



The Effect of Problem Based Learning Approach in Information Technologies and Software Course on Academic Achievement of Students

Seda AKTI ASLAN^{a*}, Kemal DURUHAN^b

^a MEB Bilişim Teknolojileri Öğretmeni, Elazığ/Türkiye

^b İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi, Malatya/Türkiye



Article Info

DOI: 10.14812/cufej.468432

Article history:

Received 17.11.2018

Revised 13.02.2019

Accepted 14.03.2019

Keywords:

Problem based learning,
Information Technologies and
Software course,
Academic achievement,
Opinion on problem based learning
approach,
Group work.

Abstract

The purpose of this research is to reveal the impact of problem based learning approach on academic achievement of 6th grade students who are taking Information Technologies and Software course. Quantitative and qualitative methods were used together in the research. The study group of the research consists of 43 6th grade students studying at a secondary school in the academic year 2016-2017. In the research, in order to collect data, an achievement test, a student performance evaluation form, a groupmate evaluation form and an interview form on determining the opinions of students on problem based learning were used. When analyzing research data, both qualitative and quantitative analysis methods were used. When we look at the results of the research; it was concluded that the problem based learning approach has increased the success in information technology and software course. In addition, when the opinions of experimental group students on their groupmates were examined, it was found that the students generally adopt group work and are striving to be active, aware of their responsibilities and care about the human relations within the group. After the opinions of the teacher using the method on the student performances, some students in some groups were found to be very successful in solving problems by fulfilling their duties and responsibilities in general, or taking leadership roles while some were failed. Experiment group students seem to have positive views on the method supporting co-operation, ensuring active participation and persistent learning. However, it was also concluded that they had negative opinions about intra-group disagreements and intra-group responsibilities not being fulfilled. While most of the students have positive opinions about the activities carried out, some students have complained about the activities taking a long time.

Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersinde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi

Makale Bilgisi

DOI: 10.14812/cufej.468432

Makale Geçmişi:

Geliş 17.11.2018

Düzeltilme 13.02.2019

Kabul 14.03.2019

Öz

Bu araştırmanın amacı, probleme dayalı öğrenme yaklaşımının 6. sınıf Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersini alan öğrencilerin akademik başarılarına etkisini ortaya koymaktır. Araştırmada nicel ve nitel yöntemler bir arada kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2016-2017 eğitim öğretim yılında bir ortaokulda öğrenim gören 43 6. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplamak amacıyla başarı testi, öğrenci performansını değerlendirme formu, grup arkadaşını değerlendirme formu ve

* Author: sedakti@gmail.com

Anahtar Kelimeler:

Probleme dayalı öğrenme,
Bilişim Teknolojileri ve Yazılım
dersi,
Akademik başarı,
Probleme dayalı öğrenme
yaklaşımına ilişkin görüş,
Grup çalışması.

öğrencilerin probleme dayalı öğrenmeye ilişkin görüşlerini belirlemeye yönelik görüşme formu kullanılmıştır. Araştırma verileri analiz edilirken hem nitel hem de nicel analiz yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında; probleme dayalı öğrenme yaklaşımının bilişim teknolojileri ve yazılım dersinde başarıyı arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin grup arkadaşlarına yönelik görüşlerine bakıldığında öğrencilerin genellikle grup çalışmasını benimsedikleri ve aktif olmak için çaba harcadıkları, sorumluluklarının farkında oldukları ve grup içi insani ilişkileri önemsedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Yöntemi kullanan öğretmenin öğrenci performanslarına yönelik görüşleri sonrasında bazı gruplarındaki öğrencilerin genel olarak görevlerini ve sorumluluklarını yerine getirmede veya liderlik rolü üstlenerek problem çözmede çok başarılı oldukları bazılarının ise başarısız oldukları sonuçlarına ulaşılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin yöntemin işbirliğini desteklemesi, aktif katılım sağlaması ve kalıcı öğrenme sağlaması yönlerinden olumlu görüşlere sahip oldukları görülmektedir. Yapılan etkinliklere ilişkin ise çoğu öğrenci olumlu görüşlere sahipken, bir kısım öğrenci etkinliklerin uzun zaman almasından şikâyetçi olmuştur.

Introduction

Today, changing living conditions have created differences in competencies people are required to have. The need for individuals who are capable of keeping up with the technological developments in any subject, knowing how to search for information and have teamwork skills (Selçuk Sezgin and Şahin, 2008); able to think analytically, creating causal associations, and producing logical solutions (Duran, Özdemir and Kaplan, 2015) is increasing. Because of the changing circumstances and rapid information increase, individuals are confronted with many problems in their daily lives or in their working lives. Jonassen (1997) notes that most activities in our daily and business life are related to problem solving. This increases the importance of problem solving skills. Nevertheless, problems that we encounter in every aspect of our lives can deeply affect our lives (Uyar and Bal, 2015). For this reason, finding a solution to the problems that we encounter in a short time and realize them can be seen as a necessity of our everyday life.

There is a great deal of work for educational institutions in terms of making individuals acquire problem solving skills. It can be said that the educational institutions are responsible for educating the individual to respond to the needs of the society in which the individual lives. According to Gagne (1959), the main aim of the education program is to teach students how to solve the problems they may encounter during their entire life. Problem solving skills are at the forefront if society expectations are to be met and the individuals to be able to adapt to their environments. Accordingly, different approaches and learning strategies are tried to be adopted in order to solve the problems encountered at the point of education (Akpınar and Ergin, 2005; Usta, 2013). One of these approaches is the Problem Based Learning (PBL) approach, which adopts constructivist view.

When learning environments are organized in a way that enhances students' thinking and problem-solving skills, students may internalize by making sense and transform them into permanent form, rather than memorizing knowledge (Demirel, 2011). The students are expected to solve real life problems by producing different solutions (Boran and Aslaner, 2008). PBL is also based on real life problems. Problem solving is acquired beginning from one's childhood and develops during school years (Miller and Nunn, 2001).

Looking at the 21st century student profile; problem solving, creativity, algorithmic and computer thinking are the characteristics required to be available (Trilling and Fadel, 2009, Karabak and Güneş, 2013; Shin, Park and Bae, 2013 and EARGED, 2011). In Europe and America, it is aimed to make students learn the logic behind solving problems and develop as individuals who can solve daily problems by providing programming education from the early ages (Kukul and Gökçeşlan, 2014). In Turkey, with the "Information Technologies and Software Course (5th, 6th, 7th and 8th Grades) Curriculum", published by MEB (2012), "Problem Solving, Programming and Original Product Development" learning field and the competencies required to be possessed by the students are specified (TTKB, 2012);

- They can develop a strategy to solve a problem and realize the project, and can use different perspectives and approaches when creating a solution.
- Can recognize authoring and programming languages, effectively use at least one authoring / programming language.
- Can create models, simulations, and animations to examine systems and topics.

In addition, according to Information Technologies and Software course curriculum, students are asked to perform problem analysis and solution, know algorithms, develop computer programming and develop and disseminate a project (TTKB, 2012). However, studies on software and programming show that programming course is often perceived as difficult by students and that most of the processes and concepts are abstract for students (Aşkar and Davenport, 2009; Ersoy, Madran and Gülbahar, 2006). In our country, foreign language level which is difficult to acquire for students during education and prejudices that cannot be broken are obstacles in programming (Arabacıoğlu, Bülbül and Filiz, 2007) since programming also requires foreign language knowledge. Moreover, it can be said that one of the biggest obstacles in front of the younger users who have just met with programming is trying to teach the programming logic with the traditional methods (Cevahir and Özdemir, 2017).

In the information societies, the opportunity to utilize technology in learning process should be presented to every student (BECTA, 2008). For this reason, early education on information technology is of great importance. In this context, MEB expanded the authoring dimension of the course in 2013 and added the Information Technologies and Software course as a compulsory course in the 5th and 6th grades of secondary schools (MEB, 2013). Teaching programming to primary and secondary school students affects various skills such as problem solving, analytical thinking, spatial thinking and collaborative learning skills positively (Akpınar and Altun, 2014).

This research is important in that the PBL approach has the effect of increasing the academic achievement of the students in the field of "Problem Solving, Programming and Original Product Development". There are many studies in the literature about the effectiveness of PBL approach on academic achievement and permanence (Sönmez and Lee, 2003, Alper and Deryakulu, 2008). It is important to use the PBL approach while programming training is given to students in the Information Technologies and Software course, considering learning problem solving skills are one of the most important skills that should be possessed by the students of our age (Trilling and Fadel, 2009) since programming is a problem-solving and production process that requires the use of different skills at the same time (Ersoy, Madran and Gülbahar, 2011). Using PBL approach, it is considered that it is possible to teach subjects such as algorithm and programming, which are difficult and remote for students, more effectively and permanently.

In this context, the purpose of the research is to determine what the effects of the 6th Grade Information Technologies and Software course PBL approach on the academic achievement of students are. In line with this purpose, answers to the following questions were sought:

1. Is there a significant difference between the experimental group the PBL approach is used and the post-test achievement scores of the control group using the traditional teaching method (Direct Instruction, Demonstration and Question-Answer) for the 6th grade "Problem Solving, Programming and Original Product Development" learning field?
2. Is there a significant difference between the pre-test and post-test achievement scores of the control group?
3. Is there a significant difference between the pre-test and post-test achievement scores of the experimental group?
4. How is the distribution of the opinions of students in the classroom using the PBL approach to their groupmates?

5. How is the distribution of the opinions of the teacher using the PBL approach on student performance?
6. What are the opinions of the students in the experimental group taught with PBL approach about this approach?

Method

Model of the Research

Mixed method in which the quantitative and qualitative methods were used together, was adopted in this research. It is possible to come across different definitions of mixed research methods in the literature. Greene, Krayder and Mayer (2005) describe the use of two or more data collection methods or analyzes in the same research as a mixed method approach. Johnson and Christensen (2004) describe the combination of qualitative and quantitative research methods or paradigms as mixed research methods.

In the quantitative dimension model of the research, semi-experimental design with pre-test post-test control group was used. The symbolic view for the experimental model used is as in Table 1.

Table 1.
Experimental Model of the Research

Groups	Pre-Test	Experimental Process	Post-Test
Experimental Group	Achievement Test	PBL Approach Based Teaching Methods	Achievement Test
Control Group		Direct Instruction, Demonstration and Question-Answer Based Traditional Teaching Methods	

The achievement test developed by the researcher has been applied both as pre-test and post-test. In the qualitative dimension of the research, case study method is adopted from qualitative research methods were adopted to make the quantitative findings more comprehensive. In case studies, one or more cases are investigated in depth. In other words, the factors related to a situation are investigated by a holistic approach and focused on how they affect the situation and how they are affected by the situation (Yıldırım and Şimşek, 2011).

Participants

The study group of this research consists of 43 6th grade students studying at a secondary school in Elazığ in 2016-2017 academic year. Purposeful sampling method was used from non-random sampling strategies in order to form the study group. In this respect, 43 people from the two different sixth grades of the related school and who had previously received Information Technologies and Software courses were included in the sample. The study group consisting of these 43 people was tried to be paired up as two separate groups. In the process of matching, the students' first semester Information Technologies and Software course written exam results were taken into account. The students were tied to be distributed in equal numbers to each group according to the scores they have taken from the written exams, starting from the highest score. According to these results, an experimental and a control group was established. In order to check whether these groups were equal, the academic achievement test prepared by the researcher was applied to the groups as a pre-test. The descriptive statistics of the scores obtained from the achievement test of the groups formed before the experimental procedure are given in Table 2.

Table 2.

Descriptive Statistics on Experimental and Control Groups' Preliminary Test Scores from Information Technologies and Software Course Achievement Test

Groups	N	\bar{X}	S
Control Group	20	42.65	13.81
Experimental Group	23	40.47	10.46
Total	43	41.50	

According to Table 2, the average of the pre-test achievement scores of the students in the experimental group is $\bar{X} = 40.47$ and the average of the pre-test achievement scores of the control group students is $\bar{X} = 42.65$. Independent groups t-test analysis was conducted to determine whether this difference was significant.

Normality test was performed to test whether the data were normally distributed so that independent groups t-test analysis could be used. Shapiro-Wilks test was used because the sample size is smaller than 50 (Büyüköztürk, 2011). The results obtained from the normality test applied on the scores obtained from the pre-test achievement scores of the experimental and control group students are given in Table 3.

Table 3.

Normality Test Results for Pre-Test Achievement Scores of Experimental and Control Groups

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	p	Statistic	df	p
Experimental	,177	23	,079(*)	,914	23	,071
Control	,118	20	,200(*)	,963	20	,610

According to Shapiro-Wilks test, since the level of significance was greater than 0.05 ($p > .05$), pre-test achievement scores showed normal distribution. The t-test results of pre-test achievement scores of experimental and control groups are given in Table 4.

Table 4.

T-Test Results of Pre-Test Achievement Scores of Experimental and Control Groups

Groups	N	\bar{X}	SS	sd	t	Significance level
Control	20	42,65	13,81	41	.586	.561
Experimental	23	40,47	10,46			

As seen in Table 4, there is no significant difference in the pre-test scores between the groups at $p < .05$ level. According to these results, it can be said that the groups have similar qualities in terms of pre-test scores and they are equivalent.

The experimental group to which the PBL approach is to be applied consists of 23 individuals. In the PBL approach, students are given the responsibility of their own learning through group work. Group work is an integral part of PBL. Students are encouraged to work together and present their learning products to class and try to provide discussions. For this reason, the class was divided into four groups. While creating groups, attention was paid for the students to be at similar levels, taking into consideration the academic achievements of the Information Technologies and Software course and the observations of the course teacher. Thus, students with different skills and abilities were tried to be

brought together. Three of the groups consisted of 6 students, while one group consisted of 5 students. Small groups (max. 10 people) are usually created in the learning process in PBL (Demirel, 2011). The students in the groups are coded by giving a group number followed by the student number such as "G1S1" or "G2S4".

Data Collection Tools

In the research, an achievement test, a student performance evaluation form, a groupmate evaluation form and an interview form on determining the opinions of students on PBL were used in order to collect data.

1. Achievement Test

In this research, a multiple-choice achievement test covering the learning field "Problem Solving, Programming and Original Product Development" from the learning fields in the "Information Technologies and Software Course Curriculum" developed by the Ministry of National Education's Board of Education in 2012 was developed by the researcher. In preparation of the test, questions were prepared taking the standarts related to the learning field in the curriculum into consideration and the content validity of the test was tried to be ensured.

There were 36 multiple-choice questions in the prepared achievement test. After receiving expert opinions related to the test, a draft form was created by making necessary arrangements. The form created for pilot application was implemented for one lesson hour on a total of 100 students who have been studying at two different schools in the Elazığ province center and who have already taken this course. As a result of the pilot application, the item analysis of the test and the test statistics were run. The difficulty levels of the items in the test are given in Table 5.

Table 5.
Difficulty Ratings of the Items in the Achievement Test as a Result of Pilot Application (p)

	Difficulty Ratings		
	Difficult Questions (0.00 – 0.39)	Medium Difficulty Questions (0.40 - 0.69)	Easy Questions (0.70 – 1.00)
Item Numbers	6, 9, 13, 26, 33, 35	3, 5, 8, 10, 11, 12, 18, 19, 21, 22, 31, 32, 34, 36	1, 2, 4, 7, 14, 15, 16, 17, 23, 24, 25, 27

When the table is examined, it is concluded that the 12 items with item difficulty index between 0,70 and 1,00 numbered as 1, 2, 4, 7, 14, 15, 16, 17, 23, 24, 25, 27 are easy; 14 items with item difficulty index between 0,40 and 0,69 numbered as 3, 5, 8, 10, 11, 12, 18, 19, 21, 22, 31, 32, 34, 36 are medium difficulty; 6 items with item difficulty index between 0,00 and 0,39 numbered as 6, 9, 13, 26, 33, 35 are difficult items (Baykul, 2000).

When the data obtained after the analyses are examined, it is seen that the 13 items with item difficulty index of 0,40 and higher numbered as 5, 8, 9, 12, 13, 18, 23, 26, 28, 31, 33, 34, 36 are very good distinctive; 11 items with distinctiveness index between 0,30 and 0,39 numbered as 6, 10, 16, 17, 19, 21, 22, 25, 27, 32, 35 are pretty good distinctive. These items were used in the test without any modification. The 8 items numbered as 1, 2, 3, 4, 7, 11, 15, 24 with distinctiveness index between 0.19 and 0.29 were tested after the appropriate changes were made. Apart from this, 4 items numbered as 14, 20, 29 and 30 with distinctiveness index less than 0.19, have been removed from the test. The distinctiveness indices of the items in the test are given in Table 6.

Table 6.
Distinctiveness Ratings of the Items in the Achievement Test as a Result of Pilot Application (r)

Distinctiveness Indexes		
Difficult Distinctive (> 0.40)	Fairly Distinctive (0.30 – 0.39)	Low Distinctive (0.19 – 0.29)
5, 8, 9, 12, 13, 18, 23, 26, 28, 31, 33, 34, 36	6, 10, 16, 17, 19, 21, 22, 25, 27, 32, 35	1, 2, 3, 4, 7, 11, 15, 24 (enhanced)
Item Numbers		

As a result of the difficulty and distinctiveness analysis, the mean difficulty of the test was calculated as $p_{ort} = 0.64$ and the mean distinctiveness $_{avg} = 0.38$. The reliability coefficient (KR-20) of this test, consisting of 32 items, was calculated as 0.87.

The achievement test finalized after experts' views are taken was used in the evaluation process of the students. Firstly, it was implemented with control and experimental groups as pre-test and the level of readiness about the subject was tried to be determined. After the experimental process where PBL approach was used, it was used as final test and the level of access to outcome of students was tried to be determined.

2. Problem Based Learning Materials (Scenarios)

They are the sessions that are the basis of the PBL approach. In these sessions, it is aimed to learn previously planned learning topics in terms of the problems that best explain the subject (Demirel, 2011). In this research, the course materials in which the problem situations to be used according to PBL approach were formed as scenarios. Four scenarios related to "Problem Solving, Programming and Original Product Development" learning fields (MEB, 2012) included in Information Technologies and Software Course curriculum were implemented in the form of PBL sessions and applied to the students. Three session scenarios developed by Saka (2008) were used while the scenarios were being created. During these sessions, students are asked to create solutions for the problem situation, to discuss the solutions with the group members and to reach the solution and answer the questions for solving. During the sessions, the students used the internet environment related to the problem situations and services it provided (chat, e-mail).

3. Student Performance Evaluation Form

In this research, Student Performance Evaluation Form prepared by HÜTF (2003) was used for evaluating student performance. The Cronbach Alpha reliability coefficient of this form was calculated and found to be 0.988. The original of this form consists of 13 items. However, after the expert opinion was taken, it was reduced to 12 items, considering that the two items had similar meanings.

4. Groupmate Assessment Form

In order to be able to make evaluation in the PBL approach, the members of the group should evaluate each other (Davis and Harden, 1999). Within the scope of the research, each group member was asked to evaluate two friends in their group. The evaluation form developed by Tekedere (2009) was used for this purpose. The items in the form consist of the activities that the students must perform during the PBL process. This developed scale consists of 10 items in likert type.

Analysis of the data obtained from the study group in which the scale was applied showed that the resultant KMO value was ,937. The Barlett test was found to be significant. This result shows that the data are normally distributed. As a result of the factor analysis, it was observed that the items in the

scale were gathered in one factor. The Cronbach Alpha reliability coefficient of the scale was calculated as ,962 by the researcher.

5. Interview Form for Determining the Opinions of Students on Problem Based Learning

In this study, research data were used to determine the opinions of students about PBL using semi-structured interview technique. Before preparation of the interview questions, the national and international literature survey on the research topic was conducted. After the survey, an interview form consisting of 3 questions was formed in order to find out the opinions of the students about PBL. In order to ensure the validity of the interview forms in terms of scope, expert opinions were obtained from two lecturers (working in education programs and teaching profession) and 2 teachers (scientific expert). A cognitive test was conducted with a student selected from each group regarding the intelligibility of the questions. Corrections were made to prevent misunderstanding regarding questions according to cognitive testing.

The data were made face to face in the focus group interview with the students in the study group. During the interviews, voice recordings were taken with the permission of the participants in order to better use the time and not to lose data.

Data Collection

During the first two weeks of the research, the experiment group was informed about PBL. In addition, the developed achievement test was applied to both groups as a preliminary test. After these two weeks, the curriculum subjects were processed for the control group using traditional methods for eight weeks. Accordingly, the course teacher (researcher) made presentations to the students related to the learning field, using the direct instruction and question-answer method.

In the experimental group, while the PBL approach was used, four class hours were set for each of the scenario sessions prepared. This period is set to be eight weeks. The students in the experiment group were divided into groups before the experimental procedure. For each group, appointments were made, such as chairman and secretary. Each group has assigned a nickname to itself.

Then, in the guidance of the researcher, the experimental group presented the problem cases in sessions. Students were asked to work with their groups to find solutions to these problem situations. During the lecture, the students had discussed themselves and searching for answers by brain storming. They also had the opportunity to come to the laboratory and do research and work in groups outside the class hours.

During the last week of the study, students were asked to identify their opinions on the PBL approach, and interviews were held with each group separately. In addition, they were asked to evaluate their groupmates. The course teacher (researcher) also assessed student performances throughout the experimental process within observations made. Then the improved achievement test was applied to the students as a final test to see the increase in academic achievement levels. Thus, process evaluation for the students has been done and the application of PBL has been completed.

Analysis of Data

Both quantitative and qualitative analysis methods were used in the study. Independent groups and dependent groups t-test, frequency and percentage from quantitative analysis methods; and the content analysis method from qualitative analysis methods were used. The main purpose in content analysis is to reach concepts and associations that can help explain the collected data. In content analysis, the data are subjected to deeper processing, and conclusions and concepts that can not be

recognized with a descriptive approach can be discovered (Yıldırım and Şimşek, 2011). In this context, the interview records were made into written forms and analyzed.

Results

Findings Related to the First Research Question of the Research

Independent groups t-test analysis was used to test whether there was a significant difference between the post-test achievement scores of experimental and control groups in the first research question of the research. Table 7 shows the findings obtained from the normality test applied on the post-test scores of the experimental and control group students.

Table 7.

Normality Test Results of Post-Test Achievement Scores of Experimental and Control Groups

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	p	Statistic	df	p
Experimental	,137	23	,200(*)	,932	23	,123
Control	,118	20	,200(*)	,981	20	,951

The t-test results of post-test achievement scores of experimental and control groups are given in Table 8.

Table 8.

T-Test Results of Post-Test Achievement Scores of Experimental and Control Groups

Groups	N	\bar{X}	SS	sd	t	Significance level
Control	20	64,25	14,68	41	-2,25	.030
Experimental	23	75,69	18,13			

As seen in Table 8, there was a statistically significant difference between the post-test achievement scores of the experimental and control groups ($t(41) = -2.25, p < .05$). The mean of the post-test scores of the control group is $\bar{X}=64.25$ and the post-test scores of the experimental group is $\bar{X}=75.69$. Based on these findings, it can be said that the PBL approach has significantly increased the academic achievement in information technology and software course.

Findings Related to the Second Research Question of the Research

Dependent groups t-test analysis was used to test whether there was a significant difference between the pre-test and post-test achievement scores of control group in the second research question of the research. Table 9 presents the findings obtained from the normality test applied on the scores obtained from the pre-test and post-test of the control group students.

Table 9.

Normality Test Results of Pre-Test and Post-Test Achievement Scores of Control Group Students

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	p	Statistic	df	p
Control (Pre-Test)	,118	20	,200(*)	,963	20	,610
Control (Post-Test)	,118	20	,200(*)	,981	20	,951

The t-test results of the pre-test and post-test achievement scores of the control group are given in Table 10.

Table 10.

T-Test Results of Pre-Test and Post-Test Achievement Scores of Control Group

	N	\bar{X}	SS	sd	t	Significance level
Pre-Test	20	42,9	13,76	19	-8,562	.000
Post-Test	20	64,25	14,68			

When the Table 10 is examined, there was a statistically significant difference between the pre-test and post-test achievement scores of the control group ($t(19) = -8.562, p < .05$). The mean of the pre-test scores of the control group is $\bar{X}=42,9$ and the post-test scores of the experimental group is $\bar{X}=64,25$. This finding may indicate that the applications in the control group increased the academic success of the students.

Findings Related to the Third Research Question of the Research

Dependent groups t-test analysis was used to test whether there was a significant difference between the pre-test and post-test achievement scores of experimental group in the third research question of the research. Table 11 presents the findings obtained from the normality test applied on the scores obtained from the pre-test and post-test of the experimental group students.

Table 11.Normality Test Results Applied to the Pre-Test and Post-Test **Achievement** Scores of the Experimental Group Students

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	p	Statistic	df	p
Experimental (Pre-Test)	,177	23	,079(*)	,914	23	,071
Deney (Post-Test)	,137	23	,200(*)	,932	23	,123

The t-test results of the pre-test and post-test achievement scores of the experimental group are given in Table 12.

Table 12.

T-Test Results of Pre-Test and Post-Test Achievement Scores of Experimental Group

	N	\bar{X}	SS	sd	t	Significance level
Pre-Test	23	40,47	10,46	22	-9,050	.000
Post-Test	23	75,69	18,13			

When the Table 12 is examined, there was a statistically significant difference between the pre-test and post-test achievement scores of the experimental group ($t(22) = -9.050, p < .05$). The mean of the pre-test scores of the experimental group is $\bar{X}=40,47$ and the post-test scores of the experimental group is $\bar{X}=75,69$. These findings academic achievement of students in the experimental group, may be an indication that the increase was more than the control group.

Findings Related to the Fourth Research Question of the Research

In the framework of the fourth research question of the research, it was tried to determine the distribution of opinions of the students towards the groupmates they worked with during the PBL. Accordingly, the students filled in the scales distributed to them and found the opportunity to evaluate two friends from the group. Below is the distribution of the opinions of the groupmates of the students of the experimental group that the PBL approach applied.

Table 13.

Distribution of Opinions of Experiment Group Students on Groupmates

	1 (Never)		2 (Rarely)		3 (Sometimes)		4 (Mostly)		5 (Always)	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1 He was respectful to the opinions of his friends in the group.	3	6,5	4	8,7	6	13,0	4	8,7	29	63,0
2 He made an effort to make the problem better understood.	4	8,7	9	19,6	3	6,5	10	21,7	20	43,5
3 He actively participated in the discussions within the group and shared his knowledge.	7	15,2	4	8,7	5	10,9	6	13,0	24	52,2
4 He planned to solve the problem.	6	13,0	7	15,2	8	17,4	10	21,7	15	32,6
5 He gathered information from printed and visual sources.	13	28,3	4	8,7	5	10,9	8	17,4	16	34,8
6 He actively participated in the learning process.	6	13,0	5	10,9	10	21,7	3	6,5	22	47,8
7 He fulfilled his responsibilities in intra-group assignments.	4	8,7	9	19,6	2	4,3	5	10,9	26	56,5
8 He provided discussion of the solution proposals and enabled discussion within the group.	5	10,9	4	8,7	8	17,4	9	19,6	20	43,5
9 He exhibited adaptive	5	10,9	8	17,4	6	13,0	8	17,4	19	41,3

	behavior within group.										
1	I like being in the same	10	21,7	3	6,5	1	2,2	6	13,0	26	56,5
0	group with him.										

Table 13 shows that 63% of the groupmates of students are always respectful to the opinions of other friends in the group. It is also seen that 56.5% of the students are satisfied to be in the same group, 56.5% of the students always fulfill their responsibilities in the group duties and 52.2% of the students always share their knowledge by participating in the group discussions. These opinions are followed by 47.8% of the students' groupmates always participating in learning process, 43.5% of the students always make an effort to better understand the problem and ensure discussion within group by presenting solution suggestions, and 41.3% of the students always show generally adaptive behavior within the group. Based on the findings, it can be said that the students who participated in PBL activities are generally satisfied with their group friends.

Findings Related to the Fifth Research Question of the Research

In the framework of the fifth research question of the research, it was tried to determine the student performances in line with the observations made by the teacher applying the PBL approach. The teacher assessed 23 students in four different groups using the evaluation form. Below is the distribution of the opinions of the teachers using the PBL approach on experimental group student performances.

Table 14.
Distribution of Teacher Opinions on Experimental Group Student Performances

	Rating	1. Group		2. Group		3. Group		4. Group	
		f	%	f	%	f	%	f	%
1 He joined the session.	1								
	2					1	16,7		
	3	3	50,0	2	33,3	3	50,0	2	40,0
	4	1	16,7						
	5	2	33,3	4	66,7	2	33,3	3	60,0
2 He actively participated in the process of determining expectations and learning issues.	1					1	16,7		
	2	3	50,0	2	33,3	2	33,3		
	3					1	16,7	2	40,0
	4	1	16,7						
	5	2	33,3	4	66,7	2	33,3	3	60,0
3 He came ready for the learning subjects determined in the session.	1				2	33,3	3	50,0	
	2			2	33,3			1	16,7
	3			2	33,3				2
	4				3	50,0	1	16,7	
	5	2	33,3	1	16,7	1	16,7	3	60,0
4 He utilized the printed and electronic sources during sessions.	1				2	33,3	1	16,7	
	2						2	33,3	
	3	3	50,0				1	16,7	2
	4	1	16,7	2	33,3				
	5	2	33,3	2	33,3	2	33,3	3	60,0
5 He transferred his thoughts in an orderly way.	1				2	33,3	2	33,3	
	2			2	33,3				
	3			2	33,3				2
	4				1	16,7			
	5	2	33,3	3	50,0	2	33,3	3	60,0
6 He offered an	1				2	33,3	1	16,7	

	appropriate solution.	2	3	50,0			2	33,3	1	20,0
		3	1	16,7			1	16,7	1	20,0
		4	1	16,7						
		5	1	16,7	4	66,7	2	33,3	3	60,0
7	He asked fascinating questions in the discussions.	1	2	33,3	2	33,3	3	50,0		
		2	2	33,3			1	16,7	2	40,0
		3	1	16,7	2	33,3				
		4			1	16,7	1	16,7		
		5	1	16,7	1	16,7	1	16,7	3	60,0
8	He enabled participation of the group members.	1			2	33,3	2	33,3		
		2	1	16,7			2	33,3		
		3	3	50,0					1	20,0
		4			2	33,3			1	20,0
		5	2	33,3	2	33,3	2	33,3	3	60,0
9	He was respectful to the opinions of the group members.	1								
		2								
		3	1	16,7	1	16,7	2	33,3		
		4	3	50,0	2	33,3	2	33,3	1	20,0
		5	2	33,3	3	50,0	2	33,3	4	80,0
10	He was the leader in making the group reaching expectations and learning subjects.	1	3	50,0	2	33,3	4	66,7	1	20,0
		2	1	16,7					1	20,0
		3			2	33,3				
		4			1	16,7	1	16,7		
		5	2	33,3	1	16,7	1	16,7	3	60,0
11	He played a recovering role when the group moved away from discussion goals.	1	3	50,0	2	33,3	3	50,0	1	20,0
		2	1	16,7			1	16,7	1	20,0
		3			2	33,3				
		4			1	16,7	1	16,7		
		5	2	33,3	1	16,7	1	16,7	3	60,0
12	He gave proper feedback at the end of the session.	1	2	33,3	2	33,3	3	50,0		
		2	1	16,7			1	16,7	1	20,0
		3	1	16,7	1	16,7			1	20,0
		4			2	33,3	1	16,7		
		5	2	33,3	1	16,7	1	16,7	3	60,0

According to Table 14, the group that exhibits the highest performance in participating in the PBL sessions, determining the learning topics according to the given problem situations, getting ready for learning issues, using the printed and electronic resources, regularly transferring thoughts and respecting the group members is the fourth group. It is also one of the results that the fourth group consists mostly of students who can assume the leadership role and take a recovering role when they move away from their discussion goals. The group that gives the most appropriate feedback at the end of the sessions is also the fourth group. While it is concluded that the second group is successful in participating in the PBL sessions, determining the learning subjects according to given problem situations, transferring their thoughts properly and suggesting appropriate solutions; they are not able to provide appropriate feedback as a result of the sessions. It is found that the students in the third group are the students with the lowest leadership role and that they were inadequate in giving proper feedback during the sessions. It is seen that the students in the first and third group are not active and successful enough during the generally performed PBL sessions compared to the students in the first and second groups.

Findings Related to the Sixth Research Question of the Research

In the framework of the sixth research question of the study, the opinions of PBL approach were tried to be determined with focus group interviews with the experimental group. Accordingly, questions were asked to the students about how implementing the PBL approach in the Information Technologies and Software course changed their opinions on the course, what they thought about the activities, and what they thought about using group work while PBL approach was used. Findings obtained within the scope of the questions directed to the students through the interview form are presented in sub headings.

1. Opinions on the Usage of PBL Approach in Information Technologies and Software Course

The students were asked about their opinions on the application of the PBL approach in the Information Technologies and Software lessons and the themes and codes emerging in response to the responses from the students are presented in Figure 1.

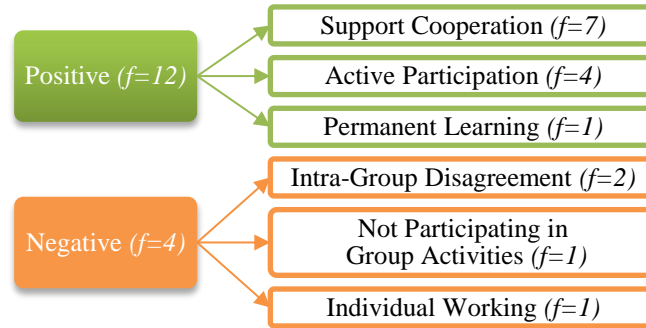


Figure 1. Opinions on the PBL Approach

When Figure 1 is examined, opinions of the students about the use of PBL approach are collected in two themes as positive opinions (f = 12) and negative opinions (f = 4). It is seen that the approach supporting cooperation, requiring active participation and providing permanent learning are among the positive opinions of the students on the PBL approach. Among them, it can be said that the PBL approach supporting the cooperation is the remarkable opinion. Some of the positive opinions of the students on this approach are:

"This program has affected me positively. Because it enabled me to learn much and provided good learning. "(Participant Code: G1S1)

"I think it was useful. Because you used to say and we were trying to understand. But now we are researching on the computer and trying to learn ourselves. "(Participant Code: G2S4)

Among the negative opinions of the students regarding the PBL approach are intra-group disagreements, all members of the group not participating in the activities performed and some of the students working individually within the group. The most noticeable negativity among these is the intra-group disagreements. Some of the negative opinions of the students on this approach are:

"I think it was very boring. It is a chore. "(Exhibitor Code: G2S1)

"I think it was very boring. Because, for example, while we are doing three people are only working. Others go to the computer while we are doing it. We do not want to do it either, and we are also bored there. That's why it is boring. We want it to be like its old way. "(Participant Code: G2S2)

2. Opinions Regarding Activities Made While Using the PBL Approach

The students were asked about their opinions on the activities (scenarios) made during the sessions of PBL approach application and the themes and codes emerging according to the responses from the students are presented in Figure 2.

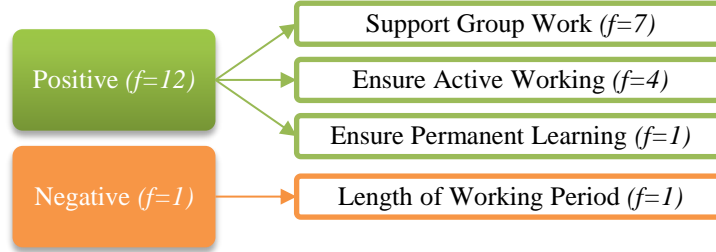


Figure 2. Opinions Regarding Activities Made

When Figure 2 is examined, opinions of the students about the activities made while using the PBL approach are collected in two themes as positive opinions ($f = 12$) and negative opinions ($f = 1$). Among the opinions of the students on the activities made, supporting the group work, ensuring group study and permanent learning are seen. Among these, it is seen that the remarkable opinion was that the activities applied in the PBL process support the group work. Some of the positive opinions of the students on this approach are:

"I also think our problem-solving skills have improved. Because when people do such useful activities, this imagination improves. We think we will come across many useful things in the future. "(Participant Code: G2S3)

"I am a very untidy person in my life. But thanks to the algorithm I try to do everything in a step-by-step manner, so it affects my daily life problems too. "(Participant Code: G2S4)

The opinions of the students related to the activities are generally positive. However, one student stated that these activities are extending the study period and that he has a negative opinion.

"... Boring but because of this; we used to give a break more and play games in recesses. So it became a little boring. We are getting bored greatly. "(Participant Code: G2S3)

The activities carried out here consist of scenarios developed by the researcher throughout the PBL process. While creating the scenarios, careful attention has been paid to encourage the student to actively work in order to ensure that the students have a choice of problem situations that will attract attention. For this reason, students have generally expressed a positive opinion regarding these activities.

3. Opinions on Conducting Group Study When Using PBL Approach

The students were asked about their opinions on group work while using PBL approach, advantages and disadvantages and what can be done more differently; and the themes and codes emerged from participants' responses are presented in Figure 3.

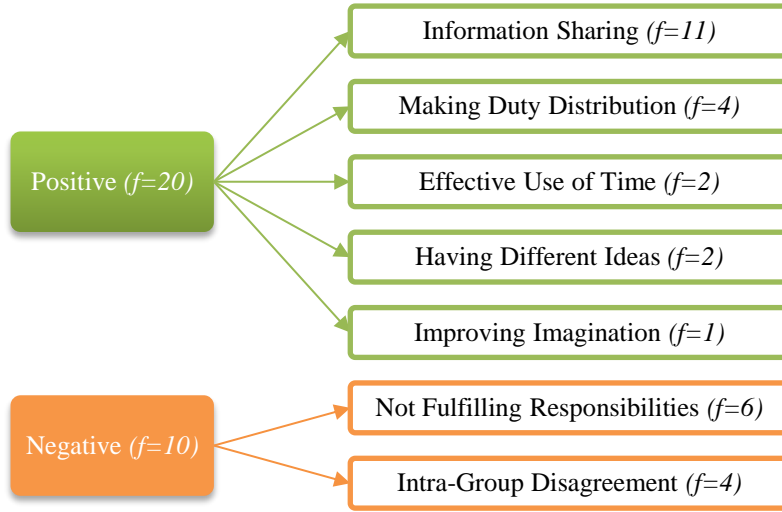


Figure 3. Opinions on Group Work

When Figure 3 is examined, opinions of the students about group work while using the PBL approach are collected in two themes as positive opinions ($f = 20$) and negative opinions ($f = 10$). Among the positive opinions of the students on group work, being able to share information, distribution of duty, efficient use of time, different ideas emerging and improving imagination are seen. Some of the positive opinions of the students about this subject are as follows:

"I think my teacher is very good. Because we are given a separate task. A couple of researchers, some authors, some presidents, vice presidents. And I'm became a researcher. This was really a beautiful thing. Because doing research on a computer is both enjoyable and something I like. "(Participant Code: G1S1)

"I think there is an effect like this. For example, we live in responsibility because we received distribution of tasks there. And we live in daily life knowing our responsibilities. And that contributes to a good living. "(Participant Code: G1S4)

"I also think it has contributed. Because it is affecting our imagination [...] Therefore group work has been positive in my opinion. "(Participant Code: G1S2)

"The group work was helpful. Because our own knowledge would not be sufficient if we did it alone rather than group work. By doing group work, we got more solutions by taking the information of our friends. We could solve the problem better. "(Participant Code: G3S1)

The opinions of the students related to group work are generally positive. However, there are also students with negative opinions. Negative opinions related to group work seem to be caused by not fulfilling the responsibilities and intra-group disagreements. Some of the negative opinions of the students about this subject are as follows:

"I do not think it was advantageous. Because we could put our mind to it even more by working individually. I do not think it was good because some of our friends did not attend. "(Exhibitor Code: G1S3)

"I think it's a little bad. Because if we had done it ourselves then it would be better only our own ideas. For example, when we say an idea, one or another does not like it. But I want to write my own idea. And this is becoming a problem. "(Participant Code: G2S1)

When the students were interviewed, the question of how they could do group work differently in addition to the advantages and disadvantages of group work was also asked and their opinions were taken. Accordingly, the answers from some students are as follows:

"I think the duty distribution within the group should change from week to week. One of us can be president, one can be writer, one can be researcher..."(Participant Code: G2S3)

"For example, you give us something problems. We're doing it with our friends. When we learn it, let's leave. Then everyone does it alone. I mean did he understand?"(Participant Code: G4S5)

According to these views, it has been found that students want different applications to be made in group work. Among these different applications, the lack of a constant duty distribution, group members not being in the same group all the time, the first group work, then individual work and then again group work, etc.

Discussion & Conclusion

As a result of this research which was carried out to determine the effects of the PBL (problem based learning) approach on academic achievement of students in Information Technology and Software course, it was observed that PBL approach actually increase academic achievement. Also in a study conducted by Ali, Akhter, Shahzad, Sultana and Ramzan (2011), a four week application based on the PBL approach was made and was found out that that the students' academic achievements and motivation towards the course have increased. In addition, the study by Albion and Gibson (2008) states that the PBL approach enhances the academic achievement of students. As a result of the meta-analysis surveys, it is stated that PBL has a high effect on student achievement compared to traditional teaching methods (Üstün, 2012; Dağyar ve Demirel, 2015). Similar to these results, there are a lot of researches about how the PBL approach significantly improves the academic achievement of the students in literature (Özyalçın-Oskay, 2007, Gürpınar, 2007, Huelskamp, 2009, Eski, 2011). However, it has also been pointed out that PBL does not significantly increase the academic achievement of students and that it is ineffective or negative compared to traditional teaching methods (Kazemi and Ghoraishi, 2012; Koçakoğlu, 2008). Considering the research findings in general, it can be said that students become more active and achieve permanent learning, increase their academic achievement, make their own decisions and improve their communication skills in environments where the PBL approach is used compared to traditional teaching methods. However, in order to be able to see these positive effects, it is important to select the subjects, the target group, and the problem situations correctly to be able to reveal the strong aspects of the PBL approach. Indeed, it can be said that the PBL approach does not lead to the desired result in every subject, every target group or every application. For example, Kazemi and Ghoraishi (2012) point out in their research that PBL did not make a huge difference compared to traditional teaching methods in a short-term implementation. When the literature is scanned, it can be said that the use of PBL approach in the field of science is likely to have positive effects. On the other hand, Dağyar and Demirel (2015) pointed out that the PBL approach can be more effective in lessons in the fields of Social Sciences, Mathematics, Computer and Health Sciences when appropriate topics are selected in addition to its use in the field of science. In this context, it can be said that the strong aspects of PBL approach which are group work, problem-solving skills, or the students' taking on their own learning responsibilities can be used in the right situations, where appropriate, thus producing the desired results.

When the results obtained in the second and third research problems are examined, it is concluded that there is an increase in the level of academic achievement in the control group in which traditional teaching methods are applied and in the experimental group in which the PBL approach is applied. However, when the numerical data for the experimental group is examined, it can be seen that the difference of the achievement level is higher than the control group. This result corresponds with similar research results on the effectiveness of the PBL approach. Significant differences between the pre-test scores and the post-test scores of the experimental group are seen in similar experimental studies based on the PBL approach (Usta, 2013; Uyar and Bal, 2015).

Considering the advantages of using the PBL approach, it can be said that this approach had contributed to the problem solving abilities of the experimental group. It can also be said that this contribution will also provide positive contributions in problem analysis and solving skills, algorithms and strategy developments, programming and software project development, implementation and dissemination of the students taking the course "Information Technologies and Software". This result shows that the use of the PBL approach in the teaching of "problem solving, programming and original product development" in computing technologies and software lessons can lead to more effective results for the students.

It can be said that in the PBL implementation process, in which the student-centered approach is adopted, the experimental group students' working in groups are also effective in their communication skills and human relations. Because the opinions of the students in the experimental group are that more than half of the students are respectful to the opinions of their friends, they are happy to be in the same group with their group mates, they fulfill their responsibilities in the group duties and they share their knowledge effectively by participating in the group discussions. It is also seen that students are active in participating in the learning process, trying to understand the problem better, and being effective in displaying harmonious behavior within the group. This can be interpreted as a positive attitude towards activities in which group work and cooperation is emphasized. In the study conducted by Tekedere and Mahiroğlu (2014), opinions were received regarding the positive attitudes of the students to their group buddies. In addition, students have positive opinions because their group work reveals different ideas and improves their imagination. These results are supported by similar studies (Belland, Glazewski and Ertmer 2009; Biber and Başer, 2012; Uyar and Bal, 2015).

While the PBL approach is being applied, the request from the students to evaluate their peers ensures that they are aware of the behaviors they exhibit. When the results obtained from this situation are evaluated as a whole, it can be concluded that the majority of the group members are committed to group work and are striving to be active, aware of their responsibilities, and conscious of human relationships within the group.

In view of the fact that more comprehensive information about the implementation of the PBL approach in the context of the research can be obtained, the opinions of the teachers who applied the method were also consulted in addition to the students' opinions. Teachers indicate that some students are very successful in solving problems by fulfilling their duties and responsibilities within the group or by assuming leadership roles, and some of them fail. This result made some groups more successful in the eye of the teacher while making others passive. From this point, it is considered that group work is one of the basic steps of the learning process in PBL approach. Therefore, the formation of groups and the selection of group members can be considered as an important process. When the PBL approach is applied, it can be said that not only academic achievement levels are important but also social skills including students' communication skills, leadership and group work tendencies should also be considered.

It is also possible to talk about the positive effects of the PBL approach put into practice in information technology and software courses, which are supporting collaboration among students, ensuring active participation and permanent learning. Qualitative data from students support these views. Cantürk-Günhan and Başer (2009) have also found opinions on how children positively welcome the cooperation in PBL approach. When the literature is examined, it is seen that the students using the PBL approach stated positive opinions about this approach (Şendağ, 2008, Eski, 2011, Özdil, 2011; Uyar, 2014).

In addition to the positive effects of group work, there are some research results that propose negative effects also (Cantürk-Günhan and Başer, 2009; Tandoğan and Orhan, 2007). In this research, disadvantages such as having intra-group disagreements of students, the denial of group members to participate in group activities and their desire to work individually, and failure to fulfill their

responsibilities are mentioned. This can be regarded as an expected situation in terms of group work. This is because enabling students with different characteristics to work together has made it possible for them to come up with very different opinions. In addition, the fact that each of the students in the groups had different personality traits may have been caused the in-group discussions. Considering the disadvantages of the PBL approach, it is possible to see various studies in which similar expressions take place (Uyar and Bal, 2015). The reason for this may be that perhaps it is not possible for the students to practice group work sufficiently in their learning environments. Because it is often difficult for a student who primarily studies alone to adapt to a team work in an instant. The fact that different activities during the lessons provide more permanent learning in the students is also supported by various researches (Biber and Başer, 2012).

One of the distinctive features of the PBL approach is that it allows students to think and solve problems they are facing by themselves. Beyond the rote-learning mentality, in PBL approach, scenarios that will keep the student permanently mentally active in the process are presented to the students as activities. The activities carried out in this research also provided students with permanent learning by supporting group work. Most of the students' opinions on this issue are positive. Many researches related to this issue have found that group work and cooperation provide more permanent and effective learning (Ribeiro, 2011, Uyar and Bal, 2015). Some students have negative opinions about how long the activities take. So the necessity of the PBL approach requiring a long period of time in general can be considered as one of the negative aspects of the approach (Cantürk-Günhan and Başer, 2009).

Suggestions

The suggestions developed based on the findings obtained according to the research are gathered under two headings as recommendations for implementation and recommendations for the researches to be carried out.

For implementation;

- In secondary school, the information technology and software course is two class hours per week. The PBL approach is an approach requiring much more time. For this reason, the number of courses can be increased in order to implement approaches towards student centered activities such as PBL approach.
- According to the opinions of the teachers using PBL approach, some of the groups were seen to be very successful in problem solving by playing the role of leader in fulfilling the duties and responsibilities in given tasks, and some were unsuccessful, social skills should also be considered as well as the academic achievement during creation of the groups.

For researches;

- Since the PBL approach has been shown to increase academic achievement by creating small groups and applying to the class, the effectiveness of the approach can be retried by taking different variables into consideration when applying the experimental procedure.
- The PBL approach has been used in teaching of "Problem Solving, Programming and Original Product Development" learning field in information technology and software course curricula. The effectiveness of the approach can also be tested in different learning areas.
- The effectiveness of the approach can be tried by applying experimental procedure in 5th, 7th and 8th grades in secondary school.

Türkçe Sürümü

Giriş

Günümüzde değişen yaşam koşulları insanların sahip olmaları gereken yeterliklerinde farklılıklara neden olmuştur. Her konudaki teknolojik gelişmelere ayak uydurabilen, bilgiyi araştırıp bulmayı bilen, takım çalışması yetenekleri olan (Selçuk Sezgin ve Şahin, 2008); analitik düşünebilen, sebep sonuç ilişkileri kurabilen ve mantıklı çözümler üretebilen (Duran, Özdemir ve Kaplan, 2015) bireylere ihtiyaç artmaktadır. Çünkü değişen koşullar ve hızlı bilgi artışı ile birlikte bireyler gerek günlük yaşantılarında gerekse iş yaşamlarında birçok problem durumu ile baş başa kalmaktadırlar. Jonassen (1997) gündelik ve iş hayatımızdaki faaliyetlerin çoğunun problem çözme ile alakalı olduğunu belirtmektedir. Bu durum problem çözme ihtiyacının önemini arttırmaktadır. Bununla beraber yaşantımızın her alanında karşımıza çıkan problemler hayatımızı derinden etkileyebilmektedir (Uyar ve Bal, 2015). Bu nedenle karşılaştığımız problemlere kısa sürede çözüm bulup hayata geçirmemiz günlük hayatımızın bir zorunluluğu olarak görülebilir.

Bireylerin problem çözme becerisi kazanmalarında eğitim kurumlarına büyük iş düşmektedir. Eğitim kurumlarının, bireyin içinde yaşadığı toplumun ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde yetiştirilmesinden sorumlu olduğu söylenebilir. Gagne (1959)'ye göre eğitim programının temel amacı; öğrencilere tüm yaşantıları süresince karşılaşılabilecekleri problemleri çözmeyi öğretmektir. Toplumun beklentilerinin karşılanması ve bireyin yaşadığı çevreye uyum sağlaması açısından düşünülecek olursa problem çözme becerisi ön plana çıkmaktadır. Bu doğrultuda eğitim-öğretim noktasında karşılaşılan problemlere çözüm bulmak için farklı yaklaşımlar ve öğrenme stratejileri benimsenmeye çalışılmaktadır (Akpınar ve Ergin, 2005; Usta, 2013). Bu yaklaşımlardan biri de yapılandırmacı görüşün benimsendiği Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) yaklaşımıdır.

Öğrenme ortamları, öğrenenlerin düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirici nitelikte düzenlendiğinde, öğrenciler bilgiyi ezberlemek yerine anlamlandırarak içselleştirir ve kalıcı hale dönüştürebilirler (Demirel, 2011). Öğrenenlerden beklenen, gerçek yaşam problemlerini farklı çözüm yolları üreterek çözebilmeleridir (Boran ve Aslaner, 2008). PDÖ de gerçek yaşam problemleri üzerine kurulmuştur. Problem çözme çocukluktan itibaren öğrenilmekte ve okul yıllarında ise gelişim göstermektedir (Miller ve Nunn, 2001).

21. yüzyıl öğrenci profiline bakıldığında öğrencilerde bulunması gereken özellikler arasında; problem çözme, yaratıcılık, algoritmik ve bilgisayarca düşünme yer almaktadır (Trilling ve Fadel, 2009; Karabak ve Güneş, 2013; Shin, Park ve Bae, 2013 ve EARGED, 2011). Avrupa ve Amerika'da küçük yaşlardan itibaren programlama eğitimi verilerek öğrencilerin problem çözme mantığını öğrenmesi ve günlük problemlerini çözebilen bireyler olarak yetişmesi amaçlanmaktadır (Kukul ve Gökçearslan, 2014). Türkiye'de ise MEB (2012) tarafından yayınlanan "Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı" ile "Problem Çözme, Programlama ve Özgün Ürün Geliştirme" öğrenme alanı ve öğrencilerin bu konuda sahip olması gereken yeterlikler belirtilmektedir (TTKB, 2012);

- Bir problemi çözmek ve projeyi gerçekleştirmek için strateji geliştirebilir, çözüm üretirken farklı bakış açılarını ve yaklaşımları kullanabilir.
- Yazarlık ve programlama dillerini tanıyabilir, en az bir yazarlık/ programlama dilini etkili biçimde kullanabilir.
- Sistemleri ve konuları incelemek için model, benzeşimler ve canlandırmalar oluşturabilir.

Bununla beraber Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi öğretim programı doğrultusunda öğrencilerin problem analizi ve çözümünü yapmaları, algoritma bilmeleri, bilgisayar programı geliştirebilmeleri ve proje geliştirip yaygınlaştırmaları istenmektedir (TTKB, 2012). Ancak yazılım ve programlama konusunda yapılan araştırmalar programlama dersinin genellikle öğrenciler tarafından zor olarak algılandığını ve çoğu işlem ile kavramın öğrenciler açısından soyut kaldığını göstermektedir (Aşkar ve Davenport, 2009; Ersoy, Madran ve Gülbahar, 2006). Ülkemizde de eğitim-öğretim süresince öğrencilere kazandırılmakta zorlanılan yabancı dil seviyesi ve kırılmayan önyargılar programlama önündeki engellerdendir (Arabacıoğlu, Bülbül ve Filiz, 2007). Çünkü programlama yabancı dil bilgisi de gerektirmektedir. Ayrıca programlama ile yeni tanışan küçük yaşta kullanıcıların önündeki en büyük engellerden birinin de programlama mantığının geleneksel yöntemlerle öğretilmeye çalışılmasının olduğu söylenebilir (Cevahir ve Özdemir, 2017).

Bilgi toplumlarında her öğrenciye öğrenme sürecinde teknolojiden yararlanma fırsatı sunulmalıdır (BECTA, 2008). Bu nedenle bilişim konusundaki erken eğitim büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda MEB, 2013 yılında dersin yazarlık boyutunu genişleterek Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersini ortaokul 5 ve 6. Sınıflarda zorunlu ders olarak programa eklemiştir (MEB, 2013). İlkokul ve ortaokul öğrencilerine programlama öğretilmesi, öğrencilerin problem çözme, analitik düşünme becerileri, uzamsal düşünme becerileri ve işbirlikli çalışma gibi çeşitli becerilerini olumlu yönde etkilemektedir (Akpınar ve Altun, 2014).

Bu araştırma, PDÖ yaklaşımının öğrencilerin “Problem Çözme, Programlama ve Özgün Ürün Geliştirme” öğrenme alanına ilişkin akademik başarılarını arttırmadaki etkisini ortaya koyması açısından önemlidir. PDÖ yaklaşımının akademik başarı ve kalıcılık üzerindeki etkililiğine ilişkin literatürde birçok çalışma mevcuttur (Sönmez ve Lee, 2003; Alper ve Deryakulu, 2008). Çağımız öğrencilerinin sahip olmaları gereken en önemli becerilerden biri olarak problem çözme becerisi göz önünde bulundurulduğunda (Trilling ve Fadel, 2009), Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi kapsamında da öğrencilere programlama eğitimi verilirken PDÖ yaklaşımının kullanılması önemli görülmektedir. Çünkü programlama, farklı becerilerin aynı anda kullanılmasını gerektiren bir problem çözme ve üretim sürecidir (Ersoy, Madran ve Gülbahar, 2011). PDÖ yaklaşımı kullanılarak öğrencilere zor, uzak gelen algoritma ile programlama gibi konuların daha etkili ve kalıcı olarak öğretilbileceği düşünülmektedir.

Bu kapsamda araştırmanın amacı, 6. Sınıf Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinde PDÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkilerinin neler olduğunu belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmıştır:

7. PDÖ yaklaşımının kullanıldığı deney grubu ile geleneksel öğretim yönteminin (Düz Anlatım, Gösteri ve Soru-Cevap) kullanıldığı kontrol grubunun 6. sınıf “Problem Çözme, Programlama ve Özgün Ürün Geliştirme” öğrenme alanına yönelik son test başarıları puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
8. Kontrol grubunun ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
9. Deney grubunun ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
10. PDÖ yaklaşımının kullanıldığı sınıftaki öğrencilerin grup arkadaşlarına yönelik görüşlerinin dağılımı nasıldır?
11. PDÖ yaklaşımını kullanan öğretmenin öğrenci performanslarına yönelik görüşlerinin dağılımı nasıldır?
12. PDÖ yaklaşımının kullanıldığı sınıftaki öğrencilerin PDÖ yaklaşımına ilişkin görüşleri nelerdir?

Yöntem

Araştırma Modeli

Bu çalışmada nicel ve nitel yöntemlerin bir arada olduğu karma yöntem benimsenmiştir. Karma araştırma yöntemlerinin alan yazında farklı tanımlarına rastlamak mümkündür. Greene, Krayder ve Mayer (2005) aynı çalışmada iki ya da daha fazla veri toplama yolunun veya analizin kullanılmasını karma yöntem yaklaşımı olarak tanımlamaktadırlar. Johnson ve Christensen (2004) ise nitel ve nicel araştırma yöntemleri veya paradigmalarının birlikte kullanımını karma araştırma yöntemi olarak tanımlamaktadırlar.

Araştırmanın nicel boyutunda ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Kullanılan deneysel modele yönelik simgesel görünüm Tablo 1'deki gibidir.

Tablo 1.
Araştırmanın Deneysel Modeli

Gruplar	Ön Test	Deneysel İşlem	Son Test
Deney Grubu	Başarı Testi	PDÖ Yaklaşımına Dayalı Öğretim Yöntemleri	Başarı Testi
Kontrol Grubu		Düz Anlatım, Gösteri ve Soru-Cevaba Dayalı Geleneksel Öğretim Yöntemleri	

Araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi hem ön test hem de son test olarak uygulanmıştır. Araştırmanın nitel boyutunda ise nicel bulguları daha anlaşılır kılmak amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden “durum çalışması” yöntemi benimsenmiştir. Durum çalışmalarında bir veya birkaç durum derinlemesine araştırılır. Yani, bir duruma ilişkin etkenler bütüncül bir yaklaşımla araştırılır ve ilgili durumu nasıl etkiledikleri ve ilgili durumdan nasıl etkilendikleri üzerine odaklanılır (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Katılımcılar

Bu araştırmanın çalışma grubunu 2016- 2017 eğitim öğretim yılında Elazığ'da bulunan bir ortaokulda öğrenim gören 43 6. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada çalışma grubu seçkisiz olmayan örnekleme stratejilerinden amaçlı örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Bu doğrultuda, ilgili okulun iki farklı altıncı sınıfında eğitim gören ve daha önceden Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi alan öğrencilerden 43 kişi örnekleme dâhil edilmiştir. Bu 43 kişinin oluşturduğu çalışma grubu iki ayrı grup olacak şekilde eşleştirilmeye çalışılmıştır. Eşleştirme işlemi yapılırken, öğrencilerin birinci dönem Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi yazılı sınav sonuçları göz önünde bulundurulmuştur. Öğrenciler yazılı sınavlardan almış oldukları puanlara göre her gruba en yüksek puandan başlanarak eşit sayıda dağıtılmaya çalışılmıştır. Bu sonuçlara göre bir deney ve kontrol grubu oluşturulmuştur. Bu grupların denk olup olmadığını kontrol etmek amacıyla da araştırmacı tarafından hazırlanan akademik başarı testi ön test olarak gruplara uygulanmıştır. Deneysel işlem öncesi oluşturulan grupların başarı testinden aldıkları puanlara ilişkin betimsel istatistikler Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 2.

Deney ve Kontrol Gruplarının Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Başarı Testinden Aldıkları Ön Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler

Gruplar	N	\bar{X}	S
Kontrol Grubu	20	42.65	13.81
Deney Grubu	23	40.47	10.46
Toplam	43	41.50	

Tablo 2'ye göre deney grubu öğrencilerinin ön test başarı puanlarının ortalaması $\bar{x}=40.47$, kontrol grubu öğrencilerinin ön test başarı puanlarının ortalaması $= 42.65$ 'dir. Bu farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız gruplar t-testi analizi yapılmıştır.

Bağımsız gruplar t-testi analizinin kullanılabilmesi için verilerin normal bir dağılım gösterip göstermediğini test etmek amacıyla normallik testi yapılmıştır. Örneklem sayısı 50'den küçük olduğu için Shapiro-Wilks testi kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2011). Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön testten aldıkları puanlar üzerinde uygulanan normallik testinden elde edilen bulgular Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3.

Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Başarı Puanlarına Ait Uygulanan Normallik Testi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	p	Statistic	df	p
Deney	,177	23	,079(*)	,914	23	,071
Kontrol	,118	20	,200(*)	,963	20	,610

Yapılan Shapiro-Wilks testine göre anlamlılık düzeyinin 0.05'den büyük olması ($p>.05$) ön test başarı puanlarının normal dağılıma sahip olduğunu göstermiştir. Deney ve kontrol gruplarının ön test başarı puanlarına ilişkin t-testi sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4.

Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Başarı Puanlarına Ait t-Testi Sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	SS	sd	t	Anlamlılık düzeyi
Kontrol	20	42,65	13,81	41	.586	.561
Deney	23	40,47	10,46			

Tablo 4'te görüldüğü gibi gruplar arasında ön test puanları açısından da $p<.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık yoktur. Bu sonuçlara göre grupların, ön test puanları açısından da benzer nitelikler taşıdıkları ve denk oldukları söylenebilir.

PDÖ yaklaşımının uygulanacağı deney grubu 23 kişiden oluşmaktadır. PDÖ yaklaşımında öğrencilere grup çalışması yoluyla kendi öğrenmelerinin sorumluluğu verilir. Grup çalışması PDÖ'nün ayrılmaz bir parçasıdır. Öğrenciler birlikte çalışmaya özendirilerek öğrenme ürünlerini sınıfta sunmaları ve tartışmaları sağlanmaya çalışılır. Bu nedenle sınıf dört gruba ayrılmıştır. Gruplar oluşturulurken öğrencilerin Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi akademik başarıları ve ders öğretmeninin gözlemleri göz önünde bulundurularak benzer seviyelerde olmalarına dikkat edilmiştir. Böylece farklı beceri ve yeteneklere sahip öğrencilerin de bir arada bulunması sağlanmaya çalışılmıştır. Gruplardan üçü 6 kişiden oluşurken bir grup da 5 kişiden oluşmaktadır. PDÖ'de öğrenme sürecinde genellikle küçük gruplar (en

fazla 10 kişi) oluşturulur (Demirel, 2011). Gruplarda yer alan öğrenciler “G1Ö1” veya “G2Ö4” gibi önce grup numarası sonra öğrenci numarası verilerek kodlanmıştır.

Kullanılan Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada veri toplanması amacıyla başarı testi, öğrenci performansını değerlendirme formu, grup arkadaşını değerlendirme formu ve öğrencilerin PDÖ’ye ilişkin görüşlerini belirlemeye yönelik görüşme formu kullanılmıştır.

1. Başarı Testi

Bu araştırmada veri toplamak amacı ile Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından 2012 yılında geliştirilmiş olan “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı”nda yer alan öğrenme alanlarından “Problem Çözme, Programlama ve Özgün Ürün Geliştirme” öğrenme alanını kapsayan çoktan seçmeli bir başarı testi araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Testin hazırlanmasında öğretim programında yer alan öğrenme alanına ilişkin standartlar göz önünde bulundurularak sorular hazırlanmış ve testin kapsam geçerliği sağlanmaya çalışılmıştır.

Hazırlanan başarı testinde 36 adet çoktan seçmeli soru yer almıştır. Test ile alakalı uzman görüşleri alındıktan sonra gerekli düzenlemeler yapılarak bir deneme formu oluşturulmuştur. Pilot uygulama için oluşturulan form Elazığ ili merkezindeki iki farklı okulda öğrenim gören, daha önceden bu dersi almış toplam 100 öğrenciye bir ders saati süresince uygulanmıştır. Pilot uygulama sonucunda testin madde analizleri ve test istatistikleri yapılmıştır. Testte yer alan maddelerin güçlük düzeyleri Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5.
Pilot Uygulama Sonucu Başarı Testinde Yer Alan Maddelerin Güçlük Dereceleri(p)

	Güçlük Dereceleri		
	Güç Sorular (0.00 – 0.39)	Orta Güçlükte Sorular (0.40 – 0.69)	Kolay Sorular (0.70 – 1.00)
Madde Numaraları	6, 9, 13, 26, 33, 35	3, 5, 8, 10, 11, 12, 18, 19, 21, 22, 31, 32, 34, 36	1, 2, 4, 7, 14, 15, 16, 17, 23, 24, 25, 27

Tabloya bakıldığında, madde güçlük indeksleri 0,70 ve 1,00 arasında olan 1, 2, 4, 7, 14, 15, 16, 17, 23, 24, 25, 27 numaralı 12 maddenin kolay, güçlük indeksi 0,40 ile 0,69 arasında yer alan 3, 5, 8, 10, 11, 12, 18, 19, 21, 22, 31, 32, 34, 36 numaralı 14 maddenin orta güçlükte güçlük indeksi 0,00 ile 0,39 arasında yer alan 6, 9, 13, 26, 33, 35 numaralı 6 maddenin güç maddeler olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Baykul, 2000).

Yapılan analizler sonucu elde edilen veriler incelendiğinde ayırt edicilik indeksi 0,40 ve büyük olan 5, 8, 9, 12, 13, 18, 23, 26, 28, 31, 33, 34, 36 numaralı 13 maddenin çok iyi ayırt edici, ayırt edicilik indeksi 0,30 - 0,39 arasında olan 6, 10, 16, 17, 19, 21, 22, 25, 27, 32, 35 numaralı 11 maddenin oldukça iyi ayırt edici madde özelliğinde olduğu görülmektedir. Bu maddelerde herhangi bir değişiklik yapılmadan testte kullanılmıştır. Ayırt edicilik indeksi 0,19 ile 0,29 arasında olan 1, 2, 3, 4, 7, 11, 15, 24 numaralı 8 maddede uygun değişiklikler yapıldıktan sonra teste alınmıştır. Bunun dışında ayırt edicilik indeksi 0,19’dan düşük olan 14, 20, 29 ve 30 numaralı 4 madde testten çıkarılmıştır. Testte yer alan maddelerin ayırt edicilik indeksleri Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6.

Pilot Uygulama Sonucu Başarı Testinde Yer Alan Maddelerin Ayırt Edicilik İndeksleri(r)

Madde Numaraları	Ayırt Edicilik İndeksleri		
	Güç Ayırt Edici (> 0.40)	Oldukça Ayırt Edici (0.30 – 0.39)	Düşük Ayırt Edici (0.19 – 0.29)
	5, 8, 9, 12, 13, 18, 23, 26, 28, 31, 33, 34, 36	6, 10, 16, 17, 19, 21, 22, 25, 27, 32, 35	1, 2, 3, 4, 7, 11, 15, 24 (geliştirildi)

Güçlük ve ayırt edicilik analizleri sonucunda testin ortalama güçlüğü $p_{ort} = 0,64$ ve ortalama ayırt ediciliği $r_{ort} = 0,38$ olarak hesaplanmıştır. 32 maddeden oluşan bu testin güvenilirlik katsayısı (KR-20) 0.87 olarak hesaplanmıştır.

Uzman görüşü alınarak da son şekli verilen başarı testi öğrencilerin değerlendirilme sürecinde kullanılmıştır. Öncelikle ön test olarak kontrol ve deney grubuna uygulanmış ve konuyla ilgili hazırbulunuşluk düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır. PDÖ yaklaşımının kullanıldığı deneysel işlem süreci ardından ise son test olarak kullanılmış ve öğrencilerin kazanımlara ulaşma düzeyi belirlenmeye çalışılmıştır.

2. Probleme Dayalı Öğrenme Materyalleri (Senaryolar)

PDÖ yaklaşımının temeli oturumlardır. Bu oturumlarda daha önceden planlanmış öğrenme konularının, konuyu en iyi şekilde açıklayan problemler doğrultusunda öğrenilmesi amaçlanmıştır (Demirel, 2011). Bu çalışmada PDÖ yaklaşımı doğrultusunda kullanılacak problem durumlarının yer aldığı ders materyalleri senaryolar şeklinde oluşturulmuştur. Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi öğretim programında yer alan öğrenme alanlarından (MEB, 2012) “Problem Çözme, Programlama ve Özgün Ürün Geliştirme” öğrenme alanına ilişkin dört adet senaryo, PDÖ oturumları şeklinde düzenlenerek öğrencilere uygulanmıştır. Senaryolar oluşturulurken Saka (2008) tarafından geliştirilen üç oturumlu senaryo örneği kullanılmıştır. Bu oturumlar esnasında öğrencilerden problem durumuna yönelik çözüm üretmeleri, çözümleri grup üyeleriyle tartışarak çözüme ulaşmaları ve çözüme yönelik soruları cevaplamaları istenmektedir. Oturumlar esnasında öğrenciler problem durumları ile alakalı İnternet ortamını ve sundukları hizmetleri (sohbet, e-posta) kullanmışlardır.

3. Öğrenci Performansını Değerlendirme Formu

Bu çalışmada öğrenci performansını değerlendirme amacıyla HÜTF (2003) tarafından hazırlanan Öğrenci Performansı Değerlendirme Formu kullanılmıştır. Uygulanan bu formun Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı hesaplanmış ve 0.988 olduğu tespit edilmiştir. Bu formun aslı 13 maddeden oluşmaktadır. Ancak alınan uzman görüşü sonrasında iki maddenin benzer anlamları içerdiği düşünüldüğü için 12 maddeye indirilmiştir.

4. Grup Arkadaşını Değerlendirme Formu

PDÖ yaklaşımında değerlendirmenin yapılabilmesi için grup üyelerinin birbirini değerlendirmesi gerekmektedir (Davis ve Harden, 1999). Araştırma kapsamında da her bir grup üyesinden kendi grubunda bulunan iki arkadaşını değerlendirmesi istenmiştir. Bu amaçla da Tekedere (2009) tarafından geliştirilen değerlendirme formu kullanılmıştır. Formda yer alan maddeler PDÖ sürecinde öğrencilerin yapması gereken etkinliklerden oluşmaktadır. Geliştirilen bu ölçek likert tipinde 10 maddeden oluşmaktadır.

Ölçeğin uygulandığı çalışma grubundan elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucu KMO değerinin ,937 olduğu görülmüştür. Barlett testi ise anlamlı bulunmuştur. Bu sonuç verilerin normal dağılımlı olduğunu göstermektedir. Yapılan faktör analizi sonucunda ölçekteki maddelerin tek faktörde toplandığı gözlenmiştir. Ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı araştırmacı tarafından ,962 olarak hesaplanmıştır.

5. Öğrencilerin Probleme Dayalı Öğrenmeye İlişkin Görüşlerini Belirlemeye Yönelik Görüşme Formu

Bu çalışmada öğrencilerin PDÖ'ye ilişkin görüşlerini belirlemeye yönelik araştırma verileri yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılarak elde edilmiştir. Görüşme soruları hazırlanmadan önce, araştırma konusu ile ilgili ulusal ve uluslararası alan yazın taraması yapılmıştır. Yapılan tarama sonucunda öğrencilerin PDÖ'ye ilişkin görüşlerini belirleyebilmek için 3 sorudan oluşan bir görüşme formu oluşturulmuştur. Görüşme formlarının kapsam açısından geçerliliğini sağlamak için iki öğretim üyesinden (Eğitim programları ve öğretim anabilim dalında görevli) ve 2 öğretmenden (bilim uzmanı) uzman görüşü alınmıştır. Soruların anlaşılabilirliğine ilişkin her gruptan seçilmiş bir öğrenci ile bilişsel test yapılmıştır. Bilişsel test doğrultusunda sorulara ilişkin yanlış anlaşılmayı önlemeye yönelik düzeltmeler yapılmıştır.

Veriler çalışma grubundaki öğrencilerle odak grup görüşmesi şeklinde yüz yüze yapılmıştır. Görüşmeler esnasında zamanı daha iyi kullanmak ve veri kaybı yaşamamak adına katılımcıların izni alınarak görüşmelerde ses kaydı alınmıştır.

Verilerin Toplanması

Araştırmanın ilk iki haftasında deney grubuna PDÖ hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Ayrıca geliştirilen başarı testi ön test olarak her iki gruba da uygulanmıştır. Bu iki haftadan sonra kontrol grubunda sekiz hafta süre ile geleneksel yöntemler kullanılarak müfredat konuları işlenmiştir. Bu doğrultuda ders öğretmeni (araştırmacı) öğrenme alanı ile ilgili öğrencilere sunumlar yapmış, düz anlatım ve soru cevap yöntemi kullanarak konularını işlemiştir.

Deney grubunda ise PDÖ yaklaşımı kullanılırken hazırlanan senaryo oturumlarının her biri için dört ders saati süre belirlenmiştir. Bu süre de sekiz hafta olacak şekilde ayarlanmıştır. Deney grubu öğrencileri deneysel işlemde önce gruplara ayrılmıştır. Her grup için başkan, yazman gibi görevlendirmeler yapılmıştır. Her grup kendisine bir takma isim belirlemiştir.

Sonra araştırmacı rehberliğinde deney grubu öğrencilerine oturumlar halinde problem durumları sunulmuştur. Öğrencilerin gruplarıyla birlikte bu problem durumlarına çözüm bulmaları istenmiştir. Öğrenciler ders esnasında kendi aralarında tartışıp, beyin fırtınası yaparak sorulara cevap aramışlardır. Ders dışı sürelerde de laboratuvara gelip araştırma yapıp, grup halinde çalışma imkânı bulabilmişlerdir.

Araştırmanın son haftası öğrencilere PDÖ yaklaşımı hakkındaki görüşlerini belirlemek üzere sorular yöneltilmiş ve her bir grup ile ayrı ayrı görüşmeler yapılmıştır. Buna ilaveten grup arkadaşlarını değerlendirmeleri istenmiştir. Ders öğretmeni (araştırmacı) de öğrenci performanslarını deneysel işlem süreci boyunca yapmış olduğu gözlemler dâhilinde değerlendirmiştir. Ardından geliştirilmiş başarı testi son test olarak öğrencilere uygulanarak akademik başarı düzeylerindeki artışa bakılmıştır. Böylece öğrencilere yönelik süreç değerlendirmesi de yapılmış olarak PDÖ uygulaması tamamlanmıştır.

Veri Analizi

Araştırmada hem nicel hem de nitel analiz yöntemleri kullanılmıştır. Nicel analiz yöntemlerinden bağımsız gruplar ve bağımlı gruplar t-testi, frekans ve yüzde; nitel analiz yöntemlerinden ise içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizinde temel amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. İçerik analizinde veriler daha derin bir işleme tabi tutulur ve betimsel bir yaklaşımla

fark edilemeyen kavram ve temalar bu analiz sonucu keşfedilebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu bağlamda görüşme kayıtları yazılı formlar haline getirilip çözümlenmeler yapılmıştır.

Bulgular

Araştırmanın Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci araştırma sorusu çerçevesinde, deney ve kontrol gruplarının son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek adına, verilerin normal dağıldığı görüldüğünden bağımsız gruplar t-testi analizi kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son testten aldıkları puanlar üzerinde uygulanan normallik testinden elde edilen bulgular Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7.

Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Başarı Puanlarına Ait Uygulanan Normallik Testi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	p	Statistic	df	p
Deney	,137	23	,200(*)	,932	23	,123
Kontrol	,118	20	,200(*)	,981	20	,951

Deney ve kontrol gruplarının son test başarı puanlarına ilişkin t-testi sonuçları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8.

Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Başarı Puanlarına Ait t-Testi Sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	SS	sd	t	Anlamlılık düzeyi
Kontrol	20	64,25	14,68	41	-2,25	.030
Deney	23	75,69	18,13			

Tablo 8’de görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarının son test başarı puanları arasında ($t(41)=-2,25$, $p<.05$) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır. Kontrol grubunun son test puanları ortalaması $\bar{X}=64,25$ iken, deney grubunun son test puanları ortalamasının $\bar{X}=75,69$ olduğu görülmüştür. Elde edilen bu bulgulardan hareketle PDÖ yaklaşımının bilişim teknolojileri ve yazılım dersindeki akademik başarıyı anlamlı bir şekilde arttırdığı söylenebilir.

Araştırmanın İkinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci araştırma sorusu çerçevesinde, kontrol grubunun ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı test etmek adına, verilerin normal dağıldığı görüldüğünden bağımlı gruplar t-testi analizi kullanılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son testten aldıkları puanlar üzerinde uygulanan normallik testinden elde edilen bulgular Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9.

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test Son Test Başarı Puanlarına Ait Uygulanan Normallik Testi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	p	Statistic	df	p
Kontrol (Ön Test)	,118	20	,200(*)	,963	20	,610
Kontrol (Son Test)	,118	20	,200(*)	,981	20	,951

Kontrol grubunun ön test ve son test başarı puanlarına ilişkin t-testi sonuçları Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10.

Kontrol Grubu Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarına Ait t-Testi Sonuçları

	N	\bar{X}	SS	sd	t	Anlamlılık düzeyi
Ön Test	20	42,9	13,76	19	-8,562	.000
Son Test	20	64,25	14,68			

Tablo 10'a bakıldığında kontrol grubunun ön test ve son test başarı puanları arasında ($t(19)=-8,562$, $p<.05$) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık çıkmıştır. Kontrol grubunun ön test puanları ortalamasının $\bar{X}=42,9$ son test puanları ortalamasının $\bar{X}=64,25$ olduğu görülmüştür. Bu bulgu kontrol grubunda yapılan uygulamaların öğrencilerin akademik başarılarını artırdığını gösterebilir.

Araştırmanın Üçüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü araştırma sorusu çerçevesinde, deney grubunun ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı test etmek adına, verilerin normal dağıldığı görüldüğünden bağımlı gruplar t-testi analizi kullanılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son testten aldıkları puanlar üzerinde uygulanan normallik testinden elde edilen bulgular Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11.

Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test Son Test Başarı Puanlarına Ait Uygulanan Normallik Testi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	p	Statistic	df	p
Deney (Ön Test)	,177	23	,079(*)	,914	23	,071
Deney (Son Test)	,137	23	,200(*)	,932	23	,123

Deney grubunun ön test ve son test başarı puanlarına ilişkin t-testi sonuçları Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12.

Deney Grubu Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarına Ait t-Testi Sonuçları

	N	\bar{X}	SS	sd	t	Anlamlılık düzeyi
Ön Test	23	40,47	10,46	22	-9,050	.000
Son Test	23	75,69	18,13			

Tablo 12'ye bakıldığında deney grubunun ön test ve son test başarı puanları arasında ($t(22)=-9,050$, $p<.05$) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık çıkmıştır. Deney grubunun ön test puanları ortalamasının $\bar{X}=40,47$ son test puanları ortalamasının $\bar{X}=75,69$ olduğu görülmüştür. Bu bulgu deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarında, kontrol grubuna göre daha fazla artışın olduğunu bir göstergesi olabilir.

Araştırmanın Dördüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü araştırma sorusu çerçevesinde, öğrencilerin PDÖ süresince birlikte çalıştıkları grup arkadaşlarına yönelik görüşlerinin dağılımı belirlenmeye çalışılmıştır. Bu doğrultuda öğrenciler kendilerine dağıtılan ölçekleri doldurarak gruptan iki arkadaşını değerlendirme imkânı bulmuştur. Aşağıda PDÖ yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin grup arkadaşlarına yönelik görüşlerinin dağılımı yer almaktadır.

Tablo 13.

Deney Grubu Öğrencilerinin Grup Arkadaşlarına Yönelik Görüşlerinin Dağılımı

	1 (Hiçbir zaman)		2 (Nadiren)		3 (Ara sıra)		4 (Çoğu zaman)		5 (Her zaman)	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	3	6,5	4	8,7	6	13,0	4	8,7	29	63,0
2	4	8,7	9	19,6	3	6,5	10	21,7	20	43,5
3	7	15,2	4	8,7	5	10,9	6	13,0	24	52,2
4	6	13,0	7	15,2	8	17,4	10	21,7	15	32,6
5	13	28,3	4	8,7	5	10,9	8	17,4	16	34,8
6	6	13,0	5	10,9	10	21,7	3	6,5	22	47,8
7	4	8,7	9	19,6	2	4,3	5	10,9	26	56,5
8	5	10,9	4	8,7	8	17,4	9	19,6	20	43,5
9	5	10,9	8	17,4	6	13,0	8	17,4	19	41,3
10	10	21,7	3	6,5	1	2,2	6	13,0	26	56,5

Tablo 13'e bakıldığında öğrencilerin grup arkadaşlarının %63 oranla her zaman gruptaki diğer arkadaşların görüşlerine saygılı oldukları bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin değerlendirdikleri grup arkadaşlarıyla %56,5 oranla her zaman aynı grupta olmaktan memnun oldukları, %56,5 oranla her zaman arkadaşlarının grup içi görevlerde sorumluluklarını yerine getirdikleri, %52,2 oranla her zaman arkadaşlarının grup içi tartışmalara etkin katılarak bilgilerini paylaştıkları da görülmüştür. Bu görüşleri

%47,8 oranla her zaman öğrencilerin grup arkadaşlarının öğrenme sürecine aktif katıldıkları, %43,5 oranla her zaman arkadaşlarının problemin daha iyi anlaşılabilmesi için çaba gösterdikleri ve çözüm önerilerini gruba sunarak grup içerisinde tartışılmasını sağladıkları görüşleri ile %41,3 oranla her zaman grubun içerisinde genelde uyumlu davranışlar sergiledikleri görüşleri takip etmiştir. Elde edilen bulgulardan hareketle, PDÖ etkinliklerine katılan öğrencilerin grup arkadaşlarından genel olarak memnun oldukları söylenebilir.

Araştırmanın Beşinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular

Araştırmanın beşinci araştırma sorusu çerçevesinde, PDÖ yaklaşımını uygulayan öğretmenin yaptığı gözlemler doğrultusunda öğrenci performansları belirlenmeye çalışılmıştır. Öğretmen dört ayrı grupta yer alan 23 öğrenciyi değerlendirme formu kullanarak değerlendirmiştir. Aşağıda PDÖ yaklaşımını kullanan öğretmenin deney grubu öğrenci performanslarına yönelik görüşlerinin dağılımı yer almaktadır.

Tablo 14.
Deney Grubu Öğrenci Performanslarına Yönelik Öğretmen Görüşlerinin Dağılımı

	Derecelen dirme	1. Grup		2. Grup		3. Grup		4. Grup	
		f	%	f	%	f	%	f	%
1 Oturuma katıldı.	1								
	2					1	16,7		
	3	3	50,0	2	33,3	3	50,0	2	40,0
	4	1	16,7						
	5	2	33,3	4	66,7	2	33,3	3	60,0
2 Beklenti ve öğrenme konularının belirlenmesi sürecine aktif katıldı.	1					1	16,7		
	2	3	50,0	2	33,3	2	33,3		
	3					1	16,7	2	40,0
	4	1	16,7						
	5	2	33,3	4	66,7	2	33,3	3	60,0
3 Oturumda belirlenen öğrenme konularına hazırlanmış olarak geldi.	1			2	33,3	3	50,0		
	2	2	33,3			1	16,7		
	3	2	33,3					2	40,0
	4			3	50,0	1	16,7		
	5	2	33,3	1	16,7	1	16,7	3	60,0
4 Oturumlar sırasında basılı ve elektronik kaynaklardan yararlandı.	1			2	33,3	1	16,7		
	2					2	33,3		
	3	3	50,0			1	16,7	2	40,0
	4	1	16,7	2	33,3				
	5	2	33,3	2	33,3	2	33,3	3	60,0
5 Düşüncelerini düzenli bir şekilde aktardı.	1			2	33,3	2	33,3		
	2	2	33,3			2	33,3		
	3	2	33,3					2	40,0
	4			1	16,7				
	5	2	33,3	3	50,0	2	33,3	3	60,0
6 Gereklere uygun bir çözüm önerdi.	1			2	33,3	1	16,7		
	2	3	50,0			2	33,3	1	20,0
	3	1	16,7			1	16,7	1	20,0
	4	1	16,7						
	5	1	16,7	4	66,7	2	33,3	3	60,0
7 Tartışmalarda sürükleyici sorular sordu.	1	2	33,3	2	33,3	3	50,0		
	2	2	33,3			1	16,7	2	40,0
	3	1	16,7	2	33,3				

		4		1	16,7	1	16,7		
		5	1	16,7	1	16,7	1	16,7	3
8	Grup üyelerinin katılımına olanak sağladı.	1			2	33,3	2	33,3	
		2	1	16,7			2	33,3	
		3	3	50,0					1
		4			2	33,3			1
		5	2	33,3	2	33,3	2	33,3	3
									60,0
9	Grup üyelerinin düşüncelerine saygılı bir tutum sergiledi.	1							
		2							
		3	1	16,7	1	16,7	2	33,3	
		4	3	50,0	2	33,3	2	33,3	1
		5	2	33,3	3	50,0	2	33,3	4
									80,0
10	Grubun beklenti ve öğrenme konularına ulaşmasında sürükleyici (lider) oldu.	1	3	50,0	2	33,3	4	66,7	1
		2	1	16,7					1
		3			2	33,3			
		4			1	16,7	1	16,7	
		5	2	33,3	1	16,7	1	16,7	3
									60,0
11	Grup tartışma hedeflerinden uzaklaştığında toparlayıcı rol üstlendi.	1	3	50,0	2	33,3	3	50,0	1
		2	1	16,7			1	16,7	1
		3			2	33,3			
		4			1	16,7	1	16,7	
		5	2	33,3	1	16,7	1	16,7	3
									60,0
12	Oturum sonunda uygun geri bildirim verdi.	1	2	33,3	2	33,3	3	50,0	
		2	1	16,7			1	16,7	1
		3	1	16,7	1	16,7			1
		4			2	33,3	1	16,7	
		5	2	33,3	1	16,7	1	16,7	3
									60,0

Tablo 14'e bakıldığında PDÖ oturumlarına katılım, verilen problem durumlarına göre öğrenme konularının belirlenmesi, belirlenen öğrenme konularına hazır gelme, basılı ve elektronik kaynaklardan yararlanma, düşüncelerini düzenli olarak aktarma, grup üyelerine saygılı olma konularında en yüksek performansı sergileyen grup dördüncü gruptur. Dördüncü grup üyelerinin çoğunlukla liderlik rolünü üstlenebilecek ve tartışma hedeflerinden uzaklaştığında toparlayıcı rol üstlenen öğrencilerden oluştuğu da elde edilen sonuçlar arasındadır. Oturumlar sonucunda en uygun geribildirimleri veren grup da yine dördüncü gruptur. İkinci grubun PDÖ oturumlarına katılım göstermede, verilen problem durumlarına göre öğrenme konularının belirlenmesinde, düşüncelerini düzenli aktarmada ve probleme uygun çözüm önermede başarılı oldukları sonuçlarına ulaşılırken; oturumlar sonucunda uygun geribildirimler vermede yetersiz oldukları sonuçlarına ulaşılmaktadır. Üçüncü grupta yer alan öğrencilerin en düşük liderlik rolüne sahip öğrenciler oldukları, oturumlar esnasında uygun geribildirimler vermede de yetersiz oldukları sonuçlarına ulaşılmaktadır. Birinci ve üçüncü grupta yer alan öğrencilerin, birinci ve ikinci grupta yer alan öğrencilere göre genel olarak yapılan PDÖ oturumları esnasında yeterince aktif ve başarılı olmadıkları sonucu da görülmektedir.

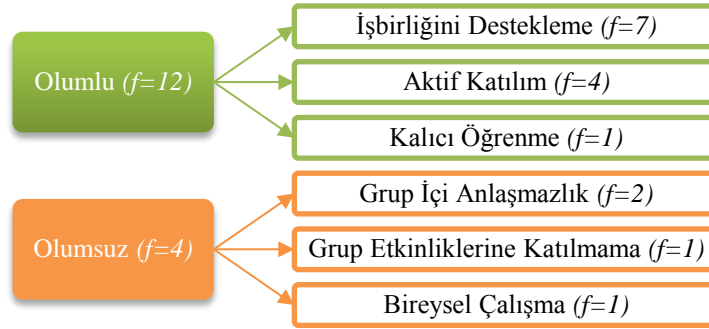
Araştırmanın Altıncı Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular

Araştırmanın altıncı araştırma sorusu çerçevesinde, deney grubu öğrencileri ile yapılan odak grup görüşmeleri ile PDÖ yaklaşımına ilişkin görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu doğrultuda öğrencilere Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinde PDÖ yaklaşımının uygulanmasının derse yönelik düşüncelerini değiştirip değiştirmediği, yapılan etkinlikler ile ilgili neler düşündükleri ve PDÖ yaklaşımı kullanılırken

grup çalışması kullanılması hakkında neler düşündüklerine yönelik sorular sorulmuştur. Görüşme formu aracılığı ile öğrencilere yöneltilen sorular kapsamında elde edilen bulgular alt başlıklar halinde sunulmuştur.

1. Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersinde PDÖ Yaklaşımının Kullanımına İlişkin Görüşler

Öğrencilere Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinde PDÖ yaklaşımının uygulanması ile ilgili görüşleri sorulmuş ve öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda ortaya çıkan temalar ve kodlar Şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 1. PDÖ Yaklaşımına İlişkin Görüşler

Şekil 1 incelendiğinde öğrencilerin PDÖ yaklaşımının kullanımına ilişkin görüşleri olumlu görüşler (f=12) ve olumsuz görüşler (f=4) olmak üzere iki temada toplanmıştır. Öğrencilerin PDÖ yaklaşımıyla alakalı olumlu görüşleri arasında yaklaşımın işbirliğini desteklemesi, aktif katılım gerektirmesi ve kalıcı öğrenmeyi sağlamanın yer aldığı görülmektedir. Bunlar arasında dikkat çekici görüşün PDÖ yaklaşımının işbirliğini desteklemesinin olduğu söylenebilir. Öğrencilerin bu yaklaşıma ilişkin olumlu görüşlerinden bazıları şöyledir:

“Bu program beni olumlu yönde etkiledi. Çünkü daha çok bilgi öğrenmemi ve iyi öğrenmemi sağladı.” (Katılımcı Kodu: G1Ö1)

“Bence faydalı oldu. Çünkü eskiden siz söylüyordunuz biz anlamaya çalışıyorduk. Ama biz şimdi bilgisayardan araştırıyoruz ve kendimiz öğrenmeye çalışıyoruz.” (Katılımcı Kodu: G2Ö4)

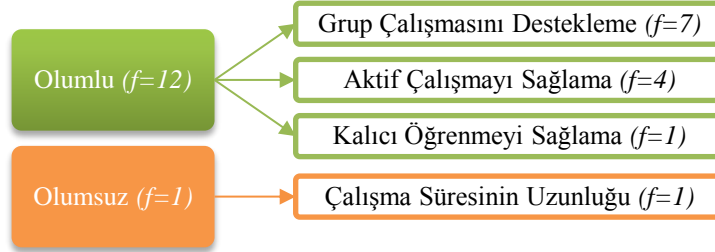
Öğrencilerin PDÖ yaklaşımına ilişkin olumsuz görüşleri arasında da grup içi anlaşmazlıkların olması, grup üyelerinin hepsinin yapılan etkinliklere katılmaması ve bazı öğrencilerin grup içerisinde bireysel çalışmasının yer aldığı görülmektedir. Bunlar arasında en dikkat çekici olumsuzluğun ise grup içi anlaşmazlık olduğu görülmektedir. Öğrencilerin bu yaklaşıma ilişkin olumsuz görüşlerinden bazıları şöyledir:

“Bence çok sıkıcı oldu. Hiç çekilmiyor.” (Katılımcı Kodu: G2Ö1)

“Bence çok sıkıcı oldu. Çünkü mesela biz yaparken üç kişi yalnızca uğraşiyor. Biz yaparken diğerleri bilgisayarın başına gidiyor. Biz de yapmak istemiyoruz ve bizim de orada canımız sıkılıyor. O yüzden sıkıcı oluyor. Eski haline dönmesini istiyoruz.” (Katılımcı Kodu: G2Ö2)

2. PDÖ Yaklaşımı Kullanılırken Yapılan Etkinliklere İlişkin Görüşler

Öğrencilere PDÖ yaklaşımı uygulanırken oturumlar esnasında yapılan etkinlikler (senaryolar) ile ilgili ne düşündükleri sorulmuş ve öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda ortaya çıkan temalar ve kodlar Şekil 2’de sunulmuştur.



Şekil 2. Yapılan Etkinliklere İlişkin Görüşler

Şekil 2 incelendiğinde öğrencilerin PDÖ yaklaşımı kullanılırken yapılan etkinliklere ilişkin görüşleri olumlu görüşler (f=12) ve olumsuz görüşler (f=1) olmak üzere iki temada toplanmıştır. Öğrencilerin yapılan etkinliklerle alakalı olumlu görüşleri arasında yapılan etkinliklerin grup çalışmasını desteklemesi, aktif çalışmayı sağlama ve kalıcı öğrenmeyi sağlama yer aldığı görülmektedir. Bunlar arasında dikkat çekici görüşün PDÖ sürecinde uygulanan etkinliklerin grup çalışmasını desteklemesinin olduğu görülmektedir. Öğrencilerin etkinliklere yönelik olumlu görüşlerinden bazıları şöyledir:

“Bence de problem çözme becerimiz gelişti. Çünkü insan böyle faydalı etkinlikler yapınca hayal gücü artıyor. İleride de birçok faydalı şeylere rastlayacağımızı düşünüyoruz.”(Katılımcı Kodu: G2Ö3)

“Ben hayatımda çok düzensiz biriyim. Ama algoritma sayesinde her şeyi basamaklar halinde yapmaya çalışıyorum ve yani günlük hayattaki problemleri de etkiledi.”(Katılımcı Kodu: G1Ö4)

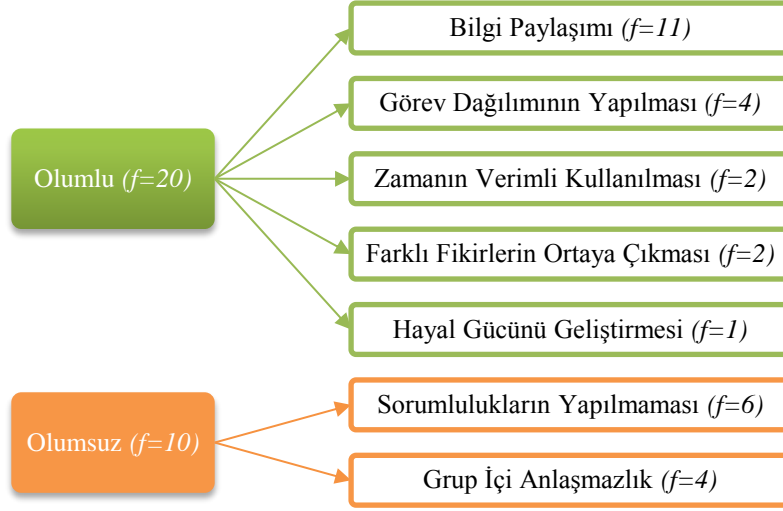
Öğrencilerin yapılan etkinliklerle alakalı görüşleri genellikle olumlu yöndedir. Ancak bir öğrenci bu etkinliklerin çalışması süresini uzattığını belirterek olumsuz görüşü olduğunu ifade etmiştir.

“... Sıkıcı da şu yönden; biz eskiden ara veriyorduk biraz daha ve tenefüslerde oyun oynuyorduk. Bu yüzden biraz sıkıcı oldu. Daralıyoruz.”(Katılımcı Kodu: G2Ö3)

Burada yapılan etkinlikler PDÖ süreci boyunca araştırmacı tarafından geliştirilen senaryolardan oluşmaktadır. Senaryolar oluşturulurken öğrencilerin dikkatini çekecek günlük hayattan seçilmiş problem durumları olmasına, öğrenciyi aktif çalışmaya itmesine özen gösterilmiştir. Bu nedenle de öğrenciler bu etkinlikler ile alakalı genellikle olumlu yönde görüş bildirmişlerdir.

3. PDÖ Yaklaşımı Kullanılırken Grup Çalışması Yapılmasına İlişkin Görüşler

Öğrencilere PDÖ yaklaşımı kullanılırken grup çalışması yapılması hakkında ne düşündükleri, avantaj ve dezavantajları sorularak daha farklı neler yapılabileceği hakkında görüşleri sorulmuş ve öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda ortaya çıkan temalar ve kodlar Şekil 3’te sunulmuştur.



Şekil 3. Grup Çalışmasına İlişkin Görüşler

Şekil 3 incelendiğinde öğrencilerin PDÖ yaklaşımı kullanılırken grup çalışması yapılmasına ilişkin görüşleri olumlu görüşler (f=20) ve olumsuz görüşler (f=10) olmak üzere iki temada toplanmıştır. Öğrencilerin grup çalışması ile alakalı olumlu görüşleri arasında bilgi paylaşımı yapılabilmesi, görev dağılımının yapılması, zamanın verimli kullanılması, farklı fikirlerin ortaya çıkması ve hayal gücünü geliştirmesinin yer aldığı görülmektedir. Öğrencilerin bu konu ile alakalı olumlu görüşlerinden bazıları şu şekildedir:

“Öğretmenim bence de çok iyi oldu. Çünkü hepimize ayrı bir görev verildi. Bir iki araştırmacı, bazıları yazar, bazıları başkan, başkan yardımcısı görevi verildi. Ve ben araştırmacı oldum. Gerçekten bu güzel bir şeydi. Çünkü bilgisayarda araştırma yapmak hem zevkli oluyor hem de sevdiğim bir şey.”(Katılımcı Kodu: G1Ö1)

“Bence şu şekilden de bir etkisi var. Mesela biz orada görev dağılımları aldığımız için sorumluluk içerisinde yaşıyoruz. Ve günlük hayatta da sorumluluklarımızı bilerek yaşıyoruz. Ve bu da bize iyi yaşamak için katkı sağlar.” (Katılımcı Kodu: G1Ö4)

“Bence de katkıda bulunmuştur. Çünkü hayal gücümüzü etkiliyor [...]Bu sayede grup çalışması bence olumlu olmuştur.”(Katılımcı Kodu: G1Ö2)

“Grup çalışması faydalı oldu. Çünkü grup çalışması değil de kendi başımıza çözseydik kendi bilgilerimiz bize yetmeyecekti. Grup çalışması yaparak arkadaşlarımızın da bilgilerini alarak daha çok çözüm elde ettik. Problemi daha güzel çözebildik.” (Katılımcı Kodu: G3Ö1)

Öğrencilerin grup çalışmasına yönelik görüşleri genellikle olumlu yöndedir. Ancak bunun yanında olumsuz görüşlere sahip öğrenciler de vardır. Grup çalışması ile alakalı olumsuz görüşlerin ise sorumlulukların yapılmaması ve grup içi anlaşmazlıkların olmasından kaynaklandığı görülmektedir. Öğrencilerin bu konu ile alakalı olumsuz görüşlerinden bazıları şu şekildedir:

“Bence avantajlı olmadı. Çünkü bireysel çalışarak daha da kafamızı verebilirdik. Bazı arkadaşlarımız da katılmadığı için bence iyi olmadı.” (Katılımcı Kodu: G1Ö3)

“Bence biraz kötü oldu. Çünkü eğer biz tek kendimiz yapsaydık o zaman daha güzel olurdu sadece kendi fikirlerimiz. Bir de mesela biz bir fikir söylediğimizde öbürü beğenmiyor. Ama ben de kendi fikrimi yazmak istiyorum. Ve bu da sorun oluyor.” (Katılımcı Kodu: G2Ö1)

Öğrencilerle görüşme yapılırken grup çalışmasının avantaj ve dezavantajlarının yanında yapılan grup çalışmasını daha farklı sizce nasıl yapabiliriz sorusu da yönlendirilmiş ve bu konudaki görüşleri alınmıştır. Bu doğrultuda bazı öğrencilerden gelen cevaplar şu şekildedir:

“Bence grup içindeki görev dağılımı haftadan haftaya değişmelidir. Birimiz başkan, birimiz yazman, birimiz araştırmacı olabiliriz...”(Katılımcı Kodu: G2Ö3)

“Mesela siz bize bir şeyler veriyorsunuz problemler. Biz yapıyoruz onu arkadaşlarımızla. Biz onu tam öğrendiğimizde sonra ayrılalım. Sonra herkes tek başına yapsın. O anlamış mı yani.”(Katılımcı Kodu: G4Ö5)

Bu görüşler doğrultusunda öğrencilerin grup çalışmasında daha farklı uygulamalar yapılmasını istedikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Bu farklı uygulamalar arasında grup içerisinde sabit bir görev dağılımının olmaması, grup üyelerinin sürekli aynı grupta yer almaması, önce grup çalışması yapılması sonra bireysel çalışma ve tekrardan grup çalışması yapılması vs. yer almaktadır.

Tartışma ve Sonuç

Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinde PDÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bu araştırmanın sonucunda, PDÖ yaklaşımının akademik başarıyı arttırdığı görülmektedir. Ali, Akhter, Shahzad, Sultana ve Ramzan (2011) tarafından yapılan çalışmada da PDÖ yaklaşımı esas alınarak dört haftalık bir uygulama yapıldığı ve uygulama sonunda öğrencilerin akademik başarılarının ve derse karşı olan motivasyonlarının arttığı görülmektedir. Buna ek olarak Albion ve Gibson (2008)'un yaptıkları çalışmada da PDÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı belirtilmektedir. Yapılan meta-analiz araştırmaları sonucunda da PDÖ'nin geleneksel öğretime göre öğrenci başarısı üzerinde yüksek etkisi olduğunu belirtilmektedir (Üstün, 2012; Dağyar ve Demirel, 2015). Bu sonuçlara benzer şekilde alanyazında PDÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarını anlamlı bir şekilde arttırdığına yönelik pek çok araştırma yer almaktadır (Özyalçın-Oskay, 2007; Gürpınar, 2007; Huelskamp, 2009; Eski, 2011). Ancak bunların yanısıra PDÖ'nin öğrencilerin akademik başarılarını anlamlı bir şekilde arttırmadığına yönelik ve geleneksel öğretime göre etkisiz ya da negatif yönde etkileri olduğu sonuçlarına da değinilmektedir (Kazemi ve Ghoraihi, 2012; Koçakoğlu, 2008). Genel olarak yapılan araştırma bulguları da göz önünde bulundurulduğunda öğrencilerin geleneksel ortamlara kıyasla PDÖ yaklaşımı kullanılan ortamlarda daha aktif olup kalıcı öğrenmeler edindikleri, akademik başarılarını arttırdıkları, tartışarak kendi kararlarını verebildikleri ve iletişim becerilerini geliştirebildikleri söylenebilir. Ancak bu olumlu etkilerin görülebilmesi için PDÖ yaklaşımının güçlü yönlerinin ortaya çıkarılabileceği konuların, hedef kitlenin ve problem durumlarının doğru bir şekilde seçilmesi önemli görülmektedir. Nitekim PDÖ yaklaşımının her konuda, her hedef kitlede veya her uygulama süresinde istenilen sonuca götürmediği söylenebilir. Örneğin Kazemi ve Ghoraihi (2012) yapmış oldukları araştırmada PDÖ'nin kısa süreli uygulamalarında geleneksel öğretime göre çok büyük bir fark yaratmadığını belirtmektedirler. Alanyazın tarandığında PDÖ yaklaşımının daha çok Fen Bilimleri alanında kullanımının olumlu etkiler doğurabileceği kanısı oluşabilmektedir. Buna karşın Dağyar ve Demirel (2015) PDÖ yaklaşımının daha çok Fen Bilimleri alanında kullanımına ilaveten uygun konular seçildiğinde Sosyal Bilimler, Matematik, Bilgisayar ve Sağlık Bilimleri alanlarındaki derslerde de etkili olabileceğine değinmektedir. Bu bağlamda PDÖ yaklaşımının; grup çalışması, problem çözme becerisi veya öğrencinin kendi öğrenme sorumluluğunu alması gibi güçlü yönlerinin kullanılabilmesi durumunda doğru bir şekilde kullanılmasının istenilen sonuçları ortaya çıkarabileceği söylenebilir.

İkinci ve üçüncü araştırma problemleri çerçevesinde elde sonuçlara bakıldığında hem geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubunda, hem de PDÖ yaklaşımının uygulandığı deney grubunda akademik başarı düzeyi artışı olduğu sonuçlarına ulaşılmaktadır. Ancak deney grubuna yönelik sayısal veriler incelendiğinde erişim puanları arasındaki fark kontrol grubuna göre daha yüksektir. Bu sonuç da PDÖ yaklaşımının etkililiği ile ilgili benzer araştırma sonuçları ile örtüşmektedir. PDÖ yaklaşımını temel alan benzer deneysel çalışmalarda da deney grubunun ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı farklılıkların ortaya çıktığı görülmektedir (Usta, 2013; Uyar ve Bal, 2015).

PDÖ yaklaşımının kullanılmasının uygulanan yaklaşımın da avantajları düşünülerek deney grubu öğrencilerinin problem çözme yeteneklerine olumlu katkılarının olduğu söylenebilir. Bu katkının da Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersini alan öğrencilerin problem analizi ve çözme becerilerinde, algoritma ve strateji geliştirmelerinde, programlama ile yazılım projesi geliştirme, uygulama ve yaygınlaştırmalarında olumlu katkılar sunacağı söylenebilir. Elde edilen bu sonuç PDÖ yaklaşımının bilişim teknolojileri ve yazılım dersinde yer alan “Problem Çözme, Programlama ve Özgün Ürün Geliştirme” öğrenme alanının öğretiminde kullanılmasının öğrenciler açısından daha etkili sonuçlar doğurabileceğini göstermektedir.

Öğrenci merkezli bir yaklaşımın benimsendiği PDÖ uygulama sürecinde deney grubu öğrencilerinin gruplar halinde çalışmalarının öğrencilerin iletişim becerilerinde ve insani ilişkilerinde de etkili olduğu söylenebilir. Çünkü deney grubu öğrencilerinden alınan görüşler öğrencilerin yarından fazlasının diğer arkadaşlarının görüşlerine saygılı oldukları, grup arkadaşları ile aynı grupta olmaktan memnun oldukları, grup içi görevlerde sorumluluklarını yerine getirdikleri ve grup içi tartışmalara etkin katılarak bilgilerini paylaştıkları doğrultusundadır. Ayrıca öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılmada, problemin daha iyi anlaşılabilmesi için çaba göstermede ve grup içerisinde uyumlu davranışlar sergilemede etkin oldukları görülmektedir. Bu durum öğrencilerin grup çalışması ve işbirliğinin ön plana çıktığı etkinliklere yönelik olumlu bir tutuma sahip oldukları yönünde yorumlanabilir. Tekedere ve Mahiroğlu (2014) tarafından gerçekleştirilen çalışmada da öğrencilerin grup arkadaşlarına yönelik olumlu tutumları olduklarına yönelik görüşler alınmıştır. Bunlara ilaveten öğrenciler grup çalışmalarının farklı fikirleri ortaya çıkarmasından ve hayal güçlerini geliştirmesinden dolayı olumlu görüşlere sahiplerdir. Bu sonuçlar benzer çalışmalar tarafından da desteklenmektedir (Belland, Glazewski ve Ertmer 2009; Biber ve Başer, 2012; Uyar ve Bal, 2015).

PDÖ yaklaşımı uygulanırken öğrencilerden grup arkadaşlarını değerlendirmelerinin istenmesi onların sergiledikleri davranışların bilincinde olmalarını sağlamaktadır. Bu durumdan elde edilen sonuçlar bütün olarak değerlendirildiğinde grup üyelerinin çoğunun yapılan grup çalışmasını benimsediği ve aktif olmak için çaba harcadığı, sorumluluklarının farkında olduğu, grup içi insani ilişkileri önemseydiği gibi sonuçlara ulaşılabılır.

Araştırma kapsamında PDÖ yaklaşımını uygulama sürecine yönelik daha kapsamlı bilgi edinileceği düşünülerek öğrenci görüşlerine ilaveten uygulama yapan öğretmenlerin de görüşlerine başvurulmuştur. Öğretmenler bazı öğrencilerin grup içerisindeki görevleri ve sorumlulukları yerine getirmede veya liderlik rolü üstlenerek problem çözümede çok başarılı oldukları, bazılarının ise başarısız olduklarını belirtmektedirler. Bu sonuç da öğretmenin gözünde bazı grupları yapılan etkinlikler kapsamında daha başarılı kılarken, bazılarını ise pasif kılmıştır. Buradan hareketle PDÖ yaklaşımında grup çalışmasının öğrenme sürecinin temel ayaklarından biri olduğu düşünüldüğünde, grupların oluşturulması ve grup elemanlarının seçilmesi oldukça önemli bir süreç olarak değerlendirilebilir. PDÖ yaklaşımı uygulanırken grup oluşturmada sadece akademik başarı düzeylerinin önemli olmadığı, bunun yanısıra öğrencilerin iletişim becerileri, liderlik ve grup çalışmasına olan yatkınlıkları gibi daha çok sosyal becerilerini içeren özelliklerinin de dikkate alınması gerektiği söylenebilir.

Bilişim teknolojileri ve yazılım dersinde uygulamaya konan PDÖ yaklaşımının öğrenciler arasında işbirliğini desteklediği, aktif katılım ve kalıcı öğrenme sağladığı yönünde etkilerinden de bahsetmek mümkündür. Öğrencilerden alınan nitel veriler bu görüşleri destekler niteliktedir. Cantürk-Günhan ve Başer (2009) tarafından yapılan çalışmada da çocukların PDÖ yaklaşımında işbirliğini olumlu bulduklarına ilişkin görüşlere rastlanmaktadır. Alan yazın incelendiğinde, PDÖ yaklaşımının kullanıldığı çalışmalarda öğrencilerin bu yaklaşıma ilişkin olumlu görüşler belirttikleri görülmektedir (Şendağ, 2008; Eski, 2011; Özdi, 2011; Uyar, 2014).

Grup çalışması yapmanın olumlu etkilerinin yanında elbette bazı olumsuz etkilerinin de olduğuna çeşitli araştırmalarda rastlanmaktadır (Cantürk-Günhan ve Başer, 2009; Tandoğan ve Orhan, 2007). Bu

araştırmada da öğrenciler tarafından grup içi anlaşmazlıkların olması, grup üyelerinin grup etkinliklerine katılmayıp bireysel çalışmak istemeleri, sorumluluklarını yerine getirmemeleri gibi dezavantajlara değinilmektedir. Bu durum grup çalışmaları açısından beklenen bir durum olarak değerlendirilebilir. Çünkü farklı özelliklere sahip öğrencilerle birlikte çalışma imkanı sağlanması ortaya çok farklı görüşlerin çıkmasına da olanak sağlamıştır. Ayrıca gruplardaki öğrencilerin her birinin farklı kişilik özelliklerine sahip olmaları da grup içi tartışmalara neden olmuş olabilir. PDÖ yaklaşımının dezavantajları göz önünde bulundurulduğunda benzer ifadelerin yer aldığı çalışmaların olduğu görülmektedir (Uyar ve Bal, 2015). Bunun nedeni olarak belki de okullarda öğrencilerin yeterince grup çalışması yapmalarına olanak sağlanamaması gösterilebilir. Çünkü genellikle kendini bireysel çalışma ortamında bulan öğrencinin bir anda ekip çalışmasına uyum sağlayabilmesi de zor olabilmektedir. Ders esnasında yapılan farklı etkinliklerin öğrencilerde daha kalıcı öğrenme sağladığı da çeşitli araştırmalarca desteklenmektedir (Biber ve Başer, 2012).

PDÖ yaklaşımını farklı kılan özelliklerden biri de öğrenciyi düşünmeye sevk ederek karşılaştığı problemi çözmesini sağlamaya olanak tanıyabilmesidir. Ezberci zihniyetin ötesinde öğrenciyi süreçte sürekli zihinsel olarak aktif durumda tutacak senaryolar öğrencilere etkinlik olarak sunulmaktadır. Bu araştırmada da yapılan etkinlikler öğrencilerin grup çalışmalarını destekleyerek kalıcı öğrenmelerini sağlamıştır. Öğrencilerin bu konudaki görüşlerinin çoğu olumlu yöndedir. Bu konuyla alakalı yapılan birçok araştırmada grup çalışmasının ve işbirliği yapmanın daha kalıcı ve etkili öğrenmeyi sağladığı bulgularına rastlanmaktadır (Ribeiro, 2011; Uyar ve Bal, 2015). Bazı öğrencilerin etkinliklerin uzun zaman alması konusunda ise olumsuz görüşlerine rastlanmaktadır. PDÖ yaklaşımının genel olarak uzun bir süre gerektirmesi de yaklaşımın olumsuz yanlarından biri olarak alanyazında yer almaktadır (Cantürk-Günhan ve Başer, 2009).

Öneriler

Araştırmanın amacı doğrultusunda elde edilen bulgulara dayanarak geliştirilen öneriler, uygulamaya yönelik öneriler ve yapılacak araştırmalara yönelik öneriler olmak üzere iki başlık altında toplanmıştır.

Uygulamaya yönelik olarak;

- Ortaokulda bilişim teknolojileri ve yazılım dersi haftalık iki ders saatidir. PDÖ yaklaşımı uzun süre gerektiren bir yaklaşımdır. Bu nedenle PDÖ yaklaşımı gibi öğrenci merkezli etkinliklere dönük yaklaşımların uygulanabilmesi için ders sayısı artırılabilir.
- PDÖ yaklaşımında etkinliklerin yapılabilmesi için uzun bir süreye ihtiyaç duyulmaktadır. Dolayısıyla PDÖ yaklaşımının planlanması aşamasında ihtiyaç duyulan süre iyi hesaplanarak uygulama planı buna göre oluşturulabilir.
- PDÖ yaklaşımını kullanan öğretmenin görüşleri doğrultusunda gruplardan bazılarının verilen görevleri ve sorumlulukları yerine getirmede veya liderlik rolü üstlenerek problem çözmede çok başarılı oldukları, bazılarının ise başarısız oldukları görüldüğünden, grupların oluşturulması esnasında akademik başarılarının yanında sosyal becerileri de göz önünde bulundurulabilir.

Yapılacak araştırmalara yönelik olarak;

- PDÖ yaklaşımının küçük gruplar oluşturularak sınıfta uygulanmasının akademik başarıyı arttırdığı görüldüğünden, deneysel işlem uygulanırken farklı değişkenler de göz önünde bulundurularak yaklaşımın etkililiği yeniden denenebilir.
- PDÖ yaklaşımı bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programında yer alan “Problem Çözme, Programlama ve Özgün Ürün Geliştirme” öğrenme alanının öğretiminde kullanılmıştır. Farklı öğrenme alanlarında da yaklaşımın etkililiği denenebilir.
- Ortaokul 5, 7 ve 8. sınıflarda da deneysel işlem uygulanarak yaklaşımın etkililiği denenebilir.

References

- Akpınar, Y. ve Altun, A. (2014). Bilgi toplumu okullarında programlama eğitimi gereksinimi. *İlköğretim Online*, 13(1),1-4.
- Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2005). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımına yönelik öğrenci görüşleri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(9), 3-14.
- Albion, P. R., & Gibson, I. W. (1998). Designing multimedia materials using a problem-based learning design. *In Proceedings of the 15th Annual Conference of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education*, 39-47.
- Ali, R., Akhter, A., Shahzad, S., Sultana, N., & Ramzan, M. (2011). The impact of motivation on students' academic achievement in mathematics in problem based learning environment. *International Journal of Academic Research*, 3(1), 306-309.
- Alper, A. ve Deryakulu, D. (2008). Web ortamı probleme dayalı öğrenmede bilişsel esneklik düzeyinin öğrenci başarıları ve tutumları üzerindeki etkisi. *Education and Science*, 33(148), 49-63.
- Arabacıoğlu, T., Bülbül, H. İ. ve Filiz, A. (2007). Bilgisayar programlama öğretiminde yeni bir yaklaşım. *IX. Akademik Bilişim Konferansı 31 Ocak - 2 Şubat 2007*. Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.
- Aşkar, P., & Davenport, D. (2009). An investigation of factors related to self-efficacy for java programming among engineering students. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 8(1), 26-32.
- Baykul, Y. (2000). Eğitimde ve psikolojide ölçme klasik test teorisi ve uygulaması. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- BECTA. (2008). Harnessing technology, next generation learning 2008–2014: a summary. <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20101102103654/http://publications.becta.org.uk/download.cfm?resID=37346> adresinden erişildi.
- Belland, B. R., Glazewski, K. D., & Ertmer, P. A. (2009). Inclusion and problem-based learning: Roles of students in a mixed-ability group. *RMLE Online*, 32(9),1-19.
- Biber, M. ve Başer, N. E. (2012). Probleme dayalı öğrenme sürecine yönelik nitel bir değerlendirme. *Journal of Hasan Ali Yücel Faculty of Education/Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi (HAYEF)*, 9(1), 12-33.
- Boran, A. İ. ve Aslaner, R. (2008). Bilim ve sanat merkezlerinde matematik öğretiminde probleme dayalı öğrenme. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(15), 15-32.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Yayın Dağıtım.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cantürk-Günhan, B. ve Başer, N. (2009). Probleme dayalı öğrenmeye ilişkin öğrenci, öğretmen ve öğretim üyelerinin görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(1), 134-155.
- Cevahir, H. ve Özdemir, M. (2017). Programlama Öğretiminde Karşılaşılan Zorluklara Yönelik Öğretmen Görüşleri Ve Çözüm Önerileri. *Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu içinde*, 24-26.
- Çoban, B. (2014). *Probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına, yaratıcılıklarına ve transfer becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Dağyar, M. ve Demirel, M. (2015). Probleme dayalı öğrenmenin akademik başarıya etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 40(181), 139-174.
- Davis, M. H., & Harden, R. M. (1999). AMEE medical education guide no. 15: problem- based learning: A practical guide. *Medical Teacher*, 21 (2).
- Demirel, Ö. (Editör). (2011). *Eğitimde Yeni Yönelimler*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Duran, M., Özdemir, F., & Kaplan, A. (2015). A research on the use of problem based learning approach: teaching of probability sample. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 6(2), 250-284.
- EARGED. (2011). MEB 21. yüzyıl öğrenci profili. http://www.meb.gov.tr/earged/earged/21.%20yy_og_pro.pdf adresinden erişildi.
- Ersoy, H., Madran, R.O. ve Gülbahar, Y. (2006). Programlama Dilleri Öğretimine Bir Model Önerisi: Robot Programlama. *Akademik Bilişim Konferansı*, Kütahya.
- Eski, M. (2011). *İlköğretim 7. sınıflarda cebirsel ifadeler ve denklemlerin öğretiminde probleme dayalı öğrenmenin etkisi*. Yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Fraenkel, J., Wallen, N., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8thedt.). Boston: McGraw Hill.
- Gagne, R. M. (1959). *Human problem solving: Internal and external events. Problem solving: Research, method and theory*. New York: Wiley.
- Greene, J. C., Krayder, H., & Mayer, E. (2005). *Combining qualitative and quantitative methods in social inquiry*. In B. Somekh & C. Lewin (Edt.). *Research methods in the social sciences* (275-282). London: Sage.
- Gürpınar, E. (2007). *Tıp eğitiminde öğretim teknolojileri: e-öğrenme ve probleme dayalı öğrenme entegrasyonu*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Huelskamp, L. M. (2009). *The impact of problem-based learning with computer simulation on middle level educators' instructional practices and understanding of the nature of middle level learners*, PhD Thesis, The Ohio State University.
- HÜTF (Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi) (2003). *Probleme dayalı öğrenme (PDÖ) oturumları uygulama rehberi*, Tıp Eğitimi ve Bilişimi A.D., Ankara.
- Johnson, B., & Christensen, L. (2004). *Educational research: Quantitative, qualitative and mixed approaches*. (2nd ed.). London: Pearson.
- Jonassen, D. H. (1997). Instructional design models for well-structured and ill-structured problem-solving learning outcomes. *Educational Technology Research and Development*, 45(1), 65-94.
- Karabak, D. ve Güneş, A. (2013). Ortaokul birinci sınıf öğrencileri için yazılım geliştirme alanında müfredat önerisi. <http://jret.org/FileUpload/ks281142/File/21.karabak.pdf> adresinden erişildi.
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar, ilkeler, teknikler*. Nobel Yayın Dağıtım.v
- Kazemi, F., & Ghoraihi, M. (2012). Comparison of problem-based learning approach and traditional teaching on attitude, misconceptions and mathematics performance of University Students. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 46, 3852-3856.
- Koçakoğlu, M. (2008). *Probleme dayalı öğrenme ve motivasyon stillerinin öğrencilerin biyoloji dersine karsı*

tutum ve akademik başarılarına etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kukul, V. ve Gökçearslan, Ş. (2014). *Investigating the problem solving skills of students attended scratch programming course.* 8th International Computer & Instructional Technologies Symposium, Trakya University Edirne.

MEB. (2012). Ortaokul ve imam hatip ortaokulu bilişim teknolojileri ve yazılım dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx> adresinden erişildi.

Miller, M., & Nunn, G. D. (2001). Using group discussions to improve social problem-solving and learning. *Education*, 121, 470-475.

Özgül, G. (2011). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının ilköğretim 7. sınıflarda çevre ve alan kavramı öğretiminde öğrenci başarısına etkisi.* Yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.

Özgül- Oskay Ö. (2007). *Kimya eğitiminde teknoloji destekli probleme dayalı öğrenme etkinlikleri,* Yayınlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Ribeiro, L. R. C. (2011). The prosandcons of problem-based learning from the teacher's standpoint. *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 8(1), 1-17.

Saka, A. Z. (2008). *Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar,* (Editör: Özgür Taşkın). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

Selçuk, S. G. ve Şahin, M. (2008). Probleme dayalı öğrenme ve öğretmen eğitimi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 12-19.

Shin, S., Park, P., & Bae, Y. (2013). The effects of an information-technology gifted program on friendship using scratch programming language and clutter. *international journal of computer and communication engineering*, 2(3), 246. <http://www.ijce.org/papers/181-J028.pdf> adresinden erişildi.

Sönmez, D., & Lee, H. (2003). Problem-based learning in science. *Columbus, OH: Clearing house for Science, Mathematics, and Environmental Education:(ERIC Reproduction Service No. ED482714).*

Şendağ, S. (2008). *Çevrimiçi probleme dayalı öğrenmenin öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerine ve akademik başarılarına etkisi.* Yayınlanmış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.

Tandogan, R. O., & Orhan, A. (2007). The effects of problem-based active learning in science education on students' academic achievement, *Attitude and Concept Learning. Online Submission*, 3(1), 71-81.

Tekedere, H. (2009). *Web tabanlı probleme dayalı öğrenmede denetim odağının öğrencilerin başarısına, problem çözme becerisi algısına ve öğrenmeye yönelik tutumlarına etkisi,* Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Tekedere, H. ve Mahiroğlu, A. (2014). Web tabanlı probleme dayalı öğrenmede denetim odağının web tabanlı ve probleme dayalı öğrenmeye yönelik tutuma etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 39(171), 211-229.

Trilling, B., & Fadel, C. (2009). 21st century skills: Learning for life in our times. San Francisco. <https://goo.gl/uuPLN6> adresinden erişildi.

TTKB. (2012). Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programı. <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx/program2.aspx?islem=1&kno=196> adresinden erişildi.

- Usta, N. (2013). *Probleme dayalı öğrenmenin ortaokul öğrencilerinin matematik başarısına, matematik özyeterliliğine ve problem çözme becerilerine etkisi*, Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Uyar, G. (2014). *6. sınıf matematik dersinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısına ve matematiğe ilişkin tutumuna etkisi*. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Uyar, G. ve Bal, A. P. (2015). Altıncı sınıf öğrencilerinde probleme dayalı öğrenmenin akademik başarıya etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5(4), 361-374.
- Üstün, U. (2012). *To what extent is problem based learning effective as compared to traditional teaching in science education? A meta-analysis study*. Yayınlanmamış doktora tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, A. ve Şimşek H.(2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.