlama): Projenin ilk aşamasında, araştırmacılar tarafından konu belirlenmiştir. Katz ve Chard (2000) proje konusunun çocukların deneyimledikleri, bildikleri ve onlar için anlamlı olan bir konu olması gerektiğini belirtmektedir. Ayrıca seçilecek konunun çocuğun doğrudan

gözlem yapmasına, deneyimlemesine, ilgiyle katılabilmesine, gözlem ve araştırma yapmasına imkân verecek ve farklı yöntem ve teknik kullanılmasına olanak sağlayacak özelliklere sahip olması gerekmektedir (Bullard ve Bullock 2002; Katz ve Chard 1992, 1998, 2000, 2005; Souto ve Lee 2009). Gaziantep ilinde el yapımı ve fabrikasyon ayakkabı endüstrisinin gelişmiş olması nedeniyle kapsamlı araştırma, gözlem ve incelemeye olanak sağlayacağı düşünülerek “Ayakkabı Projesi”ne karar verilmiştir.

Konu belirlendikten sonra proje yaklaşımına dayalı eğitimin planlama ve başlama aşamasına geçilmiştir. Bu aşamada, çocukların sahip olduğu ön bilgileri ortaya koymak amacıyla hafta sonu aileleri ile bir ayakkabı mağazasını incelemeleri ve gözlemlerini çizmeleri istenerek başlanmıştır. Bir hafta süren bu aşamada, çocukların ön bilgileri ve merak ettikleri ortaya çıkarılarak çocuklarla birlikte kavram haritası oluşturulmuş, araştırma soruları belirlenmiş ve bu sorulara yanıt bulmak için yapılacak araştırma süreci planlanmıştır.

2. Aşama (Uygulama): Projenin ikinci aşaması olan uygulama aşaması 8 hafta sürmüştür. Bu aşamada planlama aşamasında belirlenen alan gezileri (ayakkabı dükkânı, ayakkabı fabrikası, geleneksel ayakkabı imalatı yapan ayakkabıcı, ayakkabı tamircisi) yapılmış ve ayak sağlığı konusunda bilgi almak için bir fizyoterapist davet edilmiştir. Çocuklar; diğer araştırma kaynakları olarak evlerinde veya çevrelerinde giyilen ayakkabıları incelemiş, internet ve ayakkabı kataloglarından yararlanmıştır. Bu aşamada çocuklar araştırma, inceleme ve gözlem yapmışlar ve elde ettikleri bilgileri oyun, sanat, müzik, öykü gibi etkinlikler aracılığı ile yansıtmışlardır.

Etkinlik 9 Farklı Hikâyeler: Araştırmacı “İlk Ayakkabı Nasıl Yapıldı?” adlı hikâyeyi power point aracılığı ile anlatmıştır. Sunuya ilişkin görseller Resim 1’de verilmiştir.

1. İnsanların neden farklı ayakkabı ürettikleri hakkında çocuklarla sohbet edilmiş ve farklı ayakkabılar incelenerek bu ayakkabıların insanlar tarafından nerede ve niçin giyildiği sorusu tartışılmıştır.

How were the first shoes made?



Two clever children living in Egypt started to think about what to do so that their feet would not burn while walking on the hot sand. While sitting under the palm tree thinking about what to do, they noticed the palm leaf. And the adventure of the shoe began.



Resim 1. İlk Ayakkabı Nasıl Yapıldı Öyküsü

Araştırmacı farklı ayakkabı resimlerini masaya koymuş, her çocuk istediği bir ayakkabı resmini seçtikten sonra çocuklar gruplara ayrılmıştır. Araştırmacı gruplara farklı ayakkabı giyen insanların bir araya geldiğini söylemiş ve “Bu insanlar kim, neden bir araya gelmişler, sizce bu insanlar ne yapıyor? Bu insanlar çok önemli bir olay için bir araya gelmişler. Sizce bu önemli olay nedir?” soruları sorularak aralarında tartışmalarını istemiştir. Gruplara hikâyelerini oluşturduktan sonra çizmeleri söylenmiş ve gruplar hikâyelerini duvara asarak arkadaşlarına anlatmışlardır. Çocukların hikâye oluşturma sürecine ilişkin görseller Resim 2’de verilmiştir.



Resim 2. Etkinlik 9'un Uygulama Sürecine İlişkin Görseller

Etkinlik 14. Senin ayakkabın nasıl olacak? Alan gezisi amacıyla bir ayakkabı fabrikasına gidilmiş ve orada ayakkabının nasıl imal edildiği hakkında bilgi alınmıştır. Çocuklar ayakkabının bilgisayarda nasıl tasarlandığı, nasıl çizildiği ve bu çizilen tasarımın kalıplara nasıl dönüştürüldüğünü gözlemleyip görevlilerden bilgi almışlardır. Okula geldikten sonra, çocuklarla sohbet edilmiş ve çocuklara kendi ayakkabılarının nasıl olmasını istedikleri, kendileri farklı ve değişik bir ayakkabı yapsalar nasıl yapacakları konusunda sorular yöneltmiştir. Çocuklardan önce istedikleri ayakkabının tasarımını çizmeleri istenmiştir (Resim 3). Daha sonra çocuklar istedikleri artık materyalleri kullanarak tasarladıkları ayakkabıları yapmışlardır. Çocukların ayakkabı tasarımları ve tasarladıkları ayakkabılara ilişkin görseller Resim 3 ve Resim 4'te verilmiştir.



Resim 3. Ayakkabı Tasarımının Çizimi



Resim 4. Çizilen Ayakkabının Yapımı

3. Aşama (Sonuçlandırma ve Değerlendirme): Projenin sonlandırma aşamasında ise çocuklar elde ettikleri bilgileri aktarmak için dört gün hazırlık yapmışlardır. Bu hazırlık sürecinde proje boyunca yaptıkları çalışmalarını (çizim, sanat çalışmalarını, fotoğraflar gibi) sınıflamış, kendi tasarladıkları ayakkabıları kullanarak bir defile hazırlamış ve proje boyunca çekilen fotoğraflarla anne babaları ve okuldaki diğer arkadaşlarına yönelik bir sergi ve sunum hazırlamışlardır.

Veri Toplama Yöntemi

Çalışma grubu belirlendikten sonra deney ve kontrol grubundaki çocukların ailelerinden gerekli izinler alınmış ve kişisel bilgi formları aileler tarafından doldurulmuştur. Deney grubundaki çocukların aileleri ile tanışılmış, proje yaklaşımına dayalı eğitim hakkında bir seminer düzenlenmiş ve proje sürecinde aile

katılımına ilişkin bilgi verilmiştir. Araştırmacılar tarafından 5-8 Şubat 2018 tarihleri arasında BYTF-6 ve BSBT, deney ve kontrol grubundaki çocuklara ön test olarak uygulanmıştır. Sınıf öğretmeni ve uygulamayı gerçekleştirecek olan ilk araştırmacı ön test uygulama öncesi sınıf etkinliklerine birlikte katılmışlar, öğrenme merkezlerinde düzenlemeler yapmışlardır. Deney grubuna araştırmacı tarafından 12 Şubat- 20 Nisan 2018 tarihleri arasında Proje Yaklaşımına Dayalı Eğitim Programı, on hafta ve haftada beş gün (50 gün), günde 60-90 dakika arasında değişen sürelerde uygulanmış, kontrol grubu ise normal eğitim programına devam etmiştir. Uygulama sonrası (25-30 Nisan) son testler, Proje Yaklaşımına Dayalı Eğitimin kalıcı olup olmadığının belirlenmesi için ise son testlerin uygulanmasından beş hafta sonra (4-8 Haziran) deney grubundaki çocuklara tekrarlanmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmadan elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediği, Shapiro-Wilk testi ile analiz edilmiştir. Normallik varsayımını ölçen birçok test vardır. Shapiro-Wilk testi normal dağılımı ölçen en güçlü testlerden biridir (Razali & Wah, 2013). Bununla birlikte Shapiro-Wilk testi örneklem büyüklüğünün 50'den küçük olması durumunda yaygın olarak tercih edilen normallik testlerinden bir tanesidir (Büyüköztürk, 2008). Verilerin analizinde SPSS 21 (Statistical Package For Social Sciences) programından yararlanılmıştır. Bu doğrultuda grupların BYTF-6 ve alt boyutları ile BSBT'den aldıkları ön test, son test ve kalıcılık testi puanlarının normallik testi sonuçları Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1.

Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların BYTF-6 ve Alt Boyutları ile BSBT'ye ilişkin Shapiro Wilk Testi Sonuçları

Alt Boyutlar ve Ölçekler	Grup	Normallik Testi								
		Ön test			Son test			Kalıcılık testi		
		S-Wilk	sd	P	S-Wilk	sd	p	S-Wilk	sd	P
Sözcük Dağarcığı	Deney	,960	18	,605	,845	18	,117	,928	18	,179
	Kontrol	,898	18	,154	,850	18	,118	-	-	-
Sözel Muhakeme	Deney	,911	18	,191	,928	18	,180	,913	18	,099
	Kontrol	,904	18	,168	,969	18	,788	-	-	-
İlişkisel Kavramlar	Deney	,895	18	,147	,968	18	,759	,950	18	,422
	Kontrol	,855	18	,110	,897	18	,150	-	-	-
Nicel Kavramlar	Deney	,894	18	,145	,962	18	,646	,934	18	,224
	Kontrol	,948	18	,399	,917	18	,113	-	-	-
Şekil Sınıflandırma	Deney	,949	18	,404	,920	18	,132	,961	18	,621
	Kontrol	,919	18	,122	,768	18	,111	-	-	-
Matrisler	Deney	,945	18	,353	,938	18	,263	,922	18	,141
	Kontrol	,904	18	,167	,732	18	,100	-	-	-
Toplam BYTF-6	Deney	,960	18	,605	,954	18	,488	,987	18	151
	Kontrol	,898	18	,154	,963	18	,657	-	-	-
BSBT	Deney	,943	18	,332	,963	18	,657	,897	18	,057
	Kontrol	,979	18	,937	,954	18	,488	-	-	-

Araştırmaya dâhil edilen deney ve kontrol grubundaki çocukların BYTF-6 ve alt boyutları ile BSBT'ye ait ön test, son test ve deney grubunun kalıcılık testi puanlarına ilişkin Shapiro Wilk testi sonuçları Tablo 1'de incelendiğinde, ön test, son test ve kalıcılık testi puanlarının normal bir dağılıma sahip olduğu tespit edilmiştir ($p>0,05$). Bu doğrultuda araştırmadan elde edilen verilerin analizinde t-testi kullanılmıştır.

Bulgular

Altı yaş (60-72 ay) çocuklarının bilişsel yetenek ve bilimsel süreç becerilerine proje yaklaşımına dayalı eğitimin etkisinin incelenmesi amacı ile yapılan çalışmada iki araştırma sorusuna cevap aranmıştır. İlk araştırma sorusu olan “3-6 yaş (60-72 ay) çocuklar için hazırlanan proje yaklaşımına dayalı eğitim programı, çocukların bilişsel yeteneklerini desteklemekte etkili midir” sorusuna ilişkin bulgular Tablo 2’de sunulmuştur. BYTF-6 ve BSBT’den elde edilen ön test, son test ve kalıcılık testi puanlarına ilişkin analiz sonuçları aşağıda tablolar halinde sunulmuştur.

Tablo 2.

Deney ve Kontrol Grubundaki Çocukların BYTF-6 ve Alt Boyutları İle BSBT’ye İlişkin Ön Test ve Son Test Puanlarına Ait Bağımlı Gruplar İçin t-testi Sonuçları

		Gruplar	Grup/ Ölçüm	n	\bar{x}	SS	Sd	t	P
BYTF-6	Sözcük Dağarcığı	Deney	Öntest	18	,6528	,06057	37	-18,867	,000
			Sontest		,8833	,04851			
		Kontrol	Öntest	20	,5050	,07592	19	-1657	,114
			Sontest		,4625	,08717			
	Sözel Muhakeme	Deney	Öntest-	18	,4583	,06697	37	-17,631	,000
			Sontest		,7250	,10037			
		Kontrol	Öntest	20	,4525	,07860	19	1,636	,118
			Sontest		,4275	,08188			
	İlişkisel Kavramlar	Deney	Öntest	18	,4389	,07584	37	-17,142	,000
			Sontest		,8056	,08205			
		Kontrol	Öntest	20	,6200	,11050	19	1,291	,212
			Sontest		,6215	,10859			
	Nicel Kavramlar	Deney	Öntest	18	,4222	,08613	37	-16,135	,000
			Sontest		,7667	,10981			
		Kontrol	Öntest	20	,6400	,12937	19	-1,831	,083
			Sontest		,6325	,09216			
	Şekil Sınıflandırma	Deney	Öntest	18	,4333	,10146	37	-19,864	,000
			Sontest		,7833	,10981			
	Kontrol	Öntest	20	,4680	,08043	19	,243	,810	
		Sontest		,4753	,74515				
Matrisler	Deney	Öntest	18	,4139	,07237	37	-20,477	,000	
		Sontest		,7861	,07823				
	Kontrol	Öntest	20	,6350	,07844	19	-1,004	,328	
		Sontest		,6325	,07779				
Toplam	Deney	Öntest	18	,4699	,04715	37	-47,027	,000	
		Sontest		,7917	,04344				
	Kontrol	Öntest	20	,14896	,05460	19	-1657	,114	
		Sontest		,15051	,06872				
BSBT	Deney	Öntest	18	,4236	,14309	17	-6,552	,000	
		Sontest		,7257	,10532				
	Kontrol	Öntest	20	,3813	,08579	19	-9,790	,159	
		Sontest		,5313	,08376				

Tablo 2 incelendiğinde, bağımlı gruplar için t testi analizi sonucunda, hesaplanan t değerine göre deney grubunun ön test ve son test puanları arasında BYTF-6 toplamı ve alt boyutları olan sözcük dağarcığı, sözel muhakeme, ilişkisel kavramlar, nicel kavramlar, şekil sınıflandırma ve matrislerde anlamlı bir farklılık olduğu ($p < 0.05$) belirlenmiştir. Ortalama ve standart sapma değerleri dikkate alındığında bu farkın deney grubunun son test puanları lehine olduğu belirlenmiştir. Proje yaklaşımına dayalı eğitim programı alan deney grubundaki çocukların BYTF-6’ya göre belirlenen bilişsel becerilerinin aldıkları eğitimle ilişkili olduğu ve eğitim almayan kontrol grubundaki çocuklardan daha yüksek olduğu görülmektedir. Bunlarla birlikte deney grubunda yer alan çocukların bilişsel süreç becerileri testinden aldıkları puanlar incelendiğinde

bağımlı gruplar için t testi analizi sonucunda, hesaplanan t değerine göre deney grubunun ön test puanları ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu ($p < 0.05$) tespit edilmiştir. Kontrol grubunda yer alan çocukların BSBT'ye yönelik bağımlı gruplar için t testi analizi sonucunda hesaplanan t değerine göre kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında bilişsel süreç becerilerinde anlamlı bir farklılığın olmadığı ($p > 0.05$) tespit edilmiştir. Ortalama ve standart sapma değerleri dikkate alındığında bu farkın deney grubunun son test puanları lehine olduğu belirlenmiştir.

Çalışmanın ikinci araştırma sorusu olan "6 yaş (60-72 ay) çocuklar için hazırlanan proje yaklaşımına dayalı eğitim programı, çocukların bilişsel süreç becerilerini desteklemekte etkili midir?" sorusuna ilişkin bulgular Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3.

Deney Grubundaki Çocukların BYTF-6 ve Alt Boyutları Son Test ve Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar İçin t-testi Sonuçları

		Grup/Ölçüm	n	\bar{x}	SS	Sd	t	P
BYTF-6	Sözcük Dağarcığı	Son test	18	,8833	,04851	17	2,051	,056
		Kalıcılık testi		,8417	,08445			
	Sözcük Muhakeme	Son test	18	,7250	,10037	17	-1,826	,085
		Kalıcılık testi		,7556	,07048			
	İlişkisel Kavramlar	Son test	18	,8056	,08205	17	-,399	,695
		Kalıcılık testi		,8111	,06764			
	Nicel Kavramlar	Son test	18	,7667	,10981	17	,893	,384
		Kalıcılık testi		,7528	,09310			
	Şekil Sınıflandırma	Son test	18	,7833	,10981	17	,972	,345
		Kalıcılık testi		,7667	,08044			
	Matrisler	Son test	18	,7861	,07823	17	,922	,369
		Kalıcılık testi		,7694	,07696			
	Toplam	Son test	18	,7917	,04344	17	1,303	,210
		Kalıcılık testi		,7829	,04196			
BSBT		Son test	18	,7257	,10532	17	-,960	,350
		Kalıcılık testi		,7431	,09067			

Deney grubunda yer alan çocukların BYTF-6 alt boyutları ve toplamı ve BSBT'ye ilişkin aldığı puanlar incelendiğinde, yapılan t testi sonucunda son test ve kalıcılık puanları arasında BYTF-6'nın toplamı, sözcük dağarcığı, sözel muhakeme, ilişkisel kavramlar, nicel kavramlar, şekil sınıflandırma ve matrisler alt boyutları ile BSBT'de anlamlı bir farklılık olmadığı ($p < 0.05$) görülmüştür. Bu bulgulara göre proje yaklaşımına dayalı eğitimin etkisinin devam ettiği söylenebilir.

Tartışma ve Sonuç

Bilişsel yetenekler, çocukların normal günlük aktiviteleri ile sınıf içi ve dışındaki dünyayı araştırırken doğal olarak geliştirdikleri yeteneklerdir. Bu yetenekler, yetişkinler tarafından sunulan ve doğrudan öğretimi içeren yapay problem çözme durumları veya yapılandırılmış etkinliklerden daha çok, çocukları çevrelerindeki dünyayı keşfetmeye teşvik eden ve otantik bir ortamda problem çözmeyi geliştiren zengin bir öğrenme ortamı ile etkili hale gelebilir. (Kidd vd., 2008). Proje yaklaşımına dayalı eğitim, gerçek yaşam konularına yer veren ve gerçek yaşam veya ona yakın koşullarda araştırma ve sorgulamaya dayalı uygulamaları içeren zihinsel ve fiziksel bir öğrenme yaklaşımıdır. Proje yaklaşımına dayalı eğitimin genel amacı, çocukların düşünce dünyasını geliştirmek, gerçeklerin öğrenilmesinden çok, kavram ve ilkelerin kavranması ve var olan becerilerin geliştirilmesini sağlamaktır (Capraro & Slough, 2009; Demirel, 2003; Katz & Chard, 2000; Thode, 1997; Newell, 2003). Bu yaklaşımın öğrenme amaçları, Katz ve Chard (1998) tarafından bilgi (Knowledge), beceri (skills), eğilim (Disposition) ve duygular olarak ortaya konmuştur. Bilişsel yeteneklerin bir alt boyutu olan, olaylar arasında ilişki kurma, karşılaşılan problemleri çözebilme, elde edilen bilgi ve deneyimleri yeni durumlarda kullanabilme gibi birçok beceriyi içeren muhakeme

becerisidir (Solso, Maclin & Maclin, 2009). Muhakeme becerisinin sözel, sözel olmayan ve sayısal boyutlarının bu çalışmada uygulanan proje yaklaşımına dayalı eğitim programı ile desteklendiği belirlenmiştir. Proje yaklaşımına dayalı eğitimin çocukların gelişimine katkılarına ilişkin literatürde belirtilen durumlar bu çalışma ile test edilmiş ve proje yaklaşımına dayalı eğitimin çocukların bilimsel düşünme ve muhakeme becerileri üzerinde anlamlı bir fark yarattığı görülmüştür.

Proje yaklaşımına dayalı eğitimin çocukların bilişsel becerilerine olumlu katkılar sağladığı, çok sayıda araştırma sonuçları ile ortaya konmuştur (Alacapinar, 2008; Aral, Kandir, Ayhan & Yasir, 2010; Bicacki & Gursoy, 2010; Boaler, 1997; Brown & Campione, 1996; Chard, 1999; Habok, 2015; Katz & Chard, 2016; Ljung-Djärf, Magnusson & Peterson, 2014; Panasan & Nuangchalem, 2010; Thomas, 2000). Muhakeme becerilerine yönelik yapılan çalışmalarda, problem dayalı öğrenmenin etkisini inceleyen çalışmalar bulunmaktadır (Baker, 2007; Dunlap, 2005; Kolodner, Camp, Crismond, Fasse, Gray, Holbrook.... & Ryan, 2003; VanLeit, 1995). Proje yaklaşımına dayalı eğitimin çocukların genel bilişsel yeteneklerine etkisinin incelenmesine rağmen, muhakeme becerilerine proje yaklaşımının etkisini ortaya koyan çalışmaların yapılmadığı saptanmıştır. Ancak proje yaklaşımında olduğu gibi çocuk merkezli ve sorgulamaya dayalı uygulanan programların çocukların muhakeme becerilerini desteklediği görülmektedir (Aiello, 2002; de Chantal vd., 2019; Cohn ve Hazarika, 2001; De Dejonckheere, De Wit, Van de Keere & Vervaet, 2016; İnal, 2011; Kidd, Pasnak, Gadzichowski, Ferral-Like, & Gallington, 2008; Klauer, Willmes ve Pyhme, 2002; Koyuncu & Yabaş, 2017; Starkey, Klein ve Wakeley, 2004; Papic ve Mulligan, 2005; Mulligan, Perescott, Papic ve Mitchelmore, 2006; Klauer vd (2002) Van Schijndel, Singer, Van der Maas ve Raijmakers, 2010). Proje yaklaşımına dayalı eğitim programı da hem çocuk merkezli hem de sorgulamaya dayalı bir öğrenme yaklaşımıdır. Bu nedenle bu çalışma ile ortaya konulduğu gibi proje yaklaşımına dayalı eğitim programının çocukların muhakeme becerilerini desteklediği söylenebilir.

Çalışmadan elde edilen diğer önemli bulgu, proje yaklaşımına dayalı eğitim programının çocukların bilimsel süreç becerilerine katkı sağladığıdır. Bilim insanının temel özellikleri, gözlem yapmak, varsayımda bulunmak, farklı durumlarda neler olabileceğini düşünmek, hipotezleri test etmek, kanıtları sınamak ve sonuç çıkarmaktır. Proje yaklaşımına dayalı öğrenme, çocuklara bilim insanlarının yaptıkları işleri yapma fırsatı sunmaktır (Krauss & Boss, 2013). Çocuklar ve bilim insanları; gözlemleyerek, yaparak, bilgiyi arayarak, kendilerini ve topluluklarını zenginleştiren sorunları çözmeye çalışarak bilimi öğrenmektedir (Laffey, Tupper, Musser & Wedman, 1998). Projeler, çocukların soru sormalarına, bilinmeyen çözmelerine, çevrelerindeki önemli nesne ve olaylar hakkında farkındalık yaratarak bilimsel düşünme becerilerine katkı sağlamaktadır (Katz ve Chard 2000; Lickey ve Powers 2011). Proje yaklaşımına dayalı uygulamalara özgü dinamik süreçler, araştırılan konu hakkında kendi sorularını geliştirme, olası cevaplar hakkında tahminlerde bulunma, hipotezleri test etme, bulguları tartışma ve deneme-yanılma yoluyla kendi sorunlarını çözmek için zaman ayırmayı içermektedir (Clark, 2006). Uygulanan ayakkabı projesi ile çocuklar araştırma sorularını belirlemiş, araştırma kaynaklarına ulaşmak için araştırma, sorgulama ve gözlem yapma fırsatı bulmuşlardır. Elde ettikleri bilgileri, oyun, sanat, çizim, öykü, grafik oluşturma gibi yolları kullanarak aktarmışlardır. Proje süreci sonunda çocukların bilimsel süreç becerilerinde gelişimin meydana geldiği ortaya konmuştur.

Yapılan bu çalışma, proje yaklaşımına dayalı eğitimin altı yaş çocukların bilimsel süreç becerilerini desteklediğini göstermektedir. Benzer şekilde okul öncesi çocuklara yönelik proje yaklaşımına dayalı eğitim uygulayan Katz (2010,) proje yaklaşımının çocukların temel bilimsel süreç becerilerini kullanmalarına fırsat vereceğini ve bu sayede bilim eğitimi verilebileceğini belirtmiştir. Okul öncesi çocukların bilimsel süreç becerilerini desteklemede proje yaklaşımının uygulandığı çalışmalar, bu etkiyi ortaya koymaktadır (Beneke & Ostrosky, 2009; Cowan, 2015; Gallick ve Lee, 2009; Gultekin 2005; Helm & Gronlund 2000; Helm & katz, 2016; Katz, 1999; 2010; Kefi, 2017; Nelson, 2017; Ra 2009; Şahin, Güven & Yurdatapan, 2011; Şahin, Güven & Yurdatapan, 2011).

Yukarıdaki açıklamalar doğrultusunda bu çalışmada, proje yaklaşımına dayalı eğitimin çocukların bilişsel yetenekleri ve bilimsel süreç becerilerini desteklemede etkili olduğu ortaya konmuştur.

Bu çalışma, okul öncesi dönem 6 yaş, orta sosyo-ekonomik koşullara sahip çocuklar ile sınırlıdır. Çalışma grubunun daha önce proje deneyimi olmaması nedeniyle proje konusu araştırmacılar tarafından belirlenmiştir. Çocukların konu seçimine katılımının sağlanması, yaklaşımı daha etkili kılacaktır.

Yapılan bu çalışma, proje yaklaşımına dayalı eğitimin okul öncesi çocukların muhakeme becerisi ve bilimsel süreç becerisine olumlu katkı sağladığını ortaya koymuştur. Bu bulgulardan yola çıkarak araştırma ve sorgulamaya dayalı bir yaklaşım olan proje yaklaşımının, okul öncesi eğitim programı ile bütünleştirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Okul öncesi öğretmenlerin proje yaklaşımına dayalı eğitim uygulamalarını programla bütünleştirerek yer vermelerinin önemli olduğu düşünülmektedir.

Proje yaklaşımı, zihinsel ve bedensel olarak aktif ve araştırmacı olan, bilgiyi yapılandırma sürecinde deneyimlerini kullanan okul öncesi dönemdeki çocukların muhakeme ve bilimsel süreç becerilerinin yanında tüm gelişim alanlarını desteklemek için eğitimciler tarafından kullanılabilir. Yaparak yaşayarak öğrenen okul öncesi çocuklara öğrenme sorumluluğu ve deneyimi sağlayan proje yaklaşımının okul öncesi eğitim programı ile bütünleştirilebileceği ortaya konmuştur. Proje yaklaşımının eğitim programının bir parçası olarak uygulanması için çalışmaların yapılması ve bu yaklaşımı öğretmenlerin eğitim programları ile bütünleştirmelerinin etkili olacağı düşünülmektedir. Proje yaklaşımı öğretmenin rehber, öğrenenin aktif olduğu bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımı uygulayacak olan öğretmenlerin proje yaklaşımının temel felsefesi ve uygulama aşamaları konusunda eğitim almalarının, bu yaklaşımın etkililiğini artırabileceği söylenebilir.

Yazar Katkı Oranı

Yazarlar, çalışmaya eşit oranda katkı sunmuşlardır.

Etik Beyan

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

Çatışma Beyanı

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

References

- Alacapınar, F. (2008). Effectiveness of project-based learning. *Eurasian Journal of Educational Research*, 32, 17-35.
- Aiello, M. (2002). *Spatial reasoning: theory and practice. Dissertation Thesis, Institute for Logic, Language and Computation, Amsterdam University, Amsterdam, Retiveted* <http://www.cs.rug.nl/~aiellom/publications/aielloPHDThesis.pdf>.
- Aral, N., Kandir, A., Ayhan, A. B., & Yaşar, M. C. (2010). The influence of project-based curricula on six-year-old preschoolers' conceptual development. *Social Behavior and Personality: An International Journal*, 38(8), 1073-1079. doi:10.2224/sbp.2010.38.8.1073.
- Atkinson, R.L., Atkinson, R.C., Smith, E.E., Bem, D.J. & Nolen-Holeksema, S. (2008). *Psikolojiye Giriş*. Ankara: Arkadaş.
- Bell, S. (2010). Project- based learning forthe 21st. century: Skills for the future. *The Cleaning House on Early Education and Parenting*, (83), 39-43.
- Beneke, S. and Ostrosky, M.M. (2009). Teacher wiews of the efficacy of incorporating the Project approach into clasroom practice with diverse learning. *Early Childhood Research and Practice*, 11(1). <http://ecrp.uiuc.edu/v11n1/ostrosky.html>., Erişim tarihi: 16.03.2019.

Bereiter, C., & Scardamalia, M. (1999). *Process and product in PBL research*. Toronto: Ontario Institutes for Studies in Education/University of Toronto.

Bıçakçı, M. Y., & Gürsoy, F. (2010). Proje Yaklaşımına Dayalı Eğitimin Altı Yaş Çocuklarının Gelişimine Etkisinin İncelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(1), 307-316.

Boaler, J. (1997). *Experiencing school mathematics; Teaching styles, sex, and settings*. Buckingham, UK: Open University Press.

Brown, A. L., & Campione, J. C. (1996). *Psychological theory and the design of innovative learning environments: On procedures, principles, and systems*. In L. Schauble & R. Glaser (Eds.), *Innovation in learning: New environments for education* (pp. 289–325). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Bryson, E. (1994). *Will a project approach to learning provide children opportunities to do purposeful reading and writing, as well as provide opportunities for authentic learning in other curriculum areas?* Early Childhood Education. ERIC Digest ED 392513.

Büyüköztürk, Ş. (2008). *Veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem.

Camilli, G., Vargas, S., Ryan, S., & Barnett, S. (2009). Meta-analysis of the effects of early education interventions on cognitive and social development. *Teachers College Record*, 112(3), 579-620.

Capraro, R.M. & Slough, S.W. (2009). *Project-based learning: An integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) approach*. Sense Publisher, 209 p., Rotterdam.

Chaille, C. & Brittain, L. (1997). The young child as scientist: A constructivist approach to early childhood science education. *Childhood*, 1997, 400: 173.

Chambers, B., Cheung, A. C., & Slavin, R. E. (2016). Literacy and language outcomes of comprehensive and developmental-constructivist approaches to early childhood education: A systematic review. *Educational Research Review*, 18, 88-111.

Clark, A. M. (2006). Changing Classroom Practice to Include the Project Approach. *Early Childhood Research & Practice*, 8(2), n2.

Cocco, S. (2006). *Student leadership development: the contribution of project-based learning*. Unpublished Master's thesis. Royal Roads University, Victoria, BC.

Cohen D. (2013). *How the child's minds develop develops*. New York 2013.

Cohn, A. G., & Hazarika, S. M. (2001). Qualitative spatial representation and reasoning: An overview. *Fundamenta Informaticae*, 46(1-2), 1-29.

Charlesworth, R., & Lind, K. K. (2012). *Math and science for young children*. Belmont, CA: Wadsworth Cengage Learning.

Cowan, N., Ricker, T. J., Clark, K. M., Hinrichs, G. A., & Glass, B. A. (2015). Knowledge cannot explain the developmental growth of working memory capacity. *Developmental Science*, 18(1), 132-145.

de Chantal, P. L., Gagnon-St-Pierre, É., & Markovits, H. (2020). Divergent Thinking Promotes Deductive Reasoning in Preschoolers. *Child Development*, 91(4), 1081-1097.

Dejonckheere, P. J., De Wit, N., Van de Keere, K., & Vervaeke, S. (2016). Exploring the classroom: Teaching science in early childhood. *European Journal of Educational Research*, 5(3), 149-164.

Demetriou, A. (2004). *Mind, intelligence and development: A cognitive, differential, and developmental theory of intelligence*. In A. Demetriou & A. Raftopoulos (Eds.), *Cognitive developmental change: Models, methods, and measurement* (pp. 21–73). Cambridge: Cambridge University Press.

Demirel, Ö. (2003). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme*. Pegem Yayıncılık, 367s., Ankara.

- Dixon, B. (2001). Purposeful learning: A study of water. *Early Childhood Research and Practice*, 3(2), Erişim tarihi: 19.10.2019.
- Doppelt, Y. (2003). Implementation and assessment of Project-based learning in a flexible environment. *International Journal of Technology and Design Education. Academic Publisher*, (13), 255-272.
- Dresden, J. & Lee, K. (2011). *The Effects of project work a first- grade classroom: A little goes a long way*. 9(1), <http://ecrp.uiuc.edu/v9n1/dresden.html>, Erişim tarihi: 21.12.2019.
- Eggers, T., (2007). Hands-on science for young children. http://www.earlychildhoodnews.com/earlychildhood/article_view.aspx?ArticleID=431
- Elizondo, L., & Valencia, L. (2006). The birds and their nests project. *Early Childhood Research & Practice*, 8(1), n1.
- Gallick, B., & Lee, L. (2009). " Cheesy Pizza": The Pizza Project. *Early Childhood Research & Practice*, 11(2).
- Fleming, D. S. (2000). *A Teacher's Guide to Project-Based Learning*. Scarecrow Education, Attn: Sales Department, 15200 NBN Way, PO Box 191, Blue Ridge Summit, PA 17214.
- Fourneret, P., & Des Portes, V. (2016). *Developmental approach of executive functions: From infancy to adolescence*. Archives de Pediatrie. <https://doi.org/10.1016/j.arcped.2016.10.003>.
- Garder, M. (1993). *Test of auditory reasoning and processing skills*: Manual. Burlingame, CA: Psychological and Educational Publications.
- Gordon, R. (1998). Balancing real-world problems with real-world results. *Phi Delta Kappan*, 79(5), 390.
- Gultekin, M. (2005). The effect of project-based learning on learning outcomes in the 5th grade social studies course in primary education. *Educational Sciences, Theory and Practice*, 5 (November), 548-557.
- Güven, Y., Zembat, R. & Şahin, F. (2003). *Proje temelli eğitimle kavram kazanımı. Omep Dünya Konsey Toplantısı ve Konferansı. Bildiri Kitabı 2*, 483-493, Kuşadası.
- Habok, A. (2015). Implementation of a project-based concept mapping developmental programme to facilitate children's experiential reasoning and comprehension of relations. *European Early Childhood Education Research Journal*, 23(1), 129-142.
- Helle, L., Tynjala, P. & Olkinoura, E. (2006). Project based-learning in post-secondary education-theory, practice and rubber sling shots. *Higher Education*, (51), 287-314.
- Helm, J. H., & Gronlund, G. (2000). Linking Standards and Engaged Learning in the Early Years. *Early Childhood Research & Practice*, 2(1).
- Helm, J.H and Katz, L. G. (2016). *Young investigator: the Project approach in the early years. Expanded*. (Third edition). New York: Teachers College Press.
- İnal G. (2011). *Bilişsel Yetenekler Testi Form-6'nın Geçerlik Güvenirlik Çalışması ve Altı Yaş Çocuklarının Bilişsel Yeteneklerine Muhakeme Eğitim Programının Etkisinin İncelenmesi. (Unpublished dissertation)*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara 2011.
- İnal, G., & Ömeroğlu, E. (2011). Bilişsel yetenekler testi form 6'nın 61–72 aylar arasında olan çocuklar için geçerlik güvenilirlik çalışması. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 4(2), 198-207.
- Katz, L. G. (1994). *The project approach*. <http://ecap.crc.illinois.edu/eeearchive>. Erişim tarihi: 22.09.2019.
- Katz, L.G. (1999). *All about balls: A preschool project tips for teachers*, <http://ceep.crc.uiuc.edu/poptopics/project/allballs.html>, Erişim tarihi: 11.07.2011.
- Katz, L & Chard, S.C. (1998). *Issues in selecting topics for projects*. Retived <http://eric.ed.gov/ERIC>, Erişim tarihi: 17.10.2019.

- Katz, L. & Chard, S. C. (2000). *Engaging children's mind: The project approach*. Ablex Publishing Corporation, 215 s., Connecticut.
- Kefi, S. 2011. Okul öncesi eğitimde proje yaklaşımı ile yapılmış bir uygulama örneği. 2. International Conference on New Trends in Education and Their Implications, Antalya
- Kefi, S. (2017). Analyzing the practices of project approaches in preschool education in terms of basic scientific process skills. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 1(1), 3.
- Kidd, J. K., Pasnak, R., Gadzichowski, M., Ferral-Like, M., & Gallington, D. (2008). Enhancing early numeracy by promoting the abstract thought involved in the oddity principle, seriation, and conservation. *Journal of Advanced Academics*, 19(2), 164-200.
- Krauss, J., & Boss, S. (2013). *Thinking through project-based learning: Guiding deeper inquiry*. Corwin Press.
- Klauer, J.K., Willmes, K. and Pyhme, G.D. (2002). Inducing inductive reasoning: Does it transfer to fluid intelligence? *Contemporary Educational Psychology* 27, 1–25.
- Koyuncu, B., & Yabaş, D. (2017). Okul öncesi dönem çocukların sözel muhakeme yetenekleri ile matematik işlem becerileri arasındaki ilişki. *KEFAD*, 18,(3), 722-739
- Laffey, J., Tupper, T., Musser, D., & Wedman, J. (1998). A computer-mediated support system for project-based learning. *Educational Technology Research and Development*, 46(1), 73-86.
- Lee Y & Kinzie MB (2012) Teacher question student response with regard to cognition and language use. *Instructional Science: An International Journal of the Learning Sciences* 40(6): 857–874.
- LeeKeenan, D., & Edwards, C. P. (1992). *Using the project approach with toddlers*. Faculty Publications, Department of Child, Youth, and Family Studies, 11.
- Lickey, D. C., & Powers, D. J. (2011). *Starting with their strengths: Using the project approach in early childhood special education*. Teachers College Press.
- Ljung-Djärf, A., Magnusson, A., & Peterson, S. (2014). From doing to learning: Changed focus during a pre-school learning study project on organic decomposition. *International Journal of Science Education*, 36(4), 659-676.
- Lohman, D. F. (2005). *Reasoning abilities. Cognition and intelligence: Identifying the mechanisms of the mind*, 225-250.
- Lohman, D. F., & Hagen, E. P. (2001). *Cognitive Abilities Test, Form 6*. Itasca, IL: Riverside Publishing.
- Lohman, D.F. & Hagen, E. (2002). *Research handbook: cognitive abilities test Form 6-all levels*. Itasca, Illinois: Riverside Publishing.
- Lohman, D.F. & Hagen, E. (2003). *Interpretive guide for teachers and counselors: cognitive abilities test Form 6-all levels*. Itasca, Illinois: Riverside Publishing.
- Lohman, D. F., & Lakin, J. (2007). *Nonverbal test scores as one component of an identification system: Integrating ability, achievement, and teacher ratings*. Alternative Assessments For Identifying Gifted And Talented Students, 41-66
- McDonell, C. 2007. *Project-based inquiry units for young children: First step to research for grades pre-K-2*. Linworth Books, s.233, Ohio.
- Metin, Ş. (2015). Proje Yaklaşımına Dayalı Eğitimin 3-4 Yaş Çocukların Kavram Oluşturma Düzeylerine Etkisi. *International Journal of Family, Child and Education*, 7; 105-121. Doi: 10.17359/ACED.2015714076
- Metin, Ş., & Aral, N. (2016). Analysis of the effects of project-based education on the visual perceptions of five-year-old children (60-72 months). *Egitim ve Bilim*, 41(186).

- Mulligan, J., Papic, M., Prescott, A. E., & Mitchelmore, M. (2006). *Improving early numeracy through a pattern and structure mathematics awareness program (PASMAT)*. In Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia. MERGA.
- Nayfeld, I., Brenneman, K., & Gelman, R. (2011). Science in the classroom: Finding a balance between autonomous exploration and teacher-led instruction in preschool settings. *Early Education & Development, 22, 6, 970-988*.
- Nelson, D. (2017). *What is shadow*. From 12.06.2019 <https://www.naeyc.org/resources/blog/whats-shadow>
- Nelson, G., Westhues, A., & MacLeod, J. (2003). A meta-analysis of longitudinal research on preschool prevention programs for children. *Prevention & Treatment, 6(31), 1e35*.
- New, R.S. & Cochran, M. (2008). *Early childhood education: O-Z*, An International Encyclopedia. Greenwood Publishing Group, 3, 1379-1385
- Newell, R. J. (2003). *Passion for learning "how project based learning meets the needs of 21. St. Century students"*, *Innovations in Education Series*, No:3, USA, ERIC. Erişim tarihi: 23.10.2019.
- Oakley L. (2004). *Cognitive Development*. London.
- Oğuz, V. (2012). *Proje yaklaşımının ainasına devam eden çocukların problem çözme becerilerine etkisinin incelenmesi. (Unpublished doctoral dissertation)*. Ankara Üniversitesi Ev Ekonomisi Anabilim Dalı, Ankara.
- Padilla, M. J. (1990). *The science process skills. Research Matters to the science Teacher*, 9004. <http://www.educ.sfu.ca/narstsite/publications/research/skill.htm>
- Panasan, M., & Nuangchaler, P. (2010). Learning Outcomes of Project-Based and Inquiry-Based Learning Activities. *Online Submission, 6(2), 252-255*.
- Papic, M., & Mulligan, J. (2005). *Mathematics, science and technology in early childhood. Child Development and Teaching Young Children*. United Kingdom: Thomson, 211-229.
- Piaget, J., & Cook, M. (1952). *The origins of intelligence in children* (Vol. 8, No. 5, p. 18). New York: International Universities Press.
- Pilten, P. (2008). *Üstbilis stratejileri öğretiminin ilköğretim besinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerine etkisi. (Unpublished doctoral dissertation)*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Ra, J. S. (2009). Wind project in a Korean kindergarten: A project-based art activity in early childhood. *International Art in Early Childhood Research Journal, 1(1), 23-31*.
- Railback, J. (2002). *Project-based instruction: creating excitement for learning*. Northwest Regional Educational Laboratory.
- Razali, N. M., & Wah, Y. (2013). *Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling tests*. *J Statistical Model Analyt [Internet]*. 2 (1): 21-33.
- Rosberg, M. (1995). *Integrated approaches to learning*. ERIC Information Analyses, ED 389648.
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (1991). Higher levels of agency for children in knowledge building: A challenge for the design of new knowledge media. *The Journal of the Learning Sciences, 1(1), 37-68*.
- Senemoğlu, N. (2007). *Gelişim öğrenme ve öğretim: kuramdan uygulamaya*. (13. Baskı). Ankara: Gönül Yayıncılık ve Matbaacılık.
- Smitsman, A. W., & Corbetta, D. (2010). *Action in infancy: Perspectives, concepts, and challenges*. In J. G. Bremner & T. D. Wachs (Eds.), *The Wiley-Blackwell Handbook of Infant Development (2nd edition)*, Volume 1: Basic Research (pp. 167-203). Chichester, West Sussex, UK: Wiley-Blackwell Ltd.

Starkey, P., Klein, A. & Wakeley, A. (2004). Enhancing young children's mathematical knowledge through a pre-kindergarten mathematics intervention. *Early Childhood Research Quarterly, 19(1): 99-120.*

Tan, M. & Temiz, A. G. B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13(13), 89-101.*

Solso, R.L., Maclin, M.K & Maclin, O.H. (2009). *Bilisel Psikoloji* (Çeviren: Ayşe Ayçiçeği- Dinn). İstanbul: Kitapevi.

Şahin, F., Güven, İ., & Yurdatapan, M. (2011). Proje Tabanlı Eğitim Uygulamalarının Okul Öncesi Çocuklarında Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine Etkisi. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 33, 157-176.*

Şahin, F., Yıldırım, M., Sürmeli, H., & Güven, İ. (2018). Okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreci becerilerinin değerlendirilmesi için bir test geliştirme çalışması. *Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi (BEST Dergi), 2(2), 124-138.*

Tepeli, K. (2012). Predictors of auditory reasoning and processing skills in preschool children. *International Journal of Art and Sciences, 5(3), 1944-6934.*

Thode, T. (1997). *The Power of Project Based Learning*. Retived <https://www.edutopia.org/power-project-based-learning>.

Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. Online. Retrieved June 24, 2011, from http://www.bobpearlman.org/BestPractices/PBL_Research.pdf.

Turpin, T.J (2000). A study of the effects of an integrated, activity-based science curriculum on student achievement, science process skills and science attitudes. upon the science process skills of urban elementary students. *Journal of Education. 37, 2.*

Trepanier Street, M. (2000). Multiple forms of representation in long-term projects. *Early Childhood Research and Practice, 3(1), <http://ecrp.uiuc.edu>, Erişim tarihi: 02.06.2011.*

White, H. & Sabarwal, S. (2014). Quasi-experimental design and methods. Methodological briefs: impact evaluation, 8, 1-16. https://beamexchange.org/uploads/filer_public/63/94/639467e9-9bc1-45f6-bc3b-7c3e296e418b/quasi-experimental_design_methods.pdf

van Schijndel, T.J.P., Singer, E., van der Maas H.L.J., & Raijmakers M.E.J. (2010). A sciencing programme and young children's exploratory play in the sandpit. *The European Journal of Developmental Psychology, 7(5), 603-617. DOI 10.1080/17405620903412344.*

Yıldız Bıçakçı, M. (2009). *Proje yaklaşımına dayalı eğitimin altı yaş çocuklarının gelişimine etkisinin incelenmesi. (Unpublished dissertation)*. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.

Yılmaz, H., Beyazkürk, D. & Anlak, Ş. (2006). Proje yaklaşımıyla bir örnek uygulama: Süt projesi. <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/172/172/12.pdf>.