

**ÇUKUROVA UNIVERSITY
FACULTY OF EDUCATION JOURNAL**

Vol: 45

No: 1



ISSN: 1302-9967

E-ISSN: 2149-116X

1982

Çukurova Üniversitesi

**Eğitim Fakültesi
Dergisi**

April-2016

ISSN 1302-9967

E-ISSN 2149-116X

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM FAKÜLTESİ DERGİSİ

VOLUME: 45

NO: 1

April – 2016
ADANA

Çukurova University Faculty of Education Journal

Owner

Filiz YURTAL, Prof. Dr. (Dean)
Çukurova University Faculty of Education
01133 Adana/TURKEY
Fax: +90 322 338 64 40
e-mail: ef@cu.edu.tr

Editor

Serkan DİNÇER, PhD.
Çukurova University Faculty of Education
Department of CEIT
e-mail: dincerserkan@cu.edu.tr

Editor

Perihan DİNÇ ARTUT, Assoc. Prof. Dr.
Çukurova University Faculty of Education
Department of Mathematics Education
e-mail: partut@cu.edu.tr

Editor

Neşe CABAROĞLU, Assoc. Prof. Dr.
Çukurova University Faculty of Education
Department of ELT
e-mail: ncabar@cu.edu.tr

Editor-in-Chief

Meral ATICI, Prof. Dr.
Çukurova University Faculty of Education
Department of Psychological Counseling&Guidance
e-mail: matici@cu.edu.tr

Editor

Memet KARAKUŞ, Assist. Prof. Dr.
Çukurova University Faculty of Education
Department of Curriculum & Instruction
e-mail: memkar@cu.edu.tr

Editor

Pınar FETTAHLIOĞLU, Assist. Prof. Dr.
Çukurova University Faculty of Education
Department of Science Education
e-mail: pinardnz@cu.edu.tr

Editor

Nimet KESER, Assoc. Prof. Dr.
Çukurova University Faculty of Education
Department of Fine Art Education
e-mail: nimetkeser@gmail.com

Editorial Board

A. Aşkıım KURT, Assoc. Prof. Dr.	Anadolu University
Abbas TÜRÜNÜKLÜ, Prof. Dr.	Dokuz Eylül University
Ali DELİCE, Assoc. Prof. Dr.	Marmara University
Arda ARIKAN, Assoc. Prof. Dr.	Akdeniz University
Ebru KILIÇ ÇAKMAK, Assoc. Prof. Dr.	Gazi University
Emine Gül KAPÇI, Prof. Dr.	Ankara University
Erhan BİNGÖLBALİ, Assoc. Prof. Dr.	Gaziantep University
Fatih ÖZMANTAR, Assoc. Prof. Dr.	Gaziantep University
Fırat SARSAR, Assist. Prof. Dr.	Ege University
Güney HACIÖMEROĞLU, Assoc. Prof. Dr.	Çanakkale Onsekiz Mart University
Murat ALTUN, Prof. Dr.	Uludağ University
Mustafa Zülküf ALTAN, Prof. Dr.	Erciyes University
Ömer Faruk URSAVAŞ, Assist. Prof. Dr.	Recep Tayyip Erdoğan University
Selma ELYILDIRIM, Assoc. Prof. Dr.	Gazi University
Simla COURSE, Assist. Prof. Dr.	Akdeniz University
Sinan OLKUN, Prof. Dr.	TED University
Turan PAKER, Assoc. Prof. Dr.	Pamukkale University
Zeynep Deniz YÖNDEM, Assoc. Prof. Dr.	Abant İzzet Baysal University
Ziya ARGÜN, Prof. Dr.	Gazi University

Contact

Çukurova University Faculty of Education
01133 Adana/TURKEY

Phone : +90 322 338 64 34
Fax : +90 322 338 64 40
e-mail : ef@cu.edu.tr
web : www.cufej.com

CUFEJ is indexed the ULAKBİM, ASOS Index, ProQuest, Contemporary Science Association, The Central and Eastern European Online Library.

Copyright © 2016
Çukurova University Faculty of Education
All rights reserved

April - 2016

INDEX

Ünal ÇAKIROĞLU, Necati TAŞKIN

Teaching Numbers to Preschool Students with Interactive Multimedia: An Experimental Study..... 01

Betül OKCU, Mustafa SÖZBİLİR

"Let's Make an Electric Motor" Activity for 8th Grade Visually Impaired Students in
"Electric In Our Lives" Unit 23

Esra BARUT, Veysel DEMİRER, Çağdaş ERBAŞ, Cemal Hakan DİKMEN, Nurcan SAK

Media Literacy Training for Prospective Teachers: Instructional Design Process and Its Evaluation 49

Büşra SÜR, Ali DELİCE

Reflections Of Mathematics Communications on Students' Written Works:
A Case Study of Triangle 71

Buket TURHAN TÜRKKAN, Melis YEŞİLPINAR UYAR

The Metaphors of Secondary School Students Towards the Concept of "Mathematical Problem" 99



Teaching Numbers to Preschool Students with Interactive Multimedia: An Experimental Study

Ünal ÇAKIROĞLU^{a*}, Necati TAŞKIN^b

^aKTÜ, Fatih Eğitim Fakültesi, Trabzon/Turkey

^bOrdu Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Ordu/ Turkey



Article Info

Article history:

Received 03 January 2016

Revised 01 March 2016

Accepted 15 April 2016

Keywords:

Number concept development,
Interactive multimedia,
Preschool education.

Abstract

This experimental study addresses the effect of a multimedia learning environment including the number concepts from 1 to 10 has been implemented on 6 year-old (60-72 months) children. The sample consisted of 20 students attending to a preschool. A control and experiment group pre-posttest design is administered. As a result, no statistically significant differences were found on posttest. But the average results of the experimental group scores were higher than the same of control group. It has been observed that the preschool students were not successful on the conversation about number concepts in both groups. In addition, gender was not a significant indicator for children's developments of number concept acquisition. The study provides some interpretations about the effect of multimedia on the increasing performances about the experimental group students which is based on the design features of the multimedia.

Okul Öncesi Öğrencilere Etkileşimli Çoklu Ortamlar ile Sayıların Öğretimi: Deneysel Bir Çalışma

Makale Bilgisi

Makale Geçmişi:

Geliş 03 Ocak 2016

Düzeltilme 01 Mart 2016

Kabul 15 Nisan 2016

Anahtar Kelimeler:

Sayı kavramı gelişimi,
Etkileşimli çoklu ortam,
Okul öncesi eğitim.

Öz

Bu çalışmada, okul öncesi 6 yaş (60-72 ay) grubu çocuklara uygulanan 1'den 10'a kadar olan sayı kavramlarını içeren etkileşimli çoklu öğrenme ortamının (EÇÖO) etkisi araştırılmaktadır. Araştırmanın örneklemini anasınıfına devam eden 20 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma bir deney ve bir kontrol grubu olacak şekilde yarı deneysel olarak yürütülmüştür. Sonuç olarak EÇÖO kullanan deney grubu öğrencilerinin son test puanlarında kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarına kıyasla istatistiksel bir fark gözlenmemiştir, ancak ortalamalar göz önüne alındığında deney grubu öğrencilerinin sayı kavramı gelişim düzeylerinin çoklu ortamlar ile çalışmayanlara göre daha çok geliştiği gözlenmiştir. Ayrıca her iki gruptaki çocukların sayı korunumu testinden başarılı olmadıkları belirlenmiştir. Çocuklarının sayı kavram düzeyleri gelişimleri arasında cinsiyete bağlı olarak da anlamlı bir fark bulunamamıştır. Deney grubu öğrencilerinin başarıları kullanılan çoklu ortam öğelerinin özellikleri temelinde tartışılmıştır.

* Author: cakiroglu@ktu.edu.tr

Introduction

During the preschool period, when children's mental development is shaped to a large extent, cognitive development occupies a significant place. That accounts for the fact that learning experiences achieved in preschool educational institutions take a remarkable place. Several researches point out that almost half of the mental development a student reaches by age 17 is developed by the education received by age 4; 30% is developed between ages 4-8 and one third of school success is provided by the education received by age 6 (Koçak, 2001; Tekiner, 1996). The years that basic concepts are actively acquired also correspond to this period (Sevinç, 2003; Üstün & Akman, 2003). The concepts that must be understood in this period are mostly composed of basic mathematical concepts and mathematical thinking methods and skills (Dinçer & Ulutaş, 1999). As the students do not join pre-school courses with ingrained mathematical knowledge, an important opportunity is offered to teach basic concepts. The mathematical skills gained at an early age are the basis of the mathematical success that will be gained in the future. (Soot & Mackey, 2015). In addition, it is reported that in order for the child to comprehend and enjoy mathematics, it is necessary to develop basic concepts and required thinking methods and skills acquired during the preschool period (Avcı & Dere, 2002; Charlesworth, 2011; Guha, 2002). It is noted that while planning mathematical activities during the preschool period, skills that correspond to the development levels of children need to be prioritized. Instead of directly transferring knowledge related to mathematical concepts, activities that actively involve children should be manipulated to teach mathematics. To teach and install mathematical concepts appropriately in this manner, a variety of learning environments can be utilized. Within that framework, it is considered that learning through games can be benefited from as a teaching method; settings with colorful stimulants can be prepared to enable children to research and discover; situations that assist children in the process of learning can be formed. One of the crucial concepts that should be installed via mathematical activities during this period is number concept. At pre-school, the knowledge of the concept of numbers has an important effect on the development of mathematical skills (Östergren & Träff, 2013). An early intervention at pre-school period is quite important to gain concepts of numbers (Soot & Mackey, 2015). To gain concepts of numbers at an early childhood supports the mathematical skills that will be gained in the future as well (Östergren & Träff, 2013). It is reported that activities aiming to gain number concept constitute the base for the mathematical knowledge students shall acquire in future (Hohmann & Weikart, 2000) and it is also put forth that in order for preschool children to acquire number concept, the below-listed skills need to be gained (Piaget, 2013).

- Dividing similar objects into groups (classification)
- Ability to make an arrangement via discriminating different objects (sequencing)
- Identifying numerically-matching pair objects (one-to-one matching)
- Recognizing that different distribution of objects in one specific place has no effect on the quantity (conservation of total number)

Fischer & Beckey (1990) explain conservation of number thus; students are able to recognize that irrespective of the order of 10 objects in any given set, the number of apples remains constant. While teaching number concept telescopic toys that need to be ordered, different sizes of tin cans, paper rolls, liquid-filled bottles, clay, play dough, nails, seashells, leaves, buttons, blocks, macaroni, bottle caps, cubes and cones are used (Rogers, 2002). Games that are developed with such materials play a significant role in the teaching of abstract concepts to children. It is reported that since games are joyful activities for children they need to be given a place in learning environments as an enhancer of learning achievement (Bandura, Pastorelli, Barbaranelli, & Caprara, 1999). Most researches underlined that during preschool education, early childhood materials such as dramatic plays, reading and writing materials, books, water, sand, blocks and art objects are utilized whilst computer is rarely benefited from. Accordingly it is suggested that when used appropriately for the mental development level of children computers can provide substantial benefits to the students (Alicigüzel, 1999; Wright & Shade, 1994). At pre-school period, computer aided games, as much as other games, have positive

contributions to gain the concepts of numbers. Children who have difficulty in mathematics will fall behind of their peers as they lose motivation. The opportunities of the technology can be used to motivate children to gain concepts of numbers (Moeller, Fischer, Nuerk, & Cress, 2015). The usage of computer aided software to support cognitive abilities of students at pre-school period reveals effective results (Chen, Lin, Wei, Liu, & Wuang, 2013).

Multimedia includes instructional messages consisting of words (spoken and printed text) and pictures (drawings, tables, graphs, animations and videos). Using words and pictures at the same time or delivering graphs and speech at the same time reveals more effective learning outcomes than using only printed text (Fletcher & Tobias, 2005; Mayer, 2005, 2009; Pashler et al., 2007). Multimedia include a combination of audio-visual elements as well as student-interaction play a substantial role in the teaching of concepts since multimedia enables materialization of abstract concepts (Yaşar, 2003). It is also reported that since multimedia is a system that presents collectively and effectively elements such as seeing, hearing, reading and intriguing images which are ways to learn and acquire knowledge, it can enhance learning and comprehension in an obvious manner (Çakmak, 1999). In particular, interactive multimedia learning environments can, by lending the control to users and turning students from passive viewers into active participants, enhance their motivation and ease their attainment to the target (Baxter & Preece, 1999; Elin, 2000; Heinich, 1996). Multimedia offers great opportunities to students at pre-school period. Students attend multimedia more in comparison to other activities (Preradović, Unić, & Boras, 2014). The usage of multimedia environment to support mathematical skills of students at pre-school period reveals effective results (Agus et al., 2015; Nusir, Alsmadi, Al-Kabi, & Sharadgah, 2013).

Instructional software can be listed amidst materials by which multimedia learning environments can be presented easily. Many researches demonstrate that since children are fond of games, instructional software with games are helpful for little children (Prensky, 2005; Ray & Timms, 1993; Simon, 1985; Van Scoter, Ellis, & Railsback, 2001; Zhang, 2009). Also, games motivational features can be used in educationally (Tobias, Fletcher, Dai, & Wind, 2011). At this point Yıldız (2010) emphasizes that to establish permanent learning, interactive experiences students live in, such as learning environments play a significant role. Students can, through interacting with computers, form dissimilar shapes, identify similar or different shapes and thus establish visions on the screen. In similar applications, students can learn various concepts such as number, shape and color through games. Accordingly it is reported that game-based instructional software can be helpful in the development of mathematical concepts and recognition of inter-concept differentiations (Clements & Sarama, 2002; Haugland, 2000; Van Scoter et al., 2001). Digital games present effective results to support the motivation and success of the students (Hussain, Tan, & Idris, 2014). Also, computer games have remarkable effects on teaching mathematical concepts (Preradović et al., 2014). Using computer aided educational games in mathematics education helps to improve mathematical skills of children, motivation and their positive attitudes towards mathematics (Soydan, 2015).

It is not possible to teach all concepts perceptibly to preschool students, for this reason, various materials are needed to concrete the abstract incidents and concepts. It has been seen that there are searches and some troubles in mathematics education at pre-school (number concepts and number arithmetic) (Beckmann, 2014). Even though abstract concepts are concreted on the computer virtually, the students at this age think that computer based settings are just for fun and games and this makes it necessary to present concrete examples in this environment. The lack of multiple component materials needed for an efficient education can be overcome via the opportunities of multiple learning environments. However the number of instructional software on preschool education is highly increasing, they are considered as not matching up with our education system and they are not suitable for students' progress because most of the software is created directly translating from the original language. It is indicated that unsuitable education software on progression affects the creativity of the students negatively. At pre-school period, lack of quality digital games about mathematical concepts has been experienced (Hussain et al., 2014). Also preschool teachers have difficulty in combining

technological opportunities with educational applications (Bourbour, Vigmo, & Samuelsson, 2015). In this sense, it is seen that preschool students need an environment where they can learn concepts.

Based on the assumption that instructional software can be helpful in the formation of interactive learning experiences in multimedia, number concepts can also be improved via instructional software. In this study, in the scope of interactive multimedia learning environment (IMLE) developed due to the needs-analysis during the preschool education period, we examined the effect of instructional software on the development of number concept in an age-6 group of children. The following research questions were guided to the study.

- With respect to conservation of number and development of number concept (from 1 to 10), is there any difference between preschool children trained via IMLE and children receiving traditional instruction?
- How is the conceptual understanding level of children receiving instruction via IMLE?
- What is the role that gender in the change of the level of number concept developments via IMLE?

Method

In this study, the effects of developed IMLE are analyzed on the experimental group (group trained via IMLE) and control group (traditional education). Through repetitive measurements (pre- test and post- test), experimental design has been conducted.

Research Design

This study contains design, implementation and evaluation stages of IMLE show in Figure 1.

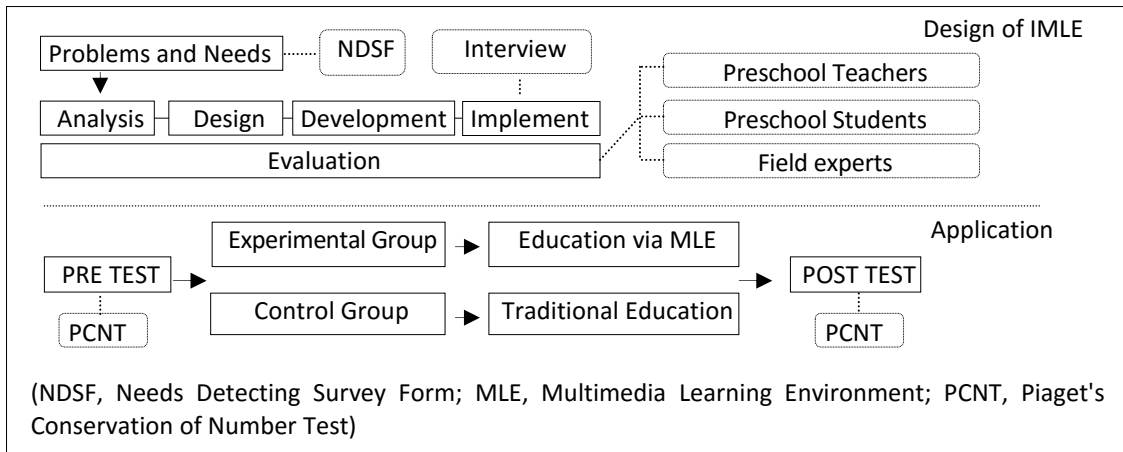


Figure 1. Research design.

During, instructional design process ADDIE enables us to provide detailed studies on all components to form instructional materials (Peterson, 2003; Şimşek, 2013). As an instructional design model, ADDIE consists of analysis, design, development, implementation and evaluation phases (Molenda, 2003). It emphasizes basic components rather than how to design works done detailed. ADDIE's simple, flexible and easy to comprehend structure eases to use this model. To that end, instructional software has been developed as a multimedia environment application within the framework of the ADDIE design model.

Interactive Multimedia Learning Environment Design

In order to identify current problems and needs experienced in preschool education, a 16-item “Needs Identification Questionnaire (NIQ)” has been developed due to previous studies and expert views. Prior to conducting the design the NIQ has been applied on 57 preschool teachers. In the findings obtained from the NIQ, it has been detected that teachers expressed their needs for a variety of materials and that available software fell short in answering their needs.

Structure of IMLE

Figure 2 shows sections of the instructional software and flow chart of the structure of IMLE.

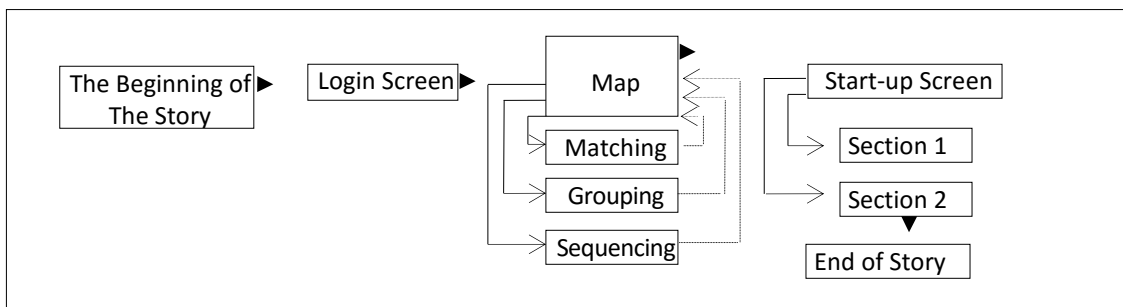


Figure 2. The General Structure of IMLE.

Learners find educational supports in the game which have been prepared by multimedia principles more attractive (Fletcher & Tobias, 2005). A story has been provided between the start and end of the IMLE. Thus, game fiction has been tried to integrate into educational objectives (Henderson, Klemes, & Eshet, 2000; Tobias et al., 2011). In the design, graphics and drawings appropriate to students' age group have been formed. To increase the interest and facilitate the transfer, human or animal figures which will guide the students in the game have been used (Mayer, 2011). Throughout the IMLE, a fisherman character has been aimed to accompany the student. Animated elements have been used to increase the interaction with students (Moreno, 2005; Moreno & Flowerday, 2006). Thus, it has been tried to increase the participation on game and motivation of the students (Lepper & Malone, 1987; Wishart, 1990).

Exercise parts have been constructed using key words during preparation phase of the game (Marcucci et al., 2005). To establish an appropriate substructure preparation part and a scenario screen as a fishing game have been set up (Figure 3.1). Complex elements have been separated into manageable little parts (Halpern, Graesser, & Hakel, 2007). To assist the student in passing to number concept matching, grouping and sequencing stages have been followed. All stages of IMLE have been stimulated via feedbacks provided by the character. Through praises and directing statements, these expressions have been strengthened (Figure 3.2). To assist the child in reaching the lake through easy to difficult stages, the game has been comprised of two levels. The student was asked to catch the desired type and number of fish in the lake (Figure3.3). Graphs have been presented with spoken text at the same time to ease learning process (Marcucci et al., 2005).

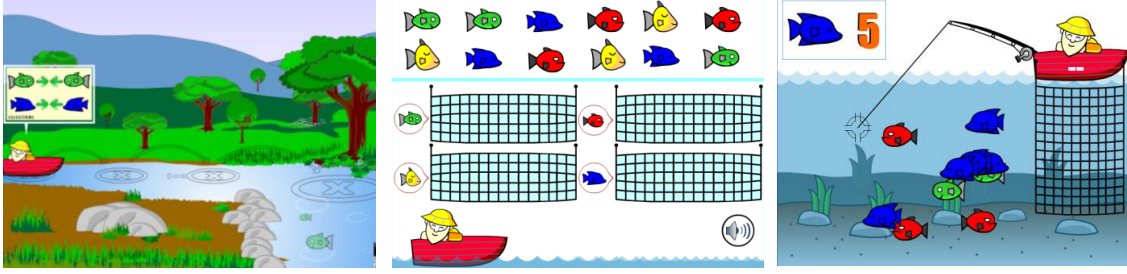


Figure 3. (1) Typical scenario; (2) grouping; (3) game.

Structure of IMLE according to ADDIE Model

Structuring stages of developed IMLE are as summarized below:

Analysis

- Scope of subject has been limited to number concept (from 1 to 10).
- It has been decided to design the environment as an interactive multimedia environment and instructional software.
- Software criteria to be utilized in visual design, audio and programming have been selected.

Design

- In Pre-School Program (PSP) acquisitions relating to number concepts have been stated.
- Teaching methods appropriate to acquisitions, learning activities and qualities of environment have been identified. A context on number concept has been established.

Develop

- Multimedia environment components planned in design stage have been developed.
- Garris, Ahlers, and Driskell's (2002) game-based learning model and multimedia environment design principles have been put into use.
- The process has been developed according to expert views on the environment.

Implement

- Developed IMLE has been applied by preschool children.
- Applicability of IMLE has been analyzed by teachers in terms of instructional and formational appropriateness.
- According to obtained results, required changes have been conducted and the environment has been prepared for the application stage.

Evaluation

- In all the stages of design evaluations have been structured on the feedbacks received from preschool teachers, field experts and preschool students.
- In the aftermath of design a general analysis and comment on instructional software have been formed.

Process

Prior to instructional process via IMLE, the software had been briefly introduced to the children. Using IMLE, number activities have been performed twice a week. During the activities on computer, one child has been the user. The other child has participated at regular intervals so that children did not stay too long in front of the computer (Ari & Bayhan, 1999). Considering these conditions the application was executed in a preschool class environment and a laboratory environment in two different ways.

In the class environment one student was placed right in front of the computer and the teacher was positioned next to the student to direct him/her. In the laboratory application each student independently used a computer. Based on the opinion that during the preschool period the time a child spends on a computer should never exceed the time spent on playing (Yaşar, 2003), the maximum length a child can actively spend on computer has been planned as one class hour. The application conducted in the class environment was projected as a group activity two days a week for three weeks. In the laboratory application the performance was conducted twice for two weeks. The control group which received traditional instruction was not cut in and the course has been rendered according to the course plan of the class teacher. The implementation in multimedia learning environment is organized as in Table 1.

Table1.
Schedule for Implementing in IMLE.

Week	Environment	Subject	Application
1.Week	Classroom	Matching, Grouping, Sorting	One child has been the user. Projection has been followed by the other students.
2.Week	Classroom	Concept of Number	
3.Week	Classroom	Matching, Grouping, Sorting, Concept of Number	
4.Week	Laboratory	Matching, Grouping, Sorting, Concept of Number	Each student has used one computer alone
5.Week	Laboratory	Matching, Grouping, Sorting, Concept of Number	

Participants

Research sample consists of age-6 group of 20 students attending preschool in a primary school during the first semester of the 2011-2012 academic year. To carry out the study, a typical school which can reflect the general with no extraordinary features has been chosen with purposive sampling method (Buyukozturk, Kilic Cakmak, Akgun, Karadeniz, & Demirel, 2010).

One preschool class was selected as the experimental group and the other as the control group. The two groups consisted of 20 children, 10 children (7 Boys, 3 Girls) composed the group that would receive education via IMLE (Experimental Group) and 10 children (6 Boys, 4 Girls) composed the group that would receive traditional education (Control Group).

Instrument

In order to determine number concept development level, "Piaget's Conservation of Number Test (PCNT)" was applied as pretest and posttest. PCNT is a nine-page test aiming to measure what children know about numbers from 1 to 10 and conservation of these numbers. The continuance of the test which starts with conservation of number is combining the pictures after drawing, counting, expressing the numbers, matching the picture with the symbol of number and writing the symbol of number. In different researches, the reliability of employed PCNT has been found as 0,84 (Alabay, 2006). In the section concerning the conservation of number, the answer "yes" is graded with 1, and "no" with 0. On

the next pages of the test, each right answer indicating that the student recognizes the number is graded as 1, wrong answer as 0 (Dere, 2000). Additionally qualitative findings obtained from the surveys on children and interviews with preschool teachers have also been interpreted.

Data Collection Procedure

In data analysis, Mann Whitney U-test and Wilcoxon signed rank test have been employed; significance of differences has been tested on $p = 0.05$ level. In the PCNT applied individually to each child, eight red and eight yellow checkers were placed on top of the table in two lines. The child was asked to count the number of checkers on both rows and asked "Are there equal number of checkers on both rows?" If the children gave the right answer the distance between checkers was widened and a new question was directed: "And now tell me are there an equal number of checkers on both rows?" On the number concepts section of the test instructions of the test pages have been read and the answers of child have been anticipated (Kacar & Doğan, 2007). The pages were presented to each child in the same order. After completing pretests under the supervision of a researcher, the instruction was started to be given by the preschool teacher. During the posttest, researchers took care to perform the application in line with the criteria set in pretest.

Result

Data obtained from PCNT applied on students in the test groups and control groups have been statistically analyzed. In this analysis, since the sample size is small, nonparametric tests have been preferred (Eymen, 2007).

Pretest and Posttest Data

In the comparison of pretest scores of test and control group students, the Mann Whitney U-test has been conducted and the results are shown in Table 2.

Table2.
Comparison of Pretest Scores of Experiment and Control Group Students.

Group	N	Mean Rank	Sum of Rank	U	p
Experimental	10	10.15	101.50	46.5	.790
Control	10	10.85	108.50		

Table 2 indicates that pretest mean rank of the experimental group students is 10,15 and in the control group students, it is 10,85. Thus the p value is not significant at 0,05 level of significance ($p > .05$, $U=46.5$). To that end, it can be argued that prior to the application, the PCNT scores of test and control group students are almost equal.

In the comparison of posttest scores of the test and control group students, the Mann Whitney U-test has been used. The Mann Whitney U-test results of the students receiving education via IMLE and students receiving traditional education from PCNT are as given in Table 3.

Table3.
Comparison of Posttest Scores of Experiment and Control Group Students.

Group	N	Mean Rank	Sum of Rank	U	p
Experimental	10	12.4	124.00	31.00	.15
Control	10	8.6	86.00		

In Table 3 the difference between the score averages of the experimental and control groups seem to be statistically insignificant ($U=31$, $p>.05$). The existing difference between averages implies that number concept development level in the experimental-group children is higher descriptively.

Pretest and Posttest Results of Experimental Group

In the comparison of relation within pretest and posttest scores of experimental group Wilcoxon’s signed ranks test has been used. Findings obtained from Wilcoxon’s signed ranks test that is used to indicate whether experimental group differs meaningfully on the development of number concept before and after are as shown in Table 4.

Table4.
Comparison of Pretest and Posttest Results of the Experimental Group.

Pre Test-Post Test	N	Mean Rank	Sum of Rank	z	p
NegativeRanks	0	0	0	2.66	0.008
Positive Ranks	9	5	45		
Ties	1	-	-		

Table 4 manifests that there is a significant difference between the scores participant experimental group students received from the PCNT before and after the test ($z=2.66$, $p<.05$). Considering the rank average and sum of difference scores, it is witnessed that this difference is in favor of posttest score.

Pretest and Posttest Results of Control Group

In order to detect statistical significance of the development between pretest and posttest scores of control group, Wilcoxon’s signed ranks test has been used and scores are as given in Table 5.

Table5.
Comparison of Pretest and Posttest Results of the Experimental Group.

Pre Test-Post Test	N	Mean Rank	Sum of Rank	z	p
Negative Ranks	2	3.00	6	1.97	0.049
Positive Ranks	7	5.57	39		
Ties	1	-	-		

Analysis scores indicate that there is a significant difference between the pretest and posttest scores of the control group students ($z=1.97$, $p<.05$). Considering the rank average and sum of difference scores, it is witnessed that this difference is in favor of posttest score that is in favor of positive ranks. The shift in pretest-posttest score averages of the experimental and control group has been summarized in Figure 4.

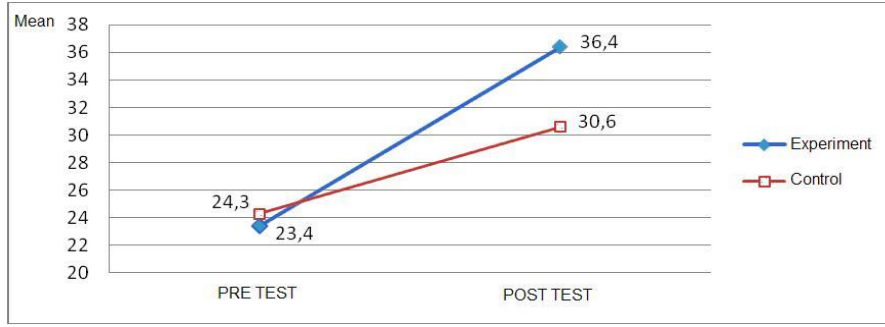


Figure 4. The Change in Pretest-Posttest Score Averages.

Pretest and Posttest Results of Experimental Group (with respect to gender)

In the comparison of the difference with respect to gender between pretest and posttest scores received by the experimental group children, the Mann Whitney U-test has been used and the obtained findings are as given in Table 6.

Table6.

Comparison of the Difference with Respect to Gender in Experimental Group.

Gender	N	Mean Rank	Sum of Rank	U	p
Girls	4	5.83	35.00	10.00	.670
Boys	6	5.00	20.00		

As demonstrated in Table 6, the mean rank of the male students in experimental group is 5.83, the mean rank of female students is 5.00. This finding verifies that there was no significant difference between genders ($U=10, p>.05$).

Findings on the Conservation of Numbers

In the data obtained from PCNT's conservation (Played with Checkers) page in both the test and control groups, no differentiation was detected between pretest and posttest scores. Only one student from the experimental group provided the right answer in pre-application "pretest" and post-application "posttest". In the control group however, none of the students gave the right answer in pretest or posttest. The two groups which received IMLE education in experimental group and control group with traditional method- it has been observed that despite applying Piaget's Conservation of Number Test (Played with Checkers), there was no difference between the start and end of training in number conservation .

Findings from Interviews with Teachers and Surveys

The perspectives of teachers on the contributions of IMLE software used cooperatively with students and certain sections from the surveys conducted during this research. It has been determined that audio feedback given concurrently with the visuals between stages while IMLE-using students accomplish their assignments has a motivator effect on students. Preschool teachers have reported that the step by step progression of IMLE enables in children the emergence of a desire to struggle and achieve. The teachers assert that unless presented visually, it is not feasible to achieve permanent learning and students learn much better when they are in control of their own learning. Thus the teachers claim that graphics and audios in IMLE draw children's attention and positively affect their desire to accomplish their tasks. Preschool teachers addressed that children at this age are on concrete perception level. Thus, the high-

level visualization in the software directed them to be continually active and students can gain number concept unconsciously. Considering the fact that at this age students can comprehend concrete concepts better, in order to attract the already short-term concentration, IMLE can have a contribution. At this point it is observed that in a story including that moves towards number concept through easy to hard stages, students gain number concept unconsciously.

It has been reported that prior to passing to number concepts in particular, a process from easy to difficult that follows concepts which constitute the base of grouping and sequencing should be followed. Presenting the transmission between these stages as a natural component of a story leads the students towards unconscious learning and the presentation of concepts in different forms enables the students to learn more effectively. The observations reflected that in-class implementation of IMLE draws all children's attention and transforms this application into a group activity which eventually enables students to form interaction. This interaction has also formed a small struggle through anticipating the right answer on the screen thus in this in-class implementation the participation of the entire class has been achieved. Thus, it can be argued that IMLE has contributed to form an interactive learning environment. Students having learnt the game gained an opportunity to perform individual practices in computer labs.

Discussion & Conclusion

In this study, the effect of IMLE designed for preschool period age-6 children on the development of number concept (from 1 to 10) has been explored. Since PSP (Pre-School Program) is child centered, it is necessary that teachers –throughout the learning process of students- provide further opportunities to children to align the objects, to conduct researches and discussions. With the support of student-centered learning environment formed via IMLE, students are placed in the center of learning. In the experimental study, the average of scores in IMLE group was higher than students in the traditional class and it had a positive effect on the development of number concept. Some other studies also asserted that using educational games in preschool provides a positive increase on students' success (Din, Calao, Ward, Chiong, & Shuler, 2001; Gee, 2003; Lieberman, Bates, & So, 2009). Also, Kramarski and Weiss (2007) have emphasized that multimedia has an important effect on preschool students' number concept acquisition. It is considered that in the development of number concept of children, the presentation of IMLE activities in game format has played a remarkable positive role. Since preschool children are filled with the desire to learn and discover, students are extremely fond of fun activities and games. From this perspective, it is believed that IMLE which combines learning with fun can be effective in improving students' learning level through raising their motivation. In this regard, Segers and Verhoeven (2003) have developed an IMLE directed towards teaching words via computer at the preschool level and they have concluded that in affective domain, IMLE leaves a positive effect. The graphics, animation and cartoon characters in multimedia provide the motivation of children (Nusir et al., 2013). In this study, the high motivation of students in the experimental group during the application stage might have been influential in gaining higher scores. Indeed it is known that once motivated for the lesson, students exert greater effort to learn better. In the emergence of motivation hereby, it can be argued that concentration (Westera, Hommes, Houtmans, & Kurvers, 2003), opportunity to gain the kind of experiences they are unlikely to see in the real world (Tse-Kian, 2003), fun (Brearley Messer, Kan, Cameron, & Robinson, 2002) have been contributive. Also, as a result of the studies, it has been seen that, using multimedia at pre-school period has positive contributions to gain mathematical skills (Agus et al., 2015; Hussain et al., 2014; Moeller et al., 2015; Nusir et al., 2013; Östergren & Träff, 2013; Soot & Mackey, 2015; Soydan, 2015).

It is also possible that throughout IMLE, identification of students with accompanying character, and motivator statements that are rendered together with positive-negative feedbacks given after each answer could also have been effective in enhancing the motivation of students. The will to struggle that emerged in children who throughout the story fought to reach the lake to catch fish by following stages

and easy to hard steps between stages might also have been effective in keeping in top level the students' desires to complete the application. At the end of the game, visual and audio feedback provided to children after completing their assigned task enables an increased feeling of achievement in children. It is considered that instant feedback-both visual and verbal- given after every caught fish as regards to total number of fish might also have been effective in their learning by enabling students to associate the number with the symbol.

In order to use computers effectively in preschool education it is mostly required that developmental characteristics of children and learning ability that stems from this development are familiar. IMLE which is prepared on the basis of this fact matters greatly since it can materialize abstract knowledge. Being prepared on the basis of students' developmental characteristics, IMLE can carry the students beyond the norms of traditional teaching methods. It allows students to obtain knowledge through seeing and hearing and also assists them in learning through active participation, experimentation and freedom of making mistakes. The requirement of student-centered approaches is transferring the control to the hands of students and transforming them from passive viewers into active participants. In present study it is considered that material prepared for the test-group students might also have contributed positively within this framework.

With respect to conservation of number, no significant difference existed in experimental and control groups before or after the application. Failure of preschool students from conservation of number tests indicates that children are not yet at a sufficient mental process level to comprehend the conservation of number principle. In neither the experimental group having received IMLE, nor the traditional group was there a significant differentiation with respect to conservation of number before or after the application. In this sense, Piaget (2013) argued that since preschool age-6 children are incapable of logical thinking, they do not possess the required level of mental process to grasp conservation principle. In his study focusing on the conservation of number concept in preschool children, Piaget put forth that many of the children between ages 5-6 failed to conserve the number of objects in their minds and demonstrated a perceptual mistake. Piaget explained this situation such; students mistakenly assumed that once the physical place of objects within one location changed, their numbers also changed. In other studies; (Coşkun, 1990) and Kacar and Doğan (2007) in their research focusing on age-6 preschool children's learning of number symbols from 1 to 5 could observe no differentiation in children with respect to conservation of number. The findings of this research support the conclusion that during the preschool period, children do not perform successfully in conservation tests. Even IMLEs can fall short in teaching certain concepts. Indeed it is claimed that to achieve such positive impacts, certain preliminary qualifications need to be met. Development of conservation of number concept should also be treated in the same framework. Through many different activities it has been established that in children aged 5-6, conservation of number is not mature enough. Within this framework although in some researches it is suggested that conservation of number should be taught during this period, it has been put forth in this research that it is almost impossible to achieve this objective.

In this study with respect to gender no significant differentiation has been detected between developments of number concept in two groups. This can be attributed to the fact that the established IMLE provided no differentiation between genders with respect to the development of number concept. Similarly(San & Arı, 1988) and (Altunbaş, 2001) in their research conducted to detect preschool age-6 children's levels of gaining mathematical concepts have reported that the achievement level of female and male students was approximately the same. In this regard, Nusir et al. (2013) stated that the usage of multimedia at pre-school period does not change the improvement of mathematical skills according to genders. Similarly, Ürkün (1992)in his study aiming to detect if supportive mathematical-concepts based education model provided to preschool age 4-5 group of children rendered different results with respect to gender and age and comparing students' developmental level before and after receiving concept training has determined that gender factor played no role.

It is possible that graphics and audios in IMLEs have created the suitable visual effects in children at the concrete perception level to acquire permanent learning which in turn might have been effective in raising the impact of IMLE. Considering that student may learn better within his own control, in the IMLE implementation; since children perceive themselves as players in a story that progresses step by step, their development level of number concept might also have been positively affected. It is widely known that one of the problems encountered by teachers in developing number concept is the absence of quality teaching materials. With the IMLE in this study, some evidences are presented that this IMLE can contribute on filling the lack of material for developing preschool-period mathematical concepts. The results also indicate that the IMLE in this study can be utilized as source material in developing number concept—which is regarded to be one of the most difficult skills for children to attain.

Implications

Taking into account the future life of children, by minimizing all the existing negative aspects of computers, it should be aimed to support preschool children's education via appropriate software for developing their cognitive developments. Within this scope since accurate understanding or comprehending particular concepts by children directly affects their future education. To that end, by making use of concept-developing activities, concrete materials should be presented to children in the preschool period. Such learn-through-experience activities should also be interesting for learning.

In present study, towards the aim of detecting students' conservation level of number concept, checkers were used within the framework of PCNT directives. In order to designate conservation of number levels stating that the number of objects are fixed despite the collective, scattered or ordered distribution of objects within any set, different objects and environments can also be used. For instance, the flowers on a table can be placed inside a vase then students can be probed whether the number of flowers changed or remained fixed. To determine the level of concept development in children, PCNT has been employed. However, considering the abundance of test pages and developmental status of preschool children it is likely to trigger certain obstacles in keeping students' motivation high for a long while. Therefore it is suggested that the development level of concepts can be measured via a different instruments with short-time tests. In future studies, by reducing the number of students, conducting elaborate analysis with qualitative studies to explore on the effects of multimedia learning environments on the concept development in children may provide substantial contributions.

Türkçe Sürümü

Giriş

Çocukların zihinsel gelişiminin büyük oranda şekillendiği okul öncesi dönemde bilişsel gelişim ayrı bir öneme sahiptir. Bazı araştırmalarda öğrencinin 17 yaşına gelinceye kadar ki zihinsel gelişiminin hemen hemen yarısının 4 yaşına kadar, %30'unun ise 4-8 yaşları arasında gerçekleştiği ve okul başarılarının üçte birinin 6 yaşına kadar alınan eğitime göre şekillendiği ifade etmektedir (Koçak, 2001; Tekiner, 1996). Temel kavramların aktif olarak kazanıldığı yıllar yine bu döneme denk gelmektedir (Sevinç, 2003; Üstün ve Akman, 2003). Bu dönemde öğretilmesi gerekenler arasında temel matematik kavramları ve matematiksel düşünce yöntem ve becerileri önemli yer tutmaktadır (Dinçer ve Ulutaş, 1999). Çocuklar okul öncesi sınıflara yerleşmiş bir matematik bilgisi ile gelmediğinden temel kavramların öğretilmesi açısından ilerleyen dönemlerde elde edilecek matematik başarılarının temelini erken dönemde kazanılacak matematik becerileri oluşturmaktadır (Soot ve Mackey, 2015). Ayrıca çocuğun matematiği anlaması ve sevmesi okul öncesi dönemde edindiği temel kavramların ve gerekli düşünme yöntem ve becerilerinin gelişimi ile mümkün olabileceği ifade edilmektedir (Avcı ve Dere, 2002; Charlesworth, 2011; Guha, 2002).

Okul öncesinde matematiksel yeteneklerin gelişmesi adına sayı kavramlarının bilinmesi beklenir (Östergen ve Träff, 2013). Sayı kavramlarının kazandırılması için okul öncesi dönemde gerçekleştirilecek erken müdahale oldukça önemlidir (Soot ve Mackey, 2015). Nitekim bazı çalışmalarda sayı kavramına yönelik yapılacak çalışmalar öğrencinin sonraki yıllarında öğreneceği matematik bilgileri için temel oluşturacağı belirtilmektedir (Hohman ve Weikart, 2000; Östergen ve Träff, 2013).

Sayı kavramı öğretilirken iç içe geçen ve sıralamayı gerektiren oyuncaklar, farklı boylardaki konserve kutular, kâğıt rulolar, sıvı dolu şişeler, kil, hamur, çiviler, deniz kabukları, yapraklar, düğmeler, bloklar, makarnalar, şişe kapakları, küpler ve huniler gibi malzemeler kullanılmaktadır (Rogers, 2002). Bütün bu malzemeler ile geliştirilen oyunlar kavram öğretiminde önemli roller üstlenmektedir. Oyunun çocuk için hoş giden bir durum olması sebebiyle öğrenme başarısına artı değer katan önemli bir etken olarak öğrenme ortamlarında bulunması önerilmektedir (Bandura, Pastorelli, Barbaranelli ve Caprara, 1999). Araştırmaların birçoğunda okul öncesi eğitimde dramatik oyun, okuma yazma materyalleri, kitaplar, su, kum, bloklar ve sanat malzemeleri gibi erken çocukluk materyalleri kullanılmakta olduğu ancak bilgisayarın çok az kullanıldığı görülmektedir. Bu doğrultuda bilgisayarların gelişimsel olarak uygun şekillerde kullanıldığında çocuklara yararlı olabileceğinin görmezden gelinmemesi önerilmektedir (Alicigüzel, 1999; Wright ve Shade, 1994). Okul öncesi dönemde oynanan diğer oyunlar kadar bilgisayar destekli oyunlarda sayı kavramlarının kazanımına olumlu katkı sağlayabilmektedir. Matematikte zorlanan çocuklar sürekli olarak motivasyonu azaldığından akranlarının gerisinde kalacaktır. Bu sebeple teknolojinin sunduğu imkânlardan çocukların sayı kavramlarını kazanımı adına motivasyonlarının artırılması noktasında faydalanılabilmektedir (Moeller, Fischer, Nuerk ve Cress, 2015). Ayrıca okul öncesi dönemde öğrencilerin bilişsel yeteneklerini desteklemek adına bilgisayar destekli etkileşimli çoklu ortamların kullanılması etkili sonuçlar ortaya koymaktadır (Chen, Lin, Wei, Liu ve Wuang, 2013).

Çoklu ortamlar (sözlü ve yazılı metin) ve resimler (çizimler, tablolar, grafikler, animasyonlar ve videolar) içeren öğretimsel mesajlardan oluşmaktadır. Bu ortamlarda metinlerle birlikte resimlerin kullanılması yada resimlerle birlikte sözlerin kullanılması sadece yazılı metinlere kıyasla daha etkili öğrenme çıktıları ortaya koymaktadır (Fletcher ve Tobias, 2005; Mayer, 2005, 2009; Pashler vd., 2007). Görsel ve işitsel öğelerle birlikte öğrenci etkileşimini de içerisinde barındıran bilgisayar teknolojisinin sunmuş olduğu çoklu ortam imkânları, soyut olan kavramları somutlaştırabilme açısından kavram öğretimi için önemli görülmektedir (Yaşar, 2003). Özellikle etkileşimli çoklu öğrenme ortamları kontrolü kullanıcılara vererek, öğrencileri birer izleyiciden, katılımcıya çevirip aktif hale geçirerek motivasyonlarını artırmakta ve hedefe ulaşmalarını kolaylaştırmaktadır (Baxter ve Preece, 1999; Elin, 2000; Heinich,

1996). Çoklu ortamlar okul öncesi dönemde öğrencilere büyük fırsatlar sunmaktadır. Bu ortamlara öğrenciler diğer aktivitelere oranla daha fazla katılım göstermektedir (Preradovic, Unic ve Boras, 2014). Okul öncesi dönemde matematik becerilerinin geliştirilmesi adına çoklu ortamların kullanılması etkili sonuçlar ortaya koymaktadır (Agus vd., 2015; Nusir, Alsmadi, Al-Kabi ve Sharadgah, 2013). Eğitim yazılımları da çoklu öğrenme ortamlarının kolaylıkla oluşturulabileceği materyaller arasında da gösterilmektedir. Birçok araştırma, çocuklar oyun oynamaktan çok hoşlandıklarından bilgisayarlar için hazırlanmış oyun içeren eğitsel yazılımlar küçük yaşlar için önemli kabul etmiştir. (Prensky, 2005; Ray ve Timms, 1993; Simon, 1985; Van Scoter, Ellis, Railsback, 2001; Zhang, 2009). Ayrıca oyunların motivasyonel etkisi öğretim amaçlı kullanılabilir (Tobias, Fletcher, Dai ve Wind, 2011). Dijital oyunlar öğrencilerin motivasyonunu ve başarısını destekleme adına etkili sonuçlar ortaya koymaktadır (Hussain, Tan, Idris, 2014). Ayrıca bilgisayar oyunlarının matematiksel kavramların öğretiminde dikkate değer bir etkiye sahip olduğu belirtilmektedir (Preradovic vd., 2014). Bilgisayar destekli eğitsel oyunların matematik eğitiminde kullanılması çocukların matematiksel becerilerinin gelişimine, motivasyonlarının sağlanmasına ve matematiğe karşı olumlu tutum sergilemelerine yardımcı olmaktadır (Soydan, 2015).

Okul öncesi öğrencilerine geleneksel eğitim olanakları ile her şeyi somut olarak öğretmek mümkün olmamaktadır. Bu sebeple soyut olan olay ve kavramları somutlaştıracak çeşitli materyallere ihtiyaç duyulmaktadır. Okul öncesi dönemde matematik öğretimi (sayı kavramları ve sayı aritmetiği) noktasında sıkıntılar yaşandığı ve arayışların olduğu görülmektedir (Beckmann, 2014). Somut kavramlar bilgisayar üzerinde sanal bir ortamda somutlaştırılabilmesi, bu yaştaki öğrenciler için bilgisayar ortamlarının vazgeçilmez bir oyun ortamı olarak görülüyor olması bu ortam içerisinde somut örnekler sunulmasını gerekli kılmaktadır. Etkili bir öğretim için ihtiyaç duyulan çok bileşenli materyallerin eksikliği çoklu öğrenme ortamlarının sunduğu olanaklarla kapatılabilir. Buna karşın okul öncesi dönemde matematiksel kavramlar ile ilgili kaliteli dijital oyunların eksikliği hissedilmektedir (Hussain vd., 2014). Ayrıca okul öncesi öğretmenlerinin teknolojik imkânları okul öncesindeki eğitsel uygulamalarla birleştirmede zorlandığı görülmektedir (Bourbour, Vigmo ve Samuelsson, 2015).

Eğitim yazılımlarının çoklu ortamlarda etkileşimli öğrenme yaşantıları oluşturabileceğinden hareketle sayı kavramlarının da bu bağlamda geliştirilmiş eğitim yazılımları ile geliştirilebileceği düşünülebilir. Bu çalışmada okul öncesi eğitimindeki problemler ve ihtiyaç analizi paralelinde geliştirilen etkileşimli çoklu öğrenme ortamı (EÇÖO) çerçevesindeki bir eğitim yazılımının, 6 yaş grubu çocukların sayı kavramı gelişimine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem

Bu çalışmada, geliştirilen EÇÖO'nun etkileri incelenmeye bir deney (EÇÖO ile eğitim verilen grup) bir kontrol grubunu (geleneksel eğitim) kapsayan tekrarlı ölçümlerden (ön test ve son test) oluşan deneysel desen oluşturulmuştur. Deney grubu öğrencileri üzerinde etkinliği test edilecek eğitim yazılımı ADDIE tasarım modeli çerçevesinde bir etkileşimli çoklu ortam uygulaması olacak şekilde geliştirilmiştir. Hazırlanan yazılım sınıf ortamında grup halinde haftada iki gün, üç hafta süresince gerçekleştirilmiştir. Laboratuvar ortamında ise bireysel olarak iki hafta süresince iki defa gerçekleştirilmiştir. Geleneksel eğitim verilen kontrol grubuna ise herhangi bir müdahalede bulunulmamış, okul öncesi öğretmenin planları doğrultusunda ders işleyişi sürdürülmüştür.

Katılımcılar

Araştırmanın örneklemini 2011-2012 eğitim-öğretim yılının birinci yarısında anasınıflarına devam eden altı yaş grubu 20 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmanın gerçekleştirilmesi için amaçlı örnekleme yöntemiyle sıra dışı özellik göstermeyen geneli yansıtabilecek tipik bir okul seçilmiştir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2010). Okulun iki anasınıfının birisi deney grubu diğeri ise kontrol grubu olarak rasgele belirlenmiştir. Bu sınıflardaki çocuklardan 10 çocuk (7 Erkek, 3 Kız) EÇÖO'lu eğitim

alacak grubu (Deney Grubu), 10 çocuk (6 Erkek, 4 Kız) ise geleneksel yöntem ile eğitim alacak grubu (Kontrol Grubu) oluşturmuştur.

Kullanılan Veri Toplama Araçları

Araştırma sırasında öğrencilerin sayı kavramı gelişim düzeyini belirlemek için ön test ve son test olarak "Piaget'in Sayının Korunumu Testi (PSKT)" kullanılmıştır. PSKT, çocukların 1'den 10'a kadar olan sayılar ve korunum kavramı hakkındaki bilgilerini ölçmeyi amaçlayan dokuz sayfalık bir testtir. Farklı araştırmalarda kullanılan PSKT'nin yüksek güvenilirliğinin ($\alpha=0,84$) olduğu görülmektedir (Alabay, 2006). Ayrıca öğrenciler üzerinde gerçekleştirilen gözlemler ve okul öncesi öğretmeniyle yapılan mülakat nitel veriler ile deneysel sonuçların nedenleri açıklanmaya çalışılmıştır.

Veri Analizi

Verilerin analizinde, Mann Whitney U-testi ve Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmış, farkların anlamlılığı $\alpha = 0.05$ düzeyinde test edilmiştir.

Sonuçlar

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları karşılaştırıldığında deney grubu öğrencilerin ön test sıra ortalaması 10.15 bulunurken kontrol grubundaki öğrencilerde ise bu ortalama 10.85 olarak bulunmuştur. Bu sonuç 0,05 önem düzeyinde anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p>.05$, $U=46.5$). Bu sonuçla uygulama öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin PSKT puanlarının birbirine denk olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarının karşılaştırıldığında ise her ne kadar istatistiksel olarak deney ve kontrol grubu ortalamaları arasındaki fark anlamlı görünmese de ($U=31$, $p>.05$) ortalamalar arasındaki fark deney grubu öğrencilerinin sayı kavramı gelişim düzeylerinin gelişiminin yüksek olduğu yönünde ipuçları vermektedir.

Deney grubunun ön test ve son test puanları arasındaki ilişki karşılaştırıldığında deney grubu öğrencilerinin PSKT'den aldıkları deney öncesi ve sonrası puanları arasında anlamlı bir farkın olduğunu görülmüştür ($z=2.66$, $p<.05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın son test puanı lehinde olduğu görülmektedir. Kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasındaki gelişimin istatistiksel anlamlılığını belirlemek üzere yapılan istatistiksel analizde ise kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($z=1.97$, $p<.049$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son test puanı lehine olduğu görülmektedir.

Deney grubundaki öğrencilerin aldıkları ön test, son test puanları arasındaki farkın cinsiyete göre karşılaştırılmasında deney grubundaki erkek çocukların sıra ortalaması 5.83, kız çocukların sıra ortalaması 5.00 bulunmuştur. Bu sonuçla, kız çocuklar ile erkek çocuklar arasında anlamlı bir fark olmadığı ortaya çıkmıştır ($U=10$, $p>.05$). EÇÖÖ'nun uygulandığı deney grubu ve geleneksel eğitim yönteminin kullanıldığı kontrol gruplarının ikisinde de Piaget'in Sayının Korunumu Testi (tavla pullarıyla uygulanan) sonucu eğitim öncesinden sonrasına bir farklılık oluşmadığı gözlenmiştir.

Öğretmenlerin Değerlendirmeleri ve Uygulamalar Sırasındaki Gözlemler

EÇÖÖ'yu kullanan öğrencilerde verilen görevi yerine getirirken aşamalar arasında görsellik eşzamanlı olarak verilen sesli geri bildirim öğrenciyi güdülediği görülmüştür. Okul öncesi öğretmeni EÇÖÖ'nun aşama-aşama ilerlemesinin öğrencilerde mücadele etme ve sonuna ulaşma istediği oluşturduğunu belirtmiştir. Görsel sunulmadığı sürece kalıcı bir öğrenme oluşturulamadığını ve öğrencilerin kendi hâkimiyetin de olduğu durumlarda daha iyi öğrendiğini söyleyen okul öncesi

öğretmeni EÇÖO içerisinde bulunan grafik ve seslerin öğrencilerin ilgisini çektiği ve görevi tamamlama isteklerini olumlu yönde etkilediği belirtmiştir. Okul öncesi öğretmeni bu dönem öğrencilerin somut anlama düzeyinde olduğunu bu doğrultuda uygulamada yer alan üst düzey görselliğin onları sürekli aktif olmaya ittiği ve öğrencilerin farkında olmadan sayı kavramlarını kazanabildiklerini ifade etmiştir.

Özellikle sayı kavramlarına geçmeden önce eşleştirme, gruplandırma ve sıralama gibi sayı kavramlarının temelini oluşturan kavramları takip eden bir sürecin, kolaydan zora doğru bir ilerleme oluşturduğunu belirtmiştir. Bu aşamalar arasındaki geçişin hikâyesinin bir parçası olarak gösterilmesi fark ettirmeden öğrencileri bu kavramları öğrenmeye ittiğini ifade ederken, kavramların farklı şekillerde verilmesinin öğrencilerin daha iyi kavradığını görülmektedir. Sınıf içi gözlemlerde, EÇÖO'nun sınıf ortamında yürütülmesi öğrencilerinin tamamının ilgisini çekerek uygulamayı daha çok grup etkinliğine dönüştürdüğü ve bu sayede öğrencilerin birbirleriyle iletişim kurmasını sağladığı görülmüştür. Sınıf ortamında yapılan uygulamada merakın biraz daha yoğun olduğu belirlenmiştir. Bilgisayar laboratuvarında bireysel uygulama fırsatı sunulması kavramları pekiştirirken farklı bir ortam görme heyecanını da beraberinde getirdiği söylenebilir.

Tartışma ve Öneriler

Okul öncesi programı öğrenci merkezlidir ve öğretmenler öğrenme sürecinde öğrencilere bu doğrultuda fırsatlar sağlamaktadır. Tasarlanan EÇÖO sayesinde öğrenciler öğrenmenin merkezine yer almaktadır. Yürütülen deneysel çalışma sonrasında EÇÖO'yu kullanan öğrencilerin sayı kavramı gelişim ortalama puanları geleneksel sınıf ortamına kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Yani EÇÖO'nun sayı kavramı gelişimi üzerinde olumlu etkisi görülmektedir. Gerçekleştirilen diğer çalışmalarda da okul öncesi dönemde kullanılan çoklu ortamların öğrencilerin başarısına olumlu katkı sağladığı görülmektedir (Din, Calao, Ward, Chiong, ve Shuler, 2001; Gee, 2003; Lieberman, Bates, ve So, 2009). Ayrıca, Kramarski ve Weiss (2007) sayı kavramı gelişimi üzerinde çoklu ortamların önemli bir etkisinin olduğunu belirtmektedir. Bunun yanında EÇÖO uygulamalarının oyun olarak sunulması çocukların sayı kavramı gelişiminde dikkate değer bir rol oynamaktadır. Çünkü bu dönemde çocuklar eğlenceli uygulamalara ve oyunlara düşkündür. Bu bakış açısından EÇÖO'nun öğrenmeyle eğlenceyi birleştirerek çocukların motivasyonlarını sağlaması başarılarının artmasını sağlamış olabilir. Segers ve Verhoeven (2003) okul öncesi öğrenciler için geliştirilen bilgisayar destekli çoklu ortamların olumlu katkılar sağladığını belirtmektedir. Çoklu ortamlarda kullanılan grafik, animasyon ve çizgi film karakterleri öğrencilerin motivasyonunu artırmaktadır (Nusir vd., 2013). EÇÖO ile sağlanan motivasyon deney grubu öğrencilerin yüksek başarı puanları elde etmelerine sebep olmuş olabilir. Çünkü derse karşı motivasyon sağlayan öğrenciler daha fazla çaba göstermektedir. Motivasyonun ortaya çıkmasında çoklu ortamların katılım sağlaması (Westera, Hommes, Houtmans, ve Kurvers, 2003), gerçek hayatta karşılaşılmayacak öğrenme fırsatları sunması (Tse-Kian, 2003) ve eğlenceli olmasının (Brearley Messer, Kan, Cameron, & Robinson, 2002) etkili olduğu söylenmektedir. Ayrıca yapılan çalışmalarda okul öncesinde çoklu öğrenme ortamlarının kullanılmasının matematiksel becerilerin kazandırılmasına olumlu katkılar sağladığı görülmektedir (Agus vd., 2015; Hussain vd., 2014; Moeller vd., 2015; Nusir vd., 2013; Östergren ve Träff, 2013; Soot ve Mackey, 2015; Soydan, 2015).

EÇÖO uygulaması boyunca öğrencilere eşlik eden karakterle öğrencilerin kendilerini özdeşleştirmeleri ve her cevap sonrasında verilen olumlu-olumsuz dönütle beraberinde kullanılan güdüleyici ifadeler öğrencilerin motivasyonunu artırmada etkili olmuş olabilir. Hikâye içerisinde ilerleyen aşamaları takip ederek göle balık tutmak için ulaşmak isteyen öğrencilerde oluşan mücadele isteği ve aşamalarda kolaydan zora doğru ilerlemeleri öğrencilerin uygulamayı tamamlama isteğini üst düzeyde tutmuş olduğu düşünülmektedir. Oyunun sonunda kendilerinden istenilen görevi tamamlamalarından ötürü sunulan görsel ve sesli geribildirim onlarda başarı duygusu oluşturmuştur. Her tutulan balık sonrasında toplam balık sayısı hakkında hem görsel hem de sözel olarak anında verilen geribildirim öğrencilerin sayı ile sembolü birleştirmelerini sağlayarak öğrenmeleri üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir.

Hazırlanan EÇÖO soyut olan bilgilileri somutlaştırabilmesi öğrencilerin gelişim durumu göz önünde bulundurularak hazırlanan EÇÖO öğrenciyi geleneksel eğitim yöntemlerinin ötesine geçirek bilgiyi görerek-duyarak edinmelerini sağladığı gibi onların aktif yollarla, deneyerek, hata yapma özgürlüğü içinde öğrenmelerini de sağlayabildiği düşünülmektedir. Öğrenci merkezli yaklaşımların gereği kontrolü öğrenciye vermek onları izleyiciden katılımcıya çevirmektedir. Bu çalışmada deney grubu öğrencilerine hazırlanan materyalin bu çerçevede de olumlu katkılar sunmuş olduğu düşünülmektedir.

Deney ve kontrol gruplarında sayı korunumu üzerine, uygulamanın öncesinden sonrasına anlamlı bir fark gözlenememiştir. Okul öncesi dönemdeki çocukların sayı korunumu testlerinden başarılı olamamaları, çocukların korunum için yeterli zihinsel işlem düzeyine henüz ulaşmadıklarına işaret etmektedir. Piaget (2013) altı yaş grubu okul öncesi dönemdeki çocukların mantıksal düşünemediklerinden korunum için yeterli zihinsel işlem düzeyinde olmadıklarını öne sürmektedir. Piaget (2013) bu durumu “çocukların nesnelere fiziksel mekânda yerleri değiştiğinde sayılarının aynı kaldıkları” şeklinde yorumlamıştır. Bu konuda yapılan diğer çalışmalarda benzer sonuçlar ortaya koymaktadır (Coşkun, 1990; Kacar ve Doğan, 2007; San ve Arı, 1988). Bazı kavramların öğretilmesinde EÇÖO da olumlu etkiler yapamayabilirler. Nitekim bu olumlu etkilerin gerçekleşebilmesi için bazı ön yeterlilikler gerekli görülmektedir. Sayı korunumu kavramının gelişimi de bu şekilde düşünülmelidir.

Ayrıca EÇÖO'nun kullanıldığı deney grubu çocuklarının sayı kavramı kazanım düzeyleri arasında cinsiyete bağlı olarak anlamlı bir fark bulunmaması geliştirilen EÇÖO sayı kavramı gelişiminde cinsiyetler arasında bir farklılık oluşturmadığını göstermektedir. Nitekim San ve Arı (1988), Altunbaş (2001) da çalışmalarında anasınıfına devam eden 6 yaş çocuklarının matematiksel kavramları kazanma durumlarını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmasında, kız ve erkek öğrencilerin başarı düzeyi yaklaşık olarak aynı bulmuşlardır. Nusir vd. (2013) ve Ürkün (1992) okul öncesi dönemde çoklu ortam kullanımının matematik becerilerinin gelişiminde cinsiyete göre bir farklılık oluşturmadığını belirtmektedir.

Okul öncesi eğitimde geliştirilmesi zor kavramlardan birisi olarak görülen sayı kavramının geliştirilmesinde öğretmenlerin yaşadığı önemli sorunlardan birisinin nitelikli materyal sorunu olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada uygulanan EÇÖO ile okul öncesinde matematiksel kavramların geliştirilmesinde etkili ve verimli bir şekilde eğitim için ihtiyaç duyulan materyallerin eksikliğinin hazırlanan EÇÖO ile kapatılabileceğine yönelik kanıtlar sunulmaktadır. Elde edilen veriler, geliştirilen EÇÖO'nun öğrencilere kazandırılması en zor becerilerden olarak görülen sayı kavramı gelişiminde kaynak materyal olarak kullanılabileceğini göstermiştir. Çocukların gelecekte ki yaşantıları da düşünüldüğünde bilgisayarın var olan tüm olumsuz yanlarını en aza indirerek, okul öncesi çocukların eğitimini gelişimsel özelliklerine uygun yazılımlarla desteklemek için çaba gösterilmelidir. Bu etkinliklerin yaparak ve yaşayarak öğrenmeyi sağlamasına çocuk için daha eğlenceli fırsatlar oluşturmaya dikkat edilmelidir.

Öğrencilerdeki kavram gelişim düzeyinin belirlenmesi için PSKT kullanılmıştır. Ancak test sayfalarının fazla olması okul öncesi öğrencilerin gelişim durumları da düşünüldüğünde öğrencilerde uzun süre motivasyon sağlama açısından güçlük oluşturmaktadır. Bu sebeple farklı bir yöntemle veya daha kısa süreli testler ile kavram gelişim düzeyi belirlenebilir.

References

- Agus, M., Mascia, M., Fastame, M., Melis, V., Pilloni, M., & Penna, M. (2015). The measurement of enhancement in mathematical abilities as a result of joint cognitive trainings in numerical and visual-spatial skills: A preliminary study. *Paper presented at the Journal of Physics: Conference Series*.
- Alabay, E. (2006). *Altı yaş okulöncesi dönemi çocuklarına bilgisayar destekli matematiksel kavramların öğretimi*. (Yüksek Lisans), Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Alicigüzel, İ. (1999). *Çağdaş okulda eğitim ve öğretim*. Sistem Yayıncılık, İstanbul.
- Altunbaş, A. (2001). *Ana sınıflarına devam eden altı yaş çocuklarının matematiksel kavramları kazanma durumlarının belirlenmesi*. (Yüksek Lisans), Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Ari, M., & Bayhan, P. (1999). *Okul öncesi dönemde bilgisayar destekli eğitim*. Ankara: Epsilon Yayıncılık.
- Avcı, N., & Dere, H. (2002). Okul öncesi çocuğu ve matematik. *Paper Presented at the 5.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi*, Ankara.
- Bandura, A., Pastorelli, C., Barbaranelli, C., & Caprara, G. V. (1999). Self-efficacy pathways to childhood depression. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76(2), 258.
- Baxter, J., & Preece, P. F. (1999). Interactive multimedia and concrete three-dimensional modelling. *Journal of Computer Assisted Learning*, 15(4), 323-331.
- Beckmann, S. (2014). The twenty-third ICMI study: primary mathematics study on whole numbers. *International Journal of STEM Education*, 1(1), 1-8.
- Bourbour, M., Vigmo, S., & Samuelsson, I. P. (2015). Integration of interactive whiteboard in Swedish preschool practices. *Early Child Development and Care*, 185(1), 100-120.
- Brearley Messer, L., Kan, K., Cameron, A., & Robinson, R. (2002). Teaching paediatric dentistry by multimedia: a three-year report. *European Journal of Dental Education*, 6(3), 128-138.
- Buyukozturk, S., Kilic Cakmak, E., Akgun, O., Karadeniz, S., & Demirel, F. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (6 ed.). Ankara: Pegem Akademi.
- Charlesworth, R. (2011). *Experiences in math for young children* (6 ed.). Boston: Cengage Learning.
- Chen, Y.-N., Lin, C.-K., Wei, T.-S., Liu, C.-H., & Wuang, Y.-P. (2013). The effectiveness of multimedia visual perceptual training groups for the preschool children with developmental delay. *Research in Developmental Disabilities*, 34(12), 4447-4454.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2002). The role of technology in early childhood learning. *Teaching Children Mathematics*, 8(6), 340.
- Çakmak, O. (1999). Fen eğitiminin yeni boyutu: bilgisayar-multimedya-internet destekli eğitim. *DE Ü. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, Özel sayı, 11*, 116-125.
- Çoşkun, F. (1990). *Anaokuluna giden beş yaş çocuklarının 1-5'e kadar sayı sembollerini öğrenmelerinde geleneksel eğitim ile bilgisayar eğitiminin karşılaştırmalı olarak incelenmesi*. (Yüksek Lisans), Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Dere, H. (2000). *Okulöncesi eğitim kurumlarına devam eden 6 yaş çocuklarına bazı matematik kavramlarını kazandırmada yapılandırılmış ve geleneksel yöntemlerin karşılaştırılması*. (Yüksek Lisans), Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Din, F. S., Calao, J., Ward, K., Chiong, C., & Shuler, C. (2001). The literature. *Child Study Journal*, 31(2), 95-102.
- Dinçer, Ç., & Ulutaş, İ. (1999). Okul öncesi eğitimde matematik kavramları ve etkinlikler. *Yaşadıkça Eğitim*, 62(6), 11.
- Elin, L. (2000). *Designing and developing multimedia: A practical guide for the producer, director, and writer*: Allyn & Bacon, Inc.

- Eymen, U. E. (2007). *SPSS 15.0 veri analiz yöntemleri*. İstanbul: İstatistik Merkezi, 30.
- Fischer, F. E., & Beckey, R. D. (1990). Beginning kindergarteners' perception number. *Perceptual and Motor Skills*, 70(2), 419-425. doi: 10.2466/pms.1990.70.2.419
- Fletcher, J., & Tobias, S. (2005). The multimedia principle. *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, 117, 133.
- García, R. R., Quirós, J. S., Santos, R. G., González, S. M., & Fernanz, S. M. (2007). Interactive multimedia animation with macromedia flash in descriptive geometry teaching. *Computers & Education*, 49(3), 615-639.
- Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. E. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model. *Simulation & Gaming*, 33(4), 441-467.
- Gee, J. P. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy. *Computers in Entertainment (CIE)*, 1(1), 20-20.
- Guha, S. (2002). Integrating mathematics for young children through play. *Young Children*, 57(3), 90-93.
- Halpern, D., Graesser, A., & Hakel, M. (2007). Learning principles to guide pedagogy and the design of learning environments. *Washington, DC: Association of Psychological Science Taskforce on Lifelong Learning at Work and at Home*.
- Haugland, S. W. (2000). Computers and young children. *ERIC Clearinghouse on Elementary and Early Childhood Education*.
- Heinich, R. (1996). *Instructional media and technologies for learning*: Simon & Schuster Books For Young Readers.
- Henderson, L., Klemes, J., & Eshet, Y. (2000). Just playing a game? Educational simulation software and cognitive outcomes. *Journal of Educational Computing Research*, 22(1), 105-129.
- Hohmann, M., & Weikart, D. (2000). *Küçük çocukların eğitimi*. (Çev. S. Saltiel-Kohen & Ü. Öğüt). İstanbul: Hisar Eğitim Vakfı Yayınları.
- Hussain, S. Y. S., Tan, W. H., & Idris, M. Z. (2014). Digital game-based learning for remedial mathematics students: A new teaching and learning approach In Malaysia. *International Journal of Multimedia Ubiquitous Engineering*, 9(11), 325-338.
- Kacar, A. Ö., & Doğan, N. (2007). Okulöncesi eğitimde bilgisayar destekli eğitimin rolü. *Akademik Bilişim*, 31.
- Koçak, N. (2001). Erken çocukluk döneminde eğitim ve Türkiye'de erken çocukluk eğitiminin durumu. *Milli Eğitim Dergisi*, 151, 74-80.
- Kramarski, B., & Weiss, I. (2007). Investigating preschool children's mathematical engagement in a multimedia collaborative environment. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 6(3), 411-432.
- Lepper, M. R., & Malone, T. W. (1987). Intrinsic motivation and instructional effectiveness in computer-based education. *Aptitude, Learning, and Instruction*, 3, 255-286.
- Lieberman, D. A., Bates, C. H., & So, J. (2009). Young children's learning with digital media. *Computers in the Schools*, 26(4), 271-283.
- Lindl, J. D., Landen, O. L., Edwards, J., Moses, E. I., Adams, J., Amendt, P. A., . . . Scott, R. H. H. (2014). Review of the national ignition campaign 2009-2012 (vol 21, 020501, 2014). *Physics of Plasmas*, 21(12). doi: Artn 12990210.1063/1.4903459
- Marcucci, G., Mrozek, K., Ruppert, A. S., Maharry, K., Kolitz, J. E., Moore, J. O., . . . Bloomfield, C. D. (2005). Prognostic factors and outcome of core binding factor acute myeloid leukemia patients with t(8;21) differ from those of patients with inv(16): A cancer and leukemia group B study. *Journal of Clinical Oncology*, 23(24), 5705-5717. doi: 10.1200/Jco.2005.15.610

- Mayer, R. E. (2005). *The cambridge handbook of multimedia learning*: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning*: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2011). Multimedia learning and games. *Computer Games and Instruction*, 281-305.
- Moeller, K., Fischer, U., Nuerk, H.-C., & Cress, U. (2015). Computers in mathematics education–training the mental number line. *Computers in Human Behavior*, 48, 597-607.
- Molenda, M. (2003). In search of the elusive ADDIE model. *Performance Improvement*, 42(5), 34-37.
- Moreno, R. (2005). *Multimedia learning with animated pedagogical agents*. In R. J. Mayer (Ed.), *The cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 507-523). New York: Cambridge University Press.
- Moreno, R., & Flowerday, T. (2006). Students' choice of animated pedagogical agents in science learning: A test of the similarity-attraction hypothesis on gender and ethnicity. *Contemporary Educational Psychology*, 31(2), 186-207.
- Morrison, G. R., Ross, S. M., Kemp, J. E., & Kalman, H. (2010). *Designing effective instruction*: John Wiley & Sons.
- Nusir, S., Alsmadi, I., Al-Kabi, M., & Sharadgah, F. (2013). Studying the impact of using multimedia interactive programs on children's ability to learn basic math skills. *E-Learning and Digital Media*, 10(3), 305-319.
- Östergren, R., & Träff, U. (2013). Early number knowledge and cognitive ability affect early arithmetic ability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 115(3), 405-421.
- Pashler, H., Bain, P. M., Bottge, B. A., Graesser, A., Koedinger, K., McDaniel, M., & Metcalfe, J. (2007). Organizing instruction and study to improve student learning. IES practice guide. NCER 2007-2004. *National Center for Education Research*.
- Peterson, C. (2003). Bringing ADDIE to life: Instructional design at its best. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 12(3), 227-242.
- Piaget, J. (2013). *Child's conception of number: Selected works* (G. Gattegno & F. M. Hodgson, Trans. Reprint of the 1952 edition ed. Vol. 2). London and New York: Routledge.
- Prensky, M. (2005). Computer games and learning: Digital game-based learning. *Handbook of Computer Game Studies*, 18, 97-122.
- Preradović, N. M., Unić, D., & Boras, D. (2014). Multimedia literacy in preschool and primary education. *Paper Presented at the 2nd International Conference on Computer Supported Education*.
- Ray, J., & Timms, J. (1993). *Parent guide to computers and software for the young child*. North Carolina Carolina Computer Access Center.
- Rogers, P. L. (2002). *Designing instruction for technology-enhanced learning*: IGI Global.
- San, P., & Arı, M. (1988). Anaokuluna giden beş-altı yaş çocuklarında sayı ve miktar korunumunun kazandırılmasında bilgisayarla yapılan eğitimin etkisinin incelenmesi. *Çocuk Sağlığı ve Eğitimi Dergisi*, 3, 27-34.
- Seels, B., & Glasgow, Z. (1998). *Making instructional design decisions*: Merrill.
- Segers, E., & Verhoeven, L. (2003). Effects of vocabulary training by computer in kindergarten. *Journal of Computer Assisted Learning*, 19(4), 557-566.
- Sevinç, M. (2003). Bilişsel gelişim ve düşünce becerilerinin gelişimi. In M. Sevinç (Ed.), *Erken çocuklukta gelişim ve eğitimde yeni yaklaşımlar* (pp. 157-168). İstanbul: Morpa Yayınevi.
- Simon, T. (1985). Play and learning with computers. *Early Child Development and Care*, 19(1-2), 69-78.
- Soot, S., & Mackey, M. (2015). Examining the effects of number sense instruction on mathematics competence of kindergarten students. *International Journal of Humanities Social Sciences and Education*, 2, 14-31.

- Soydan, S. (2015). Analyzing efficiency of two different methods involving acquisition of operational skills by preschool children. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(1), 129-138.
- Şimşek, A. (2013). Öğretim tasarımı ve modelleri. In K. Çağıltay & Y. Gökteş (Eds.), *Öğretim teknolojilerinin temelleri: Teorileri, araştırmalar, eğilimler* (1 ed., pp. 99-116). Ankara: Pegem Akademi.
- Tekiner, Ö. (1996). Okul öncesi eğitimin önemi ve çocuğa kazandırdıkları. *Milli Eğitim Dergisi*, 132, 10.
- Tobias, S., Fletcher, J., Dai, D. Y., & Wind, A. P. (2011). Review of research on computer games. *Computer Games and Instruction*, 127, 222.
- Tse-Kian, K. (2003). Using multimedia in a constructivist learning environment in the Malaysian classroom. *Australasian Journal of Educational Technology*, 19(3), 293-310.
- Ürkün, M. (1992). *Okul öncesi dönemde 4-5 yaşlardaki çocuklara uygulanan matematiksel kavramlara dayalı destekleyici eğitim modelinin yaş ve cinsiyete göre etkisinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Yüksek Lisans), Hacettepe Üniversitesi.
- Üstün, E., & Akman, B. (2003). Üç yaş grubu çocuklarda kavram gelişimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(24), 137-141.
- Van Scoter, J., Ellis, D., & Railsback, J. (2001). *Technology in early childhood education: Findings the balance*: Northwest Regional Educational Laboratory Portland.
- Westera, W., Hommes, M., Houtmans, M., & Kurvers, H. (2003). Computer-supported training of psycho-diagnostic skills. *Interactive Learning Environments*, 11(3), 215-231.
- Wishart, J. (1990). Cognitive factors related to user involvement with computers and their effects upon learning from an educational computer game. *Computers & Education*, 15(1-3), 145-150.
- Wright, J. L., & Shade, D. D. (1994). *Young children: Active learners in a technological Age*: ERIC.
- Yaşar, Ş. (2003). Okul öncesi eğitimde bilgisayarın yeri ve önemi. In A. G. Namlu (Ed.), *Okul öncesinde bilgisayar öğretimi*. Eskişehir: TC Anadolu Üniversitesi Yayını.
- Yıldız, S. (2010). İlkokuma yazma öğretiminde çoklu ortam uygulamalarının okuma becerisi üzerinde etkililiği. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(21), 31-63.
- Zhang, H. (2009). An educational flash game for preschool children. *Paper Presented at the 1st International Conference on Information Science and Engineering (ICISE 2009)*.



"Let's Make an Electric Motor" Activity for 8th Grade Visually Impaired Students in "Electric In Our Lives" Unit

Betül OKCU ^{a*}, Mustafa SÖZBİLİR ^b

^aAtatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, Turkey

^bAtatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Erzurum, Turkey



Article Info

Article history:

Received 22 January 2016

Revised 22 March 2016

Accepted 15 April 2016

Keywords:

Visual impairment
Electricity in our lives
Electric motor

Abstract

The aim of this study was to provide more effective teaching of the unit "Electricity in our lives" to the 8th grade middle school students with visual impairment. The needs of these students were identified in order to design the activity. Their general and special needs were also taken into account. The effect of the activity on their conceptual learning was investigated. Qualitative approach was employed as the research strategy and carried out as a case study. Participants of the study was consisted of seven visually impaired students. It is find out that the activity has a positive effect on students' conceptual learning.

8. Sınıf Görme Engelli Öğrencilere "Yaşamımızdaki Elektrik" Ünitesinde "Elektrik Motoru Yapalım" Etkinliği

Makale Bilgisi

Makale Geçmişi:

Geliş 22 Ocak 2016

Düzeltilme 22 Mart 2016

Kabul 15 Nisan 2016

Anahtar Kelimeler:

Görme engelliler,
Yaşamımızdaki elektrik,
Elektrik motoru.

Öz

Bu çalışma ortaokul 8. sınıf düzeyindeki görme engelli öğrencilere Fen Bilimleri dersi Yaşamımızdaki Elektrik ünitesinin kazanımlarına yönelik olarak daha etkili bir eğitim sunabilmek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada görme engelli öğrencilerin görme düzeylerine yönelik ihtiyaçları ve üniteye yönelik genel öğrenme ihtiyaçları belirlenmiş ve bu ihtiyaçlar dikkate alınarak bir etkinlik hazırlanmıştır. Hazırlanan bu etkinliğin öğrencilerin kavramsal öğrenme düzeyleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmada nitel araştırma yaklaşımlarından durum çalışması kullanılmıştır. Katılımcılar görme engelli 7 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışma bulgularında yapılan etkinliğin görme engelli öğrencilerin Yaşamımızdaki Elektrik ünitesinin kavramsal öğreniminde olumlu etkileri olduğu belirlenmiştir.

* Author: betulokchu83@gmail.com.tr

Introduction

Life is being continuously changed. These changes are affecting the education processes. Changes happening in educational process are aiming to raise generations who direct individuals to prefer means of obtaining significant information rather than memorization, teaching the obtained information in daily life and finding solutions to problems encountered. Individuals having these aimed skills depend on the designing of effective learning environments and using the tools and educational materials prepared in accordance with the education technology principles (Yanpar Yelken, 2011). Since the use of tools and materials in the education process activate more than one sensory organs of individuals, learning will be more effective.

In many studies, visual descriptions, educational technologies and educational materials have been proven to provide important contributions to learning process (Baki, Yalçinkaya, Özpınar & Uzun, 2009; Şahin, 2003; Uyangör & Ece, 2010; Yeşilyurt & Gül, 2011). Since the use of tools and materials in the education process activate more than one sensory organ of individuals, learning can be more effective. Meanwhile, lack of any sensory organs is a circumstance that may cause deficiencies or inabilities (Gürsel, 2012). Senses being affected by inabilities for any reason should not be a circumstance negatively affecting learning. For this reason, individual needs of students in education processes must be considered.

Education process is a process covering not only normal students but also students who became disabled due to some impairment. Impairment is defined as not being able to perform a skill, having limited capacity to act in a certain way (Cavkaytar, 2012; Eripek, 2005); and individual not being able to perform his social and emotional roles and things he normally should depending on his age, gender, social and cultural factors is defined as disability (Çitil, 2012). If the impairment has affected the sense of vision, this is encountered as visual impairment (Kızılaslan, Zorluoğlu, Yücel, & Sözbilir, 2016). Visual impairment is legally defined in two types as blind and low vision. Individuals whose vision with two eyes is lower than 1/10 despite all medical corrections and who cannot utilize their vision in daily life are *blind*, individuals whose vision with two eyes is 3/10 despite all corrections and who can only utilize their vision in daily life by means of various tools are *low vision* individuals. As for educational terms, individuals who have extreme vision loss, performing their education through other sensory organs, mainly touching, are defined as blind; individuals who can utilize their vision even a little by using auxiliary tools are defined as low vision (Gürsel, 2012). Since vision is an important factor in learning, the use of special learning methods which can remove this inability in learning of blind or low vision students is very important (Buyurgan & Demirdelen, 2009).

Education processes should be organized by taking the visual needs of the students into consideration in the education environments where visually impaired students are found and realization of a more effective learning should be ensured. Therefore, individual needs of the students should also be determined and education methods according to these needs should be selected, materials and tools suitable for the visual impairment of the students should be utilized. The use of materials and tools in Science lessons, where visuals are especially intense, is considerably important. For example, teaching tools that can be used to see some issues in physics courses for students with disabilities was proposed by Bülbül and Eryılmaz (2012).

Electric in our Lives unit found in the science lesson, physical events learning fields, is one of the units which absolutely require the use of tools, materials and activities in terms of information contained. This unit is important in terms of containing information that may be used in daily life and scientifically as well as being difficult (Mayo, 2004).

When the current body of literature is examined, it was seen that more studies were made concerning use of tools and materials appealing to senses other than vision in the education of visually impaired students unlike normal students (Bülbül & Eryılmaz, 2010; Bülbül, 2011; 2013; Okcu & Sözbilir, 2016; Sözbilir vd., 2015). When the contributions of science lessons to daily life is considered, the visually impaired students should also possess the skills provided by science lessons just as necessary as

students with normal vision. Therefore, this study is aimed to design the education environments by structuring according to needs and expectations of visually impaired students towards the gains of Electricity in our Lives unit, chosen from the Science lessons Physical Phenomena learning field. Therefore, an instructional design was made for both more effective explaining of the unit and more effective learning of the concepts of the unit by visually impaired students.

Method

In the study, design-based research method was used (Design-Based Research Collective [DBRC], 2003). Study consists of 3 stages as need analysis, instructional design and implementation. In the first and third stages of the research, the case study method was utilized (Yin, 2003). Case study is a qualitative research approach where the researcher collects data through data collection tools containing various resources on one or more circumstances limited in a certain time, circumstances and themes depending on the circumstances are defined (Creswell, 2007). In the first stage, for the purpose of determining the individual needs of visually impaired students on science education, descriptive case study was resorted, as for third stage, to see how effective is the developed education design (effectiveness and materials) on concept learning, explorative case study was used. In the design of the research, ADDIE model was used, which is one of the core education design models. ADDIE model consists of Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation stages. The stages of the study is as follows:

1st Stage (Analysis):

- **Analysis Stage:** Individual learning needs and concept learning levels of visually impaired students were determined towards acquiring knowledge and skills specified in the 8th grade science curriculum (MEB, 2013) and in-class observations and semi-structured interviews done with students were used for needs analysis. As a result of in-class observation data, the general needs of the students regarding learning outcomes and interview data, individual learning needs of the students were determined. In this context, the achievement levels of 8th grade students on 2 learning outcomes related to magnetic effect of electric current and transforming electric energy to motion energy were determined within scope of "Electricity in our Lives" unit, Magnetism in our Daily Life topic and the design of instruction was made in light of general and special requirements.

2nd Stage (Design and Implementation):

- **Designing Stage:** In this stage, current problems of students related to 2 learning outcome related to magnetic effect of electric current and transforming of electric energy to motion energy and the gain that will form the relation between the solutions of these problems and designed activity are classified by proposed learning fields of science. For the learning outcomes to be brought to students in an understandable way, the learning outcomes were classified according to Bloom taxonomy. Classification of learning outcomes according to Bloom taxonomy is as follows:

1. Learning Outcome 1.4. Explores and presents where the magnetic effect of electric current is used in daily life (Factual Knowledge - Analysis)
2. Learning Outcome 1.5. Notices electric energy transforming to motion energy (Factual Knowledge - Analysis)

- **Development Stage:** In this stage, to appropriate bringing of the learning outcomes in education process to learning fields, materials and activity (instructor's guide, instructional materials, supportive environment organization, measurement and assessment tools) are developed in accordance with the nature of science and properties of scientific knowledge (Şimşek, 2011). Also,

for the developed activity to be implemented, an instructor's guide, where how an applied activity is carried out, instructor and student roles are explained, purposes of activity and education are found and a student work sheet where the directives on what will be done and which materials will be used by the student in the activity is found were prepared. In addition to these, an interview form to take the opinions of students after the implementation regarding achievement tests and design for the evaluation of the effectiveness of the design developed.

- **Implementation Stage:** In this stage, necessary planning and development for the convenient implementation of developed instructional materials and activity in the class environment were made. Besides the organization of how to use the environment, material, tools and activities in the implementation process, timing, sitting arrangement, training on their roles in this implementation were given to educators. Then, the design was implemented. During implementation of the design, observations based on the implementation were made. Also, after the implementation of designed activity, student opinions were collected through semi-structured interviews.

3rd Stage (Evaluation of Design):

Applicability and practicability and strong and weak aspects of the design were determined in the light of data obtained from the observations and interviews made in the implementation process, evaluations on the whole of the process were made and the aspects of education design requiring improvement were revealed. Evaluation process was made taking program, material, tools and activity, educator, student, process dimensions into consideration. Also, for the purpose of evaluation of instructional design process, criteria were developed in the practicality, applicability, suitability and validity (Şimşek, 2011) dimensions and evaluation according to these criteria were made.

Let's make an electric motor activity towards the needs of students determined in the needs analysis stage, which is the first of the stages explained above, was planned by taking the individual attributes of visually impaired students into consideration and designed by making various adaptations. The activity is one made for students with normal vision. This activity was performed by forming two-student groups consisting of one blind student and one low vision student and by active participation of each student. In the tools used for low vision students, big type sized letters and color contrast were considered, as for blind students, Braille alphabet was used in written sections and the activity was performed with materials they could sense by touching.

The Participants

The participants of the study are formed by 8th grade students studying in 2013-2014 and 2014-2015 education years in Erzurum province, Yakutiye Visually Impaired Middle School. 5 students studying in 8th grade in 2013-2014 education year and 8 students studying in 8th grade in 2014-2015 education year took part in the needs analysis, which is the first stage of the study. Study group was formed by using purposive sampling method. Purposeful sampling enables deep study of circumstances thought to have rich information (Büyüköztürk, Kılıç, Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2009). Descriptive information on visually impaired students participating in the study are found in Table 1 and Table 2.

Table 1.

Student composed of study group for needs analysis stage

Student No	Vision Level	Eye with the vision deficiency
S _{1.1}	Low Vision	Both eyes
S _{1.2}	Low Vision	Both eyes
S _{1.3}	Totally Blind	
S _{1.4}	Totally Blind	
S _{1.5}	Totally Blind	

Table 2.
Student composed of study group for the implementation stage

Student No	Vision Level	Eye with the vision deficiency
S _{2.1}	Low Vision	Both eyes
S _{2.2}	Totally Blind	
S _{2.3}	Low Vision	While one eye with low vision, the other eye doesn't see at all
S _{2.4}	Low Vision	Both eyes
S _{2.5}	Advanced Myopic	Both eyes
S _{2.6}	Low Vision	Both eyes (Vision impairment in the right eye is more severe)
S _{2.7}	Low Vision	Both eyes

(S: student; 1: needs analysis stage; 2: implementation stage; 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11: student number)

Data Collection Tools

As a data collection tool in the needs analysis stage of the study, in-class observations and semi-structured interviews were used to determine the needs of the students. As for the implementation stage, semi-structured interview form, student work sheets, achievement test and conceptual understandings interviews made with the students for the purpose of determining concept education were used as data collection tools.

1. Observation Form: The form used for in-class observations was developed depending on the unstructured observations made during the needs analysis stage. As a result of observations made at the first stage, a semi-structured observation form was developed in order to observe the activities developed by taking individual needs into account. This form was used to evaluate the implementation of instructional design. While in the unstructured observation form included basic question to guide observation such as "How does it happen?, Need and Observer Notes" sections, semi-structured form was formed in order to cover sections such as "Preparation to Education, Suitability to Student's needs, Functionality of the Activity, Practicality of Activity and Actualization of Instruction" dimensions. These dimensions found in the unstructured form were formed by referring to observation data analysis and expert opinions.

2. Student Work Sheets: Work sheets were prepared for the purpose of ensuring students to be active during activity. Materials of the activity to be performed and necessary directives for the actualization of activity were found in the work sheets. Each directive is followed by an open ended question. By this means, it was aimed for the students to learn what they are doing for why while performing the activity. Care was also taken while preparing work sheets to make them suitable for gains and necessary corrections were made in accordance with expert opinions.

3. Achievement Test: Test was developed in order to measure students' achievement before and after teaching. The pre-test and post test questions were the same. Five multiple-choice questions were developed by taking the learning outcomes into account. Experts were asked to review the questions and necessary revisions were made according to the feedback received.

4. Student Interview Form: interview form is used for the purpose of determining the conceptual learning levels of the students. While preparing the interview form, activity oriented learning outcomes were considered. Interview questions prepared were organized by taking expert opinions.

In-class observations were made by using unstructured observation form in needs analysis stage and semi-structured observation form in implementation stage. Unstructured observation form consists of two parts. Cognitive process according to Bloom Taxonomy and analysis according to knowledge dimension fall into the first part and how does it happen, needs and observer notes fall into the second

part. As for the implementation stage, for the purpose of evaluating the activity, second part was semi-structured unlike the first observation form and some evaluation criteria for the activity and materials were formed.

Table 3.
Evaluation template of open ended questions

Code	Description	Score
Fully Correct	Answers containing all aspects of the correct answer scientifically	1
Partially Correct	Answers containing some aspects of the correct answer scientifically	0,5
Misconception	Answers containing correctible misconceptions (correct answer but also contains some misconceptions)	0,25
Incorrect	Answers that are scientifically incorrect	0
Incomplete/Not Understood	Answers such as "I don't know", "I didn't understand" and question is repeated.	0
Empty/Irrelevant	Answers that are irrelevant, unclear, incoherent and left empty	0

As shown in Table 4, answers containing all aspects of the scientifically correct answer were evaluated with 1 point, answers containing some aspects of the scientifically correct answer were evaluated with 0,5 point. As for the incorrect answers containing misconception, they are evaluated with 0,25 point. Also in this evaluation, the method of penalizing by giving a lower score instead of full or half scores to answers were preferred due to presence of correctible incorrect answers by taking incorrect answers into consideration. Incorrect, incomplete/not understood and empty/irrelevant answers were evaluated with 0 point.

Findings

In this section, the findings obtained as a result of the analysis of study data are presented in titles as interview, observation, work sheets and achievement test findings. It was aimed in the study that students achieve the learning outcomes of 'Explores and presents where the magnetic effect of electric current is used in daily life' and 'Notices electric energy transforming to motion energy' through electric motor activity.

Needs Analysis Stage Findings

As a result of the analysis of data of interviews made with the participating students for needs analysis stage towards 'Explores and presents where the magnetic effect of electric current is used in daily life' and 'Notices electric energy transforming to motion energy' researches and presents the places where the magnetic effect of electric current is used in daily life' and 'notices electric energy transforming to motion energy' learning outcomes, some codes and categories were obtained. These are as presented in the following table.

Table 4.
Needs analysis interview categories

Category A. Areas of usage of magnetic effect	Frequency
A.1. I don't know	3
A.2. Drying machine	1
A.3. Door bell	1
Category B. Transformation of electric energy to motion energy	Frequency
B.1. I don't know	2
B.2. By wind turbine	1
B.3. By washing machine	1
B.4. In dams	1

As a result of conceptual understanding interviews carried out with the students on learning outcomes, it was seen that not all of the students achieve the learning outcomes. In giving examples to areas of usage of magnetic effect, only two of the students could give examples from daily life, while three of them had no knowledge on this learning outcome. Three of the students could answer to question asked related to the learning outcome of electric energy transforming to kinetic energy as a result of magnetic effect, but it was seen that two of them had no knowledge related to this learning outcome. It is also understood from the answers given by the students in the classes that they did not displayed any acceptable understanding towards these learning outcomes. The reason for this can be thought as the education towards these learning outcomes during the classes made only as verbally and students being passive during classes. As a result of the analysis of interview data, achievement level of students to learning outcomes are determined as percentages. These are given in Table 5.

Table 5.
Learning outcomes achievement percentages of students as a result of needs analysis

Unit	Topic	Learning Outcomes	Cognitive Process and Knowledge Dimension	Status of Student's Understanding					%
				S _{1.1}	S _{1.2}	S _{1.3}	S _{1.4}	S _{1.5}	
Electricity in our Lives	Magnetism in our Lives	1.4.	A.4.	-	-	-	+	-	20
		1.5.	A.4.	+	-	-	+	-	40

Analyses based on the data obtained through in-class observations during needs analysis are also supporting the interview findings. Students being in the position of passive listeners in the classes are causing them to mostly learn as memorizing and prevents forming of meaningful knowledge.

Table 6.
Example from science lesson in-class observations



Lesson: Science
Unit/Subject: Electric in our Lives / Magnetism in our Daily Life
Date: 13 May2014
Time: 09:45-10:15


Science is generally taught as teacher providing verbal explanation without any practical activities. Blind students are mostly listening to teacher by putting their heads on their desks while low vision students are sometimes trying to follow the books and time to time trying to listen to the teacher. No tactile materials had been used for the needs of visually impaired students, thus students remain passive in the classes.

As a result of interviews and observation analyses, it was identified that no activities towards student's use of any tools or materials during the lessons and only verbal listening was made. This creates an obstacle to structuring of knowledge especially for blind students. As a result of observations and interview data supporting observations, for the visually impaired students to perform a more effective science learning, it was decided that activities using tools and materials appropriate to their visual disability levels should be available in the classes and Electric motor activity was designed based on the information obtained from the students. The design was applied to students of same class level for 2 class hours in next education year.

Implementation Stage Findings

The activity of 'Let's Make Electric Motor' was planned for the purpose of bringing 'Explores and presents where the magnetic effect of electric current is used in daily life' and 'Notices electric energy transforming to motion energy' learning outcomes to visually impaired students. Materials to be used in the activity was increased based on the number of groups of two formed. Thus, each student has found the chance to examine the materials provided and performed the activity together with one of their friends.

Table 7.
Materials and performing of Let's Make Electric Motor activity

Activity Materials	Activity Image
<ul style="list-style-type: none">• 6 Volt Battery• 1 Magnet• Copper wire• 2 Hooked Pins• 2 Rubber Bands	

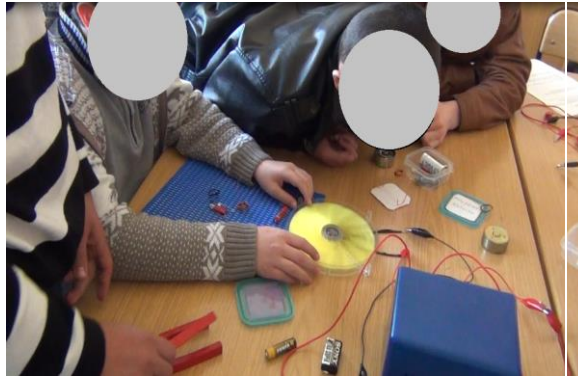
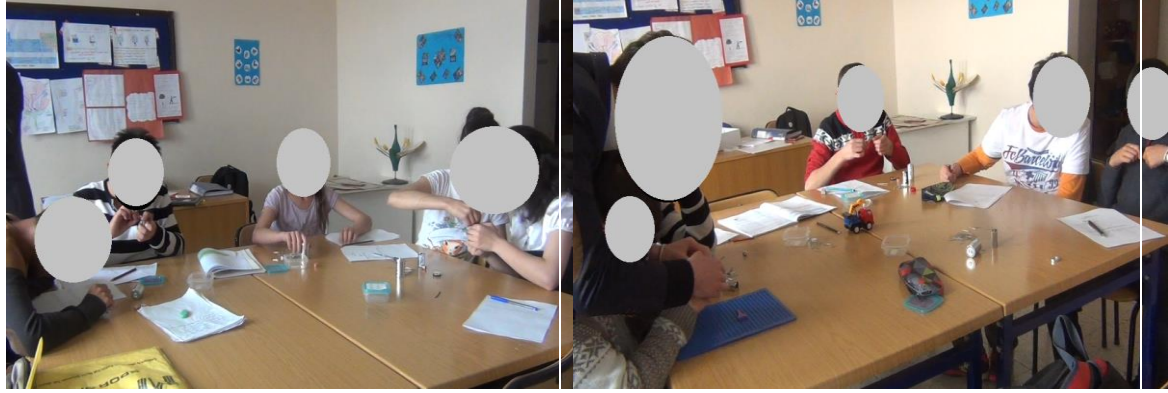
First, the magnet was placed on the battery and fixed with rubber bands. Then, two hooked pins were attached to each end of the magnet with rubber band again. Copper wire was coiled over another battery and a coil was obtained. Then the ends of copper wire which was made into a coil was attached to hooked pins and the coiled wire was made to turn by the magnetic effect of current in the battery and magnet.

The activity was performed in groups by students following the directives found on the Student Work Sheets. Thus, each student had active role in the activity. During the activity, teacher has guided the students and helped the blind students. The turning motion of coil made by copper wire by the magnetic field effect of magnet and current from the battery was ensured to be perceived by the students in the activity. For the students who could not perceive the turning motion in copper wire, a different tool was used. Current from a power sources was provided to an electric motor placed on a transparent propeller with the help of conductive wire and magnet and the propeller was made to rotate. Rotation of the propeller was perceived by the blind students by touching. Also, for the propeller to be easily perceived by low vision students, each blade of the propeller was covered with yellow paper.

Implementation stage is the stage which all of the students are active during the activity and perform the activity. As a result of the analysis of data of interviews made with the students after this stage, achievement level of students to gains are determined as percentages. These percentages are as given in Table 9.

As it is understood from Table 9, visually impaired students have achieved the learning outcomes no. 1.4 and 1.5 of 'Magnetism in our Daily Life' subject after the activity performed. A total of 11 students have participated in the activity practices, 4 of them did not participate in the interview according to voluntary principle and the assessment was made over the remaining 7 students. After the activity, which the students were fully active and which they performed themselves, group success and individual success was determined as 100%.

Table 8.
Let's Make Electric Motor activity practices



Lesson: Science
Unit/Subject: Electric in our Lives / Magnetism in our Daily Life
Date: 15 May2014
Time: 09:50-10:25

The activity of Let's Make An Electric Motor was performed in groups and a propeller was used for better perceiving of the rotation by a blind student. The perception of propeller rotating by a blind student is ensured by making the student touch the edge of the propeller.

Table 9.
Achievement of students after the implementation in learning outcomes

Unit/Subject	Learning outcomes	Cognitive Process and Knowledge Dimension	Post-Activity Level of Student							Group Success %
			S _{2.1}	S _{2.2}	S _{2.3}	S _{2.4}	S _{2.5}	S _{2.6}	S _{2.7}	
Electric in our Lives / Magnetism in our Daily Life	1.4.	A.4.	+	+	+	+	+	+	+	100
	1.5.	A.4.	+	+	+	+	+	+	+	100
Individual Success %			100	100	100	100	100	100	100	100

Pre-Test and Post-Test Findings

Before the activity, a pre-test was applied to the students. The same test was applied as a post-test after the activity and the change in these two tests were determined in percentages. Figure 1 shows the percentage of changes between the two tests.

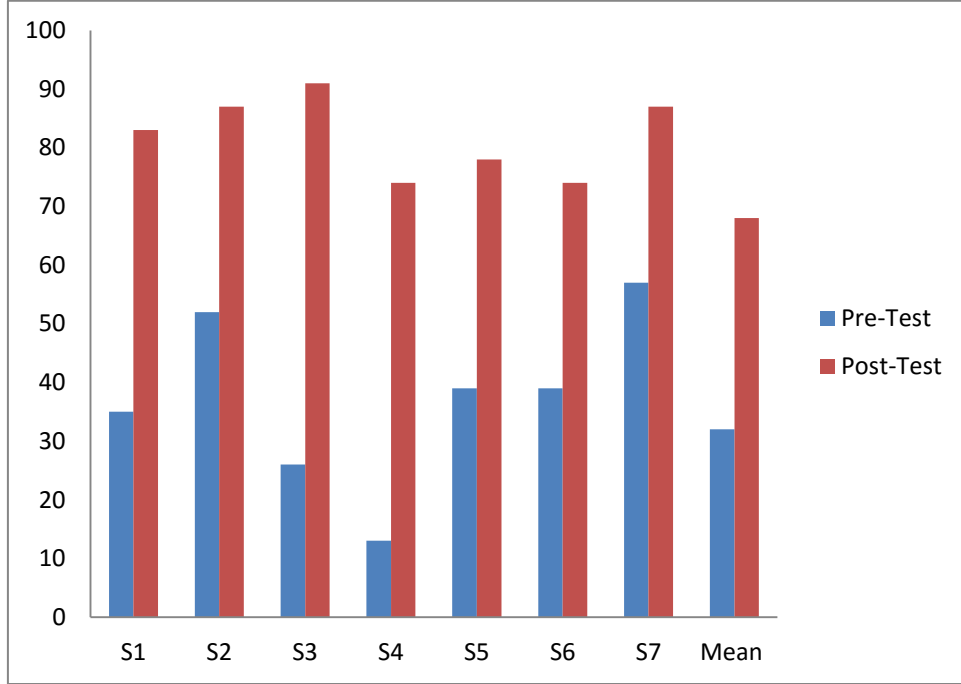


Figure 1. Pre-test and post-test change in percentages

As it is seen from the figure 1, the changes between the pre and post-test is clearly shows that students' achievements are increased significantly. Students being more successful in post-test both individually and as a group compared to pre-test. Depending on this fact it could be argued that this activity helped students to increase students understanding.

Discussion & Conclusion

As a result of the activity designed towards the two learning outcomes of 'Electric in our Lives' unit, magnetism in our daily lives subject, the achievement level of students to learning outcomes compared to students in the classes without any activity, tools or materials were determined as considerably higher. This reveals the result of learnings happening in the environments where the students are made to participate actively in the lessons being more effective. Especially the individuals affected by vision inability due to any reason also going through a learning process as effective as normal students will be possible by actively using the remaining sensory organs of these students.

This study clearly shows how visually impaired students' success in science could be increased if you take their needs into consideration and design learning environments according to their needs. The activity used in the study is an activity used for normal students and arrangements and adaptations were made by taking individual needs of low vision or blind students into consideration. Thus, any student could use learning tools suitable for their own individual needs and could actively participate to class. The students not only engaged with the tools in this implementation but also encouraged to

continuously think about the activity by the Work Sheets given to students during the activity. For each stage of the activity, questions were directed to students and ensured that they gave answers according to their own observations in the activity. Thus, students could use their thinking ability while learning. After the activity, through *Learn* section found in the last part of the work sheet, what have the students learnt were analyzed. In conclusion, the semi-structured interviews made with the students after the activity have shown the achievement levels of the students to gains in a process where themselves are active are higher.

In the education of lessons such as science which contain knowledge usable in daily life and subjects rely heavily on visual learning, learning environments where students can activate all their senses provide positive contributions to learning of students. Therefore, the individual needs of every student should absolutely be considered in learning processes. Since the vision disability levels of visually impaired students who requires special education differ individually, the individual needs of these students should absolutely be considered during learning.

With this study, the result of lack of vision senses of low vision and blind students not causing any obstacle to instruction of these students, necessary knowledge may be brought to students by using appropriate methods and techniques and adaptations suitable to vision disability levels was reached. Some studies found in the literature on developing materials and adaptation of tools for an education process which the visually impaired students are supporting the results of this study (Gupta & Singh, 1998; Poon & Ovadia, 2008; Supalo, Dwyer, Eberhart, Bunnag & Mallouk, 2009;).

The majority of the studies found in the literature on the education processes of visually impaired students are studies made to form environments where these students can be academically more effective and support their education through auxiliary tools or materials according to their vision disability levels. This study made by an activity created by adaptations and arrangements made by taking the individual needs of students into consideration unlike the studies found in the current literature is of great importance. Since the activity was created in a way visually impaired students' low vision or blindness circumstances are taken into consideration, with attributes they could perceive, the students were willing to participate to process and show the necessary skills for achievement of gains. They could answer to questions asked related to activity by the results of the activity they performed themselves.

Implementations for Practice

Visually impaired students differ according to type and level of vision disability. In general and special education environments of visually impaired students, the diversity of the students should absolutely be considered. In learning environments where general education needs as well as special needs are considered, students may actualize a more effective and efficient learning. In addition to this, physical arrangements suitable to the requirements of students should be made in the environments where visually impaired students are found. The tools and materials to be used should be available in easily accessible places, if necessary, each tool should be labeled with big sized typefaces for those with low vision, and Braille for those who are blind. Students should be informed for an activity to be performed, audio descriptions should be available on the condition of focusing on blind students.

In the light of data obtained in this study, adaptations and arrangement necessary for the visually impaired students to learn science concepts more effectively and transfer the knowledge learned to daily life can be made is revealed. Also, the result of access to knowledge may be made easier for every student, whether with a disability or not, was reached in this study. This study, which contains an activity adapted for the requirements of visually impaired students from an activity planned for students with normal vision, is thought to be an example for the studies to be made towards the education processes of visually impaired students.

Türkçe Sürümü

Giriş

Yaşamın sürekli değişime uğraması ve bu değişimlerle yenilenmesi eğitim- öğretim süreçlerini de etkilemektedir. Eğitimsel süreçte meydana gelen değişimler bireyleri ezber bilgidenden ziyade anlamlı bilgiler edinme yollarına iten, edinilen bilgileri günlük hayatta kullanabilmeyi öğreten, karşılaştıkları sorunlara çözümler üretebilen nesiller yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Bireylerin amaçlanan bu becerilere sahip olmaları etkili öğrenme ortamlarının tasarlamasına, öğretim teknolojileri ilkelerine uygun olarak hazırlanmış araç-gereç ve öğretim materyallerini kullanmalarına bağlıdır (Yanpar Yelken, 2011). Öğrenme-öğretme sürecinde araç-gereç ve materyal kullanımı bireylerin birden çok duyu organını aktifleştirerek öğrenmeye olumlu katkılar sağlayacaktır.

Yapılan birçok araştırmada görsel betimlemelerin, eğitim teknolojilerinin ve öğretim materyallerinin öğrenme sürecine önemli katkılar sağladığı belirlenmiştir (Baki, Yalçınkaya, Özpınar & Uzun, 2009; Şahin, 2003; Uyangör & Ece, 2010; Yeşilyurt & Gül, 2011). Öğretim sürecinde öğretime destek olan araç-gereç ve materyal kullanımı birden fazla duyu organını aktifleştirdiği için öğrenme daha etkili olabilmektedir. Duyu organlarından herhangi birinin eksikliği ise öğrenme de eksikliklere veya yetersizliklere sebep olabilecek bir durumdur (Gürsel, 2012). Herhangi bir nedenle duyu organının yetersizlikten etkilenmesi öğrenmeyi olumsuz etkilemeyecek bir durum olmalıdır. Bu nedenle öğrenme-öğretme süreçlerinde öğrencilerin bireysel ihtiyaçları göz önüne alınmalıdır.

Eğitim-öğretim süreci sadece normal öğrencileri değil, bir takım yetersizlikler nedeniyle engelli konumuna düşen öğrencileri de kapsayan bir süreçtir. Bir beceriyi yapmada yeterli olamama, belli bir şekilde davranmada sınırlı kapasiteye sahip olma durumu yetersizlik (Cavkaytar, 2012; Eripek, 2005); bireyin yetersizlik nedeniyle yaşına, cinsiyetine, sosyal ve kültürel faktörlere bağlı olarak yapması gerekenleri yapamıyor, toplumsal ve duygusal rollerini yerine getiremiyor olması durumu (Kızılaslan, Zorluoğlu, Yücel, & Sözbilir, 2016) ise engel olarak tanımlanmaktadır (Çitil, 2012). Yetersizlik görme duyusunu etkilemişse bu durum 'görme engeli' olarak karşımıza çıkmaktadır. Görme engeli yasal ve eğitsel açıdan kör ve az gören olarak iki şekilde tanımlanmaktadır. Yasal olarak bütün düzeltmelere rağmen iki gözle görmesi 1/10'dan düşük olan ve günlük yaşamında görme gücünden yararlanamayan bireyler *kör*, bütün düzeltmelerden sonra iki gözle görmesi 3/10 olan ve günlük yaşamda görme gücünden ancak çeşitli araç-gereçler yardımıyla yararlanabilen bireyler ise *az gören* bireylerdir. Eğitsel açıdan ise ağır derecede görme kaybı olan, öğrenmesini dokunma başta olmak üzere diğer duyu organları ile gerçekleştirebilen bireyler *kör*; öğrenmesini yardımcı araç-gereçler kullanarak gerçekleştiren ve görme duyusundan az da olsa yararlanabilen bireyler ise *az gören* olarak tanımlanmaktadır (Gürsel, 2012). Görme, öğrenmede önemli bir etken olduğu için az gören ya da kör öğrencilerin öğrenmesinde bu eksikliğin giderilebileceği özel öğrenme yöntemlerinin kullanımı oldukça önemlidir (Buyurgan & Demirdelen, 2009).

Görme engeline sahip öğrencilerin bulunduğu eğitim ortamlarında öğrencilerin görme ihtiyaçları dikkate alınarak öğrenme-öğretme süreçleri düzenlemeli ve daha etkili bir öğrenmenin gerçekleşmesi sağlanmalıdır. Bu nedenle de öğrencilerin bireysel ihtiyaçları belirlenmeli ve bu ihtiyaçlara yönelik olarak öğretim yöntemleri seçilmeli, konuya ve öğrencilerin görme yetersizliği düzeyine uygun araç-gereç ve materyaller kullanılmalıdır. Özellikle görsellerin yoğun olduğu Fen bilimleri derslerinde materyal ve araç-gereç kullanımı oldukça önemlidir. Örneğin Bülbül ve Eryılmaz (2012) tarafından görme engelli öğrenciler için fizik derslerinde bazı konularda kullanılacak ders araçları önerilmiştir.

Fen bilimleri dersi fiziksel olaylar öğrenme alanı içinde yer alan Yaşamımızdaki Elektrik ünitesi içerdiği bilgiler bakımından araç-gereç, materyal ve etkinlik kullanımının mutlaka olması gereken ünitelerden

biridir. Bu ünite hem bilimsel açıdan hem de günlük yaşamda kullanılabilir bilgileri içermesi bakımından önemli olduğu kadar öğrenilmesi zor bir ünite (Mayo, 2004).

Mevcut alan yazın incelendiğinde görme engelli öğrencilerin eğitimlerinde normal öğrencilerden farklı olarak görme duyusu dışında kalan duyularına hitap eden araç-gereç veya materyal kullanımına dair yapılmış sınırlı sayıda çalışma mevcuttur (Bülbül & Eryılmaz, 2010; Bülbül, 2012; 2013; Okcu & Sözbilir, 2016; Sözbilir vd., 2015). Fen derslerinin günlük yaşama sağladığı katkılar düşünüldüğünde, görme engelli öğrencilerin de en az normal gören öğrenciler kadar Fen Bilimleri dersinin sunduğu becerilere sahip olması gerektiği düşünülmektedir. Bu nedenle bu çalışma, görme engelli öğrencilerin Fen bilimleri dersi Fiziksel Olaylar öğrenme alanından seçilen Yaşamımızdaki Elektrik ünitesi kazanımlarına yönelik mevcut eksikliklere ve öğrencilerin beklentilerine göre eğitim öğretim ortamlarını yeniden yapılandırarak düzenlemek için yapılmıştır. Bu nedenle bu çalışmada hem ünitenin daha uygun bir şekilde anlatılması hem de görme engeline sahip öğrencilerin ünite kavramlarını daha etkili bir şekilde öğrenebilmeleri için bir öğretim tasarımı yapılmıştır.

Yöntem

Çalışmada tasarım tabanlı araştırma yöntemi kullanılmıştır (Design-Based Research Collective [DBRC], 2003). Çalışma ihtiyaç analizi, etkinlik tasarımı ve uygulama olmak üzere 3 aşamadan oluşmaktadır. Araştırmanın birinci ve üçüncü aşamalarında durum çalışması yönteminden yararlanılmıştır (Yin, 2003). Durum çalışması, araştırmacının belli bir zaman içerisinde sınırlandırılmış bir veya birkaç duruma dair çeşitli kaynaklar içeren veri toplama araçları ile bilgi topladığı, durumların ve durumlara bağlı temaların tanımlandığı nitel bir araştırma yaklaşımıdır (Creswell, 2007). Birinci aşamada görme engelli öğrencilerin fen öğretimi konusundaki bireysel ihtiyaçlarını belirleyebilmek amacıyla betimleyici (descriptive) durum çalışmasına başvurulurken, üçüncü aşamada ise geliştirilen öğretim tasarımının (etkinlik ve materyallerin) kavram öğrenimi üzerine ne derece etkili olduğunu görebilmek için ise açıklayıcı (explorative) durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmanın tasarımında ise öğretim tasarımı çekirdek modellerinden ADDIE modeli kullanılmıştır. ADDIE modeli Çözümleme (Analysis), Tasarım (Design), Geliştirme (Development), Uygulama (Implementation) ve Değerlendirme (Evaluation) aşamalarından oluşmaktadır. Çalışmanın aşamaları aşağıdaki gibidir:

1. Aşama (İhtiyaç Analizi):

• **Çözümleme Aşaması:** 8. sınıf fen bilimleri dersi öğretim programında belirlenen bilgi ve becerilerin (MEB, 2013) kazanılmasına yönelik görme engelli öğrencilerin bireysel öğrenme gereksinimlerini ve kavram öğrenim düzeylerini belirleyerek, ihtiyaç analizi yapmak için sınıf içi gözlemler ve öğrencilerle yapılmış olan yarı-yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Ders içi gözlem verileri neticesinde öğrencilerin ünitenin kavramsal öğrenimiyle ilgili genel ihtiyaçları, görüşme verileri neticesinde ise öğrencilerin bireysel öğrenme ihtiyaçları belirlenmiştir. Bu kapsamda 8. sınıf öğrencilerinin “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesi Günlük Hayatımızda Manyetizma konusu kapsamında, Elektrik akımının manyetik etkisi ve elektrik enerjisinin hareket enerjisine dönüşümü ile ilgili 2 kazanıma ulaşma dereceleri belirlenmiş ve genel ve özel gereksinimler ışığında öğretimin tasarımı yapılmıştır.

2. Aşama (Öğretim Tasarımı ve Uygulama):

• **Tasarım Aşaması:** Bu aşamada “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesi Elektrik akımının manyetik etkisi ve elektrik enerjisinin hareket enerjisine dönüşümü ile ilgili 2 kazanımla ilgili olarak öğrencilerin mevcut sorunları ve bu sorunların çözümleri arasındaki bağlantıyı kuracak olan kazanımlar ve tasarlanan etkinlik Fen bilimleri dersi için öngörülen öğrenme alanlarına göre sınıflandırılmıştır. Kazanımlarının daha sağlıklı bir şekilde öğrenciye kazandırılması için kazanımların

Bloom taksonomisine göre sınıflandırması yapılmış ve bu sınıflandırma uzman görüşleri alınarak düzenlenmiştir. Bloom taksonomisine göre kazanımların sınıflandırılması aşağıdaki gibidir:

- Kazanım 1.4. Elektrik akımının manyetik etkisinin, günlük hayatta kullanıldığı yerleri araştırır ve sunar (Olgusal Bilgi- Çözümleme)

- Kazanım 1.5. Elektrik enerjisinin hareket enerjisine dönüştüğünü fark eder (Olgusal Bilgi-Çözümleme)

- Geliştirme Aşaması: Bu aşamada öğrenme-öğretme sürecinde kazanımların öğrenme alanlarına uygun bir şekilde kazandırılması için, kullanılacak olan materyal ve etkinlik (eğitimci kılavuzu, ders materyalleri, destekleyici ortam düzenlemesi, kullanım araç gereçleri, ölçme değerlendirme araçları) bilimin doğasına ve bilimsel bilgilerin özelliklerine uygun olarak geliştirilmiştir (Şimşek, 2011). Ayrıca geliştirilmiş olan etkinliğin uygulanabilmesi için uygulamalı bir etkinliğin nasıl yürütüleceği, eğitimci ve öğrenci rollerinin açıklandığı, etkinlik ve öğretimin amaçlarının yer aldığı eğitimci kılavuzu ve öğrencinin etkinlikte neler yapacağı hangi malzemeleri kullanacağına dair yönergelerin yer aldığı öğrenci çalışma yaprağı hazırlanmıştır. Bunlara ek olarak geliştirilen tasarımın etkililiğinin değerlendirmesi için de başarı testleri ve tasarıma dair uygulama sonrasında öğrenci görüşlerinin alınması için görüşme formu hazırlanmıştır.

- Uygulama Aşaması: Bu aşama da geliştirilmiş olan öğretim materyal ve etkinliğinin sınıf ortamında rahatlıkla uygulanabilmesi için gerekli planlama ve düzeltmeler yapılmıştır. Uygulama sürecinde öğretimin yapılacağı ortamın, materyal, araç-gereç ve etkinliklerin nasıl kullanılacağı, zamanlama, oturma düzeni gibi durumların düzenlenmesinin yanı sıra eğitimcilere bu uygulamadaki rollerine dair eğitimler verilmiştir. Daha sonra tasarımın gerçekleştirilmesi sağlanmıştır. Tasarım uygulaması sırasında uygulamaya esas teşkil eden gözlemler yapılmıştır. Ayrıca tasarımılanan etkinlik uygulaması sonrasında öğrenci görüşleri yarı-yapılandırılmış görüşmeler yoluyla toplanmıştır.

3. Aşama (Öğretim Tasarımının Değerlendirilmesi):

Uygulama sürecinde yapılan gözlem ve görüşmeler doğrultusunda elde edilen veriler ışığında öğretim tasarımının uygulanabilirliği ve kullanılabilirliği, güçlü ve zayıf yönleri belirlenmiş, sürecin bütünü hakkında değerlendirmeler yapılmış ve öğretim tasarımının iyileştirilmesi gereken yönleri ortaya konulmuştur. Değerlendirme süreci program, materyal, araç-gereç ve etkinlik, eğitimci, öğrenci, süreç boyutları dikkate alınarak yapılmıştır. Ayrıca öğretim tasarım sürecinin değerlendirilmesi amacıyla ADDIE modeline dayalı olarak kullanılabilirlik, yapılabirlik, uygunluk ve doğruluk (Şimşek, 2011) boyutlarında ölçütler geliştirilmiş ve bu ölçütlere göre değerlendirme yapılmıştır.

Yukarıda açıklanan aşamalardan ilki olan ihtiyaç analizi aşamasında belirlenen öğrenci ihtiyaçlarına yönelik olarak elektrik motoru yapalım etkinliği görme engelli öğrencilerin bireysel özellikleri dikkate alınarak planlanmış ve çeşitli uyarlamalar yapılarak tasarlanmıştır. Etkinlik normal gören öğrenciler için yapılan bir etkinliktir. Bu etkinlik görme engelli öğrenciler az gören ve hiç görmeyen olmak üzere iki kişilik öğrenci grupları oluşturularak her öğrencinin aktif katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Az gören öğrenciler için kullanılan araç-gereçlerde büyük puntolu yazılar ve renk kontrastlığı dikkate alınmış, hiç görmeyen öğrenciler için ise yazılı kısımlarda Braille alfabesi kullanılmış ve dokunarak algılayabilecekleri materyallerle etkinlik yapılmıştır.

Katılımcılar

Araştırmanın çalışma grubunu Erzurum İli Yakutiye Görme Engelliler Ortaokulunda 2013-2014 ve 2014-2015 eğitim-öğretim yıllarında öğrenim gören 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmanın ilk aşaması olan ihtiyaç analizinde 2013-2014 eğitim-öğretim yılında 8. sınıfta öğrenim gören 5 öğrenci, uygulama aşamasında ise 2014-2015 eğitim-öğretim yılında 8. sınıfta öğrenim gören 8 öğrenci çalışmada

yer almıştır. Çalışma grubu amaçsal örnekleme yöntemi kullanılarak oluşturulmuştur. Amaçsal örnekleme, zengin bilgiye sahip olduğu düşünülen durumların derinlemesine çalışılmasına olanak vermektedir (Büyüköztürk, Kılıç, Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2009). Çalışmaya katılan görme engelli öğrencilere ait betimleyici bilgiler Tablo 1 ve Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 1.
İhtiyaç Analizi Aşaması Çalışma Grubu Öğrenci Özellikleri.

Öğrenci No	Görme Düzeyi	Görme yetersizliğinin görüldüğü göz
Ö _{1.1}	Az Gören	Her iki göz
Ö _{1.2}	Az Gören	Her iki göz
Ö _{1.3}	Total Kör	
Ö _{1.4}	Total Kör	
Ö _{1.5}	Total Kör	

Tablo 2.
Uygulama Aşaması Çalışma Grubu Öğrenci Özellikleri.

Öğrenci No	Görme Düzeyi	Görme yetersizliğinin görüldüğü göz
Ö _{2.1}	Az Gören	Her iki göz
Ö _{2.2}	Total Kör	
Ö _{2.3}	Az Gören	Bir göz az görüyorken, diğer göz hiç görmüyor
Ö _{2.4}	Az Gören	Her iki göz
Ö _{2.5}	İleri Derecede Miyop	Her iki göz
Ö _{2.6}	Az Gören	Her iki göz (Sağ gözdeki görme yetersizliği daha fazla)
Ö _{2.7}	Az Gören	Her iki göz

(Ö: öğrenci; 1: ihtiyaç analizi aşaması; 2: uygulama aşaması; 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11: öğrenci numarası)

Kullanılan Veri Toplama Araçları

Çalışmanın ihtiyaç analizi aşamasında veri toplama aracı olarak, öğrencilerin ihtiyaçlarını belirlemek amacıyla sınıf içi gözlemler ve yarı-yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Uygulama aşamasında ise yarı-yapılandırılmış gözlem formu, öğrenci çalışma yaprakları, hazır bulunuşluk ve ünite değerlendirme testi ile kavram öğrenimini belirlemek amacıyla öğrencilerle yapılan kavramsal görüşmeler veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

1. Gözlem Formu: Sınıf içi gözlemlerde kullanılan form Fen Bilimleri dersi Yaşamımızdaki Elektrik ünitesinin işlenişinin nasıl olduğunu incelemek amacıyla yapılandırılmamış olarak yapılan gözlem verilerine bağlı olarak geliştirilmiştir. Yapılan gözlemler sonucunda öğrencilerin mevcut ihtiyaçları gereğince etkinliğe dayalı bir öğretim amaçlanmış ve bu amaca bağlı olarak da gözlem formu uygulama esnasında yapılan etkinliklere yönelik olarak hazırlanmıştır. yapılandırılmamış form ‘Nasıl Gerçekleşiyor?, İhtiyaç ve Gözlemci Notları’ bölümlerinden oluşuyorken, yapılandırılmış form ise ‘Öğretime Hazırlık, Öğrenciye Uygunluk, Etkinliğin İşlevselliği, Etkinliğin Kullanışlılığı ve Öğretimin Gerçekleştirilmesi’ boyutlarından oluşmaktadır. Yapılandırılmış olan formda bulunan bu boyutlar yapılandırılmamış gözlem verileri analizi ve uzman görüşlerine başvuru olarak oluşturulmuştur.

2. Öğrenci Çalışma Yaprakları: Çalışma yaprakları etkinlik esnasında öğrencilerin aktif olmasını sağlamak amacıyla hazırlanmıştır. Çalışma yapraklarında yapılacak olan etkinliğin malzemeleri ve etkinliğin gerçekleştirilmesi için gerekli yönergeler bulunmaktadır. Her bir yönergeyi açık uçlu bir soru takip etmektedir. Bu sayede öğrencilerin etkinliği gerçekleştirirken neyi, niçin yaptıklarını

öğrenebilmeleri amaçlanmıştır. Çalışma yapıları hazırlanırken de kazanımlara uygun olmasına özen gösterilmiş ve uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

3. Hazır Bulunuşluk Testi ve Ünite Değerlendirme Testi: Testler kazanımlara yönelik olarak başarı testi formatında hazırlanmıştır. Uygulama öncesinde ön bilgilerin kontrol edilmesi; uygulama sonrasında ise öğrencilerin öğrenebilme düzeylerinin belirlenmesi amacıyla bu testler hazırlanmıştır. Çoktan seçmeli sorulardan oluşan testler uzman görüşüne tabi tutularak gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

4. Öğrenci Görüşme Formu: Görüşme formu öğrencilerin kavramsal öğrenme düzeylerini belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Görüşme formu hazırlanırken etkinliğe yönelik kazanımlar dikkate alınmıştır. Hazırlanan görüşme soruları uzman görüşleri alınarak gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Sınıf içi gözlemler ihtiyaç analizi aşamasında yapılandırılmamış gözlem ile uygulama aşamasında yapılandırılmış gözlem formu kullanılarak yapılmıştır. Yapılandırılmamış gözlem formu iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde kazanımların Bloom Taksonomisine göre bilişsel süreç ve bilgi birikim boyutuna göre analizi, ikinci kısımda ise nasıl gerçekleşiyor, ihtiyaç ve gözlemci notları bölümleri yer almaktadır. Uygulama aşamasında ise etkinliğin değerlendirilmesi amacıyla ilk gözlem formundan farklı olarak ikinci kısım yapılandırılmış ve etkinlik ile materyaller için bazı değerlendirme kriterleri oluşturulmuştur.

Veri Analizi

Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının analiz ve değerlendirme şekilleri görüşme, gözlem, çoktan seçmeli testler ve çalışma yaprağında bulunan açık uçlu sorular olmak üzere ayrı ayrı açıklanmıştır.

1. Görüşme ve gözlem analizi: Araştırmanın hem ihtiyaç analizi aşamasında hem de uygulama aşamasında veri toplama aracı olarak yararlanılan görüşmeler içerik analizi yaklaşımıyla analiz edilmiş ve öğrencilerin belirlenen kazanımlara yönelik öğrenme ihtiyaçları bazı kod ve kategorilere ayrılmıştır. Gözlemler ise betimsel analiz yaklaşımıyla analiz edilmiştir. (Yıldırım & Şimşek, 2011). Yapılan görüşme analizleri neticesinde gözlemlerde ise betimsel analiz yapılarak bazı kategoriler oluşturulmuştur. Yapılan analizleri yoluyla hem öğretim ortamının genel durumu hem de öğrencilerin eğitimsel ihtiyaçları belirlenmiş ve bu ihtiyaçlara uygun bir öğretim tasarımı yapılmıştır.

2. Çoktan seçmeli testlerin analizi: Etkinlik öncesinde uygulanan Hazır Bulunuşluk Testi ve ünite sonunda uygulanan Ünite Değerlendirme Testi doğru cevaplar 1, yanlış ve boş cevaplar ise 0 ile puanlandırılmıştır.

3. Çalışma yaprağı analizi: Etkinlik esnasında öğrencilere sunulan çalışma yapılarında “İncele-Sorgula-Öğren” olmak üzere 3 bölüm bulunmaktadır. Bu bölümlerde yer alan açık uçlu soruların değerlendirmesinde verilen cevapların anlaşılma durumlarına göre bir şablon oluşturulmuştur. Bu şablonda yer alan kodlar, açıklamalar ve puanlandırma aşağıdaki gibidir.

Tablo 3.

Açık uçlu soruların değerlendirme şablonu

Kod	Açıklama	Puan
Tam Doğru	Bilimsel açıdan doğru cevabın tüm yönlerini içeren cevaplar	1
Kısmen Doğru	Bilimsel açıdan doğru olan cevabın bazı yönlerini içeren cevaplar	0,5
Kavram Yanılgısı	Düzeltilbilir kavram yanılgıları içeren cevaplar (doğru cevap fakat beraberinde bazı kavram yanılgıları da içeriyor)	0,25
Yanlış	Bilimsel açıdan yanlış olan cevaplar	0
Eksik /Anlaşılmamış	“Bilmiyorum”, “Anlamadım” gibi ve sorunun tekrar edildiği cevaplar	0
Boş/ İlgisiz	İlgisiz, açık olmayan, anlaşılmayan ve boş bırakılan cevaplar	0

Tablo 3'te gösterildiği gibi bilimsel olarak doğru cevabın tüm yönlerini içeren cevaplar 1, bilimsel olarak doğru cevabın bazı yönlerini içeren cevaplar 0,5 puanla değerlendirilmiştir. Kavram yanlışlığı içeren yanlış cevaplar ise 0,25 puanla değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme de yanlışlığı dereceleri göz önüne alınarak düzeltilebilir yanlışlar olması nedeniyle cevaplara tam veya yarım puan yerine daha düşük bir puan verilerek cezalandırma yöntemine gidilmiştir. Yanlış, eksik/anlaşılmamış ve boş/ilgisiz cevaplar ise 0 puanla değerlendirilmiştir.

Bulgular

Bu bölümde çalışma verilerinin analizi sonucu elde edilen bulgular görüşme, gözlem, çalışma yapıları ve hazır bulunuşluk ile ünite değerlendirme testi bulguları olarak başlıklar halinde sunulmuştur. Çalışmada elektrik motoru etkinliği ile 'Elektrik akımının manyetik etkisinin, günlük hayatta kullanıldığı yerleri araştırır ve sunar' ve 'Elektrik enerjisinin hareket enerjisine dönüştüğünü fark eder' kazanımlarına öğrencilerin ulaşması hedeflenmiştir.

İhtiyaç Analizi Aşaması Bulguları

'Elektrik akımının manyetik etkisinin, günlük hayatta kullanıldığı yerleri araştırır ve sunar' 'Elektrik enerjisinin hareket enerjisine dönüştüğünü fark eder' kazanımlarına yönelik ihtiyaç analizi aşaması çalışma grubunu oluşturan öğrencilerle yapılan görüşme verileri analizi sonucunda bazı kodlar ve kategoriler elde edilmiştir. Bunlar aşağıdaki tabloda sunulduğu gibidir.

Tablo 4.

İhtiyaç analizi görüşme kategorileri

Kategori A. Manyetik etkinin kullanım alanları	Frekans
A.1. Bilmiyorum	3
A.2. Kurutma makinesi	1
A.3. Kapı zili	1
Kategori B. Elektrik enerjisinin hareket enerjisine dönüşümü	Frekans
B.1. Bilmiyorum	2
B.2. Rüzgar paneli ile	1
B.3. Çamaşır makinesi ile	1
B.4. Barajlarda	1

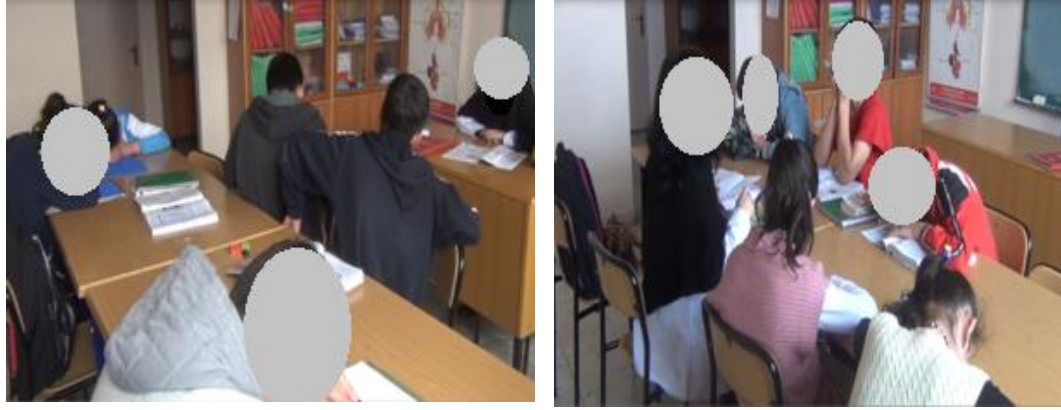
Kazanımlarla ilgili öğrencilerle yapılan kavramsal görüşmeler sonucunda öğrencilerin hepsinin kazanımlara ulaşmadığı görülmektedir. Manyetik etkinin kullanım alanlarına örnek verilirken öğrencilerden sadece iki tanesi günlük yaşamdan örnek verebilmişken, 3 tanesinin bu kazanıma yönelik olarak herhangi bir bilgisi olmadığı görülmüştür. Elektrik enerjisinin manyetik etki sonucunda hareket enerjisine dönüşümü kazanımıyla ilgili de öğrencilerin 3 tanesi sorulan soruya cevap verebilmiş ancak 2 tanesinin bu kazanımla ilgili herhangi bir bilgiye sahip olmadığı görülmüştür. Derslerde öğrencilerin bu kazanımlara yönelik olarak anlamlı bilgiler edinemediği ve vermedikleri cevaplarından da anlaşılmaktadır. Bu durumun sebebi olarak ders esnasında bu kazanımlara yönelik öğretimin sadece sözel olarak yapılması ve öğrencilerin derslerde pasif bir konumda olması düşünülebilir. Görüşme verileri analizi sonucunda öğrencilerin kazanımlara ulaşma düzeyleri % olarak belirlenmiştir. Tablo 5 de bu düzeyler verilmiştir.

Tablo 5.
İhtiyaç analizi sonucu öğrencilerin kazanımlara ulaşma yüzdeleri

Ünite	Konu Başlığı	Kazanımlar	Bilişsel Süreç ve Bilgi Birikim Boyutu	Öğrencinin Mevcut Düzeyi					%
				Ö _{1.1}	Ö _{1.2}	Ö _{1.3}	Ö _{1.4}	Ö _{1.5}	
Yaşamımızdaki Elektrik	Yaşamımızdaki Manyetizma	1.4.	A.4.	-	-	-	+	-	20
		1.5.	A.4.	+	-	-	+	-	40

İhtiyaç analizi aşamasında sınıf içi gözlemler yoluyla elde edilen verilere bağlı analizlerde görüşme bulgularını destekler niteliktedir. Derslerde öğrencilerin pasif dinleyici konumda olmaları bilgileri daha çok ezbere yönelik olarak öğrenmelerine yol açmakta ve anlamlı bilgilerin oluşumunu engellemektedir.

Tablo 6.
Fen bilimleri dersi sınıf içi gözlemlerinden örnek



Ders: Fen Bilimleri
Ünite/ Konu: Yaşamımızdaki Elektrik / Günlük Hayatımızda Manyetizma
Tarih: 13 Mayıs 2014
Saat :09:45-10:15

Fen bilimleri dersi genellikle öğretmenin sadece sözel olarak anlatım yaptığı ve herhangi bir etkinliğin yapılmadığı bir şekilde yürütülmektedir. Hiç görmeyen öğrenciler çoğunlukla başlarını masaya koyarak dersi dinlemekte, az görenler ise bazen kitaptaki bilgileri okumaya çalışmakta bazen de öğretmeni dinlemeye çalışmaktadır. Öğrencilerin görme engeline yönelik herhangi bir araç-gereç kullanılmamakta ve öğrenciler derslerde pasif kalmaktadırlar.

Görüşme ve gözlem analizleri sonucunda öğrencilerin derslerde herhangi bir araç-gereç veya materyal kullanımına yönelik bir etkinlik yapılmadığı ve öğrencilerin sadece sözel olarak dersleri dinledikleri belirlenmiştir. Özellikle de hiç görmeyen öğrenciler için bu durum bilgilerin yapılandırılmasına engel teşkil etmektedir. Gözlemler ve gözlemleri destekleyen görüşme verilerinin analizi neticesinde görme engelli öğrencilerin daha etkili bir fen öğrenimini gerçekleştirebilmeleri için derslerde görme engeli düzeylerine uygun araç-gereç ve materyal kullanımının olduğu etkinliklerin olması gerektiğine karar verilmiş ve Elektrik motoru etkinliği öğrencilerden alınan bu bilgilere dayalı olarak tasarlanmıştır. Tasarım bir sonraki eğitim-öğretim yılında yine aynı sınıf seviyesindeki öğrencilere 2 ders saati içerisinde uygulanmıştır.

Uygulama Aşaması Bulguları

'Elektrik Motoru Yapalım' etkinliği 'Elektrik akımının manyetik etkisinin, günlük hayatta kullanıldığı yerleri araştırır ve sunar' 'Elektrik enerjisinin hareket enerjisine dönüştüğünü fark eder' kazanımlarının görme engelli öğrencilere kazandırılması amacıyla planlanmıştır. Etkinlikte kullanılacak olan malzemeler oluşturulan ikişerli grupların sayısına göre artırılmıştır. Bu durumda her öğrenci kendilerine verilen malzemeleri inceleme fırsatı bulmuşlar ve etkinliği bir arkadaşlarıyla beraber gerçekleştirmişlerdir.

Tablo 7.

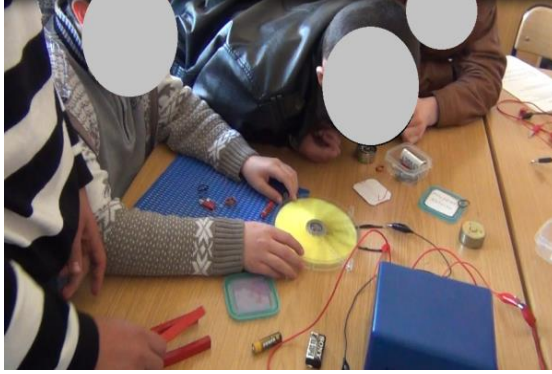
Elektrik motoru yapalım etkinliği malzemeleri ve yapılışı

Etkinlik Malzemeleri	Etkinlik Resmi
<ul style="list-style-type: none">• 6 voltluk pil• 1 adet mıknatıs• Bakır tel• 2 adet çengelli iğne• 2 adet lastik bant	

Mıknatıs önce pil üzerine yerleştirilerek lastik bantlarla sabitlenmiştir. Daha sonra iki çengelli iğne mıknatısın her iki ucuna yine lastik bantla tutturulmuştur. Bakır tel başka bir pil üzerine sarılarak bir sarım (bobin) elde edilmiştir. Daha sonra sarım haline getirilen bakır telin uçları çengelli iğnelere takılmış ve sarım halindeki telin pildeki akım ve mıknatısın manyetik etkisi ile dönmesi sağlanmıştır.

Etkinlik Öğrenci Çalışma Yapraklarında yer alan yönergeleri, öğrencilerin takip etmeleri ile gruplar halinde gerçekleştirilmiştir. Bu sayede her bir öğrenci etkinlikte aktif rol almıştır. Etkinlik süresince öğretmen öğrencilere rehberlik etmiş, hiç görmeyen öğrencilere etkinlik esnasında yardımlarda bulunmuştur. Etkinlikte pilden gelen akım ve mıknatısın manyetik etkisi ile bakır tel ile oluşturulan bobinin dönme hareketinin öğrenciler tarafından algılanması sağlanmıştır. Bakır teldeki dönme hareketini algılayamayan hiç görmeyen öğrenciler için ise farklı bir araç kullanılmıştır. Şeffaf bir pervaneye iletken tel ve mıknatıs yardımıyla yerleştirilen elektrik motoruna güç kaynağı ile akım verilmiş ve pervanenin dönmesi sağlanmıştır. Pervanenin dönme hareketi hiç görmeyen öğrenciler tarafından dokunularak algılanmıştır. Ayrıca pervanenin az gören öğrenciler tarafından da rahatlıkla algılanabilmesi için de pervanenin her bir yaprağı sarı kâğıt ile kaplanmıştır.

Tablo 8.
Elektrik motoru yapalım etkinliği uygulamaları



Ders: Fen Bilimleri
Ünite/ Konu: Yaşamımızdaki Elektrik / Günlük Hayatımızda Manyetizma
Tarih: 15 Mayıs 2015
Saat :09:50-10:25

Elektrik motoru yapalım etkinliği öğrenciler tarafından gruplar halinde gerçekleştirilmiş ve bu esnada hiç görmeyen bir öğrenci için dönme hareketinin daha rahat algılanması için pervane kullanılmıştır. Bu pervanenin akımın etkisiyle dönme hareketini hiç görmeyen öğrenci pervanenin kenarına parmaklarını dokundurarak algılanması sağlanmaktadır.

Uygulama aşaması etkinlik boyunca öğrencilerin tamamının aktif olduğu ve etkinliği gerçekleştirdikleri aşamadır. Bu aşama sonrası öğrencilerle yapılan görüşme verileri analizi sonucunda öğrencilerin kazanımlara ulaşma düzeyleri yüzde olarak belirlenmiştir. Bu yüzdeler Tablo 9'da verildiği gibidir.

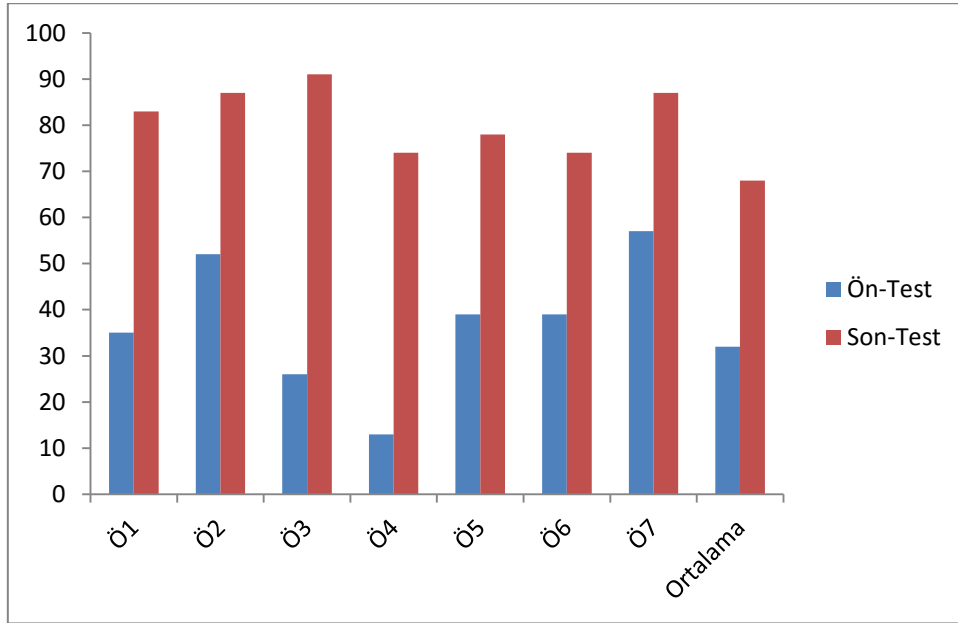
Tablo 9.
Uygulama sonrası öğrencilerin kazanımlara ulaşma yüzdeleri

Ünite/ Konu	Kazanımlar	Bilişsel Süreç ve Bilgi Birikim Boyutu	Öğrencinin Etkinlik Sonrası Düzeyi							Grup Başarısı %
			Ö _{2.1}	Ö _{2.2}	Ö _{2.3}	Ö _{2.4}	Ö _{2.5}	Ö _{2.6}	Ö _{2.7}	
Yaşamımızdaki Elektrik/ Günlük Hayatımızda Manyetizma	1.4.	A.4.	+	+	+	+	+	+	+	100
	1.5.	A.4.	+	+	+	+	+	+	+	100
Bireysel Başarı %			100	100	100	100	100	100	100	100

Tablo 9'dan da anlaşılacağı üzere görme engelli öğrencilerin 'Günlük Hayatımızda Manyetizma' konusunun 1.4. ve 1.5. nolu kazanımlarına, yapılan etkinlik sonrasında ulaşmış oldukları görülmektedirler. Toplamda 11 öğrenci etkinlik uygulamalarına katılmış olup, öğrencilerden 4 tanesi gönüllülük ilkesi gereği yapılan görüşmeye katılmamış oldukları için değerlendirme kalan 7 öğrenci üzerinden yapılmıştır. Öğrencilerin tamamen aktif oldukları ve kendilerinin gerçekleştirdiği etkinlik sonrasında grup başarısı ve bireysel başarı %100 olarak belirlenmiştir.

Hazır Bulunuşluk Testi ve Ünite Değerlendirme Testi Bulguları

Etkinlik öncesinde etkinliğin kazanımlarına yönelik olarak öğrencilere hazır bulunuşluk testi uygulanmıştır. Bu teste yer alan sorulan kazanımlara uygun olarak hazırlanan çoktan seçmeli soruları içermektedir. Etkinlikten önce uygulanan bu testte yer alan sorular, etkinlik sonrasında değerlendirme testi olarak öğrencilere yeniden uygulanmış ve bu iki test arasındaki değişim yüzde olarak belirlenmiştir. İki test arasındaki yüzde değişimi gösteren grafikler Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Ön-test ve Son-test arasındaki değişim yüzdeleri

Şekildeki verilerden de anlaşılacağı üzere Hazır Bulunuşluk ve Ünite Değerlendirme Testi arasındaki değişimler incelendiğinde, öğrencilerin değerlendirme testinde daha başarılı oldukları görülmektedir. Öğrencilerin hem bireysel hem de grup olarak ilk teste oranla daha başarılı oldukları da uygulanan bu testlerle belirlenmiştir. Şekildeki verileri bağlı olarak yapılan etkinliğin öğrenme üzerinde olumlu etkiler yaptığı söylenebilir.

Veri toplama araçlarından elde edilen bulgulara göre uygulama aşamasında öğrencilerin kazanımlara ulaşma düzeyleri ihtiyaç analizi aşaması çalışma grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Belirlenen bu durum kullanılan veri toplama araçlarının her birine ait bulgularla da desteklenmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Yaşamımızdaki Elektrik ünitesi günlük yaşamımızda manyetizma konusunun 2 kazanımına yönelik olarak tasarımı yapılan etkinlik sonucunda öğrencilerin herhangi bir etkinlik yapılmayan, araç-gereç veya materyal kullanılmayan derslerdeki öğrencilere göre kazanımlara ulaşma düzeylerinin oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durum öğrencilerin aktif olarak derslere katılımının sağlandığı öğretim ortamlarında daha etkili öğrenmelerin gerçekleştiği sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Özellikle herhangi bir sebebe bağlı olarak görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin de normal gören öğrenciler kadar verimli bir öğrenme süreci geçirmeleri, bu öğrencilerin görme dışında kalan duyarlarının aktif olarak kullanılması ile mümkün olacaktır.

Öğrenme için görme engelinin bir engel teşkil etmeyeceği, öğrencilerin görme engeli düzeyleri dikkate alınarak gerçekleştirilen bir öğretimin nasıl etkili olabileceği bu çalışma ile belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan etkinlik normal öğrenciler için uygulanan bir etkinlik olup, etkinlikte sadece az gören ve hiç görmeyen öğrencilerin bireysel ihtiyaçları dikkate alınarak düzenlemeler ve uyarlamalar yapılmıştır. Bu sayede her öğrenci kendi bireysel ihtiyaçlarına uygun öğrenme araç-gereçlerini kullanabilmiş ve derse aktif bir şekilde katılabilmektedir. Öğrenciler bu uygulamada sadece araç-gereçlerle meşgul olmamışlar aynı zamanda etkinlik süresince öğrencilere verilen Çalışma Yaprakları ile de etkinlikle ilgili sürekli olarak düşünmeye teşvik edilmiştir. Etkinliğin her bir aşaması için öğrencilere sorular yöneltilmiş ve her soruya öğrencilerin etkinlikte kendi gözlemlerine yönelik cevaplar vermeleri sağlanmıştır. Bu sayede öğrenciler öğrenirken düşünme becerisini de kullanabilmişlerdir. Etkinlik sonrasında çalışma yaprağının son bölümünde yer alan *Öğren* kısmı ile de öğrencilerin etkinlikten neler öğrendikleri sorgulanmıştır. Sonuç olarak etkinlik sonrasında öğrencilerle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmeler öğrencilerin kendilerinin aktif oldukları bir süreçte kazanımlara ulaşma düzeylerinin daha yüksek olduğunu göstermiştir.

Fen bilimleri dersi gibi günlük yaşamda kullanılacak bilgileri ve görsellerin ağırlıklı olduğu konuları içeren derslerin öğretiminde öğrencilerin tüm duyarlarını aktifleştirebilecekleri öğrenme ortamları öğrencilerin öğrenmelerine olumlu katkılar sağlamaktadır. Bu nedenle her öğrencinin bireysel ihtiyaçları öğrenme süreçlerinde mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır. Özel eğitime ihtiyaç duyan görme engelli öğrencilerin görme engeli düzeyleri bireysel olarak farklılıklar gösterdiği için bu öğrencilerin bireysel ihtiyaçları öğrenme esnasında mutlaka dikkate alınmalıdır.

Bu çalışma ile az gören ve hiç görmeyen öğrencilerin görme duyarlarının eksikliğinin bu öğrencilerin öğrenmelerinde herhangi bir engel oluşturmayacağı, uygun yöntem ve teknikler kullanılarak, görme engeli düzeyine yönelik çeşitli uyarlamalar yapılarak gerekli bilgilerin öğrencilere kazandırılacağı sonucuna ulaşılmıştır. Alan yazında yer alan ve görme engelli öğrencilerin daha etkin olduğu bir öğretim süreci için yardımcı materyal geliştirme, çeşitli araç-gereç uyarlamalarını içeren bazı çalışmalarda (Gupta & Singh, 1998; Poon & Ovadia, 2008; Supalo, Dwyer, Eberhart, Bunnag & Mallouk, 2009) bu durumu desteklemektedir.

Görme engelli öğrencilerin eğitim- öğretim süreçlerine dair alan yazında yer alan çalışmaların büyük bir kısmı bu öğrencilerin akademik olarak daha etkili olabilecekleri ortamlar oluşturmak ve öğrencilerin görme engeli düzeylerine yönelik olarak yardımcı araç-gereç veya materyaller aracılığıyla eğitimlerine destek olmak amacıyla yapılan çalışmalardır. Bu çalışmanın alan yazında yer alan çalışmalardan farklı olarak öğrencilerin bireysel ihtiyaçları dikkate alınarak yapılan uyarlama ve düzenlemelerle oluşturulan bir etkinlikle yapılması büyük bir önem taşımaktadır. Etkinlik görme engelli öğrencilerin az görme veya hiç görmeme gibi durumları dikkate alınarak, onların algılayabileceği özelliklere sahip bir şekilde oluşturulduğu için öğrenciler sürece katılmakta oldukça istekli davranmış ve gereken kazanımlara da ulaşma becerisini gösterebilmişlerdir. Etkinlikle ilgili sorulara kendi yaptıkları etkinlik sonuçlarına göre cevap verebilmişlerdir.

Öneriler

Görme engeline sahip öğrenciler görme engelinin türü ve düzeyine göre bireysel olarak farklılıklar göstermektedirler. Görme engelli öğrencilerin bulunduğu genel ve özel eğitim ortamlarında öğrencilerin bu farklılıkları mutlaka göz önüne alınmalıdır. Genel öğrenme ihtiyaçları ve yanı sıra özel ihtiyaçlarında dikkate alındığı öğrenme ortamlarında öğrenciler daha etkili ve verimli bir öğrenme gerçekleştirebileceklerdir. Buna ek olarak görme engelli öğrencilerin bulunduğu ortamlarda da öğrenci gereksinimlerine uygun olarak fiziksel düzenlemeler yapılmalıdır. Kullanılacak olan araç-gereç ve materyaller öğrencilerin kolaylıkla erişebilecekleri yerlerde bulunmalı, gerekirse her araç az görenler için büyük puntolu yazılarla hiç görmeyenler için ise Braille alfabesi kullanılarak etiketlenmelidir. Yapılacak bir etkinlik için öğrenciler bilgilendirilmeli, hiç görmeyen öğrenciler odak olmak koşuluyla sesli betimlemelere de yer verilmelidir.

Bu çalışma da elde edilen veriler ışığında görme engelli öğrencilerin Fen kavramlarını daha etkili bir şekilde öğrenebilmeleri ve öğrendiklerini günlük yaşama aktarabilmeleri için gerekli uyarlamalar ve düzenlemeler yapılabileceği ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca yine bu çalışma öğrenme için engeli olsun veya olmasın her öğrencinin bilgiye erişiminin kolaylaştırılabileceği sonucuna da ulaşılmıştır. Normal gören öğrencilere göre planlanmış bir etkinliğin, görme engeline sahip öğrencilerin ihtiyaçlarına göre uyarlanarak yapılmış bir etkinliği içeren bu çalışmanın, görme engelli öğrencilerin öğrenme süreçlerine yönelik olarak yapılacak olan çalışmalara bir örnek temsil edeceği de düşünülmektedir.

References

- Baki, A., Yalçinkaya, H.A., Özpınar, İ. & Uzun, S.Ç. (2009). İlköğretim matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının öğretim teknolojilerine bakışlarının karşılaştırılması, *TÜRKBİLMAT*, 1(1), 67-85.
- Buyurgan, S. & Demirdelen, H. (2009). Total kor bir öğrencinin öğrenmesinde dokunma, işitsel bilgilendirme, hissetme ve müze. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*. 7(3), 563-580.
- Bülbül, M.,Ş. & Eryılmaz, A. (2010, September). How does a blind student measure three basic units in mechanics. Paper presented at 27th International Physics Congress, Istanbul, Turkey.
- Bülbül, M.,Ş. (2011, November). Blind student's experience about 3D electric circuits through bloom's taxonomical method. Paper presented 2nd World Conference on Information Technology (WCIT-2011). Full text accessed at <http://fizikli.com/engelsiz/3d.pdf> adresinden on 1 February 2016.
- Bülbül, M., Ş. & Eryılmaz, A. (2012). *Görme engelli öğrenciler için fizik ders araçları*. Ankara: Murat Kitabevi.
- Bülbül, M.,Ş. (2013). Görme engelli öğrenciler ile grafik çalışırken nasıl bir materyal kullanılmalıdır?. *Fen Eğitimi ve Araştırmaları Derneği Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*. 1(1), 1-11.
- Büyükoztürk, Ş., Kılıç-Çakmak., E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Cavkaytar, A., & Diken, İ. (2012). *Özel eğitim 1: Özel eğitim ve özel eğitim gerektirenler*. Ankara: Vize Basın Yayın.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five traditions* (Second edition). London: Sage.
- Çitil, M. (2012). *Yasalar ve özel eğitim*. Ankara: Vize Yayıncılık.
- Design-Based Research Collective [DBRC], 2003 Design-Based Research Collective. (2003). Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry. *Educational Researcher*, 32(1), 5-8.
- Eripek, S. (2005). *Özel eğitim. Okulöncesi öğretmenliği lisans programı ders kitabı*, Ed.: S. Eripek, Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayını No:756.
- Gupta, H. O., & Singh, R. (1998). Low-cost science teaching equipment for visually impaired children. *Journal of Chemical Education*, 75 (5), 610-612.
- Gürsel, O. (2012). Görme Yetersizliği Olan Öğrenciler. İ.H. Diken (Ed.). *Özel eğitime gereksinimi olan öğrenciler ve özel eğitim* içinde (pp. 217-249). Ankara: Pegem Akademi.
- Kızılaslan A., Zorluoğlu, L., Yücel, A., & Sözbilir, M. (2016). Yeti yitimi modellerinin tarihsel süreci, *İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(3), 1-12.
- Mayo, P. M., (2004). *Assessment of the impact chemistry text and figures have on visually impaired students' learning*. Unpublished Doctoral Dissertation, Purdue University, West Lafayette, Indiana.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2013). *Talim ve terbiye kurulu başkanlığı, ilköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) Fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim programı*, Ankara.
- Okcu, B. & Sözbilir, M. (2016). 8. sınıf görme engelli öğrencilere "yaşamımızdaki elektrik" ünitesinin etkinliğe dayalı öğretimi: "mıknatıs yapalım". *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (Baskıda).
- Poon, T. & Ovadia, R. (2008). Using tactile learning aids for students with visual impairments in a first-semester organic chemistry course. *Journal of Chemical Education*, 85(2), 240-242.
- Sözbilir, Ö., Gül, Ş. Okcu, B., Yazıcı, F., Kızılaslan, A., Zorluoğlu, S. L., Atilla, G. (2015). Görme yetersizliği olan öğrencilere yönelik fen eğitimi araştırmalarında eğilimler. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 218-241.

- Supalo, C. A., Dwyer, D., Eberhart, H. L., Bunnag, N. & Mallouk, T.E. (2009). Teacher training workshop for educators of students who are blind or low vision. *Journal of Science Education for Students with Disabilities*,13(1).
- Şahin, T.Y. (2003). Student teacher's perceptions of instructional technology: developing materials based on a constructivist approach. *British Journal of Educational Technology*, 34(1), 67-74.
- Şimşek, A. (2011). *Öğretim tasarımı*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Uyangör, S.M. & Ece, D.K. (2010). The attitudes of the prospective mathematics teachers towards. *Instructional Technologies and Material Development Course, TOJET*, 9(1), 213-220.
- Yanpar Yelken, T. (2011). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı*. 10. Baskı Ankara: Anı Yayıncılık.
- Yeşilyurt, S., & Gül, Ş. (2011). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı hazırlanan çalışma yaprağının öğrenci başarısına etkisi (Pilot uygulama). *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 247-261
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (8. Eds)*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yin, R. K. (2003). *Case study research: design and methods* (3th edition). London: Sage Publications.



Media Literacy Training for Prospective Teachers: Instructional Design Process and Its Evaluation

Esra BARUT^{a*}, Veysel DEMİRER^b, Çağdaş ERBAŞ^b, Cemal Hakan DİKMEN^c, Nurcan SAK^d

^aAnadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Eskişehir/Türkiye

^bSüleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Isparta/Türkiye

^cAfyon Kocatepe Üniversitesi, Dinar Meslek Yüksekokulu, Afyonkarahisar/Türkiye

^dMEB, Halk Eğitim Merkezi, Isparta/Türkiye



Article Info

Article history:

Received 08 November 2015

Revised 25 March 2016

Accepted 16 April 2016

Keywords:

Media,
Media literacy,
Prospective teachers,
Instructional design.

Abstract

In this study, instructional design process with the goal of helping prospective teachers gain media literacy is conducted, and it is applied and evaluated. ASSURE model were used in the instructional design process. The study was conducted in two stages. In the first stage, 44 prospective teacher studying at Süleyman Demirel University (in Isparta, Turkey), Education Faculty in Spring Year of 2013-2014 participated, and in the second stage 32 prospective teacher from the same group participated voluntarily. This study used one group pre-test post-test experimental model. During the study, personal information form, media literacy achievement test, media literacy diagnostic test, semi-structured interview form, and material usability tests were conducted with the study group. As a result of the pilot implementation, results show that media literacy knowledge level of prospective teachers has improved positively, but however no significant change was found in media literacy perception levels. Consequently, media literacy trainings shall be organized for prospective teachers and in this context different instructional designs can be developed, and media literacy courses shall be added to the teacher training curriculum.

Öğretmen Adayları İçin Medya Okuryazarlığı Eğitimi: Öğretim Tasarımı Süreci ve Değerlendirilmesi

Makale Bilgisi

Makale Geçmişi:

Geliş 08 Kasım 2015

Düzeltilme 25 Mart 2016

Kabul 16 Nisan 2016

Anahtar Kelimeler:

Medya,
Medya okuryazarlığı,
Öğretmen adayları,
Öğretim tasarımı.

Öz

Bu çalışmada öğretmen adaylarına medya okuryazarlığı becerisi kazandırabilmek amacıyla bir öğretim tasarımı gerçekleştirilerek, uygulanması ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Öğretim tasarımı sürecinde ASSURE modeli temel alınmıştır. Çalışma iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın ilk aşamasına 2013-2014 eğitim-öğretim yılı Bahar döneminde Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Fakültesinde öğrenim gören 44 öğretmen adayı, ikinci aşamasına ise aynı gruptan 32 öğretmen adayı gönüllü olarak katılmıştır. Bu çalışmada deneme modellerinden tek grup ön-test son-test modeli kullanılmıştır. Çalışma sürecinde araştırma grubuna kişisel bilgi formu, medya okuryazarlığı başarı testi, medya okuryazarlığı düzey belirleme ölçeği, yarı yapılandırılmış görüşme formu ve materyal kullanılabilirlik testi uygulanmıştır. Gerçekleştirilen pilot uygulama sonucunda öğretmen adaylarının medya okuryazarlığı bilgi düzeylerini olumlu yönde iyileştirdiği, fakat medya okuryazarlığı algı düzeylerinde anlamlı bir değişim olmadığı görülmüştür. Sonuç olarak, öğretmen adaylarına medya okuryazarlığı eğitiminin verilmesinin bir ihtiyaç olduğu, bu bağlamda farklı öğretim tasarımlarının gerçekleştirilebileceği ve öğretmen adaylarına yönelik öğretmen eğitimi sürecinde medya okuryazarlığı dersinin eklenmesi gerektiği söylenebilir.

* Author: barut.e90@gmail.com

Introduction

Easier access to information and events rapidly evolving around world without limit in time and space has become possible with advancing technology. This has led to changes in people's daily lives, and media tools such as TV, computer, and mobile phones have started to dominate the social life of individuals. The diversity of communication channels has increased with the proliferation of mass media, and determining the accuracy and reliability of the content accessed through the media has become an important issue. In this regard, media literacy concept has started to appear in confirming the most reliable content among many of them and interpreting them correctly (Polat & Odabaş, 2008). Media literacy is defined as accessing, analyzing, evaluating, sharing, and creating different information from various sources which are shaped by the media itself (Alver, 2011; Livingstone, 2004; Thoman, 2003). Media literate person, on the other hand, is someone who can reach the information on media, analyze it and create new media contents. In order for the individuals to be media literate, they need to be aware of the information conveyed through media and use it consciously and effectively (Deveci & Çengelci, 2008; Hobbs, Culver, & Mendoza, 2010). Ministry of National Education (MEB) and the Radio and Television Supreme Council (RTÜK) (2007) defined media literacy as the ability of “accessing to written and unwritten, and various information in different formats (TV, video, cinema, advertisements, Internet, etc.), internalizing, evaluating and transferring this information”. As can be understood from the definitions, media literacy is an area that has multiple functions. Media literacy both covers understanding, analyzing, resolving, and evaluating the different forms of media and developing the ability to transmit by creating a new media. Media literacy skills have emerged with understanding the media content and analyzing them by evaluation. Media literacy skills in the world of the 21st century expected of all individuals were updated by the skills of critical thinking, effective communication, active citizenship, and creating new media content by a critical approach (Kartal & Kınca, 2012; NAMLE, 2007). Media literacy has also the benefits of enabling individuals to follow the media in a conscious way and making them more active members of the society. Media literacy aims to complete mental and emotional development which is necessary for individuals to perceive media in a critical, societal, individual, and ecological way and evaluate the message conveyed by the media correctly (Alver, 2011).

In daily life, we are constantly faced with different types of messages through the media. These messages affect little children, who are more vulnerable to change and development, more than adults. Children are mostly exposed to this intensive information flow without their own consent. It is thought that the individuals who are consciously or unconsciously exposed to media contents are affected by those information in terms of thinking, behaviors, decisions and even speech (Karaman & Karataş, 2009). Considering that it may have an impact on the lives of individuals, media literacy training is regarded to have such a significant role (Kahyaoğlu & Kenanoğlu, 2014; Karaman, 2010). In developed countries such as Canada, England, Australia, and the U.S, which realized the significance of media literacy, the courses about media literacy were integrated into education system as an interdisciplinary part of compulsory education somehow intertwined with other courses (Güven, 2014; Tüzel, 2013). Media literacy reflections in Turkey have become more visible and apparent only in recent years.

According to a study conducted by MEB and RTÜK (2007), children aged 6 to 17 watch TV 3 to 4 hours a day on average, and watching TV is the most popular extracurricular activity for the students in the same age group. Therefore, children are faced with the danger of learning and demonstrating positive and negative behaviors through TV. Children who are not conscious enough how to use media experience difficulty in receiving and interpreting different messages with various purposes. MEB and RTÜK (2007) emphasized the importance of raising awareness of children, who are vulnerable and unconscious towards different types of media content, starting from the primary level education. Hence, elective media literacy course was added to curriculum in accordance with the joint efforts of RTÜK and MEB in the academic year of 2006-2007 for 6th, 7th, and 8th graders (Adnan Altun, 2008). Helping students who newly start to form their personality gain media literacy skills can enable them to produce solutions to social problems, to understand social issues, and to feel more self-confident (Deveci & Çengelci, 2008; Gömleksiz, Kan, & Öner, 2012; Hobbs, 2011).

Educational institutions have great responsibility in helping individuals become media literate. As the teachers are in the main occupation group which is to provide these skills, prospective teachers in Education Faculties shall have these skills of accessing to correct information and evaluating this information with a critical perspective. Regarding media literacy, there are many studies conducted with teachers or prospective teachers (Alvermann & Hagood, 2000; Cheung, 2005; Çetin, 2015; Flores-Koulis, 2006; İnan, 2010; Karaman, 2010; Sarsar & Engin, 2015; Şahin & Tüzel, 2011; Yılmaz & Özkan, 2013). Teachers' media literacy skills are essential in helping students gain those skills. However, teachers are not observed to possess adequate literacy skills upon their graduation (Deveci & Çengelci, 2008). For this reason, teachers are required to gain these skills before they graduate and start teaching. As media literacy training has recently showed up, it started discussions on whether it shall be added to teaching curricula in teacher training process. Regarding this, it was suggested that "Media Literacy" course must be included in teacher training programs. In line with these suggestions, this course was added to the curriculum of "Social Studies Teacher Education Program" in the 2007-2008 academic year (Deveci & Çengelci, 2008). In this sense, involving media literacy courses or trainings in the other teacher training programs is seen as quite an important step to support 21st century skills and media use. Consequently, helping prospective teachers who are to educate future generations gain media literacy skills is regarded as an important necessity. Therefore, the purpose of this study is to develop, practice, and evaluate an instructional design for media literacy education in order to help prospective teachers gain media literacy skills.

Method

Media literacy training was developed for prospective teachers considering ASSURE instructional design model. The study was conducted in two stages. In the first stage, 44 prospective teacher studying at Süleyman Demirel University (in Isparta, Turkey), Education Faculty in Spring Year of 2013-2014 participated voluntarily. In the first phase of the instructional design, learner analysis, instructional objectives, learning content, design and material development were conducted. Prospective teachers were given personal information form and they were asked semi-structured open-ended questions in order to do learner analysis at the beginning of instructional design. Thus, the present situation of prospective teachers regarding their media literacy skills were put forth by analyzing the collected data. Instructional design and material development process took approximately two months. The second phase of the study were initiated following the development of learning environment, materials, content and resources.

In the second stage of the study, the pilot implementation of media literacy training, which was developed as a result of instructional design, and its evaluations were conducted. Application was held in Süleyman Demirel University, Faculty of Computer Education and Instructional Technology Department's computer lab. After trying to contact all of them, only 32 of prospective teachers participated in the second stage of the study. This study uses one group pre-test and post-test model (Büyükoztürk, 2007; Frankel & Wallen, 2003). Media literacy achievement test and Media Literacy Diagnostic Scale pre-test by Karataş (2008) were applied to the study group by researchers. Then, 2-hour pilot implementation was conducted during which prospective teachers learned individually. Researchers informed prospective teachers about the procedure at the beginning of the study and monitored the application process. Post-tests were conducted at the end of teaching activities in order to identify whether a progress was experienced or not. Additionally, semi-structured interview form and usability test (adapted from Arif Altun, 2009) were conducted respectively to get students' views on the application and to assess the usability of materials. The quantitative data obtained in the research process was analyzed using data analysis methods of descriptive (percent, frequency) and predictive (paired samples t-test), while the qualitative data was analyzed through content analysis. The analysis of qualitative data was coded separately, and compared and contrasted by the researchers to ensure maximum reliability.

Instructional Design Process

Learner Analysis

In the first stage of the study, learner analysis was conducted before the instructional design in order to demonstrate the current status of undergraduate students ($n=44$) who are aged between 18 and 26 ($\bar{X} = 19.82$, $SD = 1.60$) and study at Science Education ($f=23$) and Social Sciences ($f=21$) departments. Upon analyzing the target group, it was found out that the number of female subjects ($f=26$, 59.1%) is more than male subjects ($f=18$, 40.9%). Graduation status distribution of students are as follows: 2.3% super high school, 52.3% high school, 25% Anatolian high school, 4.5% Anatolian teacher training high school, and %15.9 other high schools. 95.5% of prospective teachers ($f=42$) answered the questions of “Did you take courses on media literacy? At what level or grade did you take it? If you took this course, what were the topics in this course content?” as no, while 4.5% of them ($f=2$) answered as yes. These two individuals who took this course were taught it in the 8th grade in primary school. The opinion of one participant on this issue is as follows: “I took media literacy course in 8th grade and it was about mass media and how to use it correctly.” As a result of this, it can be noted that prospective teachers mostly do not take media literacy courses until higher education.

Pre-Qualifications

The needs analysis was conducted in the instructional design process in order to determine the media literacy level of the target group and to develop the contents of design. In the needs analysis questionnaire, most of the prospective teachers (%46.3 $f=19$) answered the item of “How do you perceive the concept of media” as “communication”. Some of the opinions of prospective teachers who perceive media as a communication tool are as follows:

“Media enables individuals to connect to outside world thanks to technology.”

“It is a mass communication tool. Some ideas are imposed on people through media.”

“I perceive media as media organs that are essential for communication.”

17.1% of prospective teachers perceived media as knowledge transfer ($f=7$), 14.6% of them as publication ($f=6$) and 4.9% of them as socialization. However in literature, media is defined as “the whole of written, audio or visual communication tools, media and communication organs” (Karataş, 2008, p. 11). This reveals that prospective teachers were unable to perceive the concept of media as correctly.

When the prospective teachers’ ($n=41$) answers given to “What are media tools?” question (multiple options can be marked) are evaluated, participants indicated media tools respectively as TV and Internet ($f=31$), newspaper ($f=23$), computer ($f=10$), mobile phone ($f=8$), and the other tools ($f=10$). Based on these results, this shows us that prospective teachers do not have adequate knowledge level of media and media tools.

The percentages of the answers given to questions asked with the purpose of changing their perceptive about media by identifying their access ratios to media tools such as computer, internet, newspaper etc. are shown in Table 1.

Table 1.
Access Ratio to Computer, Internet and Newspapers

Variable	Value	N	%
Computer	Yes	29	65.9
	No	15	34.1
Internet	Yes	30	68.2
	No	14	31.8
Newspaper	Yes	20	45.5
	No	24	54.5

As shown in Table 1, 65.9% of students have access to personal computers. Similarly, 68.2% of them can access to Internet any time. It was also found out that 45.5% of students read newspapers which they constantly follow. According to this result, newspaper reading ratio was decreased with advancing technology, and new technologies such as computers and the Internet are often used as media tools.

Each participant has listed seven different media tools according to frequency of use in the most commonly used media tools question of the questionnaire. Three media tools were analyzed based on the frequency of use and frequency percentages for these values were given. Accordingly, 54.5% of prospective teachers use mobile phones, 25% of them use the Internet, 9.1% of them watch TV, and 11.4% of them use other media tools. When the TV watching frequencies of prospective teachers are considered, 69.8% of them watch TV less than 1 hour a day, 27.9% of them watch 2-3 hours a day, and 2.3% of them watch more than 5 hours a day. Regarding the frequencies of Internet use, 30.2% of them use Internet less than 1 hour a day, 39.5% of them use 2-3 hours a day, 9.3% of them use 4-5 hours a day, and 21% of them use it for more than 5 hours a day (n=43). Based on this data, it is understood that mobile technologies are more frequently used as media tools, and regarding Internet and TV it is possible to claim that prospective teachers allocate more time on the Internet than watching TV. Among the most often watched TV programs are news with 31.8%, TV series with 22.7%, sports programs with 6.8%, and the others with 38.7%. Additionally, the most noticeable three features that prospective teachers give importance are news with 47.7%, entertainment with 20.5%, education with 13.6% and the other with 18.2%. Considering the prospective teachers' Internet use priorities, firstly comes access to information with 52.3%, playing games with 13.6%, chat and conversation with 13.6% and the other purposes with 20.5%.

Prospective teachers were also asked about how they confirm whether a piece of information is truly correct or not in the media and what they do to change an idea that they do not agree with. Regarding how they confirm the reliability of the information in the media, while 50% answered as "yes I confirm" (f=21) and 42.9% answered as "no I do not confirm" (f=18), 7.1% of them answered as "I sometimes confirm" (f=3) (n=42). Some of the responses of participants who answered positively are as follows:

"I confirm the information in the media. I look into the sources of information and relevant people. I calmly give confirmatory and evidentiary examples and I share the correct information."

"Yes, I check the same news/information from different sources. I share my ideas on the topic in different media platforms."

The majority of prospective teachers, who confirm the reliability of information that they see in the media, expressed that they explore the information from different media platforms (%33.3, f=14). Three of prospective teachers (7.1%) who confirm the information in the media said that they question the reliability of information in media by exchanging information and criticizing (n=42). Two of those who confirm the information expressed that they would give confirmatory and evidentiary examples to change an opinion that they do not agree with (f=%4.8). The fact that only 4.8% of prospective teachers initiate to change others' opinions by researching the validity of information in the media shows that the vast majority of the participants do not have adequate ability to make an effort to generate opposing ideas.

Regarding the question which aims to identify whether prospective teachers tend to create new content in the media and determined the possible reasons, 100% of prospective teachers gave "no" answer (n=40). According to the answers, it is figured out that prospective teachers experience lack of information, motivation, and sources on media literacy. In this regard, media literacy courses must be delivered to support creating media content, they must be informed about how to use media, necessary resources must be provided and motivation must be triggered to create new contents on media.

To the question whether prospective teachers develop themselves through media platforms including socio-cultural values, only 15.4% of them answered as "yes" (f=6). Four of them expressed that

they participated in some training programs or groups in media platforms. Some opinions on this subject are as follows:

"I participated in some of the groups on social media. I took mutual actions. I think I am competent enough in this topic."

"I am a member of a radio channel's organization website. We are organizing some events with some people unknown to us contacting them on the media."

By answering the above question as no, 84.6% of prospective teachers (f=33) said that they were not in any media platform to improve themselves (n=39). Considering these answers, it is understood that most of the prospective teachers are not eager to improve themselves by participating in different media platforms. In this respect, they must be motivated to participate in various media platforms to support improving themselves individually and professionally.

To the questions that measure whether prospective teachers perceived themselves as media literate or not, 62.2% of them answered as "no" (f=23), 10.8% of them answered as "yes" (f=4), and 27% of them (f=10) answered as "partially" (n=37). 39.1% of those who do not regard themselves as media literate expressed that they do not have adequate knowledge (f=9), while 26.1% said that they do not follow current events (f=6). Some opinions on this subject are as follows:

"I never took media literacy course before, so I do not see myself as media literate. I am not sure about the details."

"Not exactly. I do not know the purposes of the tools that I am using and I do not even look into them. Maybe, I have blind confidence in it."

"I see myself as media literate. I think I am good at scanning the content, not to be deceived by every content, and analyzing what is being defended."

"No. It is one of my weaknesses that I cannot confirm correct and authentic information."

Based on the needs analysis, it was concluded that the prospective teachers are incompetent on researching the reliability of the information in the media, they are not sufficiently aware of the media, and the majority of them regard themselves as incapable of being media literate. This also shows that prospective teachers are in need of media literacy trainings in providing their future students with accurate information with a critical perspective. Based on this need, the instructional design for media literacy training was developed by researchers.

Instructional Objectives and Learning Content

Different learning objectives for media literacy trainings were identified for prospective teachers based on the relevant literature and Şahin's (2011) "Critical Media Literacy" book. Consistent with such goals, the instructional design was developed by specifying 9 different titles. The information presented in these titles are described briefly below:

- Learning Basics: Related images are displayed by giving general definitions. Additionally, they are requested to add answers on a topic by finding out the correct information on the Internet.
- Visual Interpretations: Posters and banners consisting of comics and texts are shown and the difference between them is asked.
- Understanding How Emotions are manipulated: Evaluates how sexuality, violence (entertaining and suggestive scenes of violence) etc. concepts affect emotions, and how a piece of news could have an emotional impact on its reader by making it more attractive. Related images are examined.
- Not Affected by Media: The fact that the news are manipulated and the news with emotional appeal are focused more based on specific region or geography are detailed and assessed by comparing different news.

- Analyzing the Media: Whether news are manipulated or not is analyzed by paying attention to public opinions. A piece of news is shown and asked in which context it was prepared. They are requested to suggest an alternative information source.
- Realizing Biased Contents: Biased news are shown and discussed. They come to realized that songs and TV series involve negative values (e.g., promoting sexuality, family values degradation, deterioration of Turkish language, slang, swearing, increase of violence)
- Evaluating Advertisements: The examples of “commercial purposes of the media, outdoor advertising, news advertising, disguised advertising, promote educational ads, visual marketing instead of the product, making products famous by celebrities” are debated.
- Breaking Down the Prejudices: The examples of manipulating the other opinions by projecting a problem from only one perspective, being selective, and presenting a news alongside an important news to make it look like significant are given and discussed.
- Breaking Taboos: Examples regarding behaviors under the influence of prejudices and resistance against change are shared and debated.

Design and Development

Considering the interest of young people on information technologies, the use of the technology-based learning methods in learning environments has become a necessity. Therefore, learning materials for this study were developed using web-based learning systems. In the process of material design, necessary attention was given to images, alignment, color scheme, which are among the visual design elements formal structure, and to font, line spacing, and upper-case letters, which are verbal elements. In order to attract the attention of prospective teachers, materials were supported by visual hierarchy, integrity, and balance and color harmony. In the design process of the teaching material, material development principles of concretization, consistency, and tips were given ultimate significance. The material content was developed as learner-based, simple and easy-to-understand to facilitate learning. It was also improved based on a manner that addresses the readiness level of students. The instructional materials were developed using Adobe Flash Player CS5 version and Action Script 3.0 coding language. It was also published online by integrating the material into Moodle learning management system in which screen display settings are adjusted by using Internet-based scripting language of PHP 6.0. Learning environment and materials were presented to the expert opinion prior to practice, and learning environments and materials were adapted based on this feedback.

Implementation Process of the Instructional Design

Pilot implementation of media literacy training was realized in the second stage of the study. The study group of the first stage was planned to be involved in the second stage, but only 32 volunteer subjects participated. The scheme was conducted in a computer lab of Computer Education and Instructional Technology Department. Before the scheme, all computers were controlled and their internet connection status was checked so as to prepare the environment for learning. As a contingency plan for any possible problems, learning materials were checked once again before the pilot implementation. The seating arrangement and lighting were prepared beforehand. Finally, prospective teachers were given preliminary information as to what would be the benefits of this training, its content of the learning environment, and learning objectives.

After necessary preparations were made, the pilot implementation started. Participants carried out each step in accordance with the guidelines. After prospective teachers logged into the system, a pre-test on the subject was conducted. Then, each participant individually completed the teaching material, which was supported with multimedia elements including visuals based on guidelines, and they received media literacy training. All participants were given two hours to finish up the teaching material. Meanwhile, trainers monitored the process for any possible misunderstanding. All participants took a general achievement test and diagnostic test at the end of scheme, and a number of open-ended questions were asked regarding the effectiveness of training conducted. Finally, usability tests were given concerning the learning material. It was made sure that each participant in the scheme process

mind their own learning material and answered the questions individually on their computers. After the pilot implementation is finished, the evaluation of instructional design and implementation was done by researchers.

Result

Pre-test and post-test achievement test scores were analyzed by dependent sample t-test in order to identify whether there has been a meaningful change in prospective teachers' media literacy knowledge as a result of the scheme. Prior to analysis, the assumptions of t-test were tested and it was concluded that the scores taken in pre-test and post-test were normally distributed. Descriptive statistics concerning prospective teachers' pre-test and post-test media literacy achievement test scores and the results of dependent sample t-test, which was conducted to compare and contrast these scores, are shown in Table 2.

Table 2.
Pre-test and Post-test Media Literacy Achievement Test Scores

Test	N	\bar{X}	SD	t	η^2
Pre-test	32	17.16	2.29	- 4.85*	.43*
Post-test	32	19.25	3.24		

* $p < .01$

When examining Table 2, it was found out that a meaningful difference between prospective teachers' pre and post application achievement scores ($t_{[31]} = - 4.85$, $\eta^2 = .43$, $p < .01$). It was also concluded that prospective teachers' media literacy post-test scores ($\bar{X} = 19.25$, $SD = 3.24$) increased in a meaningful level compared to pre-test scores ($\bar{X} = 17.16$, $SD = 2.29$). These results reveal the fact that this instructional design was useful in increasing prospective teachers' media literacy knowledge level. Descriptive statistics concerning prospective teachers' pre-test and post-test media literacy diagnostic test scores the results of dependent sample t-test, which was conducted to compare and contrast these scores, are shown in Table 3.

Table 3.
The Results of Media Literacy Perception Level

Test	N	\bar{X}	SD	t
Pre-test	32	64.94	9.59	.20*
Post-test	32	64.50	9.93	

* $p > .05$

When examining Table 3, it was found out that there is no meaningful difference between prospective teachers' scores ($p > .05$). This result shows that the instructional design had no effect on prospective teachers' media literacy perceptions. In this context, it can be concluded that although the study had a positive effect on prospective teachers' media literacy knowledge level, it did not affect their perception levels.

In order to get feedback of prospective teachers on teaching material, the usability test adapted from Arif Altun (2009) was used. Descriptive statistics on responses given to the scale are presented in Table 4.

Table 4.
Statistics of Usability Test Results

Dimensions	N	\bar{X}	SD
Troubleshooting and Functionality	32	3.70	.60
Interface Task Performance	32	3.01	.79
Familiarity	32	3.35	.54
Visual Competence and Integrity	32	3.97	.70
Total	32	3.51	.46

Upon examining prospective teachers' responses, it can be concluded that they found the teaching material to be useful ($\bar{X} = 3.51$, $SD = .46$). While prospective teachers regarded the material to be most useful in terms of visual competence and integrity dimension ($\bar{X} = 3.97$, $SD = .70$), they found it to be less useful with regards to interface task performance dimension ($\bar{X} = 3.01$, $SD = .79$).

The findings revealed as a result of open-ended questions asked to prospective teachers were analyzed. They were asked about the positive and negative aspects of the media and they expressed the positive ($f=13$) and negative ($f=19$) aspects in different opinions. They generally regard media as positive in terms of conveying information and enabling communication, while they find it to be negative in terms of misleading the audience. Some of the opinions regarding the positive as negative aspects of the media are as follows:

"It is positive that the media helps us access to information, while it is negative to manipulate and mislead us."

"As a positive aspect it helps us establish communication and contact with all parts of the world, while it destroy cultural values as a negative aspect."

"Negative reaction is experienced from the public when the news are manipulated but however if it were not for media, we would know anything about what is going on in the world."

When prospective teachers were asked about when or at what level/grade the media literacy courses must be given, the majority of them said that it would be more useful if these trainings were given in secondary school ($f=9$) and primary school ($f=8$). Additionally, there were those who defended that these courses must be given at university ($f=7$) and high school ($f=4$). Four prospective teachers expressed that this training must be delivered at all levels of education.

Prospective teachers were also requested to evaluate the positive and negative aspects of teaching material for media literacy training. They found this material to be useful with respect to the way of giving information, raising awareness, gaining different perspectives, and technology use, while they thought that the allocated time for the training was a little bit limited. On the other hand, when the answers given to learning environment and material usability are examined, some of prospective teachers stated that they found learning environment and material usability to be adequate ($f=9$), while the others said that more visuals can be added ($f=8$) and more information can be involved ($f=3$). Besides, while some of the participants found the content of teaching material to be adequate ($f=8$), the others expressed that knowledge intensity for media content should be increased ($f=4$). Some opinions on this subject are as follows:

"It was a perfect training".

"The training was satisfactory enough"

"It is good to see events with visuals"

"More information and visuals are necessary".

After the pilot implementation of media literacy training, prospective teachers were requested to self-evaluate in terms of media literacy. The majority of prospective teachers ($f=27$) regarded

themselves as more knowledgeable and aware in terms of media literacy after having participated in this study, while only few of them (f=5) said that there were no difference in comparison with prior to this training. Additionally, most of the prospective teachers increased their awareness in the sense of perception on media, awareness, and attention and inquiry (f=22), and in terms of the level of knowledge (f=7), while some others noted that this study did not make a difference (f=3). Some of the opinions of prospective teachers are as follows:

"I understood that I must question what media presents to us as information and events, and it made me realize that any information in media is not accurate"

"It helped me raise my awareness"

"I was already aware of these"

Discussion, Conclusions and Suggestions

In this study, instructional design applications were conducted in order to improve prospective teachers' media literacy. ASSURE Design Model was taken as base and every step of this model was followed in design procedure. To shape the design and development process according to student needs, firstly the learner analysis was conducted. According to learner analysis, it was concluded that media literacy of prospective teachers is quite low. This finding bears resemblance to the previous studies conducted in Turkey with prospective teachers (Güven, 2014; Karataş, 2008; Som & Kurt, 2012; Tuncer, 2013). This is due to the fact that media literacy courses were given as elective starting from 2008 and it is thought that the study samples did not take this course beforehand. Prospective teachers who did not take media literacy course feel incompetent on this topic and therefore the need for giving media literacy trainings in the teacher training process seems to become more apparent. Based on this need, the instructional design was conducted to develop media literacy training for prospective teachers.

Before this study, it was observed through learner analysis that prospective teachers were incompetent about and they did not regard themselves as media literate. It was also concluded that prospective teachers' media literacy increased after the study was conducted. However, there was no difference in terms of media literacy perceptions. According to these results, although the study had a positive effect on prospective teachers' media literacy knowledge level, it did not affect their perception levels, and therefore the instructional design must be re-developed to increase their media perception levels.

There are many ways to increase the learning performance in instructional designs. For this reason, instructional design can be reviewed and re-edited for the purpose of increasing the learning performance to the requested level. In this study, the instructional design was developed to improve prospective teachers' media literacy and a pilot implementation was conducted. The study in its current form is a pre-experiment work and therefore it has some limitations. The limited time of implementation is seen as the most important limitation. Additionally, it was found as a result of the study that improvements on the learning environment and material should be made to improve the efficiency of teaching. It is also evident that the learning content must be re-developed. Even so, this study is thought to be limited but it still can guide the future studies on media literacy trainings. It can be suggested that the future studies which will develop different instructional designs with longer lasting practices can be more effective in terms of teaching efficiency and assessment. Consequently, this study clearly shows that media literacy trainings for prospective teachers are necessary and essential. In this regard, adding media literacy courses to teacher training curriculum is an undeniable necessity.

Türkçe Sürümü

Giriş

İlerleyen teknolojilerle birlikte hızla gelişen bir dünyada zaman ve mekân sınırı olmadan pek çok olaya ve bilgiye ulaşmak kolaylaşmıştır. Bu durum insanların günlük yaşamında da değişikliklere neden olmuş; televizyon, bilgisayar ve cep telefonu gibi medya araçları bireylerin sosyal hayatlarına yön verir hale gelmiştir. Kitle iletişim araçlarının çoğalmasıyla birlikte iletişim kanallarının çeşitliliği artmış, medya aracılığı ile ulaşılan içeriklerin doğruluğunu ve güvenilirliğini tespit edebilmek önemli hale gelmiştir. Bu bağlamda çeşitli içeriklerin içerisinden en güvenilir olanının tespit edilebilmesi ve doğru yorumlanabilmesi için medya okuryazarlığı kavramı gündeme gelmeye başlamıştır (Polat & Odabaş, 2008).

Medya okuryazarlığı, medya tarafından biçimlendirilen bir dünyada farklı kaynaklardan elde edilen farklı biçimlerdeki mesajlara ulaşabilme, onları analiz edebilme, değerlendirebilme, paylaşabilme ve yenilerini yaratabilme yeteneği kazanabilmektir (Alver, 2011; Livingstone, 2004; Thoman, 2003). Medya okuryazarı ise; medya mesajlarına ulaşabilen, onları analiz edebilen ve yeni medya mesajları üretebilen bireydir. Bireylerin medya okuryazarı olabilmesi için, medya araçları aracılığı ile iletilen mesajların farkında olması ve mesajları bilinçli ve etkili kullanması gerekmektedir (Deveci & Çengelci, 2008; Hobbs, Culver, & Mendoza, 2010). Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) ve Radyo ve Televizyon Üst Kurulu (RTÜK) (2007) medya okuryazarlığını "yazılı ve yazılı olmayan, büyük çeşitlilik gösteren formatlardaki (televizyon, video, sinema, reklâmlar, internet vs.) mesajlara ulaşma, bunları özümleme, değerlendirme ve iletme yeteneği kazanabilmek" olarak tanımlamıştır. Tanımlardan da anlaşılacağı üzere medya okuryazarlığı birden çok işlevi olan bir alandır. Medya okuryazarlığı hem farklı biçimlerde oluşturulan medyayı anlayarak analiz edebilme, çözümleyebilme ve değerlendirebilme hem de yeni bir medya oluşturarak iletme becerisini geliştirmeyi kapsamaktadır. Medya okuryazarlığı becerileri; medya içeriklerinin anlaşılması ve analiz edilerek değerlendirilmesi ile ortaya çıkmıştır. 21. yy dünyasında ise tüm bireylerde beklenen medya okuryazarlığı becerileri; eleştirel düşünebilme, etkili iletişim kurabilme, aktif vatandaş olarak rol alabilme ve eleştirel bir yaklaşımla kendine ait yeni medya içeriklerini üretebilme olarak güncellenmiştir (Kartal & Kınca, 2012; NAMLE, 2007). Medya okuryazarlığının bireylerin medyayı bilinçli bir şekilde takip edebilmelerini ve toplumda daha aktif birey olabilmelerini sağlama gibi faydaları da bulunmaktadır. Medya okuryazarlığı bireylerin medyayı eleştirel, toplumsal, kişisel ve ekolojik yönden anlamalarını sağlayarak, medya tarafından verilen mesajların doğru bir şekilde değerlendirebilmesi için gerekli olan zihinsel ve duygusal gelişimini tamamlamayı hedeflemektedir (Alver, 2011).

Günlük hayatta medya aracılığı ile farklı türden mesajlarla sürekli karşı karşıya kalınmaktadır. Bu mesajlar, yetişkin bireylere göre değişime ve gelişime daha açık olan çocukları daha fazla etkilemektedir. Bu yoğun mesaj akışı sürecinde çocuklar çoğu zaman seçme şansları olmadan bilinçsiz olarak medya ürünlerini tüketmektedir. Medya içeriklerine bilinçli veya bilinçsiz olarak maruz kalan bireylerin medyadaki içeriklerin düşüncelerine, davranışlarına, kararlarına hatta konuşmalarına kadar yaşamlarının tamamına etki etmesine neden olduğu düşünülmektedir (Karaman & Karataş, 2009). Bireylerin tüm yaşamına etkisi olabileceğinden hareketle medya okuryazarlığı eğitiminin büyük bir öneme sahip olduğu ortaya çıkmaktadır (Kahyaoğlu & Kenanoğlu, 2014; Karaman, 2010). Medya okuryazarlığı eğitiminin önemini fark eden Kanada, İngiltere, Avustralya ve ABD gibi gelişmiş ülkelerde zorunlu eğitimin başlangıcından sonuna kadar disiplinler arası olarak medya okuryazarlığı eğitimi diğer derslerle iç içe geçmiş bir şekilde eğitim sistemine entegre edilmiştir (Güven, 2014; Tüzel, 2013). Medya okuryazarlığının Türkiye'deki yansımaları ise son yıllarda görülmeye başlanmıştır.

MEB ve RTÜK (2007) tarafından yapılan bir araştırmaya göre, 6-17 yaş grubu arasında bulunan çocuk ve gençlerin günde ortalama 3-4 saat televizyon izledikleri ve bu yaş grubundaki öğrencilerin okul dışı yaptıkları etkinliklerin en başında televizyon izleme geldiği ortaya çıkmıştır. Bu nedenle televizyon

aracılığı ile çocukların olumsuz ve istenmeyen davranışları öğrenmesi ve bu davranışları göstermesi tehlikesi ile karşı karşıya kalınmaktadır. Medya araçlarını kullanma bilincinde olmayan çocuklar, farklı amaçlarla hazırlanmış mesajları anlamakta ve yorumlamakta güçlük çekebilmektedir. MEB ve RTÜK (2007), farklı türdeki medya içerikleri karşısında bilinçsiz ve korumasız olan çocukların, ilköğretim seviyesinden başlayarak medya karşısında bilinçlendirilmeleri gerektiği üzerinde durmuşlardır. Bu nedenle RTÜK ve MEB'in ortak çalışmaları doğrultusunda medya okuryazarlığı dersi 2006-2007 eğitim öğretim yılında 6,7 ve 8. Sınıflarda seçmeli bir ders olarak öğretim programına eklenmiştir (Adnan Altun, 2008). Kişiliği yeni yeni oluşmaya başlayan öğrencilere medya okuryazarlığı becerisini kazandırmak; onların sosyal sorunlara çözüm üretebilmelerini, toplumsal konuları anlayabilmelerini ve kendilerini daha güvenli hissedebilmelerini sağlayacaktır (Deveci & Çengelci, 2008; Gömleksiz, Kan, & Öner, 2012; Hobbs, 2011).

Bireylerin medya okuryazarı olmasında eğitim kurumlarına büyük görevler düşmektedir. Bu nitelikleri kazandıracak olan temel meslek grubu öğretmenler olduğundan dolayı Eğitim Fakültelerinde öğretmen adaylarına doğru bilgiye ulaşabilme ve ulaştığı bilgiyi eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirebilme becerisinin kazandırılması gereklidir. Medya okuryazarlığı ile ilgili olarak öğretmen ya da öğretmen adayları ile gerçekleştirilen birçok araştırma bulunmaktadır (Alvermann & Hagood, 2000; Cheung, 2005; Çetin, 2015; Flores-Koulish, 2006; İnan, 2010; Karaman, 2010; Sarsar & Engin, 2015; Şahin & Tüzel, 2011; Yılmaz & Özkan, 2013). Öğretmenlerin medya okuryazarlığı becerilerine sahip olması yetiştireceği öğrencilere bu becerileri kazandırmalarında önemlidir. Ancak, öğretmenlerin mezun olduklarında okuryazarlık becerilerine yeteri oranda sahip olamadıkları görülmektedir (Deveci & Çengelci, 2008). Bu sebeple öğretmenlerin göreve başlamadan önce bu becerileri kazanmaları gerekmektedir. Medya okuryazarlığı eğitimi yakın bir zamanda gündeme geldiği için öğretmen eğitiminde de olması gerektiği konusunda tartışmalara neden olmuştur. Bu durumla ilgili olarak öğretmen yetiştirme programlarına "Medya Okuryazarlığı" dersi konulması önerilmiştir. Bu öneriler doğrultusunda 2007-2008 eğitim-öğretim yılında Sosyal Bilgiler Öğretmenliği Programına Medya Okuryazarlığı dersi konulmuştur (Deveci & Çengelci, 2008). Bu bağlamda diğer öğretmen yetiştirme programlarına da medya okuryazarlığı dersi veya eğitimlerinin eklenmesinin 21. yy becerileri ve medya kullanımı bağlamında oldukça gerekli olduğu düşünülmektedir. Sonuç olarak gelecek nesilleri yetiştirecek olan öğretmenlere öğretmenlik eğitimi sürecinde medya okuryazarlığı becerilerinin kazandırılması önemli bir ihtiyaç olarak görülmektedir. Bu nedenle bu çalışmada öğretmen adaylarına medya okuryazarlığı becerilerinin kazandırılabilmesi için medya okuryazarlığı eğitimine yönelik öğretim tasarımı yapılarak, bu eğitimin uygulanması ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem

Bu çalışmada ASSURE öğretim tasarımı modeli dikkate alınarak öğretmen adaylarına yönelik medya okuryazarlığı eğitimi hazırlanmıştır. Çalışma iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın ilk aşamasına 2013-2014 eğitim öğretim yılında Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Fakültesinde öğrenim gören 44 öğrenci gönüllü olarak katılmıştır. Öğretim tasarımının ilk aşamasında öğrenen analizi, öğretim hedefleri, öğrenme içeriği, tasarım ve materyal geliştirme gerçekleştirilmiştir. Öğretim tasarımının başlangıcında öğrenen analizi yapabilmek için öğretmen adaylarına kişisel bilgi formu uygulanmış ve yarı yapılandırılmış açık uçlu sorular sorulmuştur. Böylece elde edilen veriler analiz edilerek öğretmen adaylarının medya okuryazarlığı konusundaki mevcut durumu ortaya konulmaya çalışılmıştır. Öğretim tasarımı ve materyal geliştirme süreci yaklaşık olarak iki ay sürmüştür. Öğretime yönelik ortam, materyal, içerik ve kaynaklar geliştirildikten sonra çalışmanın ikinci aşamasına geçilmiştir.

Çalışmanın ikinci aşamasında ise öğretim tasarımı sonucunda hazırlanan medya okuryazarlığı eğitimin pilot uygulaması ve değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir. Uygulama Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümündeki bilgisayar laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada çalışma grubu olarak birinci aşamadaki öğretmen adayı grubuna ulaşılmaya çalışılmış ve ulaşılabilen ve gönüllü olan 32 öğretmen adayı araştırmanın ikinci aşamasına

katılmıştır. Bu çalışmada deneme modellerinden tek grup ön-test son-test modeli uygulanmıştır (Büyüköztürk, 2007; Frankel & Wallen, 2003). Uygulamadan önce çalışma grubuna araştırmacılar tarafından hazırlanan medya okuryazarlığı başarı testi ve Karataş'ın (2008) Medya Okuryazarlığı Düzey Belirleme Ölçeği ön-test olarak uygulanmıştır. Daha sonra öğretmen adaylarının bireysel olarak öğrenme gerçekleştirecekleri iki saatlik pilot uygulama yapılmıştır. Araştırmacılar ise; uygulamanın başında araştırma ile ilgili öğretmen adaylarına bilgi vermişler ve uygulama sürecini takip etmişlerdir. Öğretim etkinliğinin sonunda uygulama öncesine göre farklılık olup oluşmadığı incelemek için son-testler uygulanmıştır. Ayrıca öğrencilerin uygulamaya yönelik görüşlerini almak için yarı yapılandırılmış görüşme formu ve öğrenme ortamı ve materyalin kullanılabilirliğini değerlendirmek için Arif Altun'dan (2009) uyarlanan kullanılabilirlik testi uygulanmıştır. Araştırma sürecinde elde edilen nicel veriler betimsel (yüzde, frekans) ve kestirimsel (bağımlı gruplar t-testi) veri analizi yöntemleri ile analiz edilmiş, nitel veriler ise içerik analizi yapılarak analiz edilmiştir. Nitel verilerin analizi araştırmacılar tarafından ayrı ayrı kodlanarak ve karşılaştırılarak güvenilirlik sağlanmaya çalışılmıştır.

Öğretim Tasarımı Süreci

Öğrenenlerin Analizi

Araştırmanın ilk aşamasında yaşları 18 ile 26 arasında değişen ($\bar{X} = 19.82$, $S_s = 1.60$) Fen Bilgisi (f=23) ve Sosyal Bilgiler (f=21) Öğretmenliği bölümünde okuyan lisans öğrencilerinin (n=44) öğretim tasarımı öncesinde mevcut durumunu ortaya koymak amacıyla öğrenen analizi gerçekleştirilmiştir. Hedef kitle incelendiğinde kız öğrenci oranının (f=26, %59.1), erkek öğrenci oranından (f=18 %40.9) fazla olduğu görülmüştür. Öğrencilerin %2.3'ü süper liseden, %52.3'ü genel liseden, %25'i Anadolu lisesinden, %4.5'i Anadolu öğretmen lisesinden ve %15.9'u diğer liselerden mezundur. Öğretmen adaylarına; “Medya okuryazarlığına yönelik olarak ders aldınız mı? Eğitim-öğretimin hangi kademesinde kaçınıcı sınıfta aldınız? Aldıysanız bu dersin içeriğinde hangi konular vardır?” sorusuna öğretmen adaylarının %95.5'i hayır cevabını vermiş (f=42), %4.5'si ise evet cevabını (f=2) vererek daha önce medya okuryazarlığı dersini aldıklarını belirtmişlerdir. Bu dersi alan iki kişi ise ilköğretim 8. sınıfta almışlardır. Buna ilişkin bir katılımcının görüşü ise şöyledir: “8. Sınıfta medya okuryazarlığı dersi aldım. Toplu iletişim araçları ve doğru kullanım konularını içeriyordu.” Bu sonuca göre öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun yükseköğretime gelene kadar medya okuryazarlığı eğitimi almadığı görülmektedir.

Ön Yeterlilikler

Öğretim tasarım sürecinde hedef kitlenin medya okuryazarlık düzeylerini belirlemek ve oluşturulacak olan içeriğe şekil verebilmek için ihtiyaç analizi yapılmıştır. Uygulanan ihtiyaç analizi anketinde; “Medya denilince ne anlıyorsunuz?” sorusuna (n=41) öğretmen adaylarının çoğunluğu “iletişim” (%46,3 f=19) olarak cevap vermişlerdir. Medyayı iletişim aracı olarak gören öğretmen adaylarının bazı görüşleri şu şekildedir:

“Medya bireyin dış dünyayla iletişimini teknolojiyle kurmasıdır.”

“Kitle iletişim aracıdır. İnsanları medya üzerinden bir takım şeyler vermeye çalışılır.”

“Medya denilince iletişim için gerekli olan yayın organlarını anlıyorum.”

Öğretmen adaylarının %17.1'i medyayı bilgi aktarımı (f=7), %14.6'sı yayınlama (f=6) ve %4.9'u ise sosyal açıdan (f=2) değerlendirmişlerdir. Oysa alan yazında medya, bunların hepsini kapsayan “Yazılı, sesli ya da görsel tüm iletişim araçları, basın yayın ve iletişim organı” (Karataş, 2008, s. 11) olarak tanımlanmaktadır. Bu anlamda öğretmen adaylarının medya kavramını tam olarak tanımlayamadıkları ortaya çıkmaktadır.

Öğretmen adaylarının (n=41) “Medya araçları nelerdir?” şeklindeki birden fazla seçenek işaretleyebildikleri soruya verilen cevaplar incelendiğinde; katılımcılardan en çok belirtilen medya

araçları sırasıyla; TV ve internet (f=31), gazete (f=23), radyo (f=16), bilgisayar (f=10), telefon (f=8), diğer araçlar (f=10) şeklindedir. Bu soruya verilen cevaplar incelendiğinde öğretmen adaylarının medya ve medya araçları hakkında yeterince bilgiye sahip olmadıkları ortaya çıkmıştır.

Öğretmen adaylarının bilgisayar, internet, gazete vb. medya araçlarına erişim imkânlarının medyaya bakış açılarını değiştirebileceği düşünülerek sorulan soruya verilen cevapların yüzdeleri Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1.
Bilgisayar, İnternet ve Gazetelere Erişim Oranları

Değişken	Değer	N	%
Bilgisayar	Evet	29	65.9
	Hayır	15	34.1
İnternet	Evet	30	68.2
	Hayır	14	31.8
Gazete	Evet	20	45.5
	Hayır	24	54.5

Tablo 1’de görüldüğü gibi öğrencilerin 65.9’unun istediği zaman ulaşabileceği bir bilgisayarı vardır. Aynı zamanda %68.2’si istediği zaman internete erişim sağlayabilmektedir. Öğrencilerin %45.5’inin ise sürekli olarak takip ettiği gazetenin olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuca göre gelişen teknolojiler ile birlikte gazete kullanımının azaldığı, daha çok bilgisayar ve internet gibi yeni teknolojilerin medya aracı olarak kullanıldığı söylenebilir.

Ankette yer alan medya araçları kullanım sıklığı sorusunda her bir katılımcı yedi farklı medya aracını kullanım sıklıklarına göre sıralamıştır. Bunlardan kullanım sıklığı en fazla tercih edilen üç medya aracı ele alınmış ve bunlara ilişkin yüzde frekans değerleri verilmiştir. Buna göre; öğretmen adaylarının %54.5’i telefonu, %25’i interneti, %9.1’i TV’yi ve %11.4’ü de diğer medya araçlarını daha çok kullanmaktadır. Öğretmen adaylarının TV izleme sıklıklarına bakıldığında %69.8’i TV’yi günde 1 saatten az, %27.9’ü günde 2-3 saat, %2.3’ü ise günde 5 saatten fazla izlemektedir. İnternet kullanma sıklığına bakıldığında öğretmen adaylarının %30.2’sinin interneti günde 1 saatten az, %39.5’inin günde 2-3 saat, %9.3’ünün günde 4-5 saat ve %21’inin ise günde 5 saatten fazla kullanmakta olduğu görülmektedir (n=43). Mobil teknolojilerin medya aracı olarak daha çok kullanıldığı anlaşılırken, İnternet ve TV izleme sıklıklarında ise öğretmen adaylarının TV’den çok internette vakit geçirdiği söylenebilir. Öğretmen adaylarının TV’de izlediği programların önem sıralamasında en önemli üç programa bakıldığında %31.8’inin birinci önceliğinin haber, %22.7’sinin dizi, %6.8’inin ise spor programı olduğu ve %38.7’sinin diğer programlar olduğu görülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının izlediği programlarda en çok dikkat ettiği 3 özelliğe bakıldığında; %47.7’sinin haber, %20.5’inin eğlendirme, %13.6’sının eğitim ve %18.2’sinin diğer özelliklere dikkat ettiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının interneti kullanım amacı önceliklerine bakıldığında, %52.3’ünün birinci önceliğinin bilgiye erişim, %13.6’sının oyun oynamak, %13.6’sının sohbet etmek ve %20.5’inin de diğer amaçlar olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının medyadaki bilgilerin güvenilirliğini araştırıp araştırmadıkları ve katılmadıkları bir fikri değiştirmek için neler yaptıkları sorulmuştur. Öğretmen adaylarının medyadaki bilgilerin güvenilirliğini araştırıp araştırmadıkları sorusuna %50’si evet araştırırım (f=21), %42.9’si hayır araştırmam (f=18) cevabını verirken %7.1’u ise bazen araştırırım (f=3) cevabını vermişlerdir (n=42). Evet cevabını veren katılımcıların görüşlerinden bazıları şöyledir;

“Araştıırım. Bilgilerin kaynaklarına ve ilgili kişilere bakarım. Sakin bir şekilde de doğruluğu kanıtlayıcı örnekler vererek bilgiyi enjekte ederim.”

“Evet, farklı yerlerden aynı haberi bularak bakarım. O konuyla ilgili fikrimi gerekli yerlerde paylaşıyorum.”

Medyadaki bilgilerin güvenilirliğini araştırdığını söyleyen öğretmen adaylarının çoğunluğu farklı medya araçlarından araştırmayı tercih ettiklerini ifade etmişlerdir (%33.3, f=14). Araştırma yapan öğretmen adaylarının 3'ü (%7.1) başkalarıyla bilgi alışverişi yaparak ve eleştirerek bilgilerin güvenilirliğini sorguladıklarını belirtmişlerdir (n=42). Araştırma yapanların 2'si ise katılmadıkları bir fikri değiştirmek için kanıtlayıcı örnekler ve bilgiler sunduklarını ifade etmişlerdir (f=%4.8). Öğretmen adaylarının sadece %4.8'inin araştırmalar yaparak başkalarına katılmadıkları düşünceleri değiştirmek için girişimde bulunması, katılımcıların büyük bir çoğunluğunun medya ortamında karşıt fikir üretme yönünden yeterli bilgi ve çabasının olmadığını göstermektedir.

Öğretmen adaylarının yeni bir medya içeriği üretmek için çabalayıp çabalamadıklarını ve nedenini belirlemeye yönelik sorulara; öğretmen adaylarının %100'ü hayır cevabını vererek yeni bir medya içeriği üretimi girişiminde bulunmadıklarını söylemişlerdir (n=40). Verilen cevaplara göre, öğretmen adaylarının medya okuryazarlığı konusunda bilgi, motivasyon ve kaynak eksikliği olduğu anlaşılmaktadır. Bu anlamda öğretmen adaylarının medya üretimini desteklemek için medya okuryazarlığı dersleri verilmeli, bilgilendirilmeli, gerekli kaynak desteği sağlanmalı ve üretim için gerekli motivasyon sağlanmalıdır.

Öğretmen adaylarının kendilerini geliştirmek için sosyokültürel değerler içeren medya ortamlarında bulunup bulunmadıklarına yönelik sorulara; öğretmen adaylarının sadece %15.4'ünün evet cevabını verdiği (f=6) görülmüştür. "Evet" cevabını verenlerin 4'ü bazı eğitimlere ve medya ortamlarında gruplara katıldığını ifade etmişlerdir. Bu konuda bazı görüşler şu şekildedir:

"Bulundum. Sosyal medyada kurulan gruplara katıldım. Ortak eylemlerde bulundum. Bu konu hakkında yeterince aktif olduğumu düşünüyorum."

"Bir radyo kanalının organizasyon web sitesinde üyeliğim var. Medya araçları üzerinden tanımadığımız kişilerle anlaşip organizasyon yapıyoruz."

Öğretmen adaylarının %84.6'sı (f=33) yukarıdaki soruya hayır cevabını vererek kendilerini geliştirmek için hiçbir ortamda bulunmadığını ifade etmişlerdir (n=39). Bu sonuçlara bakıldığında öğretmen adaylarının kendilerini geliştirmek için çeşitli medya ortamlarına katılma isteklerinin az olduğu anlaşılmaktadır. Buna göre öğretmen adaylarının bu doğrultuda motive edilmesi ve çeşitli medya ortamlarına katılmalarının desteklenmesi gerekmektedir.

Öğretmen adaylarının kendilerini medya okuyazarı olarak değerlendirip değerlendirmedikleri yönündeki sorulara; %62.2 oranında hayır (f=23), %10.8 oranında evet (f=4), %27.0 oranında ise (f=10) kısmen cevabını verdikleri sonucuna ulaşılmıştır (n=37). Kendilerini medya okuyazarı olarak görmeyenlerin %39.1'i yeterli bilgisinin olmadığını (f=9), %26.1'i güncel olayları takip etmediğini (f=6) ifade etmiştir. Bu konudaki bazı görüşler ise şöyledir:

"Daha önce medya okuryazarlığı hakkında ders almadığım için görmüyorum. Detaylarını bilmiyorum."

"Tam olarak değil. Kullandığım araçların asıl amaçlarını bilmiyorum ve araştırmıyorum. Körü körüne inandığım için."

"Kendimi medya okuyazarı olarak görüyorum. Yapılan yayınları değerlendirme, her yazılına kanmama ve anlatılanı analiz etme konusunda iyi olduğumu düşünüyorum."

"Hayır. Fazla bilgiye daha doğrusu, doğru ve gerçek bilgiye sahip olmamam eksik yönlerden biridir."

Yapılan ihtiyaç ve öğrenen analizine göre öğretmen adaylarının medyadaki bilgilerin güvenilirliğini araştırmada yetersiz kaldıkları, medya konusunda yeterince bilinçli olmadıkları, büyük çoğunluğunun medya okuyazarı olarak kendilerini yetersiz gördükleri anlaşılmaktadır. Bu sonuçlara göre öğretmen adaylarının gelecekte öğrencilerine doğru bilgiyi aktarmalarını sağlamada eleştirel bir bakış açısı geliştirebilmeleri için medya okuryazarlığı eğitimine ihtiyaçları olduğu ortadadır. Bu ihtiyaçtan yola

çıkarak araştırmacılar tarafından medya okuryazarlığı eğitimine yönelik öğretim tasarımı gerçekleştirilmiştir.

Öğretim Hedefleri ve Öğrenme İçeriği

İlgili alan yazın ve Şahin'in (2011) "Eleştirel Medya Okuryazarlığı" kitabı temel alınarak öğretmen adayları için medya okuryazarlığı eğitimine yönelik farklı öğrenme hedefleri belirlenmiştir. Bu hedeflere uygun olarak 9 farklı konu başlığı belirlenerek öğrenme içeriği hazırlanmıştır. Bu konu başlıkları altında sunulan bilgiler kısaca aşağıda açıklanmıştır:

- Temel Bilgileri Öğreniyorum: Genel tanımlar verilerek konuyla ilgili resimler gösterilir. Ayrıca bir konu hakkında doğru bilgiye internet üzerinden ulaşarak cevabı eklemeleri istenir.
- Görselleri Yorumlayabilirim: Aynı konu hakkında karikatür ve yazı ile oluşturulmuş afişler, pankartlar gösterilir ve farkları sorulur.
- Duyguların Nasıl Kullanıldığını Anlarım: Cinsellik, şiddet (eğlendiren ve düşündürdüren şiddet sahneleri) gibi kavramların duyguları nasıl etkilediğini, gazetede bir haberde duyguların haberin çekiciliğini nasıl etkileyebileceğini değerlendirir. Bununla ilgili görseller incelenir.
- Medyadan Etkilenmem: Haberler karşılaştırılarak sapma yaratıldığı, duygusal çekiciliği olan olaylara ve belli coğrafya veya bölgelere odaklanıldığı gösterilir.
- Medyayı Analiz Ederim: Kamuoyu yoklamalarına dikkat etme ve bu anlamda çarpıtma yapıyor mu gösterilir. Bir haber gösterilerek hangi bağlamda yapıldığı sorulur, alternatif bir bilgi kaynağı önerilmesi istenir.
- İçeriklerin Yanlı Sunulduğunu Fark Edebilirim: Tarafalı sunulan haberler gösterilerek değerlendirilir, şarkı ve dizilerin olumsuz değerler içerdiği (cinselliğin teşvik edilmesi, aile değerlerinin bozulması, Türkçenin bozulması, argo, küfür, şiddetin artması) fark ettirilir.
- Reklamları Değerlendiririm: Özellikle "Medyanın ticari amacı, açık reklam, haber reklam, örtük reklam, eğitici reklamları tanıt, ürün yerine imge pazarlama, ünlülerle ürünü ünlü yapma" konularıyla ilgili örnekler gösterilir.
- Önyargılarımı Kırarım: Sorunun tek bir pencereden verilerek alternatif bakış açılarını gölgeleme, cımbızlama yapma, bir haberin önemli görünmesi için ilgili önemli bir haberin yanında sunulması gibi konulara örnekler sunulur.
- Kalıpları Yıkıyorum: Önyargılara inançlar geliştirerek önyargının etkisinde davranış gösterme ve değişime direnç yaratılması davranışlarına yönelik örnekler verilir.

Tasarım ve Geliştirme

Bilişim teknolojilerine özellikle genç grupların ilgisi düşünüldüğünde, öğrenme ortamlarında da teknoloji tabanlı öğrenme yöntemlerinin kullanılması gerekli hale gelmiştir. Bu bağlamda bu çalışmada web tabanlı bir öğrenme ortamı oluşturularak öğrenme materyali hazırlanmıştır. Materyalin tasarımında görsel tasarım öğelerinden biri olan biçimsel yapının şekil, hizalama, renk düzeni öğelerine ve sözel unsurlardan yazı tipi, büyük harfler ve satır boşluklarına vb. dikkat edilmiştir. Öğretmen adaylarının dikkatini çekebilmek amacıyla görsel hiyerarşi, bütünlük, denge ve renk uyumuna dikkat edilerek materyal görsel öğelerle desteklenmiştir. Öğretim materyalinin tasarım sürecinde somutlaştırma, tutarlılık, ipuçları gibi materyal geliştirme ilkelerine dikkat edilmiştir. Materyalde içerik öğrenen merkezli olarak basit ve anlaşılır bir şekilde sunularak öğrenmenin kolaylaştırılması amaçlanmıştır. Öğrencilerin hazırbulunuşluk seviyelerine hitap edecek şekilde bir tasarım yapılmasına dikkat edilmiştir. Materyal Adobe Flash Player CS5 sürümü ve Action Script 3.0 kodlama dili kullanılarak geliştirilmiştir. PHP 6.0 internet tabanlı kodlama dili kullanılarak ekran görüntü ayarları düzenlenen Moodle öğrenme yönetim sistemine entegre edilerek çevrimiçi ortamda yayınlanmıştır. Öğrenme ortamı ve materyal uygulama öncesinde uzman görüşüne sunulmuş ve gelen öneriler doğrultusunda öğrenme ortamı ve materyale son hali verilmiştir.

Öğretim Tasarımının Uygulama Süreci

Çalışmanın ikinci aşamasında medya okuryazarlığı eğitiminin pilot uygulaması gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada çalışma grubu olarak birinci aşamadaki öğretmen adayı grubuna ulaşılmaya çalışılmış ve ikinci aşamada çalışmaya ulaşılabilen ve gönüllü olan 32 öğretmen adayı katılmıştır. Uygulama Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümü bilgisayar laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Uygulamaya başlamadan önce bilgisayarların çalışma durumu ve bilgisayarların internete bağlı olup olmadığı kontrol edilerek öğrenme ortamı düzenlenmiştir. Herhangi bir problemle karşılaşma olasılığı düşünülerek hazırlanan öğrenme materyali eğitim öncesinde kontrol edilmiştir. Sınıf ortamında oturma planı ve ışık uygulama başlamadan önce hazırlanmıştır. Son olarak öğretmen adaylarına öğrenme ortamı içeriği, hedefleri ve bu eğitimin ne gibi faydaları olacağı hakkında ön bilgiler verilmiştir.

Gerekli ön hazırlıklar yapıldıktan sonra uygulamaya geçilmiştir. Katılımcılar her bir adımı yönergelerle uygun şekilde gerçekleştirmiştir. Öğretmen adayları sisteme giriş yaptıktan sonra konu ile ilgili bir ön test uygulanmıştır. Daha sonra katılımcılar görsellerle desteklenmiş çoklu ortam öğelerini içeren öğrenme materyalini yönergelerle göre bireysel olarak tamamlayarak medya okuryazarlığı eğitimi almışlardır. Öğretim materyalini tamamlamaları için öğrencilere iki saat süre verilmiştir. Uygulama boyunca eğitimler süreci takip etmişlerdir. Uygulama sonunda öğretmen adaylarına genel bir başarı testi ve düzey belirleme ölçeği uygulanmış ayrıca gerçekleştirilen öğretimin etkililiğine ilişkin açık uçlu sorular sorulmuştur. Son olarak uygulanan öğrenme materyaline ilişkin kullanılabilirlik testi uygulanmıştır. Uygulama sürecinde her katılımcının sadece öğrenme materyali ile ilgilenmesi ve soruları kendi bilgisayarında bireysel olarak yanıtlaması sağlanmıştır. Uygulama bittikten sonra araştırmacılar tarafından öğretim tasarımının ve pilot uygulamasının değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir.

Sonuçlar

Öğretmen adaylarının uygulama sonrasında medya okuryazarlığı bilgilerinde anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için öntest-sontest başarı testi puanları bağımlı örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Analizler öncesinde t-testinin varsayımları test edilerek öğretmen adaylarının medya okuryazarlık ön test ve son testinden aldıkları puanların normal dağılımlı olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının ön-test ve son-test medya okuryazarlığı başarı testi puanlarına ait betimsel istatistikler ve bu puanları kıyaslamak için yapılmış bağımlı örneklem t-testi sonuçları Tablo 2'te sunulmuştur.

Tablo 2.
Ön Test ve Son Test Medya Okuryazarlığı Başarı Testi Puanları

Ölçüm	N	\bar{X}	Ss	t	η^2
Ön test	32	17.16	2.29	- 4.85*	.43*
Son test	32	19.25	3.24		

* $p < .01$

Tablo 2 incelendiğinde, öğretmen adaylarının uygulama öncesi başarı puanları ile uygulama sonrası aldıkları puanlar arasında anlamlı fark bulunmuştur ($t_{[31]} = - 4.85$, $\eta^2 = .43$, $p < .01$). Öğretmen adaylarının medya okuryazarlığı son test puanlarının ($\bar{X} = 19.25$, $Ss = 3.24$), ön test puanlarına ($\bar{X} = 17.16$, $Ss = 2.29$) göre anlamlı düzeyde arttığı görülmüştür. Bu sonuçlar yapılan uygulamanın, öğretmen adaylarının medya okuryazarlık bilgi düzeylerini arttırdığını göstermektedir.

Öğretmen adaylarının medya okuryazarlık düzey belirleme ölçeği ön test ve son test puanlarına ait betimsel istatistikler ve bu puanları kıyaslamak için yapılmış bağımlı örneklem t-testi sonuçları Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3.
Medya Okuryazarlığı Algı Düzeylerine İlişkin Sonuçlar

Ölçüm	N	\bar{X}	Ss	t
Ön test	32	64.94	9.59	
Son test	32	64.50	9.93	.20*

* $p > .05$

Tablo 3 incelendiğinde, öğretmen adaylarının bu testlerden aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık yoktur ($p > .05$). Bu sonuç yapılan uygulamanın, öğretmen adaylarının medya okuryazarlık algı düzeylerinde herhangi bir etkisi olmadığını göstermektedir. Bu bağlamda, yapılan uygulamanın öğretmen adaylarının medya okuryazarlığı bilgi düzeylerini pozitif yönde etkilemesine rağmen algı düzeyinde aynı etkiyi göstermediğini ortaya koymaktadır.

Öğretmen adaylarının uygulama materyaline yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla Arif Altun'dan (2009) uyarlanan kullanılabilirlik ölçeği kullanılmıştır. Ölçeğe verilen yanıtlara ait betimsel istatistikler Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4.
Kullanılabilirlik Testi İstatistik Sonuçları

Boyutlar	N	\bar{X}	Ss
Hata Giderme ve İşlevsellik	32	3.70	.60
Arayüz Görev Performansı	32	3.01	.79
Aşinalık	32	3.35	.54
Görsel Yeterlilik ve Tutarlılık	32	3.97	.70
Toplam	32	3.51	.46

Öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar incelendiğinde öğretim materyalini kullanışlı buldukları sonucuna ulaşılmıştır ($\bar{X} = 3.51$, $Ss = .46$). Öğretmen adayları materyali en çok görsel yeterlik ve tutarlık boyutunda ($\bar{X} = 3.97$, $Ss = .70$) kullanışlı görürken, arayüz görev performans boyutunda ($\bar{X} = 3.01$, $Ss = .79$) nispeten daha az kullanışlı bulmuşlardır.

Uygulamadan sonra öğretmen adaylarına yöneltilen açık uçlu sorulara ilişkin bulgular incelenmiştir. Öğretmen adaylarına medyanın olumlu ve olumsuz yönleri sorulmuş öğretmen adayları medyanın olumlu ($f=13$) ve olumsuz ($f=19$) yönlerini farklı görüşlerle ifade etmişlerdir. Genel olarak medyayı bilgi verici ve haberleşmeyi sağlaması açısından olumlu, yanlış yönlendirmesi açısından ise olumsuz bulmaktadırlar. Öğretmen adayları medyanın olumlu ve olumsuz yönlerine ilişkin bazı görüşleri şu şekildedir:

"Bilgiye ulaşmamız olumlu iken önyargı sahibi olmamız olumsuzdur."

"Olumlu yönü dünyanın her yeriyle iletişim ve haberleşme sağlaması, olumsuz yönü kültürel değerleri yok etmesi."

"Olumsuz yönü olayları çarpıttığında halkın değişik tepki vermesi zarara yol açar ama medya olmasaydı da dünyadaki olup bitenlerden haberimiz olmazdı."

Öğretmen adaylarına medya okuryazarlığı dersinin öğrencilere eğitimin hangi kademesinde ve kaçınıcı sınıfında verilirse daha faydalı olacağı sorulduğunda; öğretmen adaylarının çoğunluğu bu eğitimin öğrencilere ortaokulda ($f=9$) ve ilkokulda ($f=8$) verilirse daha faydalı olacağını belirtirken, eğitimin üniversite ($f=7$) ve lisede ($f=4$) verilmesi gerektiğini savunanlar da olmuştur. Dört öğretmen adayı ise bu dersin, eğitimin her kademesinde yer alması gerektiğini ifade etmiştir.

Öğretmen adaylarından medya okuryazarlığı eğitimi için hazırlanan öğretim materyalinin olumlu ve olumsuz yönlerini değerlendirmeleri istenmiştir. Öğretmen adayları öğretim materyalini bilgilendirme, bilinçlenme, farklı bakış açıları kazanma ve teknolojinin kullanılması bakımından olumlu bulurken, az

zamanda çok konu içermesi bakımından olumsuz bulmuştur. Öğrenme ortamı ve materyalinin kullanılabilirliğini belirlemek için yöneltilen soruya verilen cevaplar incelendiğinde öğretmen adaylarının bir kısmı öğrenme ortamını ve materyali kullanılabilirlik bakımından yeterli (f=9) bulunduğunu ifade ederken, bazı öğretmen adayları ise görseller artırılabilir (f=8) ve daha fazla bilgi eklenebilir (f=3) şeklinde görüş bildirmişlerdir. Ayrıca; öğretmen adaylarının bir kısmı öğretim materyalinde sunulan içeriği yeterli bulurken (f=8), bir kısmı medya bilgisine yönelik içeriklerin artırılması gerektiğini (f=4), ifade etmişlerdir. Bu konudaki bazı öğretmen adayları görüşleri şu şekildedir:

"Eksiksiz bir eğitimdi."

"Bu kadar yeterliydi bence."

"Görsellerle birlikte ilginç olaylar olması güzel."

"Daha fazla bilgi ve görsellik gerekir."

Medya okuryazarlığı eğitimi pilot uygulamasından sonra öğretmen adaylarının kendilerini medya okuryazarlığı açısından değerlendirmeleri istendiğinde; öğretmen adaylarının çoğunluğu bu çalışmayla birlikte medya okuryazarı olarak kendilerini daha bilgili ve bilinçli (f=27) olarak tanımlamakla birlikte uygulama öncesine göre sonrasında pek bir fark bulunmadığını belirtenler de (f=5) bulunmaktadır. Ayrıca; öğretmen adaylarının çoğunluğu uygulamadan sonra medyaya bakış açılarında bilinç, dikkat ve sorgulama bakımından (f=22), bir kısmı ise bilgi düzeyi bakımından (f=7) farkındalıklarının arttığını, diğer bir kısmı ise çalışmanın kendilerinde herhangi bir farkındalık yaratmadığını (f=3) belirtmiştir. Öğretmen adayları, *"Medyada yer alan olayları ve bilgileri daha çok sorgulayıp doğruluğunu kontrol etmem gerektiğini ve her bilginin doğru bilgi olmadığını anladım."*, *"Daha bilinçli olmama sebep oldu."*, *"Zaten farkındaydım."*, *"Bildiklerimi daha da pekiştirdim."* şeklindeki görüşleriyle medya okuryazarlığı farkındalıklarına yönelik değişimi ifade etmişlerdir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada öğretmen adaylarının medya okuryazarlık düzeylerini geliştirebilmek amacıyla öğretim tasarımı uygulaması gerçekleştirilmiştir. Tasarım sürecinde ASSURE Tasarım Modeli temel alınmış ve bu modelin tüm aşamaları takip edilmiştir. Tasarım ve geliştirme sürecinin öğrenci ihtiyaçlarına göre şekillendirilmesi için bu süreçlere başlamadan önce öğrenen analizi yapılmıştır. Yapılan öğrenen analizine göre öğretmen adaylarının medya okuryazarlığı düzeylerini düşük olarak algıladıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumun Türkiye’de yapılan ve örneklemini öğretmen adaylarının oluşturduğu çalışmalardaki sonuçlar ile benzer olduğu görülmüştür (Güven, 2014; Karataş, 2008; Som & Kurt, 2012; Tuncer, 2013). Bunun nedeni olarak medya okuryazarlığı dersinin 2008 yılından itibaren seçmeli ders olarak okutulmaya başlanması ve araştırmalardaki örneklemelerin medya okuryazarlığı dersini daha önce almamış olmaları düşünülmektedir. Medya okuryazarlığı dersi almayan öğretmen adaylarının medya okuryazarlığı konusunda kendilerini yetersiz görmeleri özellikle öğretmen yetiştirmede medya okuryazarlığı eğitiminin verilmesinin büyük bir ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Bu ihtiyaçtan yola çıkılarak öğretmen adaylarına yönelik medya okuryazarlığı eğitimi için öğretim tasarımı gerçekleştirilmiştir.

Uygulama öncesinde yapılan öğrenen analizi sonuçları incelendiğinde öğretmen adaylarının medya konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları ve kendilerini medya okuryazarı olarak değerlendirmedikleri görülmüştür. Uygulama sonrasında ise öğretmen adaylarının medya okuryazarlığı bilgi düzeylerinin olumlu yönde iyileştiği sonucuna ulaşılmıştır. Ancak öğretmen adaylarının medya okuryazarlığı düzeylerine yönelik algılarının uygulama öncesi ve sonrasında değişmediği görülmektedir. Bu sonuçlara göre yapılan uygulamanın öğretmen adaylarının medya okuryazarlığı bilgi düzeylerini pozitif yönde etkilemesine rağmen algı düzeyinde aynı etkiyi göstermediği ve öğretim tasarımının öğretmen adaylarının medya okuryazarlık algılarını da arttırmaya yönelik olarak yeniden geliştirilmesi gerektiği söylenebilir.

Öğretim tasarımlarında öğrenme performansını artırmada birçok yol vardır. Bu nedenle öğrenme performansının istenen seviyeye ulaşmasında öğretim tasarımı gözden geçirilip, tekrar düzenlenebilir. Bu çalışmada öğretmen adaylarının medya okuryazarlığı düzeylerini geliştirmek amacıyla öğretim tasarımı yapılmış ve pilot bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Araştırma mevcut haliyle bir ön-deneme çalışması olup, bazı sınırlılıklara sahiptir. Uygulamanın sınırlı sürede gerçekleştirilmesi en önemli sınırlılık olarak görülmektedir. Bunun yanında araştırma sonunda öğretimin verimliliğini artırmak için öğrenme ortamı ve materyali üzerinde iyileştirmeler yapılması gerektiği ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrenme içeriğinde de düzenlemeler yapılması gerektiği ortadadır. Bu haliyle çalışmanın sonuçlarının sınırlı olduğu ancak çalışmanın medya okuryazarlığı eğitimine yönelik uygulamalı çalışmalara yol gösterebileceği düşünülmektedir. Gelecek çalışmalarda farklı öğretim tasarımları gerçekleştirilerek daha uzun süre devam eden uygulamalar yapılmasının öğretimin etkililiğinin ortaya çıkarılması ve değerlendirilmesi anlamında daha verimli olacağı söylenebilir. Son olarak, bu çalışma öğretmen adaylarına yönelik medya okuryazarlığı eğitimin bir ihtiyaç olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bağlamda; öğretmen eğitimi sürecinde medya okuryazarlığı dersinin eklenmesinin bir gereklilik olduğu düşünülmektedir.

References

- Altun, A. [Adnan]. (2008). Medya okuryazarlığı. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim*, 103, 27-34.
- Altun, A. [Arif] (2009). *Kavram öğretiminde içerik geliştirme aracının tasarlanması ve etkinliğinin değerlendirilmesi (Proje)*. Retrieved March 25, 2013, from http://www.academia.edu/3054870/Proje_No_108_K_001
- Alver, F. (2011). Medya yetkinliğinin kuramsal temelleri. *Kocaeli Üniversitesi Araştırma Dergisi*, 7(23), 9-26.
- Alvermann, P. E., & Hagood, M. C. (2000). Critical media literacy: research, theory and practice in "New Times". *Journal of Educational Research*, 93(3), 193-205.
- Büyükoztürk, Ş. (2007). *DeneySEL desenler*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Cheung, C. K. (2005). The relevance of media education in primary schools in Hong Kong in the age of media: a case study. *Educational Studies*, 31(4), 361-374.
- Çetin, B. (2015). Determination of media and television literacy levels of classroom teacher candidates. *Journal of Theory & Practice in Education (JTPE)*, 11(1), 171-190.
- Deveci, H., & Çengelci, T. (2008). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarından medya okuryazarlığına bir bakış. *Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 25-43.
- Flores Koulsih, S. A. (2006). Media literacy: An entree for pre-service teacher into critical pedagogy. *Teacher Education*, 17(3), 239-249.
- Frankel, J. R. & Wallen N. E. (2003). *How to design and evaluate research in education*. New York: McGraw Hill.
- Gömlüksiz, M. N., Kan, A. Ü., & Öner, Ü. (2012). Üstün zekâlı ve üstün yetenekli öğrencilerin medya okuryazarlığına ilişkin görüşleri (Elazığ bilim ve sanat merkezi örneği). *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 2(4), 41-54.
- Güven, İ. (2014). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının bilgi okuryazarlığı ve medya okuryazarlığı düzeylerinin incelenmesi. *Turkish Studies-International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 9(2), 787-800.
- Hobbs, R. (2011). The state of media Literacy: A response to potter. *Journal of Broadcasting & Electronic Media*, 55(3), 419-430.
- Hobbs, R., Culver, S. H., & Mendoza, K. (2010). *Empowering parents and protecting children in an evolving media landscape*. Retrieved march 25, 2016, from <http://namle.net/wp-content/uploads/2010/04/FCCNOIEmpoweringFinal.pdf>
- İnan, T. (2010). *Öğretmen adaylarının medya okuryazarlık düzeyleri ve medya okuryazarlığına ilişkin görüşleri*. Unpublished master's thesis, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.
- Kahyaoğlu, M., & Kenanoğlu, R. (2014). Ortaöğretim öğrencilerinin medya okuryazarlığı ile çevre konularıyla ilgili kitap okumaya yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Turkish Studies-International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 9(2), 833-843.
- Karaman, K., & Karataş, A. (2009). Öğretmen adaylarının medya okuryazarlık düzeyleri. *İlköğretim Online*, 8(3), 798-808.
- Karaman, M. K. (2010). Öğretmen adaylarının TV ve internet teknolojilerini kullanma amaç ve beklentilerinin medya okuryazarlığı bağlamında değerlendirilmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(2), 51-62.
- Karataş, A. (2008). *Öğretmen adaylarının medya okuryazarlık düzeyleri*. Unpublished master's thesis, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon.

- Kartal, O. Y., & Kınçal, R. (2012). Medya okuryazarlığı eğitimi alan rehberlik ve psikolojik danışmanlık anabilim dalı öğrencilerinin aktif vatandaşlık düzeylerini etkileyen faktörler. *M. Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 36, 169-191.
- Livingstone, S. (2004). What is media literacy? *Intermedia*, 32(3), 18-20.
- MEB & RTÜK (2007). İlköğretim medya okuryazarlığı dersi öğretim programı ve kılavuzu. Retrieved November 13, 2014, from <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx?islem=1&kno=34>.
- National Association for Media Literacy Education (NAMLE). (2007). Key questions to ask when analyzing media messages. Retrieved March 25, 2016, from <http://namle.net/wp-content/uploads/2009/09/NAMLEKeyQuestions0708.pdf>.
- Polat, C., & Odabaş, H. (2008). *Bilgi toplumunda yaşam boyu öğrenmenin anahtarı: Bilgi okuryazarlığı*. Paper presented at Küreselleşme, Demokratikleşme ve Türkiye Uluslararası Sempozyumu, Antalya, Turkey.
- Sarsar, F., & Engin, G. (2015). Sınıf Öğretmeni adaylarının medya okur-yazarlık düzeylerinin incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 16(1), 165-176.
- Som, S., & Kurt, A. A. (2012). Bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi bölümü öğrencilerinin medya okuryazarlık düzeyleri. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 2(1), 104-119.
- Şahin, A. (2011). *Eleştirel medya okuryazarlığı*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Şahin, Ç., & Tüzel S. (2011). Medya dünyasının gerçek dünyayı yansıtırma düzeyinin öğretmen adaylarının görüşleri doğrultusunda belirlenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 36(159), 127-140.
- Thoman, E. (2003). *Literacy for the 21. century-An overview & orientation guide to media literacy education*. Center for Media Literacy, Santa Monica.
- Tuncer, A. (2013). *Eğitim fakültesi öğrencilerinin medya okuryazarlık düzeyleri (İzmir örnekleme)*. Unpublished master's thesis, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Tüzel, S. (2013). *Okul ile öğrenci yaşamı arasındaki duvarları yıkmak: Popüler medyayı sınıfa taşımak. Türkiye Çocuk ve Medya Kongresi*, 1, 13-39.
- Yılmaz, Ö., & Özkan, B. (2013). Bilgisayar ve öğretim teknolojileri ve okul öncesi öğretmen adaylarının medya okuryazarlık düzeylerinin karşılaştırılması. *Electronic Journal of Vocational Colleges*, 3(1), 178-183.



Reflections Of Mathematics Communications on Students' Written Works: A Case Study of Triangle

Büşra SÜR^a, Ali DELİCE^b

^aMinistry of Education, Istanbul/Turkey

^bMarmara University, Istanbul/Turkey



Article Info

Article history:

Received 01 January 2016

Revised 01 April 2016

Accepted 16 April 2016

Keywords:

Mathematical Communications,
Student Records,
Mathematics Language,
Shannon-Weaver Mathematical
Communication Model.

Abstract

The concept of communication is a polyphonic concept that is in the junction point of most disciplines. The communication is evaluated as a process in the concept descriptions within the communication theory. In the communication process that brings the mutual interaction forward basically, it is thought that there are personal differences in terms of transferring emotion, thoughts and information and of reaching them to individuals. In this study that was a part of a more extensive study that mathematics communication process were analyzed in different dimensions, the interactions in learning environment based on teacher-student interaction were handled and scrutinized within communication process. The interaction in question was evaluated by "Shannon-Weaver Model" in terms of the perspective of teacher, student and subject. In the study done by case study within qualitative paradigm, the communication of 9th grade students consisting the study group in mathematics courses was observed within the scope of process evaluation. After investigating the written records students kept during the courses, document analysis was performed. The data obtained were evaluated by doing descriptive analysis. It was observed that – after solving problems with students in a verbal communication way- the student misused mathematical terminology. The mathematical language used in these courses stirred an incoherent jungle of symbols for students

Matematik İletişimi Sürecinin Öğrenci Kayıtlarına Yansımaları: Üçgenler Konusu Durum Çalışması

Makale Bilgisi

Makale Geçmişi:

Geliş 01 Ocak 2016

Düzeltilme 01 Nisan 2016

Kabul 16 Nisan 2016

Anahtar Kelimeler:

Matematik İletişimi,
Öğrenci Kayıtları,
Matematik Dili,
Shannon-Weaver Matematiksel
İletişim Modeli.

Öz

İletişim kavramı birçok disiplinin kesişim noktasında yer alan çoksesli bir kavramdır. İletişim kuramları çerçevesinde yapılan kavram tanımlarında genel olarak iletişim bir süreç olarak değerlendirilmektedir. Temelde karşılıklı etkileşimi öne çıkaran iletişim sürecinde, duyu düşünce ve bilgilerin aktarılması ile bireylere ulaşması açısından bireysel farklılıklar olduğu düşünülmektedir. Matematik iletişimi sürecinin farklı boyutlardan incelendiği geniş çaplı bir çalışmanın parçasını oluşturan bu çalışmada öğretmen-öğrenci etkileşimine dayalı öğretim ortamlarındaki etkileşimler iletişim süreci bağlamında ele alınıp incelenmiştir. Söz konusu iletişimler "Shannon-Weaver Modeli" dikkate alınarak öğretmen, öğrenci ve konu perspektifinden değerlendirilmiştir. Nitel paradigma çerçevesinde yapılan araştırmada 9. sınıf öğrencilerinden oluşan çalışma grubunun matematik derslerindeki iletişimi süreç değerlendirilmesi kapsamında gözlenmiştir. Daha sonra öğrencilerin ders sırasında tuttuğu yazılı kayıtlar incelenerek doküman analizi yapılmıştır. Elde edilen veriler betimsel analiz yapılarak değerlendirilmiştir. Çalışma sonunda sözlü iletişim yoluyla soru çözümünün öğrencilerin matematiksel terminolojiyi hatalı kullanmasına neden olduğu gözlenmiştir. Elde edilen diğer önemli sonuç ise kullanılan matematik dilinin öğrencilerde anlaşılmayan bir sembol yığını hissi uyandırdığıdır.

* Author: busrasur16@gmail.com

Introduction

By its nature, human-beings are as a social entity and displays an intrinsically strong propensity towards socialization (Ergün, 1997, p. 21). Therefore, it can be easily contended that communication is an important element of human life. Because communication is a polyphonic concept, it has a so many different and similar definitions (Mattelart & Mattelart, 2003, p. 1). In general it is defined as a “message transmission”. Communication defined as an act or acts series is a process within this structure. The Turkish counterpart of the English word “communication” has more than 4560 different usages; yet, they are reduced to 15 basic meaning by means of classification (Yılmaz, 2003). A definition of the term that is believed to include its general meanings is that communication is a conscious or unconscious exchange of messages to express thoughts and feelings carried out with or without a purpose (Bayraktar, 2014). Another definition of the term states that it is a unity of man’s intellectual and relational acts that are required for man to sustain and improve his biological, psychological and social existence (Erdoğan, 2011). Turkish Language Council (TDK) (2013), on the other hand, offers the following definition for the term; “Conveyance of emotions, thoughts and information to others by people through any means”. In these definitions made on the basis of the theories of communication, communication is regarded as “the unity of acts”, “exchange of messages” and “conveyance of emotions, thoughts and information”. The operations involved in a communication act do not occur spontaneously but sequentially. Thus, communication generally defined as “the exchange of messages” consisting of a series of acts should be viewed as a process (Yılmaz, 2003).

The process of communication has been examined by researchers. The communication model developed by Shannon (1948) and Weaver (1963), is a multi-dimensional process taking place between the sender and receiver (cited in Mattelart & Mattelart, 2003, p. 46). According to Shannon-Weaver, communication process includes three major factors. These were defined as source, channel and target. Mathematical communication model is a linear and mechanic structure (Lashley, 2003, p. 45). Being the primary and secondary components of this mechanical structure, each element undertakes different tasks and thus contributes to the completion of the process (Figure 1). According to this model, the source of information is an unit where the message is formed, the sender is a unit where the message is coded, the channel is the conveyor that makes it possible for the message to reach the target, the receiver is a unit that relays the signs coming to the channel to the target and the target is a unit where the codes sent by the receiver are interpreted and comprehended and sign is the coded form of the message and the source of noise is the cause of the difference between the message exiting from the source and the message reaching the target (Özçakır, Dağdeviren & Görpelioglu, 2004). Serving the function of a basic criterion, the message used while defining each element is described as the information sent orally or in writing (TDK, 2013).

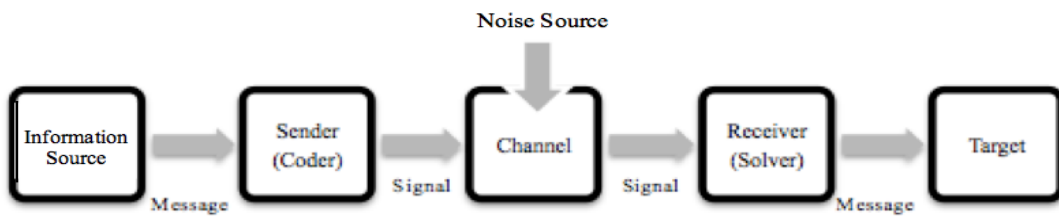


Figure 1. Shannon-Weaver Mathematical Communication Model (Yılmaz, 2003).

In the model, communication is a one-way process occurring as a result of successive execution of the following operations; the message that is in the position of a source that cannot be conveyed on its own is coded by the sender and the conveyed to the receiver through the channel; the message is decoded with the help of receiver and then taken by the target (Çubukçu, 2006). The features of the environment where communication takes place considerably affect the interpretation of the process

(Özodaşık, 2012, p. 6). Thus, any factor preventing the conveyance of the message in the environment can be defined as a source of noise. Shannon-Weaver Model of Communication is being criticized with the aspect of being linear because it is said the communication is a two-sided process otherwise it is going to be cut off (Ulutaşdemir, 2007). Accordingly, by taking an active role by both sides, the process gains continuity and dynamism. In attempt to provide this dynamism, it is modelled once again by adding feedback element to the communication process (Figure 2).

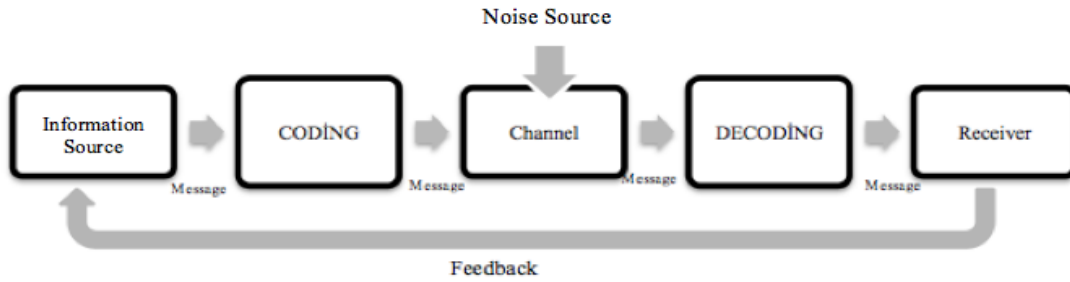


Figure 2. Communication process (Cheney,2011, cited in Bakioğlu, 2014).

There is living activities so the communication everywhere where human exists (Erdoğan, 2011). So it is possible to tell that an educational communication environment consisted of teachers and students. In traditional educational and instructional environments, the teacher assumes the role of a source of information and a processor and sender of information (coder). In the communication process, the sender represents a unit that encodes information or the message for specific purposes and conveys it to the receiver (Bakioğlu, 2014, p. 77). Therefore, within the instructional process, encoding is viewed to be the information transmission task of the teacher. The processed information to be transmitted is considered to be the message and instructional methods and techniques used by the teacher to transmit this information are regarded to be the channel. Receiving the information through their senses and assigning meaning to it; that is, decoding it, students are viewed to be the receiver. In an educational environment the reactions of students are evaluated as feedbacks. Because they bring in cyclical qualification, it can be said that the feedbacks of students are gaining importance day by day. Feedback is a highly functional element affecting the purpose and the efficiency of the communication process (Yılmaz, 2003). It is thought that lack of reactions on the part of students indicating that the information sent is comprehended by them is an important obstacle in front of the continuity of instructional process and students' feedbacks are gaining greater importance as they are believed to make communication process cyclical. Therefore, in educational environments, it might be better to deal with communication process by involving the feedback element in the process (Figure 3).

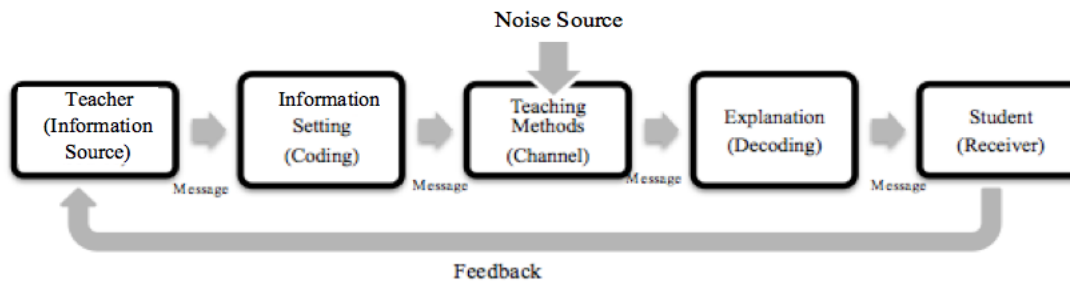


Figure 3. Reflection of the communication processes to teaching and learning.

The purpose of the current study is to investigate the reflections of communication in mathematics classes from the perspectives of teachers, students and course objectives; thus, it seems to be of great importance to clearly define the roles of the elements of communication involved in instructional process. Prior to discussion of each element in detail, communication process should be explained in terms of the research question. Communication is a cyclical process including successive clusters of acts depending on the action and reaction relationship between the source and the receiver (Sür, 2015, p. 22). The elements of the process are directly related to its quality and can shape the communication. For instance, content and form features of the message might affect the efficiency of the communications between individuals. Agreements made by means of words or signs to convey thoughts, feelings and information making up the content of a message are defined as language (TDK, 2013). The skill of using language effectively is equal to being in the state of understanding, interpreting and producing what is told. Thus, language is one of the factors affecting the quality of communication. The extent to which language has been mastered is directly associated with the transmission of information during the exchange of the message between the source and the receiver (Chomsky, 2001, p. 173). When we would like to name the communication on the basis of the message, the naming can be performed according to the name constituting the content of the message. For example, if the content of the process is constituted by mathematics that is considered to be a universal language, then it can be named as “mathematics communication”. If language is one of the connecting elements of the process, it can be argued that during the process of mathematics communication, the ability of using the language of mathematics can affect communication. In this connection, settings in which mathematics communication is carried out can be analyzed in terms of the elements of communication. For instance math classes can be defined as a communication process whose subject is math. In that process, there can be effects originating from individual as well as effects originating from subject and nature of math. In such settings, the message element is comprised of the subjects making up the content of mathematics. These might be algebra-related subjects as well as geometry-based subjects (MEB, 2013a). Mathematics subjects placed as raw information in instructional programs and textbooks depending on the development level of students are imparted to students through the efforts of the teacher; thus, they can be seen as one of the effective elements of the process (Özodaşık, 2012, p. 6). In the process of transmitting emotion, thinking and knowledge there can be differences in the interpretation process as well as originating from individual differences. In the words of Rumi “How so ever much you may know, what you say is just as how much the other understands you?” Students give feedbacks according to what they learn (Hacımeroglu, 2009). At this stage there can be meaning differences in the feedbacks arising from the experience differences of the students.

Most of the Turkish research studies focusing on the subject of “Triangles” comprised of secondary school students and employ qualitative paradigm, the importance of the current study in terms of the study group becomes clear (Bütüner & Gür, 2008). Though there are some quantitative studies reported in the literature, in the suggestions parts of these studies, the need for further qualitative studies is emphasized (Arslan & Yıldız, 2010). In this research by using “Shannon-Weaver Model of Mathematical Communication” as a base it is aimed to put forward the individual differences and similarities the notes of the students who take in classes during subjects. The subject of the study is formed as “How the reflections of the communication in math classes are where the triangles subject is taught to the student notes from the perspectives of teacher, student and acquisition”. For having different figurations as graphic, algebra and verbal figuration, triangle subject is chosen. It is thought the study conducted can contribute to the needs of qualitative study in the field letters by shedding light to the question of “How is the reflection of teacher-student communication in math classes?” Moreover, the studies conducted on the subject of “triangles” were found to be mostly focusing on computer-assisted mathematics instruction, investigation of achievement, attitude and opinion, engineering-related matters and analysis of theorems. Besides, the study conducted is thought to contribute to the field letter the fact not to be encountered studies about in-class communication.

Method

Research Design

Qualitative approach is adopted in this study. Within the scope of the study the differences and similarities in the student notes are put forward and the relationships are revealed by making inferences toward math communication process (Yıldırım & Şimşek, 2011, p. 111). With this aspect the study is a case study. In this way, themes were determined and analyses were conducted in relation to these themes (Çepni, 2012, p. 51). In this regard, the current study is a case study investigating the note-taking patterns of students within the context of interconnected systems such as the teacher, the student and instructional methods (McMillan, 2000, p. 50). The case study is generally used while seeking answers to “How”, “Why” and “What” questions was preferred for the in-depth analysis of the “feedback” element of the communication process in mathematics classes (Çepni, 2012, p. 71). Thus, it was intended to conduct an in-depth analysis of the students’ records under different dimensions.

Participants

Unlike quantitative studies, qualitative studies attach greater importance to the depth of the study rather than its generalizability. Therefore, in the selection of the study group, great care should be taken to allow in-depth analysis to be conducted (Çepni, 2012, p. 56). By using purposive sampling selection, profound information can be gathered about a phenomenon or topics that have a central importance for the purpose of the study (Patton, 1990, p. 169). In the current study aiming to elicit the reflections of the communication process taking place in mathematics classes in students’ in-class recordings, a class selected from among the ninth grade classes in an Anatolian high school in the city of Bursa makes up the study group. In attempt to the study shed light to the high and middle school math classes a ninth class of 34 which is accepted as a transition period is chosen. Within the context of purposive sampling selection method, individuals who are thought to give the most suitable responses to the research questions are selected (Aziz, 2013, p. 93). In this regard, purposive sampling method was employed in the current study.

Instrument

The communication of the shift in math classes was observed. In mathematics classes regarded to be communication settings, observation method not requiring any mediator to collect the data making up social communication incidents and allowing direct and first-hand collection of data was preferred (Cohen, Manion, & Morrison, 2007, p. 396). The communication process during the class was observed with unattended observation and for the natural environment structured observation was made. Observation data was obtained by taking field notes in the class environment. Within the scope of 2013 High school mathematics curriculum (MEB, 2013a) observations were made during the acquisitions belonging to “Triangles” sub-learning objective. The notes that five students they had taken who can represent the shift were discussed and examined as a written material by classified according to successes of students during the class.

The data collected during the observations are of importance in terms of reflecting in-class communication process. As it was intended to investigate the effect of this communication process on the notes taken by students, the notes taken by the students during the class were evaluated and analyzed as written materials. During the teaching of the subject of “triangles”, materials including questions developed in advance were used to save time and the students took their notes on these materials. In line with the purpose of the current study, a successful, two moderately successful and two unsuccessful students were selected and thus the notes taken by totally five students during the class were analyzed. The diversification of the behaviors encoded during communication process according to students in this study, the students were classified depending on their achievement levels and thus five

students to make up the study group were determined. The current study is a part of a more comprehensive study looking at the different dimensions of mathematics communication process. Within the current study, materials on which the participating students took notes and their exam papers were analyzed. Yet, the results of the comparative analyses conducted were not included in the findings of the study. In the current study, codings that will lay the ground for the more comprehensive study are presented. Datum are described by detecting with content analyses method, interpretations are tried to be made about findings with reference to relationships between these descriptions which are made systematically.

Three main themes are determined with the aim of inspecting the in-class communication. A thematic frame is formed for analyzing the student notes with the codes. Thereafter written sources which are obtained from five students were examined and the reasons that differences and similarities between the notes that students took and the reflections of the in-class communication process to the students were tried to be described by analyzing the student notes for every coding.

Data Collection Procedure

Strauss (1987) contends that the tendency towards the standardization of qualitative data analysis hinders researchers from conducting in-depth analyses and thus restricts their research (Cited in Yıldırım & Şimşek, 2011, p. 221). The data were organized and classified according to the themes emerging within the context of the research questions determined in light of the literature and then the relationships between the data were attempted to be elicited. Therefore, the data were described by analyzing them through the content analysis method and on the basis of the relationships between these descriptions, interpretations were made about the findings. In the general evaluation of the observation data, three main themes were determined to investigate the in-class communication process (Yıldırım & Şimşek, 2011, p. 227). The observation data were analyzed around these three themes in a detailed manner and thus the acts and information making up the content of each theme were encoded. By using these codings, a thematic framework was constructed to analyze students' recordings (Delice, 2010). Then, the written data obtained from the students were examined by means of document analysis. In this way, how the information conveyed by the teacher during student-teacher communication is perceived by the student was attempted to be revealed. To this end, the data collected from five students were analyzed in relation to the codes determined under the three themes.

Result

Though the data collected through the observations have a dynamic structure, the document analysis data have a static structure. The findings obtained as a result of the analysis of the dynamic data were evaluated as "in-class mathematics communication observations". The data considered to be static were analyzed through the document analysis method.

Mathematical Communication Observed In-class:

It is seen that the in-class communication process is a mutual transmission and activity between students and teacher. Teachers point out that they give more importance to the cognitive processes. Lecture period is as drawing the questions on the board by teacher, comparison of the drawing with the one on the book by the students, verbal comments, solution of the question in written, transferring the solution to the book. Besides teacher enables students to take an active role on the board. The process was maintained through the mutual exchange of mathematical information. These communication acts can mostly be evaluated within the framework of cognitive knowledge (MEB, 2013b). However, it is thought that the subject of "triangles" requires not only cognitive acts but also psycho-motor acts during the process of problem solving. Though it is scientifically not accepted that in student selection

systems, only cognitive development becomes the subject of measurement and evaluation, it is accepted by teachers. During the observations, it was seen that the students were provided with written materials on which the problems were written in advance instead of using their notebooks so that differences between the students would not affect the speed of instruction.

The factors that can lead to differences by affecting the process were subsumed under three main themes depending on their roles in communication that are “teacher perspective”, “student perspective”, “objectives perspective”. The evaluation of the observation data from three different perspectives is as follows;

Teacher Perspective:

The methods used as a channel during the transmission of the knowledge are evaluated in terms of communication types into two different perspectives. The first of these is “written communication” (Aktaş, 2005) and the second one is “verbal communication” (Güneş, 2011). The coding of the teacher behaviours in term of written and verbal communication in the education process is pointed out in the Table 1.

Table 1.
Codes of Types of Communication from the Teacher Perspective.

WRITTEN COMMUNICATION		VERBAL COMMUNICATION	
Behaviour	Code	Behaviour	Code
Drawing different from the book while drawing figures on the board.	ÖY1	Articulation of the questions verbally.	ÖS1
Making geometrical mistakes while drawing figures on the board.	ÖY2	Asking additional questions to the students over the questions.	ÖS2
Writing the algebraic information different or wrong/deficient.	ÖY3	Answering the students' questions.	ÖS3
Making algebraic mistakes while solving the problems.	ÖY4	Verbal Problem solving	ÖS4
Writing questions apart from the ones in the book.	ÖY5	Expressing information verbally apart from the ones on the book.	ÖS5
Using the abbreviations.	ÖY6	Giving wrong additional information.	ÖS6

When Table 1 is examined, it is seen that a total of 12 codes, 6 of which from the written communication and 6 of which from the oral communication, were obtained from the teacher perspective in relation to the types of communication. ÖY1 is the coding representing the behavior drawing the different figures from the same material during the lesson. The differentiation scope of this act is restricted to visual differences in geometrical figures. Geometrical mistakes emerging during the drawings are considered to be ÖY2 behavior. Three different coding were performed in relation to the differences seen in writing algebraic information and these coding are information given in the question, problem solution and information not related to the question. Writing of algebraic information different from the information given in the textbook, or its algebraically faulty or missing writing is considered to be ÖY3 behavior, commitment of algebraic mistakes in the solution of a problem is considered to be ÖY4 behavior and provision of information out of the textbook is considered to be ÖY5 behavior. ÖY6 behavior, on the other hand, represents the use of abbreviations that are considered to be the products of didactic agreements occurring in the class. Besides figures, pictures, goods, numbers, symbols, written or oral expressions, every type of measurement, value, phenomenon and oral materials were considered to be findings throughout the research process (MEB, 2013b). Thus, acts that were considered within the scope of oral communication process in the instructional setting were coded and 6 basic types of behavior were determined. Here, oral communication process was regarded as the

expression of information orally and presentation of new information. “Explanation of the question orally” was coded as ÖS1. Rephrasing of the questions given in the materials was considered within the framework of ÖS1 coding. During the observations, the most frequently encountered oral act was ÖS1. In the presentation of new information, acts were coded under two themes being inquiry and informing. An act of inquiry coded as ÖS2 can be expressed as “asking additional questions to students on the basis of the given questions”. These acts including clue-type questions were frequently used to enhance the students’ communication with the questions during the problem-solving process. First of the informative acts is ÖS3 behavior defined as “answering students’ questions” emphasizing mutual communication. According to the theory of multiple-intelligence, the best means of learning for individuals having verbal-linguistic intelligence is learning by listening, speaking and discussing. The behavior of “solving problems verbally” oriented towards individuals having verbal-linguistic intelligence was encoded as ÖS4. The behavior of “verbal expression of information outside the textbook” was encoded as ÖS5. In relation to the accuracy of information, the behavior of “giving erroneous information” was encoded as ÖS6.

Student Perspective:

It was observed that students are usually passive listener. It was seen that some students maintained continuity in the learning process by giving feedbacks. Less than half of the students had difficulties in getting in touch with using math and daily language and making description over terminological words. It was observed that 25% of the students tended to solve problems by imitating the information existing in books. It was understood that 55% of the students following the lecture took notes bounding to board and teacher centered. It was observed that some of the students who were in sight of the teacher did not follow the lecture. As for 10% of the students acted intending to comprehend the subject by synthesizing the information. Behaviours that have influence over the learning of the students during the communication process are evaluated and coded by depending upon the activity of the students during the process (Table 2).

Table 2

Behaviour Codes Depending the Activity from the Student Perspective.

ACTIVE STUDENT		PASSIVE STUDENT	
Behaviour	Code	Behaviour	Code
Listening to the teacher	AÖ1	Physical Mobility	PÖ1
Taking note without questioning	AÖ2	Being interested in the subject out of the lecture	PÖ2
Listening to the teacher and taking notes	AÖ3		
Listening to the teacher and taking notes by questioning	AÖ4		

Within the coding performed, the students’ behaviors were grouped under two themes depending on the extent to which the students participated in the lesson. The students exhibiting first group of acts were called “active students” and the students exhibiting the second group of behaviors were called “passive students”. The acts of the active students were encoded depending on the degree of activity. The students exhibiting the behavior of AÖ1 were determined to be the students only demonstrating the act of listening to the teacher. These students did not participate in the lesson but only listened to their teacher. The students exhibiting the behavior of AÖ2 were the students showing the tendency towards taking notes from the beginning to the end of the lesson. These students performed the behavior of note-taking without questioning the accuracy of the information. They did not participate in the verbal communication process either as a speaker or as a listener. The students performing the behavior of note-taking without questioning but at the same time performing the act of listening were stated to be the students demonstrating the behavior of AÖ3. In general, the students who were in the

position of listener before performing the act of taking note preferred to undertake the acts of asking questions, reasoning and inquiry etc. According to these students, all the information given by the teacher is correct. All the information written on the board is free of error. The students, who besides being “listener”, actively participating in in-class communication as “speaker” were demonstrating the behavior of AÖ4. These students adopting a critical perspective exhibit an inquisitive attitude by critically analyzing the accuracy of the information.

The students’ behaviors called passive students were divided into two. The students exhibiting these acts did not participate in in-class communication process and they were isolated from the lesson. The students exhibiting the behavior of PÖ1 tend to sleep or have conversations not related to the content of the lesson during the class. Thus, they demonstrate attitudes making it impossible for the teacher to communicate with them. Within the context of the behavior of PÖ2, the students got engaged in another school subject and thus somehow put some obstacles in front of communication and the process.

Gain Perspective:

In the observations it was seen that the subject and gains affect the communication. Besides gain process differs depending familiarity of the students to the gains. It was observed that students are more active in the gains that have a characteristic of repetition of the secondary school math curriculum. It was also seen that students have difficulties in adapting the new knowledge to their prior knowledge. The objectives perspective was discussed under two headings being “Repetitive Objectives” and “New Objectives”. For example, “Objective 9.4.1.3. belonging to ninth-grade mathematics curriculum shows that the angle opposite the longer side of a triangle is bigger.” and “Objective 9.4.1.4. determines in which cases three lines whose lengths are given make up a triangle.” These objectives are related to the following objectives of 8th grade mathematics curriculum; “Objective 8.3.1.2. relates the sum of the lengths of two sides or their difference to the length of the third side.” and “Objective 8.3.1.3. relates the lengths of the sides of a triangle to the measures of the angles opposite of them.” Therefore, the objectives 9.4.1.3 and 9.4.1.4 are repetitive objectives.

Document Analysis

After the observations, the books of five students who are “successful”, “middle”, “unsuccessful” were taken and examined depending the behaviours coded beforehand. Moreover, differences or similarities demonstrated by each act depending on students’ achievement were also discussed. The reflections of acts in terms of teacher perspective are as follows;

During the instructional process, it was observed that there are differences between the information possessed by the teacher in the position of the sender and that of the student as the receiver. When inspected on the basis of behaviours because students follow the lecture with the help of book, behaviour of ÖY1 is not distinguishing. Behaviour of ÖY2 does not affect the problem solving process of the students. Behaviour of ÖY3 differs according to students with respect to their notes. But during the observations it was seen that students objected to the wrong information and enable them to be corrected. Especially numeric mistakes were noticed by students and corrected. When behaviour of ÖY4 was corrected it was seen that students noted the correct information bur when it was not corrected successful and interrogator students took note by correcting the information. It was observed that in the class nature behaviour of ÖY6 abbreviations are understood by students and gain didactic dealing qualification.

Though the teacher drew the question on the board as different from the textbook, no difference based on the drawing was observed in the solutions of the students. For example, in one of the questions related the features of triangles whose medians are vertically crossing, the teacher drew the

figure related to the question as different from the one given in the textbook and asked the students to find the solution. In this process, the teacher was able to draw only the attention of active students. The students demonstrating the behavior of AÖ4 started to solve the problem without waiting for the teacher to complete his/her drawing. The students exhibiting the behaviors of AÖ1 and AÖ2 waited for the problem to be solved on the board. The students displaying the behavior of AÖ3 were able to have the solution on the basis of the teacher's drawing in which, different from the text book, [BG] median was connected with [AC] (Figure 4). This difference in the drawing of the teacher directed AÖ3 students towards the solution.

Book Chart Teacher Chart

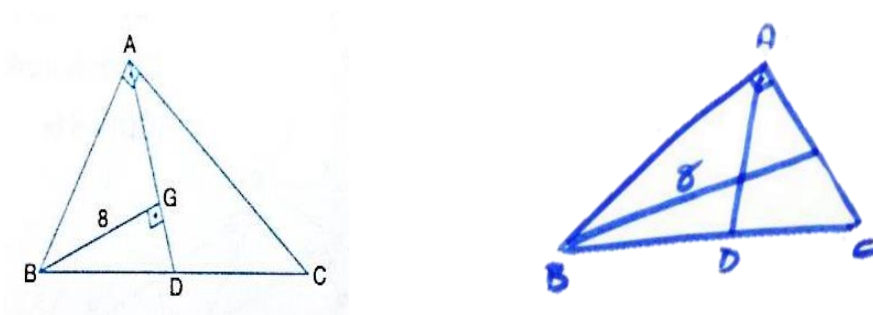


Figure 4. ÖY1 Behavior

Problem solutions were conducted in a similar manner. As the students performed their solutions on figures drawn in advance, they overlooked the drawing on the board.

Book Chart Teacher Chart

Şekilde,
 $[AB] \perp [BD]$
 A, E, C ve F, E, D
 noktaları doğrusal

$|AC| = |FD|$, $|FB| = 3$ cm, $|BC| = 5$ cm
 $|AF| = x$, $|CD| = x - 1$
 Yukarıdaki verilene göre, $|AF| = x$ kaç cm dir?

A) 3 B) $\frac{7}{2}$ C) 4 **D) $\frac{9}{2}$** E) 5

$\triangle ABC$ 'de $|AC|^2 = (x+3)^2 + 5^2$
 $\triangle FBD$ 'de $|FD|^2 = 3^2 + (x+4)^2$

Figure 5. ÖY2 Behavior

In the sample given in Figure 5, in the question statement, it was stated that F, E and D points are linear thus [FD] is a line segment. But in the drawing of the question on the board, these three points were drawn as non-linear points. In that case, in the drawing of [FD] line segment, geometrical error was committed. When the notes taken by the students were examined, as in the sample, the students overlooked the drawing on the board and were able to attain the correct solution. Particularly numerical mistakes were recognized and corrected by the students. For example, when the length of [AB] was written as 4 cm instead of 5 cm, it was recognized by the students.

When the behaviour of ÖY4 was recognized and corrected, it was observed that the students wrote the correct information and when it was not corrected, then successful and inquisitive students wrote the information after correcting it. That is, the behaviour of ÖY4 varied depending on the student perspective. It was observed that the students exhibiting the behaviours of AÖ1, PÖ1 and PÖ2 did not take notes; the students displaying the behaviours of AÖ2 and AÖ3 took notes of erroneous information and the students displaying the behaviour of AÖ4 write took notes of the correct information.

The behaviour of ÖY5 varied according to student perspective. It was observed that the students exhibiting the behaviours of AÖ1, PÖ1 and PÖ2 did not take any notes, the students displaying the act of AÖ2 only took the notes of the written information and the students demonstrating the behaviours of AÖ3 and AÖ4 took the notes of both spoken and written information. It was also observed that the written information was written as they were but spoken information was written by organizing.

It was observed that the behaviour of ÖY6 was understood by students and the abbreviations were used by the students while they were taking notes as they had been used in the class.

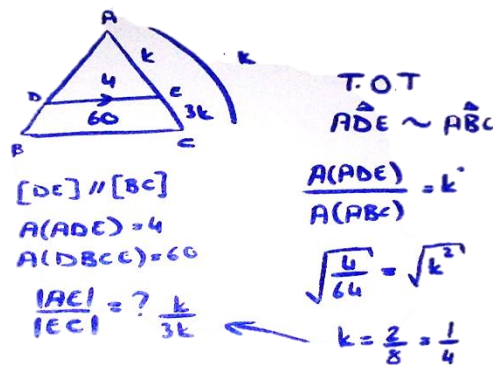


Figure 6. ÖY6 Behavior

In Figure 6, the abbreviation “T.O.T” stands for “Basic Ratio Theorem”, which is one of the basic theorems of similarity. This abbreviation was used in many similar types of questions to indicate their similarity. The same abbreviation was seen in the textbook.

The behaviour of ÖS1 was pursued by the active students but not by the passive students. The behaviour of ÖS2 was taken note by the students exhibiting the act of AÖ4 but not by the other students. The behaviour of ÖS3 was committed by the active students as a response to the asked questions and the students did not take the note of this oral communication process. Moreover, the students also did not take the note of the behaviour of ÖS4. Only AÖ3 and AÖ4 students took the note of the behaviour of ÖS5. The behaviour of ÖS6 was discussed and corrected during the in-class communication process and then the students took note of it. The passive students did not take notes but the active students did.

In the evaluations conducted in terms of the objectives, the students were observed not to take notes of the repetitive objectives as they were familiar with them. As for the new objectives, AÖ2, AÖ3 and AÖ4 students were observed to take notes. It was observed that the passive students were not prone to take notes but the active students were.

Discussion & Conclusion

“The Principle of Economy” is one of the principles to be taken into consideration while planning instructional processes so that time, effort, money and energy should not be wasted (Baki, 2008, p. 369). When the teacher was active in the classes conducted in mutual communication, the students followed the teacher’s written and oral mathematics language. During teaching the lessons it is responded positively that students follow the teacher from the book instead of taking notes in terms of timing. But it is thought that tending of some students towards passiveness by taking notes of the teacher one-to-one will remove the students from a researcher and interrogator manner. The fact that student does not make a connection between the usage of mathematical and daily language can be commented as the teaching environment cannot reach the cognitive targets (Soylu & Soylu, 2006). It was observed that some of the students acted aiming to apprehend the issue by synthesizing the information (see page 20). These students are thought to use the math successfully in their daily life problems. Teaching of the class by presenting rules to students as they are in textbooks and solving problems may turn students into learners tended to memorize information without critically analyzing it and such teaching might be an indicator of behavioristic approach. Frequent use of mutual communication in classes might indicate the effect of constructivist approach; the lack of participation on the part of the students and lack of activities promoting the construction of knowledge might indicate the dominance of behavioristic approach (Schunk, 2011, p. 65; Altun, 2006). Cognitive processes to be imparted to students during mathematics education can be defined as use of mathematical expressions, model construction, making mathematical inferences, use of mathematical symbols and abstraction.

During the instructional process having the mission of preparing humans for life, it is necessary to inculcate cognitive skills of reasoning, associating, communication and problem solving that can help individuals to be successful in real life (Baki, 2008, p. 503). When the problem solving was observed, it was seen that some of the students tended to imitate the information given in the textbook and more than half of them relied on what was written on the board by the teacher and all these indicate that students were in the position of passive receivers. This might mean that students cannot solve problems whose solutions are not demonstrated by the teacher and thus they become unsuccessful in constructing problems (Çelik & Güler, 2013).

In traditional education, information is directly transferred to individuals and accordingly students usually take the role of the listener in educational and instructional settings (Güven & Karataş, 2004). Within the context of constructivist approach, students are provided with settings in which they can construct their own knowledge through physical and social interaction. In the current study, the teacher was observed to assume the role of “source of information” in the communication process as in the interpretation of Shannon-Weaver mathematical communication theory in educational process. The students, on the other hand, were observed to be mostly in the position of “listener”. However, the act of listening is a process requiring being active because the listener should understand and evaluate the oral messages and then determine the proper action. To do so, the listener should be attentive to the message and interpret it. When students are evaluated in terms of their being active listeners, low level of listener activity in terms of the continuity of communication might be interpreted as students’ not being able to express themselves (Hatirasu, 2013). The student taking the role of an active listener during the communication process can find opportunities to express his/her opinions about the subject by participating in the activities carried out in the learning environment. As this requires the possession of a certain level of information, it indirectly affects the student and encourages him/her to make inquiry and research in a questioning manner (Kızılluluk, 2001). This leads to the formation of a student profile having the skills of problem solving, reasoning, associating and communicating. These skills are defined as the basic skills in the mathematics education program issues by the Ministry of National Education (MEB, 2013a). Moreover, in this program, it is stated that creation of settings where students can express and discuss their opinions is one of the priorities of the mathematics education program and that talking, listening and writing about mathematics can improve students’ communications skills

and contribute to students' better understanding of mathematical concepts. In the current study, it was concluded that the students actively participating in the communication process could control the situations affecting the communication positively or negatively. In this regard, the current study supports the main objectives of the mathematics education program.

Another important finding of the current study is that when the board where the teacher drew the figures and solved the problems are not cleaned well, then what is left on the board might be copied by students on their notebooks without questioning and then these missing notes might lead to misunderstandings on the part of students (Zembar, 2008, p. 12). Similar misunderstandings might result from the teacher's writing missing information on the board or the student's erroneously copying what is written on the board in their notebooks. As can be seen communication to be established through listening or writing may play an important role in the construction of information and the realization of coherent understanding.

The observations and findings of the math lessons which the informations are structured or developed are such as to emphasize that students and teachers are individuals that share common anxiety, interest and problems and that situation points out that mathematical communication can be tried to explain by application community theory (Wenger, 2008). Socio-psycho-mathematical relationship between teacher and student can be explained by usage of speaking-writing-listening communication skills which the student or teacher feel most comfortable with and the usage of symbol/representation with the difference of problem solving process of Delice and Ergene (2015). The teacher and student communication relationships, which liken these skills to individuals, came true within the social phenomenon. Healthy communication can be mentioned if it is related to this skill and the usage of symbol/representation otherwise it has to be made effort for communication.

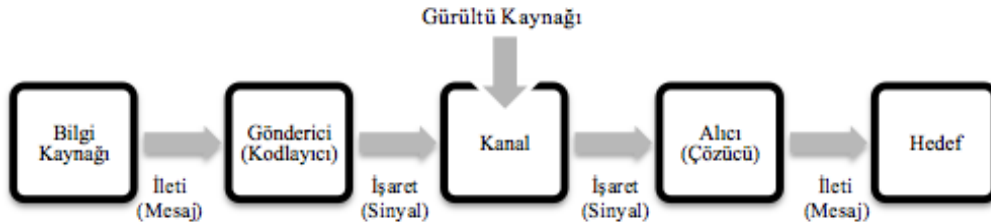
It was observed that students used the mathematical terminology incorrectly. Activities that intended learning of the terminological meanings of the mathematical terms could have a reducing effect. The fact that students followed the teacher from the book has a restrictor affect so the usage of technology actively in the learning environment can contribute to the reflection of mathematical language to the student notes. It is observed deficiency for students in practical usage of the letters and words of the mathematical language and using them in new, different context without deteriorating the meaning. While the teacher's written and verbal presentation process and student records are tried to be almost the same, semantic loss and linguistic performance mistakes in the student records cannot be prevented. Weekly note evaluations of the teachers can contribute to the using the students' verbal language and, their taking notes. Besides is thought that addition of mathematical communication oriented mathematical reading and writing whose content is formed by the theme "mathematic as a language" to syllabus. This study might contribute to the literature by providing guidance to future studies. Future research might compare students' in-class performance and exam performance by collecting their written notes and exam papers from the mathematics classes.

Türkçe Sürümü

Giriş

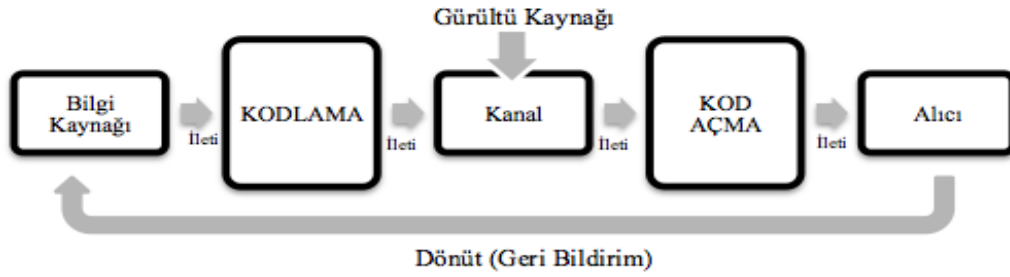
İnsan tabiatı itibarıyla toplumsal bir varlıktır ve sosyalliğe içgüdüsel olarak kuvvetli bir eğilim göstermektedir (Ergün, 1997, s. 21). Bu sebeple iletişimin insanlar için önemli bir unsur olduğu söylenebilir. Bir kavram olarak iletişim, birçok disiplinin kesişim noktasında yer alan ve bu nedenle çok sayıda anlamı kapsayan çoksesli bir kavramdır (Mattelart & Mattelart, 2003, s. 1). Bu çoksesliliğin bir sonucu olarak iletişim kavramına ait farklılık ve benzerlikleri olan çok sayıda tanıma rastlamak mümkündür. İngilizce ve Fransızca'daki "communication" kelimesinin Türkçe karşılığı olan "iletişim" kavramının 4560 farklı kullanımı olmasına karşın bu kullanımların sınıflandırılarak 15 anlama indirgenmesi dikkat çekicidir (Yılmaz, 2003). Anlamları genel olarak temsil edeceğini söyleyebileceğimiz bir tanım; iletişimin, bilinçli veya bilinçsiz, amaçlı veya amaçsız düşünceleri ve duyguları belirtmek için yapılan mesaj alışverişi olduğunu ifade ederken (Bayraktar, 2014) başka bir tanım; insanın biyolojik, psikolojik ve toplumsal varlığını üretebilmesinin ve geliştirebilmesinin zorunlu koşulu olan düşünsel ve ilişkisel faaliyetler bütünü olduğunu vurgular (Erdoğan, 2011). TDK (2013) ise iletişim kavramını "İnsanlar arasında duygu, düşünce ve bilgilerin her türlü yolla başkalarına bildirim" olarak tanımlamaktadır. İletişim kuramları çerçevesinde yapılan bu kavram tanımlarında iletişim "faaliyetler bütünü", "mesaj alışverişi" ve "duygu, düşünce, bilgi aktarımı" olarak ele alınmıştır. Ardışık davranış dizininden oluşan bu işlemler anlık değildir bir süreç gerektirir. Dolayısıyla genel anlamda bir "ileti alışverişi" olarak tanımlanan ve eylem ya da eylemler dizisi olan iletişimi bu yapıyla bir süreç olarak değerlendirmek mümkündür (Yılmaz, 2003).

İletişim süreci pek çok araştırmacı tarafından ele alınarak modellenmiştir. Shannon (1948) ve Weaver (1963) geliştirdikleri iletişim modelinde sürecin unsurlarını belirleyerek iletişimin bilgiyi aktaran ile aktarılan bilgiyi alan bireyler arasında gerçekleşen çok boyutlu bir süreç olduğunu ifade etmişlerdir (akt: Mattelart & Mattelart, 2003, s. 46). Günümüzde "Shannon-Weaver Matematiksel İletişim Modeli" olarak bilinen bu modelde iletişim süreci "kaynak", "kanal" ve "hedef" olmak üzere üç temel unsurdan oluşan doğrusal ve mekanik bir yapı olarak ele alınır (Lashley, 2003, s. 45). Bu mekanik yapının temel ve yardımcı unsurları olan her birim birbirinden farklı görevler üstlenerek sürecin tamamlanmasına katkı sağlar (Şekil 1). Modele göre bilgi kaynağı; iletinin olduğu, gönderici; iletinin kodlandığı, kanal; kodlanan iletinin hedefe ulaşmasını sağlayan iletici, alıcı; kanalla gelen işaretleri hedefe ulaştırır, hedef; alıcıdan iletilen kodların yorumlandığı ve anlamlandırıldığı birimdir ve işaret; iletinin kodlanmış hali, gürültü kaynağı ise kaynaktan çıkan ileti ile hedefe varan ileti arasındaki fark sebebidir (Özçakır, Dağdeviren & Görpelioğlu, 2004). Her unsuru tanımlarken kullanılan, temel ölçüt görevi gören ileti; yazı veya sözle gönderilen bilgi (TDK, 2013) olarak tanımlanmaktadır.



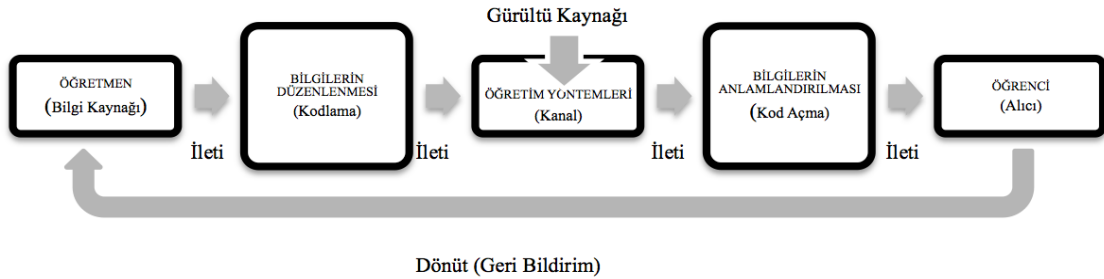
Şekil 1. Shannon-Weaver Matematiksel İletişim Modeli (Yılmaz, 2003).

Modelde iletişim, kaynak konumundaki kendi başına iletilmesi mümkün olmayan mesajın gönderici tarafından kodlanarak kanal yardımıyla alıcıya ulaştırılması ve alıcı yardımıyla çözülerek hedef tarafından alınması işlemlerinin artarda gerçekleşmesiyle meydana gelen tek yönlü bir süreçtir (Çubukçu, 2006). İletişim kurulan ortamın özellikleri sürecin yorumlanmasını önemli ölçüde etkiler (Özodaşık, 2012, s. 6). Dolayısıyla süreçte mesajın iletilmesini engelleyici ortamdaki kaynaklı pespektiflerin her biri gürültü kaynağı olarak ifade edilebilir. Shannon-Weaver iletişim modeli doğrusal olması yönüyle eleştirilen bir model olmuştur. Çünkü savunulanan aksine iletişimin çift taraflı bir süreç olduğu ve iletişim kuran taraflardan biri aktifken diğeri pasif konumda olursa iletişimin kopacağı söylenmektedir (Ulutaşdemir, 2007). Dolayısıyla gönderici ile hedef arasındaki iletişim süreci her iki tarafın da iletişimde aktif rol almalarıyla süreklilik ve dinamiklik kazanır. Bu dinamikliği sağlamak amacıyla iletişim sürecine dönüt (geri bildirim) ögesi eklenerek yeniden modellenmiştir (Şekil2).



Şekil 7. İletişim Süreci (Cheney, 2011'den Cite in: Bakioğlu, 2014).

İnsanın olduğu her yerde yaşam faaliyetleri ve bu faaliyetlerin kaçınılmaz gereği olan iletişim vardır (Erdoğan, 2011). Öyleyse, eğitim öğretim ortamı olan sınıfların öğrenci-öğretmen ve öğrenci-öğrenci arasında karşılıklı etkileşimin olduğu iletişim ortamları olduğunu söylemek mümkündür. Geleneksel eğitim öğretim ortamlarında çoğunlukla öğretmen bilgi kaynağı veya kitaplardaki ham bilgiyi işleyip gönderen (kodlayıcı) rolünü üstlenmektedir. İletişim sürecinde gönderen, belirli bir amaca yönelik bilgileri yani mesajları kodlayan ve kanallar aracılığıyla alıcıya aktaran birimdir (Bakioğlu, 2014, s. 77). Dolayısıyla kodlama, öğretim sürecinde öğretmenin bilgiyi aktarım görevi olarak görülür. Aktarılan işlenmiş bilgiler mesaj, öğretmenin bilgiyi aktarırken kullandığı öğretim yöntem ve teknikleri ise kanal olarak değerlendirilmektedir. Bilgileri duyu organları yoluyla alıp zihinsel süreçlerle anlamlandırarak çözen yani kod açma işlemini gerçekleştiren öğrenciler de alıcı rolünü üstlenmektedir. Öğretmen merkezlikten öğrenci merkezliğe geçişin hızlı bir şekilde gerçekleştiği öğretim ortamlarında öğrenci tepkileri ise dönüt olarak değerlendirilmektedir. Dönütler, iletişim sürecinin amacı ve verimliliğini etkileyen son derece işlevsel bir öğedir (Yılmaz, 2003). Öğrencilerin bilgi aktarımı etkisine karşı bilgiyi anlamlandırdığına dair tepki vermemesinin öğretim sürecinin sürekliliğine engel olduğu düşünülmektedir ve iletişim sürecine döngüsel nitelik kazandırması açısından öğrenci dönütlerinin günden güne önem kazandığı söylenebilir. Bu sebeple eğitim öğretim ortamlarında iletişim sürecini dönüt ögesi sürece dahil edilerek ele almak mümkündür (Şekil 3).



Şekil 8: İletişim Sürecinin Eğitim- Öğretime Yansması

Matematik sınıflarındaki iletişimin öğretmen, öğrenci ve kazanım perspektifinden yansımalarının belirlenmesinin amaçlandığı araştırmanın temel dayanağını oluşturmaya yönelik olarak, eğitim öğretim sürecindeki iletişim unsurlarının rollerini net tanımlamalarla ifade etmek önemlidir. Ancak her unsur ayrıntılı olarak ele alınmadan önce iletişim süreci araştırma sorusu bağlamında açıklanmalıdır. İletişim ; kaynak ve alıcı arasındaki etki tepki durumuna bağlı ardışık davranış öbeklerini içeren döngüsel süreçtir (Sür, 2015, s. 22). Sürecin unsurları kalitesini bağlayıcı nitelikte olup iletişimi şekillendirebilirler. Örneğin; ileti unsurunda mesajın içerik ve biçim özellikleri bireyler arasındaki iletişimin etkililiğinde rol oynayabilir. Mesajın içeriğini oluşturan düşünce, duygu ve bilgileri aktarmak için kelimelerle veya işaretlerle yapılan anlaşmalar dil olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2013). Dili etkili kullanabilme becerisi söyleneni anlama, yorumlama ve üretebilme durumunda olmaya eşdeğerdir (Chomsky, 2001, s. 173). Dolayısıyla dil iletişimin kalitesini etkileyen faktörlerden biridir. Dile hakim olma derecesi iletişimde kaynak ve hedef arasındaki mesaj alışverişinde bilgi akışının artmasını sağlar. İletişimi mesaj ögesine bağlı olarak isimlendirmek istediğimizde mesajın içeriğini oluşturan isme bağlı adlandırma yapılabilir. Örneğin sürecin içeriğini evrensel bir dil olarak kabul edilen matematik oluşturursa süreç, “matematik iletişimi” şeklinde adlandırılabilir. Dil, iletişim sürecinin bağlayıcı unsurlarından biri ise matematik iletişimi sürecinde matematik dilini kullanabilme durumunun iletişimi etkileyeceği ifade edilebilir. Buna bağlı olarak matematik iletişiminin gerçekleştirildiği ortamlar iletişim unsurları bağlamında incelenebilir. Eğitim öğretim ortamlarındaki matematik dersleri öğretmen ve öğrenci arasında gerçekleşen bir matematik iletişimi olarak değerlendirilebilir. Söz konusu ortamlarda mesaj ögesi, matematiğin içeriğini oluşturan konulardan meydana gelmektedir. Buna bağlı olarak cebir temelli konular olabileceği gibi geometri temelli konuların varlığından da söz etmek mümkündür (MEB, 2013a). Öğrencilerin gelişim düzeylerine bağlı olarak hazırlanan öğretim programlarında ve ders kitaplarında ham bilgi olarak bulunan matematik konuları öğretmen tarafından işlenerek öğrenciye kazandırıldığından sürecin etkileyici unsurlarından biri olarak değerlendirilebilir. Bireylerin duyuşsal ve bilişsel gelişim süreçlerinin ürünü olarak değerlendirilen duygu, düşünce ve bilgilerin aktarım sürecinde bireysel farklılıklar olabileceği gibi anlamlandırılması sürecinde de farklılıklar söz konusu olabilir (Özodaşık, 2012, s. 6). Mevlânâ Celaleddin-i Rumi'nin deyişiyle “Ne kadar bilersen bil; söylediklerin karşındakinin anladığı kadardır”. Dolayısıyla okullarda, matematik iletişimi sürecinde öğretmen ve dolayısıyla öğretim yöntemleri değişkenlik göstermese de öğrencilerin kazanımları öğrenmelerinde farklılıklar gözlenebilir (Hacıomeroglu, 2009). Bu öğrenmeler öğrencilerin öğretmenlere verdikleri dönütler olarak ele alınırsa dönütlerdeki bu değişkenlik alıcı konumundaki öğrencilerin tecrübe farklılıklarından kaynaklanan anlam değişiklikleri olabilir.

Çalışmada zaman içerisinde döngüsel nitelik kazandırılan “Shannon-Weaver Matematiksel İletişim Modeli” baz alınmıştır. Okullardaki matematik derslerinde öğretmen ve matematik öğretim kazanımları unsurlarının değişkenlik göstermediği durumlar göz önüne alınmıştır. Buna bağlı olarak sınıflarda alıcı rolündeki öğrenci unsuruna göre süreç çıktıları, yani öğrencilerin derste kaydettiği notlardaki bireysel farklılık ve benzerliklerin ortaya konulması amaçlanmıştır. Araştırma odağı çerçevesinde öğrencilerin dersin işleniş sırasında defterlerine ya da kitaplarına yazılı olarak aldıkları notlar öğrenci kayıtları olarak değerlendirilmiştir. Matematiksel iletişim sürecinin derinlemesine incelenerek öğrenci ve öğretmen açısından dokümanlara yansımaların tanımlandığı çalışmanın problemi, “Üçgenler konusunun işlendiği matematik sınıflarındaki iletişimin öğretmen, öğrenci ve kazanım perspektifinden öğrenci kayıtlarına yansımaları nasıldır?” olarak şekillendirilmiştir. Grafik, cebir ve sözel temsil olacak şekilde birbirinden farklı temsil biçimlerini barındırdığı için üçgenler konusu seçilmiştir.

“Üçgenler” konusu üzerine Türk matematik eğitimi literatüründe yer alan çalışmaların örneklem/çalışma grubu bağlamında genel olarak ortaokul öğrencilerinin seçildiği ve nicel paradigmaya sahip olduğu düşünüldüğünde çalışma grubu bağlamında bu çalışmanın önemi dikkat çekmektedir (Bütüner ve Gür, 2008). Nitel çalışmaların varlığından bahsedilse de (Arslan ve Yıldız, 2010) bu çalışmaların önerilerinden nitel paradigmaya sahip çalışmaların eksikliği göz ardı edilmemelidir. Yapılan çalışmanın “matematik derslerindeki öğretmen öğrenci iletişiminin yansımaları nasıldır?” sorusuna ışık tutarak alan yazındaki nitel çalışma ihtiyacına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca “üçgenler” ile ilgili yapılan çalışmaların gelişen teknolojik gelişmelerin de etkisiyle bilgisayar destekli matematik öğretimine ilişkin çalışmalar; başarı, tutum, görüş ölçeği çalışmalar; mühendisliğe yönelik çalışmalar ve

teoremlerin analizine yönelik çalışmalar olduğu görülmüştür. Bununla birlikte sınıf ortamı tasarımına yönelik çalışmaların varlığından da söz etmek mümkündür. Ancak sınıf içi iletişim sürecini konu alan çalışmalara rastlanmamıştır. Yapılan çalışmanın bu yönüyle de önemli bir yere sahip olacağı düşünülmektedir.

Yöntem

Araştırma Modeli

Yapılan çalışmada sınıf ortamındaki öğrenci öğretmen iletişiminin ürünü olan öğrenci kayıtlarının gerçekçi ve bütüncül olarak ortaya konması hedeflendiği için derinlemesine betimlemeye olanak sağlayan (Yıldırım & Şimşek, 2011, s. 111) nitel yaklaşım benimsenmiştir. Çalışma kapsamında öğrenci kayıtlarındaki benzerlik ve farklılıklar ortaya konulmuş ve matematik iletişimi süreci doğrultusunda çıkarımlarda bulunularak ilişkiler ortaya çıkarılmıştır. Böylelikle temalar belirlenmiş ve belirlenen temalara bağlı analiz yapılmıştır (Çepni, 2012, s. 51). Bu yönüyle çalışma öğrencilerin matematik derslerinde not tutması öğretmen, öğrenci, öğretim yöntemi gibi birbirine bağlı sistemler çerçevesinde inceleyen bir durum çalışmasıdır (McMillan, 2000, s. 50). Genellikle “Nasıl?”, “Niçin?” ve “Ne?” sorularına yanıt aranırken kullanılan (Çepni, 2012, s. 71) durum çalışması, matematik derslerindeki iletişim sürecinin “dönüt” ögesinin derinlemesine araştırılmasını sağlaması düşüncesiyle tercih edilmiştir. Böylelikle öğrenci kayıtlarının farklı boyutlar altında ayrıntılı olarak incelenmesi planlanmıştır.

Katılımcılar

Nitel araştırmalarda, nicel araştırmaların aksine, araştırmanın genellenebilirliğinden çok derinliği ön plandadır. Bu sebeple çalışma grubu seçiminde derinlemesine araştırma yapılmasına olanak sağlayan amaçlı seçimler yapılmasına dikkat edilmelidir (Çepni, 2012, s. 56). Amaçlı örnekleme seçimi ile araştırma amacında merkezi bir öneme sahip, bilgi açısından zengin bir olgu ve konular hakkında derinlemesine bilgiler öğrenilebilir (Patton, 1990, s. 169). Matematik sınıflarındaki iletişim sürecinin öğrencilerin ders içi kayıtlarına yansımalarının ortaya konulması amaçlanan çalışmada Bursa ilinde bir Anadolu lisesindeki dokuzuncu sınıf öğrencilerinden seçilen bir sınıf çalışma grubu olarak seçilmiştir. Amaçlı örnekleme yönteminde amaca yönelik araştırma sorularına en uygun yanıtı verecek bireyler seçilir (Aziz, 2013, s. 93). Araştırmanın lise ve ortaokul düzeyindeki matematik sınıflarına ışık tutması amacıyla geçiş dönemi olarak kabul edilen dokuzuncu sınıf düzeyindeki öğrenciler seçilmiştir. Bu yönüyle amaçlı örnekleme yapıldığı söylenebilir.

Veri Toplama Araçları

Ders süresince öğrenciler ile öğretmen arasındaki iletişimin ortaya çıkarılabilmesi ve öğretmen tarafından aktarılan yazılı ve sözlü bilgilerin belirlenebilmesi amacıyla çalışma grubunun matematik derslerindeki iletişim süreci gözlenmiştir. Bir iletişim ortamı olan matematik sınıflarında sosyal iletişim durumlarını meydana getiren verileri herhangi bir aracıya gerek kalmadan, doğrudan, birinci elden toplama fırsatı sunması sebebiyle gözlem tercih edilmiştir (Cohen, Manion, & Morrison, 2007, s. 396). Ders içindeki iletişim süreci katılımsız gözlem yapılarak gözlenmiş ve gözlenen belirli davranış kriterleri bulunmadığı için diğer bir deyişle var olan doğal ortam için yapılandırılmamış gözlem yapılmıştır. Sınıf ortamında izleyici rolünde saha notları tutularak gözlem verileri elde edilmiştir. Yapılan gözlemler 2013 yılı Ortaöğretim Matematik Dersi müfredat değişikliği (MEB, 2013a) kapsamında dokuzuncu sınıf matematik müfredatı içerisinde yer alan “Üçgenler” alt öğrenme alanına ait kazanımlar süresince gerçekleştirilmiştir. Gözlem sırasında elde edilen nitel veriler sınıf içi iletişim sürecini yansıtmaları bakımından önemlidir. Bu iletişim sürecinin öğrencilerin tuttuğu notlara yansımalarının incelenmesi amaçlandığı için öğrencilerin ders sırasında tuttuğu notlar yazılı materyal olarak ele alınmış ve incelenmiştir. Ders işleme sürecinde “üçgenler” alt öğrenme alanının çizim sürecinde zamandan tasarruf etmek gerekçesiyle hazır soruların bulunduğu materyaller kullanılmıştır. Dolayısıyla öğrenciler bu

materyallerin üzerine not almışlardır. Araştırmanın amacı kapsamında bir başarılı, iki orta düzeyde başarılı ve iki başarısız olmak üzere beş öğrenci belirlenerek bu beş öğrencinin derste tuttuğu notlar analiz edilmiştir. İletişim sürecinde kodlanan davranışların öğrencilere göre çeşitlenmesinin analiz edildiği çalışmada öğrenciler başarı durumuna göre gruplandırılarak çalışma grubunu temsil edebilecek beş öğrenci seçilmiştir.

Verilerin Toplanması

Çalışma matematik iletişimi sürecinin farklı boyutlardan incelendiği geniş çaplı bir çalışmanın parçasını oluşturmaktadır. Araştırmanın bütününde çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin not tuttuğu materyaller ve devamında sınav kâğıtları incelenmiştir. Ancak yapılan karşılaştırmalı analizler bu çalışmanın bulgularına dahil edilmemiştir. Bu çalışmada yapılan geniş çaplı araştırmaya temel oluşturacak kodlamalar ortaya konulmuştur.

Verilerin Analizi

Strauss (1987) nitel veri analizini standartlaştırma eğiliminin araştırmacının derinlemesine araştırma imkanını elinden alarak araştırmacıyı sınırlandıracağını vurgulamaktadır (akt: Yıldırım & Şimşek, 2011, s. 221). Veriler, literatür ışığında belirlenen araştırma soruları kapsamında ortaya çıkan temalara göre düzenlenip sınıflandırılmış ve veriler arasındaki ilişkilere ulaşılmaya çalışılmıştır. Bu yüzden veriler içerik analizi yöntemiyle tanımlanarak betimlenmiştir, sistematik biçimde yapılan bu betimlemeler arasındaki ilişkilere hareketle bulgular hakkında yorumlar yapılmaya çalışılmıştır (Yıldırım & Şimşek, 2011, s. 227). Gözlem verilerine yapılan genel değerlendirmelerde sınıf içi iletişim sürecini incelemek amacıyla üç ana tema belirlenmiştir. Gözlem verileri bu üç ana tema çerçevesinde ayrıntılı olarak incelenerek her temanın içeriğini oluşturan davranışlar ve bilgiler kodlanmıştır. Yapılan kodlamalarla öğrenci kayıtlarını analiz etmek için tematik bir çerçeve oluşturulmuştur. Daha sonra beş öğrenciden elde edilen yazılı kaynaklar gözlem ve diğer araştırma tekniklerinden farklı olarak araştırmacının yaklaşımından etkilenmediği için değişkenlik göstermeyen ve tekrar inceleme fırsatı sundukları için (Delice, 2010) doküman analizi kullanılmıştır. Doküman analizi kapsamında öğrenci kayıtları gözlem verilerinin analizi sonucunda ortaya çıkan kodlamaların her biri için analiz edilerek öğrencilerin tuttukları notlardaki benzerlik ve farklılıkların nedenleri belirlenmeye ve ders içi iletişim sürecinin öğrenciye yansımaları tanımlanmaya çalışılmıştır. Böylelikle öğrenci öğretmen iletişimde öğretmen tarafından aktarılan bilginin öğrenci tarafından algılanma biçimleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu sebeple beş öğrenciye ait veriler belirlenen üç temaya ait kodlara bağlı analiz edilmiştir.

Bulgular

Matematiksel iletişim sürecine ait verilerin gözlemlerden elde edilen kısmı dinamik bir yapıya sahip olmakla birlikte doküman analizi verileri statik bir yapıdadır. Dinamik verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgular “sınıf içi matematik iletişimi gözlemi” olarak ele alınarak iletişimin tarafları olan öğretmen ve öğrenci açısından değerlendirme yapılmıştır. Verilerin değişmezliği bağlamında statik olarak kabul edilen bulgular ise “doküman analizi” olarak düzenlenmiştir.

Sınıf İçi Matematik İletişim Gözlemi

Matematik sınıflarındaki iletişim sürecinin incelenmesi amacıyla yapılan gözlemlerde sınıf içi iletişim sürecinin öğrenciler ve öğretmen arasında gerçekleşen karşılıklı bir alışveriş ve faaliyet olduğu görülmüştür. Sürecin akışı matematiksel bilgilerin karşılıklı olarak aktarılmasıyla sağlanmaktadır. Söz konusu iletişim faaliyetlerini çoğunlukla bilişsel bilgi kapsamında değerlendirmek mümkündür. Ancak geometrinin alt öğrenme alanı olan üçgenler konusunda problem çözme sürecinin bilişsel davranışlar

(MEB, 2013b) gibi psikomotor davranışları da gerektirdiği düşünülmektedir. Buna karşın öğrenci seçme sistemlerinde yalnızca bilişsel gelişimin ölçme ve değerlendirmeye tabi tutulduğu-bilimsel bir kabul olmamakla birlikte-öğretmenler tarafından kabul görmektedir. Bu görüşe istinaden katılımcı öğretmenler bilişsel süreçlere daha çok önem verdiklerini belirtmişlerdir. Yapılan gözlemlerde psikomotor öğrenme farklılıklarının öğretim hızını olumsuz etkilememesi amacıyla öğrencilerin defter yerine problemlerin hazır olarak yazılı olduğu yardımcı kaynakları kullandığı görülmüştür. Süreç öğretmenin soruları tahtaya çizimi, öğrencilerin çizimi kitaptakiyle karşılaştırması, sözel yorumlamalar, sorunun yazılı olarak çözülmesi, öğrencilerin çözümü kitaba aktarması davranışlarının ardışık olarak gerçekleştirilmesi şeklindedir. Ayrıca öğretmen öğrencilerin tahtada aktif olarak rol almalarını sağlamaktadır.

Süreci etkileyerek farklılığa sebep olabilecek faktörler iletişimdeki rollerine bağlı olarak “öğretmen perspektifi”, “öğrenci perspektifi”, “kazanım perspektifi” olmak üzere başlıca üç tema altında toplanmıştır. Gözlem verilerinin bu üç farklı perspektiften değerlendirmesi şu şekildedir;

Öğretmen Perspektifi:

Bilginin aktarımı sırasında kanal olarak kullanılan yöntemler iletişim türleri açısından iki farklı açıdan değerlendirilmiştir. Bunlardan ilki herhangi bir mesajı başkasına iletmek için, ilgili dilin sözcüklerini belirli düzende yazma eylemi (Aktaş, 2005) olarak görülen “yazılı iletişim”, ikincisi ise kişilerarasında birbirini görerek veya duyarak, konuşmayla gerçekleşen (Güneş, 2011) “sözlü iletişim”dir. Eğitim öğretim sürecindeki öğretmen davranışlarının yazılı ve sözlü iletişim açısından kodlaması Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1 .

Öğretmen Perspektifinden İletişim Türleri Davranış Kodları

YAZILI İLETİŞİM		SÖZLÜ İLETİŞİM	
Davranış	Kod	Davranış	Kod
Tahtaya şekil çizimlerinde kitaptan farklı çizilmesi	ÖY1	Soruların sözlü olarak ifade edilmesi	ÖS1
Tahtaya şekil çizimlerinde geometrik hatalar yapılması	ÖY2	Sorular üzerine öğrencilere ek soru sorulması	ÖS2
Cebirsel bilgilerin farklı veya hatalı/eksik yazılması	ÖY3	Öğrencilerin sorularının yanıtlanması	ÖS3
Soru çözümünde cebirsel hatalar yapılması	ÖY4	Sözlü olarak soru çözümü	ÖS4
Kitapta bulunanlar haricindeki bilgilerin yazılması	ÖY5	Kitap haricindeki bilgilerin sözlü olarak ifade edilmesi	ÖS5
Kısaltmaların kullanılması	ÖY6	Hatalı ek bilgi verilmesi	ÖS6

Tablo 1 incelendiğinde öğretmen perspektifinden iletişim türlerine ait 6 yazılı ve 6 sözlü iletişimden olmak üzere toplam 12 kod elde edilmiştir. Yazılı kodlardan ders sürecindeki şekil çizimlerinde “var olan hazır materyalden farklı çizim yapılmasının etkisi” olarak ele alınan ÖY1 davranışdır. Bu davranışın farklılık kapsamı geometrik şekillerdeki görsel farklılıklarla sınırlandırılmıştır. Çizimler sırasında ortaya çıkan “geometrik hatalar” ÖY2 davranışı olarak ele alınmıştır. Cebirsel bilgilerin yazımı ile ilgili farklılıklarda ise soruda verilen bilgiler, soru çözümü ve soru harici bilgiler olarak üç farklı kodlama yapılmıştır. Cebirsel bilgilerin kitaptan farklı, cebirsel olarak hatalı veya eksik yazımı; ÖY3, soru çözümünde cebirsel hatalar yapılması; ÖY4 ve kitap harici bilgiler verilmesi ise ÖY5 davranışı olarak ele alınmıştır. ÖY6 davranışı ise sınıfta oluşan didaktik anlaşmaların ürünü olarak değerlendirilen kısaltmaların kullanımınıdır. Şekiller, resimler, eşya, rakamlar ve semboller, modeller, sözlü ve yazılı ifadeler gibi bir problemin çözümüne hizmet edebilecek her tür ölçüm, değer, olgu ve bilgi olarak da tanımlanan (MEB, 2013b) veri tanımına uyan sözlü materyaller araştırma sürecinde bulgu niteliği taşımaktadır. Buradan hareketle eğitim öğretim ortamındaki sözlü iletişim süreci kapsamındaki

davranışlar ele alınarak kodlanmış ve 6 temel davranış çeşidi belirlenmiştir. Sözlü iletişim süreci var olan bilgileri sözel olarak ifade edilmesi ve yeni bilgiler verilmesi olarak ele alınmıştır. Sözel olarak ifade edilmesi kapsamında “soruların sözlü olarak açıklanması” davranışı ÖS1 olarak kodlanmıştır. Hazır metin ya da sembolik gösterim biçiminde olan soruların farklı cümlelerle açıklandığı durumlar ÖS1 kodlaması kapsamında ele alınmıştır. Gözlemler sonucunda sözel davranış kapsamında en sık karşılaşılan davranış ÖS1 davranışıdır. Yeni bilgilerin verilmesinde ise davranışlar sorgulama ve bilgilendirme olarak ele alınarak kodlama yapılmıştır. ÖS2 olarak kodlanan sorgulama davranışı “sorular üzerine öğrencilere ek soru sorulması” şeklinde ifade edilmektedir. İpucu niteliğindeki soruları kapsayan bu davranışlar öğrencilerin problem çözme süreçlerinde sorularla iletişimini artırması amacıyla sıklıkla kullanılmıştır. Bilgilendirme davranışlarından ilki karşılıklı iletişimi vurgulayan, “öğrencilerin sorularının yanıtlanması” olarak tanımlanan ÖS3 davranışıdır. Çoklu zeka kuramına göre sözel-dilsel zekaya sahip olan bireylerin en iyi öğrenme yolları dinleyerek, konuşarak, tartışarak öğrenmedir (Baki, 2008, s. 240). Ders işleme sürecinde sözel-dilsel zekaya sahip bireylere yönelik ele alınan “sözlü olarak soru çözümü” davranışı ise ÖS4 olarak kodlanmıştır. Açıklama niteliği taşıyan “kitap haricindeki bilgilerin sözlü olarak ifade edilmesi” davranışı ÖS5 olarak ele alınmıştır. Bilgilerin doğruluğuna yönelik olarak da “hatalı ek bilgi verilmesi” davranışı ÖS6 şeklinde kodlanmıştır.

Öğrenci Perspektifi:

Yapılan gözlemlerde öğrencilerin iletişim sürecinde genellikle pasif dinleyici konumunda olduğu gözlenmiştir. Bazı öğrencilerin dönütler vererek öğretim sürecindeki sürekliliği sağladığı görülmüştür. Öğrencilerin yarıdan azında matematik ve günlük hayat dili kullanımı arasında bağlantı kurmak ve terminolojik kelimelerin tanım anlam zorlanmaları olmuştur. Soru çözümleri ve kısa kural tanımlamaları şeklinde gerçekleşen derslerde öğrencilerin %25’inin kitaptaki hazır bilgileri taklit ederek soru çözümü gerçekleştirme eğiliminde olduğu görülmüştür. Dersi takip eden öğrencilerin %55’inin öğretmen odaklı olarak tahtaya bağlı not aldığı görülmüştür. Öğretmenin görüş alanı sınırında kalan bazı öğrencilerin ders takibi yapmadığı gözlenmiştir. Öğrencilerin bir kısmının ise derste kitaptaki ve öğretmenin aktardığı bilgileri sentezleyerek konuyu kavramaya yönelik hareket ettiği gözlemlenmiştir. İletişim sürecinde öğrencilerin öğrenmesine etki edecek davranışlar öğrencilerin süreçteki aktifliğine bağlı olarak değerlendirilmiş ve kodlanmıştır (Tablo 2).

Tablo 2 .

Öğrenci Perspektifinden Aktifliğe Bağlı Davranış Kodları

AKTİF ÖĞRENCİ		PASİF ÖĞRENCİ	
Davranış	Kod	Davranış	Kod
Öğretmeni dinlemek	AÖ1	Fiziksel hareketlilik	PÖ1
Sorgulamadan not almak	AÖ2	Ders dışı dersle ilgilenmek	PÖ2
Öğretmeni dinlemek ve not almak	AÖ3		
Öğretmeni dinlemek ve sorgulayarak not almak	AÖ4		

Yapılan kodlamada öğrenci davranışları öğrencilerin derse katılım düzeylerine bağlı olarak iki ana tema altında gruplandırılmıştır. Birinci grup davranışları gösteren öğrenciler “aktif öğrenci”, ikinci grup davranışları gösteren öğrenciler ise “pasif öğrenci” olarak ele alınmıştır. Aktif öğrencilere ait davranışlar da aktiflik derecesine bağlı olarak kodlanmıştır. AÖ1 davranışını gösteren öğrenciler yalnızca öğretmeni dinleme davranışını gösteren öğrenciler olarak ifade edilmiştir. Bu öğrenciler derse herhangi bir katılım göstermeyip yalnızca “dinleyici” rolünü üstlenmektedir. AÖ2 davranışını gösteren öğrenciler ise dersin başlangıcından sonuna kadar tahtaya yazılan bilgileri not alma eğiliminde olan öğrencilerdir. Bu öğrenciler not alma eylemini bilgilerin doğruluğunu ya da yanlışlığını sorgulamadan gerçekleştirmektedir. Sözlü iletişim sürecine dinleyici ya da konuşmacı olarak herhangi bir şekilde katılmamaktadırlar. Not

alma işlemini sorgulamadan gerçekleştiren ancak bununla beraber dinleme davranışını gösteren öğrenciler ise AÖ3 davranışını gösteren öğrenciler olarak ifade edilmektedir. Genellikle not almanın öncesinde “dinleyici” pozisyonunda olan bu öğrenciler soru sorma, akıl yürütme, sorgulama vb. eylemleri gerçekleştirmemeyi tercih etmektedir. Bu öğrencilere göre öğretmenin verdiği tüm bilgiler doğrudur. Tahtaya yazılan tüm bilgilerse hatasızdır. AÖ3 davranışını gösteren öğrencilerin aksine “dinleyici” olmanın yanında “konuşmacı” olarak ders içi iletişime katılan öğrenciler ise AÖ4 davranışını göstermektedir. Eleştirel bakış açısıyla yaklaşan bu öğrenciler bilgilerin doğruluğu hakkında çeşitli akıl yürütmelerde bulunarak sorgulayıcı bir tavır sergilemektedir.

Pasif öğrenci, olarak adlandırılan ikinci grup davranışlar ise kendi aralarında ikiye ayrılmışlardır. Bu davranışları gösteren öğrenciler ders içi iletişim sürecine katılmayan öğrenciler olup dersten soyutlanmış konumdadırlar. PÖ1 davranışını gösteren öğrenciler ders süresince uyuma, ders harici ikili konuşmalarda bulunma davranışlarını sergilemektedir. Dolayısıyla iletişim sürecinde öğretmenin kendisi ile iletişim kurabilmesini engelleyici tavırlar sergilemektedir. PÖ2 davranışında ise öğrenci matematik ders haricinde farklı bir dersle ilgilenerek iletişim sürecine farklı bir envanter katmakta ve süreci engelleyici rol üstlenmektedir.

Kazanım Perspektifi:

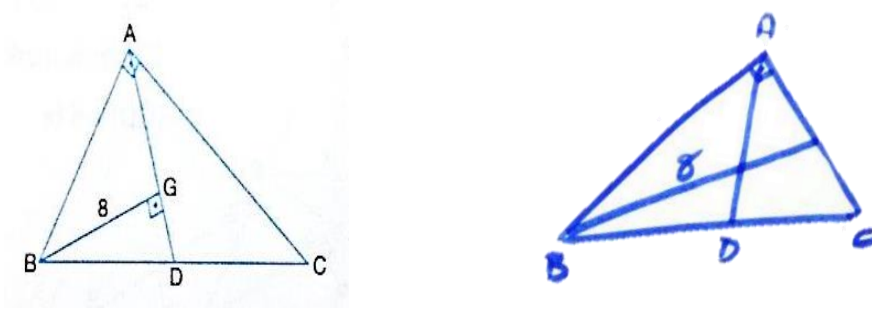
Gözlemlerde konu ve kazanımların, kanal olarak değerlendirilen öğretim yöntemlerine göre farklılık göstermesi açısından öğrenci öğretmen iletişimini etkilediği görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin kazanımlara olan aşinalığına bağlı olarak iletişim süreci farklılık göstermektedir. Ortaokul matematik dersi müfredatı kazanımlarının tekrarı niteliğinde olan kazanımlarda öğrencilerin daha aktif olduğu gözlenmiştir. Ancak bu aktiflik her zaman olumlu olmamıştır. Öğrencilerin yeni bilgileri ön bilgilerine adapte etmede güçlük çektiği de görülmüştür. Bu sebeple kazanım perspektifi “Tekrar Kazanımları” ve “Yeni Kazanımlar” olarak ele alınmıştır. Örneğin; 9. Sınıf matematik öğretim programına ait “9.4.1.3. Bir üçgende daha uzun olan kenarın karşısındaki açının ölçüsünün daha büyük olduğunu gösterir.” ve “9.4.1.4. Uzunlukları verilen üç doğru parçasının hangi durumlarda üçgen oluşturduğunu belirler.” kazanımları 8. sınıf matematik öğretim programına ait “8.3.1.2. Üçgenin iki kenar uzunluğunun toplamı veya farkı ile üçüncü kenarının uzunluğunu ilişkilendirir.” ve “8.3.1.3. Üçgenin kenar uzunlukları ile bu kenarların karşısındaki açılarının ölçülerini ilişkilendirir.” kazanımlarının tekrarı niteliğindedir (MEB, 2013a). Dolayısıyla 9.4.1.3 ve 9.4.1.4 kazanımları birer tekrar kazanımıdır.

Doküman Analizi

Gözlemlerin ardından “başarılı”, “orta” ve “başarısız” beş öğrencinin yardımcı kitapları alınarak öncesinde kodlanan davranışlara bağlı olarak incelenmiştir. Davranışların öğrenciler tarafından tutulan ders notları üzerindeki etkisi betimlenmiştir. Ayrıca her davranışın öğrenci başarısına bağlı olarak gösterdiği farklılık ve benzerlikler ortaya konulmaya çalışılmıştır. Öğretmen perspektifi açısından davranış yansımaları şöyledir;

Eğitim öğretim sürecinde gönderen öğretmen ile alıcı öğrenci arasında bilgi farklılıkları olduğu gözlenmiştir. Davranışlar bazında incelendiğinde, ÖY1 davranışı öğrencilerin dersi kitaptan takip etmesi nedeniyle ayırt edici olmamıştır. Öğretmen soruyu kitaptakinden farklı olarak tahtaya çizdiği halde öğrencilerin çözümlerinde şekle bağlı farklılık görülmemiştir. Örneğin kenarortayları dik kesişen üçgenlerin özelliklerine yönelik sorulardan birinde öğretmen söz konusu soruya ait şekli kitaptan farklı çizmiş ve öğrencilerin çözüme ulaşmasını istemiştir. Öğretmen bu süreçte yalnızca aktif öğrencilerin dikkatini çekebilmiştir. AÖ4 davranışını gösteren öğrenciler öğretmenin çizimini beklemeden sorunun çözümünü yapmaya çalışmışlardır. AÖ1 ve AÖ2 davranışını gösteren öğrenciler çözümün tahtada yapılmasının beklemişlerdir. AÖ3 davranışını gösteren öğrenciler ise öğretmenin soruyu çizerken kitaptan farklı olarak [BG] kenarortayını [AC] kenarıyla birleştirmesinden hareketle çözüme ulaşabilmişlerdir (Şekil 4). Öğretmen çizimindeki bu farklılık AÖ3 öğrencilerini yönlendirici nitelik taşımıştır.

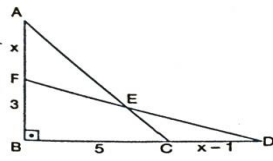
Kitap Çizimi Öğretmen Çizimi



Şekil 9. ÖY1 davranışı örneği

ÖY2 davranışı öğrencilerin problem çözme sürecine etki etmemiştir. Soru çözümleri benzer şekilde yapılmıştır. Öğrenciler hazır çizilmiş şekiller üzerinde işlem yaptıkları için tahtadaki çizimi göz ardı etmişlerdir (Şekil 5).

Kitap Çizimi Tahta Çizimi



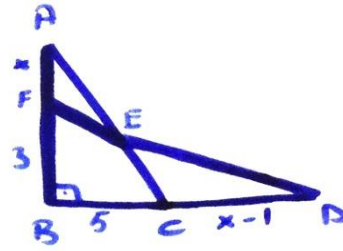
Şekilde,
[AB] \perp [BD]
A, E, C ve F, E, D
noktaları doğrusal

|AC| = |FD|, |FB| = 3 cm, |BC| = 5 cm
|AF| = x, |CD| = x - 1

Yukarıdaki verilere göre, |AF| = x kaç cm dir?

- A) 3 B) $\frac{7}{2}$ C) 4 D) $\frac{9}{2}$ E) 5

$\triangle ABC$ 'de $|AC|^2 = (x+3)^2 + 5^2$
 $\triangle FBD$ 'de $|FD|^2 = 3^2 + (x+4)^2$



Şekil 5. ÖY2 davranışı örneği

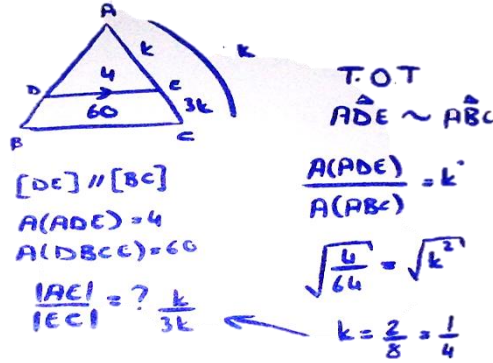
Şekil 5'te verilen örnekte soru metninde F, E ve D noktalarının doğrusal ve buna bağlı olarak [FD]'nin doğru parçası olduğu belirtilmiştir. Ancak sorunun tahtaya çiziminde bu üç nokta doğrusal olmayan noktalar olarak çizilmiştir. Bu durumda [FD] doğru parçasının çiziminde geometrik hata yapılmıştır. Öğrencilerin tuttuğu notlar incelendiğinde örnekte olduğu gibi öğrencilerin tahtadaki çizimi göz ardı ederek sorunun doğru çözümüne ulaştığı görülmüştür.

ÖY3 davranışı öğrenci kayıtlarında öğrenciye göre farklılık göstermemiştir. Ancak gözlemler sırasında öğrencilerin hatalı bilgilere itiraz ettiği ve düzeltilmesini sağladığı görülmüştür. Özellikle nümerik hatalar öğrenciler tarafından fark edilerek düzeltilmiştir. Örneğin [AB] kenarına ait uzunluk 5 cm yerine 4 cm yazıldığında öğrenciler tarafından fark edilmiştir.

ÖY4 davranışı fark edilip düzeltilmediğinde öğrencilerin doğru bilgileri not aldığı, düzeltilmediğinde ise başarılı ve sorgulayıcı öğrencilerin bilgileri düzelterek not aldığı görülmüştür. Yani ÖY4 davranışı öğrenci perspektifine bağlı olarak farklılık göstermiştir. AÖ1, PÖ1 ve PÖ2 davranışlarını gösteren öğrencilerin not almadığı, AÖ2 ve AÖ3 davranışını gösteren öğrencilerin hatalı bilgileri not aldığı, AÖ4 davranışını gösteren öğrencilerin ise doğru bilgileri not aldığı gözlenmiştir.

ÖY5 davranışı da öğrenci perspektifine göre farklılık göstermiştir. AÖ1, PÖ1 ve PÖ2 davranışını gösteren öğrencilerin not almadığı, AÖ2 davranışını gösteren öğrencilerin yalnızca yazılı olarak verilen bilgileri not aldığı, AÖ3 ve AÖ4 davranışını gösteren öğrencilerinse yazılı ve sözlü bilgileri not aldığı gözlenmiştir. Yazılı bilgilerin olduğu gibi, sözlü bilgilerin ise düzenlenerek not alındığı görülmüştür.

ÖY6 davranışının öğrenciler tarafından anlaşıldığı ve kısaltmaların sınıf ortamında didaktik anlaşma niteliği kazandığı görülmüştür. Öğrencilerin de notlarında kısaltmaları derste olduğu gibi kullandığı görülmüştür (Şekil 6).



Şekil 6. ÖY6 davranışı örneği

Şekil 6'daki tahta görünümünde "T.O.T" olarak ifade edilen kısaltma "Temel Orantı Teoremi" olarak bilinen benzerliğin temel teoremlerinden birini ifade etmektedir. Kullanılan kısaltma işlemlerin dayanak noktasını ifade etmek amacıyla benzer birçok soruda kullanılmıştır. Aynı kısaltmaya öğrenci kitaplarında da rastlanmıştır.

ÖS1 davranışı aktif öğrenciler tarafından takip edilmiş ancak pasif öğrenciler tarafından takip edilmemiştir. ÖS2 davranışı AÖ4 davranışını gösteren öğrenciler tarafından not alınmış ancak diğer öğrenciler tarafından not alınmamıştır. ÖS3 davranışı aktif öğrenciler tarafından sorulan sorulara yanıt olarak gerçekleştirilmiştir ve öğrenciler bu sözlü iletişim sürecini not almamıştır. Ayrıca ÖS4 davranışı da öğrenciler tarafından not alınmamıştır. ÖS5 davranışı yalnızca AÖ3 ve AÖ4 öğrencileri tarafından not alınmıştır. ÖS6 davranışı sınıf içi iletişim sürecinde tartışılarak düzeltilmiştir ve öğrenciler tarafından düzeltilerek not alınmıştır. Pasif öğrenciler not almamıştır ancak aktif öğrenciler not almıştır.

Kazanım bazında yapılan değerlendirmelerde, öğrencilerin tekrar kazanımlarına aşına oldukları için not almadıkları görülmüştür. Yeni kazanımlarda ise yalnızca AÖ2, AÖ3 ve AÖ4 öğrencilerinin not aldığı görülmüştür. Pasif öğrencilerin not alma eğiliminde olmadığı, aktif öğrencilerinse not alma eğiliminde olanlarının not aldığı belirlenmiştir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

"Ekonomiklik ilkesi" öğretim süreçlerinin planlanmasında uyulması gereken ilkelerden biridir ki öğretimde yapılacak etkinliklerin zaman, emek, para ve enerji açısından en az harcama ile gerçekleştirilmesini vurgular (Baki, 2008, s. 369). Karşılıklı iletişim içerisinde gerçekleşen derslerde öğretmenin aktif olduğu zamanlarda öğrenciler öğretmenin sözlü (konuşma-dinleme) ve yazılı matematik dilini kullanımını takip etmişlerdir. Derslerin işleniş süresince öğrencilerin not tutmak yerine öğretmeni kitaptan takip etmeleri zamanda ekonomiklik açısından olumlu karşılanmaktadır. Ancak bazı öğrencilerin öğretmenin yazdıklarını yalnızca birebir kayıtlarına yazıp kendi açıklamalarıyla notlar almayarak pasifliğe yönelmesinin öğrencileri yapılandırmacı paradigma ile uyumsuz bir şekilde araştırmacı ve sorgulayıcı bir tutumdan uzaklaştıracağı düşünülmektedir. Dersin, yardımcı ders

kitaplarından kural aktarımı ve soru çözümü şeklinde gerçekleştirilmesinin öğrencileri bilgiyi sorgulamadan alan bireylere dönüştürerek ezberciliğe yönelmesine neden olacak bir nitelikte olduğu söylenebileceği gibi davranışçı yaklaşımın etkisi olarak da değerlendirilebilir (Schunk, 2011, s. 65). Ders içerisinde sıklıkla gerçekleştirilen karşılıklı iletişimler derslerde yapılandırmacı yaklaşımın etkisi olarak ele alınabilir (Altun, 2006) ancak öğrencilerin derse katılma ve bilgiyi yapılandırmada aktifliğinin sağlanamaması da eğitim öğretim ortamında davranışçı yaklaşımın izlerinin varlığının göstergesi olarak kabul edilebilir.

Matematik öğretiminde öğrenciyi kazandırılması gereken bilişsel süreçler; matematiksel ifadeler kullanma ve model kurma, mantıksal çıkarımlarda bulunma, matematiksel sembollerini kullanma ve soyutlama olarak ifade edilmektedir (Baki, 2008, s. 503). Ancak gözlemlerde öğrencilerin matematik ve günlük hayat dili kullanımı arasında bağlantı kuramayı terminolojik anlam zorlanmaları yaşamaları öğretim ortamının bilişsel hedeflere ulaşamadığı şeklinde yorumlanabilir. İnsanı hayata hazırlama misyonuna sahip olan öğretim sürecinde, bireyleri gerçek yaşamlarında başarıya ulaştırmaya yardımcı olacak akıl yürütme, ilişkilendirme, iletişim ve problem çözme gibi zihinsel becerilerin kazandırılması gerekmektedir (Çelik & Güler, 2013). Problem çözme süreci gözlemlendiğinde öğrencilerin bir bölümünün kitaptaki hazır bilgileri taklit etme eğiliminde olması, yarısından fazlasının da öğretmen odaklı olarak tahtaya bağlı not alması öğrencilerin pasif alıcı durumunda olduğu şeklinde yorumlanmaktadır. Bu durum da problem çözme sürecinde öğrencilerin gösterilmeyen bir problemi çözemez hale gelmeleri ve dolayısıyla problem kurmada da başarısız olmaları anlamına gelebilir (Soylu & Soylu, 2006). Buna karşın öğrencilerin bir kısmının bilgileri sentezleyerek konuyu kavramaya yönelik hareket ettikleri görülmüştür (bkz sf 20). Bu öğrencilerin gerçek yaşam problemlerinde matematiği başarılı bir şekilde kullanabileceği düşünülmektedir.

Geleneksel yaklaşımda hazır bilgiler öğretmen tarafından doğrudan bireye aktarılmakta (Güven & Karataş, 2004), dolayısıyla eğitim öğretim ortamında öğrenciler çoğunlukla dinleyici rolünü üstlenmektedir. Ancak yapılandırmacı bilgi kuramı yaklaşımında bireye çevresi ile fiziksel ve sosyal etkileşim içerisinde kendi bilgisini yapılandırabileceği öğrenme ortamları sunulur (a.g.e). Bu araştırmada öğretmenin iletişim sürecinde, Shannon-Weaver matematiksel iletişim kuramının öğretim sürecine yorumlanmasında olduğu gibi, çoğunlukla “bilgi kaynağı” konumunda yer aldığı görülmüştür. Öğrencilerin ise ders içi iletişim sürecinde çoğunlukla dinleyici olduğu gözlenmiştir. Ancak dinleme eylemi aktif olmayı gerektiren bir süreçtir ve kişiye ulaşan sesli mesajların anlaşılıp, değerlendirilerek uygun eyleme dönüştürülmesini içererek kişinin duyulana dikkatini verip, bunları yorumlamasını gerektirir (Hatırasu, 2013). Öğrenciler aktif dinleyici olma durumuna bağlı olarak ele alındığında dinleyici aktifliğinin iletişimin sürekliliği açısından düşük seviyede olmasının öğrencilerin kendilerini ifade edemediği şeklinde yorumlanabilir. İletişim sürecinde aktif dinleyici rolü üstlenen öğrenci, öğrenme ortamındaki etkinliklere katılarak konu ile ilgili düşüncelerini söyleme imkanı bulmaktadır (Kızılloluk, 2001). Bu durum belli bir düzeyde bilgi birikimine sahip olmayı gerektirdiği için öğrenciyi dolaylı olarak etkileyerek sorgulayıcı bir tavırla inceleme ve araştırma yapmaya teşvik etmektedir (a.g.e). Bu durum problem çözme, akıl yürütme, ilişkilendirme ve iletişim kurabilme becerilerine sahip öğrenci profilini beraberinde getirmektedir. Söz konusu beceriler MEB (2013a) tarafından yayınlanan matematik öğretim programında bulunan temel beceriler olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca söz konusu programda öğrencilerin düşüncelerini açıklayabilecekleri, tartışabilecekleri ve yazılı olarak ifade edebilecekleri sınıf ortamları oluşturulması matematik öğretim programının temel amaçları arasında belirtilerek matematik hakkında konuşma, yazma ve dinlemenin iletişim becerilerini geliştirirken aynı zamanda öğrencilerin matematiksel kavramları daha iyi anlamalarına da yardımcı olduğu ifade edilmiştir (a.g.e). Yapılan bu araştırmada da matematik iletişim sürecine aktif olarak katılan öğrencilerin iletişimi olumlu ya da olumsuz yönde etkileyen durumları kontrol altına alabildiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu yönüyle de araştırma matematik öğretim programının temel amaçlarını destekler niteliktedir.

Öğretmen çizimlerdeki iyi temizlenemeyen kara tahtadaki tek bir nokta/çizginin bile zihinsel ya da deftere not alan öğrenciler tarafından sorgulanmadan kaydedilmesi sistematik hataya yani kavram yanlışlığına (Zembat, 2008, s. 12) ve dolayısıyla hatalı öğrenmeye neden olacağı da araştırmanın bir

boyutu olarak ele alınabilir. Örnek olarak paralel olmayan iki doğru parçasının birinde çizgi kalması paralel zannedilmelerini sağlayabilir, ilk aşamada zihinsel destek bağlamında doğru anlaşılan ve dikkate alınmayan bu çizgi iletişimin sağlıklı gerçekleştiğini gösterirken daha sonra kontrol edilen ve çalışılan defterlerde yer alan aynı çizgi yanlış anlamaya sebep olabilir. Benzer durum öğretmenin tahtaya ya da öğrencinin tahtadan defterine eksik bilgi kaydetmesiyle de gözlenebilir. Görüldüğü üzere konuşma işitme ve yazma yolu ile gerçekleşecek iletişim bilginin yapılandırılması ve ilişkili/kurallı anlamının gerçekleşmesi için önemli bir yere sahiptir.

Bilgilerin yapılandırıldığı veya geliştirildiği matematik derslerinin gözlem bulguları öğretmen ve öğrencilerin ortak kaygı, ilgi ve problemleri paylaşan bireyler olduklarını vurgular niteliktedir ki bu durum matematiksel iletişimin uygulama topluluğu (Wenger, 2008) kuramıyla da açıklanmaya çalışılabileceğini işaret eder. Öğretmen ve öğrenci açısından ayrı ayrı sosyo-psiko-matematiksel ilişki Delice ve Ergene'nin (2015) problem çözüm sürecinden farklı olarak iletişim süreci için öğrenci ya da öğretmen en rahat olduğu (konuşarak-yazarak-dinleyerek) iletişim becerisi ve bu beceri kullanımında ki sembol/temsil kullanımı ile açıklanabilir. Bu becerileri bireye benzeten öğretmen/öğrenci iletişim ilişkilerini de sosyal olgular dahilinde gerçekleştirir. Bu beceri ve sembol/temsil kullanımı ile barışık ise sağlıklı iletişimden bahsedilebilir aksi, durumda iletişim için çaba harcanması gerekir.

Ders içerisinde öğrencilerin matematiksel terminolojiyi hatalı kullandığı gözlenmiştir. Matematik terimlerinin terminolojik anlamlarının öğretime yönelik etkinlikler bu hataları azaltıcı etki yapabilir. Öğrencilerin öğretmeni yardımcı kitaptan takip etmesi kısıtlayıcı etki yapmıştır bu yüzden teknolojinin öğretim ortamında aktif kullanımı matematik dilinin öğrenci notlarına yansımaya katkı sağlayabilir. Matematik dilinin harfleri, kelimeleri ve onların cümlede kullanımları yani farklı bağlamlarla anlam bozulmadan kullanma durumları için uygulama kısmında öğrenciler açısından eksiklik gözlenmiştir. Öğretmenin yazılı sözlü sunum süreci ve öğrenci kayıtları neredeyse birbirinin aynı olmaya çalışırken öğrenci kayıtlarındaki anlam kaybı ve dili kullanım hataları önlenememiştir. Öğretmenlerin haftalık not değerlendirilmeleri yapmaları öğrencilerin sözlü dili kullanımına ve aktif not tutmasına katkı sağlayabilir. Ayrıca içeriğini “bir dil olarak matematik” temasının oluşturduğu matematiksel iletişim odaklı matematiksel okuma ve yazma dersinin öğretim programına eklenmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın alan yazına destek sağladığı yanı farklı araştırmalara yol gösterici olması olarak değerlendirilebilir. Öğrencilerin matematik dersine ait yazılı notlarının ve sınav kağıtlarının verilerinin elde edilmesiyle ders içi performanslarının ve sınav performanslarının karşılaştırılabildiği bir başka araştırma yapılabilir.

Teşekkür ve Bilgilendirme

Bu çalışma XI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi kongresinde sözel bildiri olarak sunulmuştur. 11-14 Eylül 2014, Adana, Türkiye.

References

- Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 223-238.
- Aktaş, T. (2005). Yabancı dil öğretiminde iletişimsel yeti. *Journal of Language and Linguistic Studies*, 1 (1), 89-100.
- Arslan, S. & Yıldız, C. (2010). 11. Sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünmenin aşamalarındaki yaşantılarından yansımalar. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 35(156), 17-30
- Aziz, A. (2013). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri ve teknikleri*. İstanbul: Nobel Yayıncılık.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Ankara: Harf Eğitim Matbaacılık.
- Bakioğlu, A. (2014). *Eğitim psikolojisi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Bayraktar, B. B. (2014). *Bilgi ve belge yöneticisi için iletişimin önemi*. Retrived June 01, 2014 from <http://www.beratbir.com/> adresinden alındı.
- Bütüner, S. Ö. & Gür, H. (2008). Açılar ve üçgenler konusunun anlamlı öğrenme araçlarından v diyagramları ve zihin haritaları kullanılarak öğretimi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 2(1), 1-18.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education (Sixth Edition)*. New York: Routledge.
- Chomsky, N. (2001). *Dil ve zihin*. (A. Kocaman, Çev.) Ankara: Ayraç Yayıncılık.
- Çelik, D., & Güler, M. (2013). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam problemlerini çözme becerilerinin incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2013), 180-195.
- Çepni, S. (2012). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. Trabzon: Celepler Matbaa.
- Çubukçu, H. (2006). Kişilerarası İletişimde Devingenlik: Yeni Bir İletişim Modeline Doğru.... Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi, 23 (1), 75-87.
- Delice, A. (2010). Nicel araştırmalarda örneklem sorunu. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri/ Educational Sciences: Theory & Practice*, 10 (4), 1969-2018.
- Delice, A. & Ergene, Ö. (2015). İntegral hacim problemleri çözüm süreçlerinin bireysel ilişkiler bağlamında incelenmesi; disk, pul ve kabuk yöntemleri. *Sakarya University Journal of Education*, 5(1), 37-54.
- Erdogan, İ. (2011). *İletişimi anlamak*. Ankara: Erk Yayınları.
- Ergün, M. (1997). *Eğitim sosyolojisi* (4. Ed.). Ankara: Ocak Yayınları.
- Güneş, A. (2011). Kişilerarası iletişim sürecinde beden dili kavramı ve rolü üzerine kuramsal bir çalışma. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 6 (4), 706-730.
- Güven, B., & Karataş, İ. (2004). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının sınıf ortamı tasarımları. *İlköğretim Online Dergisi*, 3(1), 25-34.
- Haciomeroglu G. (2009). *Preservice teachers' reflections on their instructional practices*, The 31st Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Atlanta, Georgia, ABD, 23-26 Eylül 2009, pp.1339-1345.
- Hatırasu, V. (2013). İlköğretim öğrencilerinin matematik dersi dinleme temelli test performansları ile okuma temelli test performanslarının karşılaştırılması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2013), 107-119.
- Kızılluk, H. (2001). Sınıf ortamında öğretmen ve öğrenci iletişiminin yatay veya dikey olmasının öğrenme üzerindeki etkileri. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi*, 25 (1), 151-159.
- Lashley, C. (2003). *Effective Communication with Employees*. In S. Kuslivan, Managing employee attitudes and behaviors in the tourism and hospitality industry. New York: Nova Yayıncılık.

- Mattelart, A., & Mattelart, M. (2003). *İletişim kuramları tarihi*. (M. Zırhlıoğlu, Trans.). İletişim Yayınları.
- McMillan, J. H. (2000). *Educational research: Fundamentals for the consumer* (3rd edition). NewYork.
- MEB. (2013a). *Ortaokul matematik dersi öğretim programı (9,10,11 ve 12. sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2013b). *Mesleki gelişim: Girişimci fikirler üretme*. Ankara: T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Özçakır, A., Dağdeviren, N., & Görpeliöğlü, S. (2004). *İletişimin temelleri*. In *Türkiye Sağlık Bakanlığı aile doktorları için kurs notları* (1. Aşama). Ankara: Ata Ofset Matbaacılık, 43-54
- Özodaşık, M. (2012). *Halkla ilişkiler ve iletişim*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
- Patton, M. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. Beverly Hills: Sage.
- Schunk, D. H. (2011). *Öğrenme teorileri* (M. Y. Demir, Trans., pp. 27-76). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Soylu, Y., & Soylu, C. (2006). Matematik derslerinde başarıya giden yolda problem çözmenin rolü. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (11), 97-111.
- Strauss, L. A. (1987). *Qualitative analysis for social scientists*. Cambridge, UK: University Press.
- Sür, B. (2015). *Matematiksel nesnelerin yazılı ve sözlü matematiksel iletişime yansımalarının 9.sınıf üçgenler konusu bağlamında incelenmesi*. Unpublished masters' thesis. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- TDK. (2013). *Türkçe sözlük*. Ankara: Türk Dil Kurumu.
- Ulutaşdemir, N. (2007). Engelli çocuklarda iletişim ve oyunun önemi. *Fırat Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 2 (5), 36-51.
- Wenger, E. (2008). *Communities of practice: learning, meaning, and identity*, New York: Cambridge University Press,.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, B. (2003). Toplumsal iletişim ve kütüphane. *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 20 (2), 11-29
- Zembat, İ. Ö. (2008). Kavram yanılması nedir?. Matematiksel kavram yanılımları ve çözüm önerileri. Özmantar, M. F., Bingölbali, E. & Akkoç, H. (Ed). Ankara: Pegem Akademi.



The Metaphors of Secondary School Students Towards the Concept of “Mathematical Problem”

Buket TURHAN TÜRKKAN^{a*}, Melis YEŞİLPINAR UYAR^a

^aÇukurova Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Adana/Türkiye



Article Info

Article history:

Received 05 January 2016

Revised 03 April 2016

Accepted 16 April 2016

Keywords:

Mathematical problem,
Metaphor,
Secondary school students.

Abstract

Problem solving, being one of the important skills in mathematics course, is seen as a vital aspect in terms of academic achievement as well as lifelong success of students. In addition to this, a set of problems and difficulties are experienced in solving mathematical problems. To the aim of solving the experienced problems and difficulties it is considered that identification of students' perceptions would provide ease. In this context it is stated that determining the metaphors students generate towards the concept of “mathematical problem” could be indicative. Based on this necessity the objective of present research is to designate the metaphors of secondary school students towards the concept of “mathematical problem”. In this research one of the qualitative research patterns, phenomenological pattern, has been used. Participants of the research are composed of sixth, seventh and eighth grade students studying in two different secondary schools in 2011 – 2012 academic year. In the process of data collection each student was asked to complete the expression in the way they liked: “In my opinion, mathematical problem is like ... because ...” The analysis and interpretation of students' metaphors was conducted according to the process formed by Saban (2008). In the research 114 metaphors collected from 161 students were gathered under seven conceptual categories.

Ortaokul Öğrencilerinin “Matematik Problemi” Kavramına Yönelik Metaforları

Makale Bilgisi

Makale Geçmişi:

Geliş 05 Ocak 2016

Düzeltilme 03 Nisan 2016

Kabul 16 Nisan 2016

Anahtar Kelimeler:

Matematik problemi,
Metafor,
Ortaokul öğrencileri.

Öz

Matematik dersine yönelik önemli becerilerden biri olan problem çözme öğrencilerin gerek akademik başarı yönünden gerekse yaşamdaki başarıları yönünden önemli görülmektedir. Bununla birlikte matematik dersinde yer alan problemlerin çözümünde çeşitli sorunlar ve güçlükler yaşanmaktadır. Yaşanan bu güçlüklerin ve karşılaşılan sorunların çözümü için öğrencilerin algılarını belirlemenin yararlı olacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda, öğrencilerin “matematik problemi” kavramına yönelik ürettikleri metaforların belirlenmesinin bu konuda bir yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Bu gereksinimden yola çıkılarak gerçekleştirilen bu araştırmanın amacı ortaokul öğrencilerinin “matematik problemi” kavramına yönelik metaforlarının belirlenmesidir. Çalışmada nitel araştırma desenlerinden olgubilim deseni kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını 2011 – 2012 eğitim – öğretim yılında iki ortaokulda öğrenim gören altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırma verilerinin toplanmasında, her öğrenciden “Bana göre matematik problemi ... gibidir; çünkü...” cümlesini tamamlamaları istenmiştir. Öğrencilerin oluşturdukları metaforların analiz edilmesi ve yorumlanması süreci Saban (2008)'in gerçekleştirmiş olduğu süreç uygun olarak düzenlenmiştir. Araştırmada 161 öğrenciden elde edilen 114 metafor yedi kavramsal kategori altında toplanmıştır.

* Author: bturhan@cu.edu.tr

Introduction

In the current secondary school mathematics curriculums, mathematics is stated to involve processing and producing information, making predictions and problem solving using this language, and it is seen that problem solving, one of the domain-specific basic skills, is overemphasized among student roles (MEB, 2013). While it is stated that problem solving is not only an objective of learning mathematics but also the basic tool of it (NCTM, 2000), and mathematics itself is characterized as a problem solving activity (Olkun, 2008). Another concept which is discussed along with problem solving in mathematics teaching is the mathematical problem. The literature on mathematics education involves various definitions explaining the mathematical problem. In this regard, it is stated that mathematical problem should not be perceived as an exercise or question the solution of which is known in advance, the way to find a solution should not be clear for a mathematical situation to be a problem in this process, and students should use their reasoning skills with their existing knowledge (Pesen, 2008). It is also defined as the situations that arouse a desire to solve in the individual, the solution of which is not known but that can be solved by the individual using knowledge and experience (Olkun & Toluk, 2003).

It is stated that students need opportunities in solving complex problems which require a significant effort in the problem solving process, the building block of mathematics curriculum. Therefore, while it is emphasized that students should be encouraged to think over the problem solving process, use different strategies and adapt these strategies to different problems, it is stated that students achieve different ways of thinking in the problem solving process, gain the habit of being determined and wondering and feel confident in cases of uncertainty they face in the real life (NCTM, 2000).

According to Dede and Yaman (2006), students who have gained the problem solving skill will also get benefits in solving the problems they will face in their future lives in addition to being successful in courses, and they will be successful in life. It is stated that problem-based tasks and activities are a tool in the formation of mathematics curriculum, and learning is a consequence of the problem solving process (Van de Walle, Karp & Bay-Williams, 2012). Therefore, it is seen that the problems solved in mathematics course constitute an important dimension of the teaching process, and this process makes positive contributions to students.

When the related literature was analyzed in terms of the studies carried out in Turkey, studies indicating that problem solving skills of secondary school students were at a low level (Işık & Kar, 2011), revealing that there was a positive relationship between mathematics success and problem solving skill (Özsoy, 2005), indicating that difficulties were experienced in mathematical problems requiring conceptual and operational knowledge (Gür & Hangül, 2015; Soylu & Soylu, 2006) were encountered. In another dimension, it was seen that there were studies indicating that there was a positive relationship between problem solving skills and attitudes towards mathematics (Uysal, 2007) and the mathematics course which is performed with problem-based learning approach improved the problem solving skill and academic achievement (Özgen & Pesen, 2010; Uyar & Bal, 2015).

The fact that students solve problems depends primarily on their beliefs for the mathematical problems, and one way to uncover these beliefs is the metaphors (Sezgin-Memnun, 2015a). In our country, there are various metaphor studies on mathematics and mathematics education. In the study carried out by Güler, Akgün, Öçal and Doruk (2012) within the context of metaphors for the concept of mathematics, preservice mathematics teachers' metaphors for the concept of mathematics were examined, and it was determined that they produced metaphors for five categories including requirement, guiding, infinity, viewpoint and the life itself. In another study carried out by Bahadır and Özdemir (2012) at the secondary school level, seventh-grade students' metaphors for the concept of mathematics were examined, and it was determined that they produced metaphors included in five categories containing mathematics as a game, mathematics as a calculation tool, mathematics as a fear factor, mathematics as a sweet, and mathematics as a forgotten factor. Güner (2013b) examined the metaphors formed by preservice teachers about mathematics, and it was determined that they produced metaphors under four categories including mathematics is an enjoyable task, mathematics is

the life itself, mathematics makes life difficult and mathematics makes life easier. In the study carried out by Güveli, İpek, Atasoy and Güveli (2011), primary school preservice teachers' metaphoric perceptions of the concept of mathematics were examined, and it was stated that classroom preservice teachers' metaphors concerning their perceptions of mathematics including mathematics especially as an exciting course, mathematics as a difficult and boring course and mathematics consisting of many subjects came to the forefront.

Unlike the concept of mathematics, Güner (2013a), who investigated the metaphors for learning mathematics at the secondary education level, determined that twelfth-grade students evaluated mathematics learning in eight different categories including exploring the unknown, acquiring a new skill, solving the puzzle, playing a game by learning its rules, using a tool, difficulty of learning mathematics, taking pleasure in learning mathematics and torture of learning mathematics.

In a metaphor study carried out by Şengül, Katrancı and Gerez Cantimer (2014), it was determined that secondary school students produced metaphors for the mathematics teacher's amusing aspect, intellectual aspect, instructive role and guiding role of the concept of a mathematics teacher. Şahin (2013) examined preservice teachers' metaphors for the concepts of a mathematics teacher, mathematics, and mathematics course and concluded that they perceived the mathematics teacher as the most informed and authoritative and mathematics as intelligence, enjoyable, necessary, ability, difficult and success. In the study carried out by Sezgin-Memnun (2015a), secondary school students' metaphors for the mathematical problem were examined and it was determined that they were grouped under eight categories including difficult/complex, requiring effort/ability, enjoyable/amusing, comprehension/using strategy, contribution to benefit/knowledge acquisition, frightening/boring, important/precious, convenience.

When these studies carried out were analyzed, it was seen that metaphors which were addressed within the context of mathematics and mathematics education were mostly performed on preservice teachers and for the concept of mathematics. It is noticeable that the number of studies focusing on how mathematical problems are perceived by students is quite limited (Sezgin-Memnun, 2015a). The purpose of the study carried out based on this content is to determine secondary school students' metaphors for the concept of 'mathematical problem'. In line with this general purpose, answers were sought for the following research questions:

1. Which metaphors did secondary school students produce for the concept of "mathematical problem"?
2. On which feature of the mathematical problem were the metaphors produced by students for the concept of "mathematical problem" mainly focused?
3. On which feature of the mathematical problem were the male and female students' metaphors for the concept of "mathematical problem" mostly focused?
4. On which feature of the mathematical problem were metaphors of the students studying at different grade levels for the concept of "mathematical problem" mostly focused?

In this study, the investigation of secondary school students' perceptions of mathematical problem through metaphors is considered to make positive contributions to the determination of factors providing the development of effort, interests, attitudes and beliefs towards mathematics and thus to the development of problem solving skills which are among the domain-specific basic skills in the structure of the curriculum.

Method

Research Model

Aiming to determine secondary school students' perceptions of the mathematical problem through metaphors, this study was carried out by the phenomenology design, one of the qualitative research

designs. In the phenomenology design, it is aimed to explain and make sense of the meaning, structure, and essence of a phenomenon which is experienced by a person or a group of people (Patton, 2002). In this sense, while it is necessary to investigate the phenomenon by obtaining information from the participants, the phenomenon taken to the center may be a key concept, idea or the process itself (Creswell, 2007). In this study, the base phenomenon is the secondary school students' perceptions of the concept of "mathematical problem". It is necessary to conceptualize the data and determine the themes that will describe the phenomenon in the content analysis for the explanation and understanding of the underlying phenomenon (Yıldırım & Şimşek, 2008). For this purpose, the data obtained in this study were analyzed and interpreted using the content analysis. Patton (2002) stated that the content analysis was used to uncover the essential contexts and meanings in qualitative data of a certain size and the main purpose of the operations in this process is to reach the patterns and themes that can explain the collected data.

Participants

Research participants are constituted of sixth, seventh and eighth-grade students studying in two different secondary schools in the 2011 – 2012 academic year in a district within Bilecik city. The criterion sampling method, among the purposeful sampling methods, was used in determining the participants. The purposeful sampling method is defined as a method designed to deepen understanding of the experiences of selected individuals or groups or to develop a theory or approach (Devers & Frankel, 2000). According to this approach, the researcher should act actively in selecting the most efficient sampling to answer the research question (Marshall, 1996). In this context, the fact that students were studying at the secondary school level was determined as a criterion by the researcher. The reason for selecting students studying at secondary school level was the fact that simple and complex problem solving activities were further included together at the secondary school level. In this sense, the participants of the research, in line with the key criterion specified, are constituted of a total of 242 secondary school students consisting of 70 sixth, 86 seventh and 86 eighth-grade students studying in two different secondary schools.

Data Collection

Research data were collected through metaphors. Metaphors are addressed as a version of emotional intelligence (Modell, 2009) and it is stated that metaphors contribute to making sense of the personal experiences of individuals (Miller, 1987, cited in Saban, 2004). In qualitative research, metaphors allow for a phenomenon to be addressed with a single and a creative perspective. In this sense, metaphors are used to ensure the structure of the data, understand a process requiring close examination with a new light, define unique situations and arouse a feeling (Carpenter, 2008). In accordance with the points mentioned, it is seen that metaphors reflect the emotions, perceptions, and experiences. In this study, the produced metaphors were addressed as a tool that revealed the perceptions of the mathematical problem.

Each secondary school student who participated in this study was asked to complete the sentence of "*In my opinion, mathematical problem is like ... because ...*" to determine their metaphors for the concept of 'mathematical problem'. Data were collected by asking students to complete this sentence and write their opinions. Before collecting data, students were informed about the definition and function of the metaphor in accordance with their levels.

Data Analysis

The process of analyzing and interpreting the metaphors formed by students was arranged in accordance with the process performed by Saban (2008). This process consists of five stages including

naming, elimination and clarification, compilation and category development, ensuring the reliability and validity and transferring data to the SPSS software package for the quantitative data analysis.

In the naming stage, the first stage of the process of analyzing data, metaphors produced by each participant were sorted alphabetically, and it was seen that the metaphors written by students were specifically expressed. Accordingly, the raw data texts of each participant were numbered and then the elimination and clarification stage was initiated. In the second stage, students' reasons for their metaphors were reviewed, it was determined that some participants did not present any reason for the metaphor they stated, some of them explained their reason for the metaphor they presented concerning the concept of "mathematics" instead of "mathematical problem", some of them produced metaphors containing features of more than one category, and the data of 81 students were eliminated for these reasons.

In the third stage, 161 valid metaphors obtained after elimination were alphabetically sorted again, and each of the metaphor obtained from the students was analyzed by associating with the reasons of this metaphor produced. The metaphors analyzed were examined in terms of common features for the concept of mathematical problem, and 7 conceptual categories explaining the metaphors produced were achieved as a result of this examination.

In the next stage of ensuring the reliability and validity, in line with the first one of the proposed strategies (LeCompte & Goetz de 1982, in Yıldırım & Şimşek, 2008), the research findings were presented without including any comment, the created categories were supported by direct quotations while explaining them, and the gender and grade level of the participant were included in the numbers of the raw data texts from which these quotations were obtained. In addition, detailed information for the processes such as the determination of the participants, the development of data collection tools and analysis of data was included in the research report. 30 raw data texts that were included in the obtained data and that explained the reasons of the metaphors produced were analyzed by both researchers to ensure encoder reliability (Miles & Huberman, 1994), which is another strategy proposed to increase the reliability of the research. As a result of this study, the codes produced by the researchers were examined and the codes with "dissensus" and "consensus" were marked. After this study, the following correspondence percentage proposed by Miles and Huberman (1994) was used to calculate the encoder reliability of the research, and the ratio of correspondence between two encoders was calculated as .80. After the analyses, the disagreements were opened for discussion and an agreement was reached by coming together to examine the coherence between encoders.

Findings

In this section, findings regarding the metaphors formed by secondary school students who participated in the research for the concept of "mathematical problem" were explained by presenting as subtitles in parallel with the research questions.

Which metaphors did secondary school students produce for the concept of "mathematical problem"?

In Table 1, the metaphors produced by students are listed in alphabetical order and the numbers of students representing these metaphors are given.

Students produced 114 metaphors for the concept of "mathematical problem". The great majority of these metaphors (f:95) were produced by a single participant. The life/living (f: 12), game (f: 11), labyrinth (f: 5), fellow/friend (f: 4) metaphors are in the first four ranks.

Table 1.
Metaphors Produced for the Concept of "Mathematical Problem" and the Number of Students Producing These Metaphors

M. Code	Name of Metaphor	f	M. Code	Name of Metaphor	f	M. Code	Name of Metaphor	f
1	Hot pepper	1	39	Problems in our life	1	77	Dream	1
2	Tree	3	40	A part of life	1	78	Ivy	1
3	Tree seedling	2	41	Animal	1	79	Chess	1
4	Family	1	42	Story	1	80	Mirage	1
5	Elflock	2	43	Not invented	1	81	Joy	1
6	Bee	1	44	Interwoven lines	1	82	Distressed days	1
7	Insuperable mountain	1	45	Water we drink	1	83	Exam	1
8	Love	1	46	Human	3	84	Acne	1
9	Azrael	1	47	Construction	1	85	Black	1
10	Succeed	1	48	Jupiter	1	86	Infinity	1
11	A kind of entertainment	1	49	Nightmare	1	87	Question machine	1
12	A door with lots of keys	1	50	Sleep terror	1	88	A stress-relieving tool	1
13	Plant	3	51	A dark room	1	89	Water	2
14	Crossword puzzle	2	52	Sibling	1	90	Sushi	1
15	Monster	1	53	Fuzzy hair	1	91	Waterfall	1
16	Lifeless animal	1	54	A complicated way	1	92	Devil	1
17	Lifeless creature	1	55	Rock	1	93	Stone	1
18	Hell	1	56	Winter days	1	94	A danger zone	1
19	Studying	1	57	Horror movie	1	95	Climbing	1
20	Flower	2	58	Dog	1	96	Traffic accident	1
21	Very difficult game	2	59	Labyrinth	5	97	Pickle	1
22	Oasis in the desert	1	60	Tyre	1	98	Tunnel	1
23	Mountain	1	61	Adventure	1	99	A way with an unseen end	1
24	A pencil which is looked for in a messy room	1	62	Staircase	1	100	Space	3
25	Wave	1	63	A tree the fruits of which are fallen off	1	101	A dot in the space	1
26	A rose with thorn	1	64	Corn braid	1	102	A long way	1
27	Fellow/Friend	4	65	Music	1	103	Puzzle	2
28	Knot	1	66	River	1	104	Life source	1
29	Knotted rope	1	67	Ocean	1	105	Life/Living	12
30	World	3	68	Game	11	106	A new friend	1
31	Enemy	2	69	Teacher	1	107	Snake	1
32	Entertainment Center	2	70	Pattern	1	108	Way	1
33	Universe	1	71	Fingerprint	1	109	A high building	1
34	Torch	1	72	Cake	1	110	Time machine	1
35	Football match	1	73	Relaxing	1	111	Time tunnel	1
36	A general problem	1	74	Competitor	1	112	Brain box	1
37	Sky	1	75	Riot of colors	1	113	Mind game	1
38	Ghost	1	76	Picture	1	114	Starting and raising a rough construction	1
Total								161

Within the scope of the categories in which the metaphors produced by students for the concept of "mathematical problem" were grouped, the metaphors that emerged in the research were grouped under six categories and interpreted by being presented in tables.

Category 1: Mathematical problem as an activity requiring cognitive and affective effort

Table 2 shows the metaphors produced for the category of "mathematical problem as an activity requiring cognitive and affective effort" and the number of students producing these metaphors. When Table 4 was analyzed, it was seen that this category included 40 metaphors and these metaphors were produced by 49 students. Among the metaphors included in this category, the most recurring metaphors are game (f: 4) and space (f: 3). In this category, the metaphors of the tree, tree seedling, flower, a very difficult game were produced by two students for each, and other metaphors were produced by one student for each.

Table 2.
Metaphors Constituting the Category of Mathematical Problem as an Activity Requiring Cognitive and Affective Effort and the Number of Students Producing These Metaphors

Metaphor	f	Metaphor	f	Metaphor	f
Game	4	A pencil which is looked for in a messy room	1	Cake	1
Space	3	Knot	1	Competitor	1
Tree	2	World	1	Picture	1
Tree seedling	2	Enemy	1	Dream	1
Flower	2	Not invented	1	Exam	1
Very difficult game	2	Human	1	Question machine	1
Bee	1	A dark room	1	A danger zone	1
Succeed	1	Rock	1	Tunnel	1
A door with lots of keys	1	Horror movie	1	Puzzle	1
Plant	1	Tyre	1	A new friend	1
Monster	1	Corn braid	1	Brain box	1
Non-living animal	1	River	1	Mind game	1
Studying	1	Pattern	1	Starting and raising a rough construction	1
Mountain	1				
Total					49

The examples of the answers given by the students for the metaphors included in the category of "mathematical problem as an activity requiring cognitive and affective effort" are given below.

"In my opinion, mathematical problem is like a pencil which is looked for in a messy room. Because it is difficult to find. But it becomes easier as you become accustomed. To find the pencil will be easier as you put the complicated belongings in their places in the room. This is also true for mathematical problems. To make the operation becomes easier as the given data are organized among themselves. When all belongings in the messy room are tidied, the place of the pencil will be seen easily. This is also true for mathematical problems. The result of the operation will become evident as the complicated data are organized among themselves. Mathematics is a complexity. The operation becomes easier as the data are organized among themselves and the complexity will disappear." (S118, F, 7)

"In my opinion, mathematical problem is like a mountain. Because you can climb the mountain after certain difficulties. Mathematics is something like that. In other words, the results of the problems are achieved after exerting certain effort for mathematics."(S134, F, 8)

Category 2: Mathematical problem as a difficult and complex activity

Table 3 shows the metaphors produced for the category of "mathematical problem as a difficult and complex activity" and the number of students producing these metaphors. When Table 3 was analyzed, it was seen that this category included 32 metaphors and these metaphors were produced by 39 students. Among the metaphors included in this category, the most recurring metaphors are labyrinth (f: 5), life/living (f: 3) and elflock (f: 2). The other metaphors were produced just by one student for each.

Table 3.
Metaphors Constituting the Category of Mathematical Problem as a Difficult and Complex Activity and the Number of Students Producing These Metaphors

Metaphor	f	Metaphor	f	Metaphor	f
Labyrinth	5	A rose with thorn	1	Riot of colors	1
Life/Living	3	Universe	1	Sushi	1
Elflock	2	Interwoven lines	1	Waterfall	1
Hot pepper	1	Human	1	Stone	1
Insuperable mountain	1	Jupiter	1	Climbing	1
Love	1	Sibling	1	A way with an unseen end	1
Plant	1	Fuzzy hair	1	A dot in the space	1
Hell	1	A complicated way	1	A long way	1
Oasis in the desert	1	Ocean	1	Snake	1
Wave	1	Fingerprint	1	Time tunnel	1
Total					39

The examples of the answers given by the students for the metaphors included in the category of "mathematical problem as a difficult and complex activity" are given below.

"In my opinion, mathematical problem is like a fingerprint. Because fingerprint is also complex like a mathematical problem and its solution is also too complex." (S7, M, 6)

"In my opinion, mathematical problem is like fuzzy hair. I think so because some problems are too complex." (S42, M, 7)

"In my opinion, mathematical problem is like a labyrinth. Because the mathematical problem is complex like a labyrinth. It would be difficult to get out when you get into it." (S60, M, 8)

"In my opinion, mathematical problem is like a stone. Because solving a mathematical problem is difficult just as moving a stone is difficult." (S139, F, 8)

Category 3: Mathematical problem as an improving and amusing activity

Table 4 shows the metaphors produced for the category of "mathematical problem as an improving and amusing activity" and the number of students producing these metaphors. When Table 4 was analyzed, it was seen that this category included 23 metaphors and these metaphors were produced by 31 students. Among the metaphors included in this category, the most recurring metaphors are game (f: 5), fellow/friend (f: 3), water (f: 2) and entertainment center (f: 2). Other metaphors included in this category were produced by one student for each.

Table 4.
Metaphors Constituting the Category of Mathematical Problem as an Improving and Amusing Activity and the Number of Students Producing These Metaphors

Metaphor	f	Metaphor	f	Metaphor	f
Game	5	Torch	1	Relaxing	1
Fellow/Friend	3	Sky	1	Mirage	1
Water	2	Animal	1	Joy	1
Entertainment Center	2	Staircase	1	A stress-relieving tool	1
Tree	1	A tree the fruits of which are fallen of	1	Pickle	1
Family	1	Music	1	Way	1
A kind of entertainment	1	Teacher	1	Time machine	1
Plant	1	Cake	1		
Total					31

The examples of the answers given by the students for the metaphors included in the category of "mathematical problem as an improving and amusing activity" are given below.

"In my opinion, mathematical problem is like a tree the fruits of which are fallen off. Because the fruit of the person falls off the tree as whoever learns to pose and solve the problem, this also shows that that person has grown mature on problem solving." (S26, F, 7)

"In my opinion, mathematical problem is like a stress-relieving tool. Because I can relieve my stress by dealing with numbers if I feel depressed. Solving problem and dealing with the problem relieve me. I forget everything in my mind while dealing with the problem. When I solve the problem correctly, I feel happy because I have succeeded in a lesson which cannot be accomplished and understood by many people. This also motivates me." (S63, F, 8)

"In my opinion, mathematical problem is like an entertainment center. Because it is amusing to be lost in the questions of mathematics. That's why I liken the mathematical problem to the entertainment center." (S78, F, 6)

"In my opinion, mathematical problem is like a game. Because you will have fun and learn and it is also instructive." (S125, M, 7)

Category 4: Mathematical problem as an activity in touch with life

Table 5 shows the metaphors produced for the category of "mathematical problem as an activity in touch with life" and the number of students producing these metaphors. When Table 5 was analyzed, it was seen that this category included 8 metaphors and these metaphors were produced by 13 students. Among the metaphors included in this category, the most recurring metaphor is the life/living (f: 7). Other metaphors included in this category were produced by one student for each.

Table 5.
Metaphors Constituting the Category of Mathematical Problem as an Activity In Touch with Life and the Number of Students Producing These Metaphors

Metaphor	f	Metaphor	f
Life/Living	7	Problems in our life	1
Lifeless creature	1	A part of life	1
World	1	Water we drink	1
A general problem	1	Life source	1
Total			14

The examples of the answers given by the students for the metaphors included in the category of "mathematical problem as an activity in touch with life" are given below.

"In my opinion, mathematical problem is like a part of life. Because we use it in many parts of our lives. Mathematical problems confront us in many places. For example, while shopping, measuring the length, mathematical problems confront us also in science courses outside of the math lesson ..." (S72, F, 8)

"In my opinion, mathematical problem is like a life. Because we, humans are always faced with a mathematical problem. For example, imagine that you go to a shopping center. You will face with a mathematical problem when you go to pay for the products you buy." (S88, M, 6)

Category 5: Mathematical problem as a frightening and miserable activity

Table 6 shows the metaphors produced for the category of "mathematical problem as a frightening and miserable activity" and the number of students producing these metaphors. This category included 10 metaphors and each metaphor was produced just by one student. This category mainly includes frightening images.

Table 6.
Metaphors Constituting the Category of Mathematical Problem as a Frightening and Miserable Activity and the Number of Students Producing These Metaphors

Metaphor	f	Metaphor	f
Azrael	1	Winter days	1
Enemy	1	Dog	1
Ghost	1	Distressed days	1
Nightmare	1	Black	1
Sleep terror	1	Devil	1
Total			10

The examples of the answers given by the students for the metaphors included in the category of "mathematical problem as a frightening and miserable activity" are given below.

"In my opinion, mathematical problem is like a sleep terror. Because while solving a mathematical problem, it falls on me like a sleep terror, therefore I do not like mathematics."(S1, M, 7)

"In my opinion, mathematical problem is like a devil. Because when we fail to answer the mathematical questions, it strikes us like a devil, we cannot understand what happened. Finally, we feel sorry." (S43, M, 7)

"In my opinion, mathematical problem is like a ghost. Because just as we feel frightened when we see a ghost, we also feel frightened and look for a place to hide when we see a mathematical question. Unfortunately, it always finds us even though we escape." (S132, F, 8)

Category 6: Mathematical problem as a gradual activity

Table 7 shows the metaphors produced for the category of "mathematical problem as a gradual activity" and the number of students producing these metaphors. When Table 5 was analyzed, it was seen that this category included 8 metaphors and these metaphors were produced by 9 students. Among the metaphors included in this category, the most recurring metaphor is the crossword puzzle (f: 2). Other metaphors included in this category were produced by one student for each.

Table 7.
Metaphors Constituting the Category of Mathematical Problem as a Gradual Activity and the Number of Students Producing These Metaphors

Metaphor	f	Metaphor	f
Crossword puzzle	2	Game	1
Knotted rope	1	Ivy	1
Football match	1	Chess	1
Construction	1	A high building	1
Total			9

The examples of the answers given by the students for the metaphors included in the category of "mathematical problem as a gradual activity" are given below.

"In my opinion, mathematical problem is like a crossword puzzle. Because the words in a crossword puzzle proceed in tandem. This is also true for a mathematical problem. It is like the stages of problem solving. In the problem, firstly we perform the first operation, and then we try to perform the subsequent operation with the result of it. In the crossword puzzle, firstly we write the answer of the first question, and then we find the next word through that word." (S50, M, 8)

"In my opinion, mathematical problem is like a football match. Because solving a mathematical problem is performed gradually. Football match also takes place gradually, it is easy to achieve the target if each stage is performed successfully." (S52, M, 8)

"In my opinion, mathematical problem is like chess. Because you cannot proceed without solving the previous step in both of them. It is necessary to proceed step by step, digit by digit to solve the mathematical problem. You cannot proceed to another without solving one of the digits. Chess is the same. It is necessary to evaluate the moves step by step in chess. Both of them have unknowns. Both of them may have several different solutions." (S84, F, 6)

"In my opinion, mathematical problem is like a construction. Because construction is performed gradually. We also find the result by solving the problem gradually." (S94, F, 6)

Category 7: Mathematical problem as an activity changing depending on the situation

Table 8 shows the metaphors produced for the category of "mathematical problem as an activity changing depending on the situation" and the number of students producing these metaphors. When Table 8 was analyzed, it was seen that this category included 7 metaphors and these metaphors were produced by 9 students. Among the metaphors included in this category, the most recurring metaphor is the life/living (f: 2). Other metaphors included in this category were produced by one student for each.

Table 8.
Metaphors Constituting the Category of Mathematical Problem as an activity Changing Depending on the Situation and the Number of Students Producing These Metaphors

Metaphor	f	Metaphor	f
Life/Living	2	Human	1
Fellow/Friend	1	Adventure	1
World	1	Game	1
Story	1	Acne	1
Total			9

The examples of the answers given by the students for the metaphors included in the category of "mathematical problem as an activity changing depending on the situation" are given below.

"In my opinion, mathematical problem is like a story. Because whenever we start to solve a mathematical problem, it will be difficult for us, just as some people become tired of reading when they start to read a story. However, mathematics is very enjoyable for those who love it." (S16, F,6)

"In my opinion, mathematical problem is like a game. Because sometimes we enjoy that game and we want to play as long as we play, but sometimes we never want to play that game and we get bored and leave it. I think this is also true for the mathematical problem. Sometimes we find it very easy and amusing, we want to solve more as long as we solve, but sometimes we find it boring and we never want to go on. I likened it to a game for this reason." (S65, F, 8)

"In my opinion, mathematical problem is like a "human". Because human is also solved when appropriate but cannot be solved sometimes. Therefore, I liken the mathematical problem to a "human" ..." (S71, F, 8)

"Under which categories are the metaphors produced by students for the concept of "mathematical problem" grouped?"

Table 9 shows the distribution of metaphors produced by students for the concept of "mathematical problem" by categories.

Table 9.
Distribution of Metaphors Produced for the Concept of Mathematical Problem by Categories and the Number of Students Included in These Categories

Number of Category	Name of Category	Number of Metaphors	Number of Students
1	Mathematical problem as an activity requiring cognitive and affective effort	40	49
2	Mathematical problem as a difficult and complex activity	32	39
3	Mathematical problem as an improving and amusing activity	23	31
4	Mathematical problem as an activity in touch with life	8	14
5	Mathematical problem as a frightening and miserable activity	10	10
6	Mathematical problem as a gradual activity	8	9
7	Mathematical problem as an activity changing depending on the situation	8	9
Total		129	161

When Table 9 is analyzed, it is seen that 49 of the students who participated in the research perceive mathematical problem as "an activity requiring cognitive and affective effort", 39 of them perceive it as "a difficult and complex activity", 31 of them perceive it as "an improving and amusing activity", and 14 of them perceive it as "an activity in touch with life". 10 of the students perceive mathematical problem as "a frightening and miserable activity", 9 of them perceive it as "a gradual activity", and 9 of them perceive it as "an activity changing depending on the situation".

Under which categories are the male and female students' metaphors for the concept of "mathematical problem" grouped?"

In Table 10, the categories formed are compared in terms of students' genders.

Table 10.
Comparison of the Categories in Terms of Gender

Number of Category	Name of Category	Number of Male Students	Number of Female Students	Total
1	Mathematical problem as an activity requiring cognitive and affective effort	20	29	49
2	Mathematical problem as a difficult and complex activity	16	23	39
3	Mathematical problem as an improving and amusing activity	19	12	31
4	Mathematical problem as an activity in touch with life	7	7	14
5	Mathematical problem as a frightening and miserable activity	6	4	10
6	Mathematical problem as a gradual activity	3	6	9
7	Mathematical problem as an activity changing depending on the situation	1	8	9
Total		72	89	161

As it is seen from Table 10, the number of female students is higher than the number of male students in the categories of “an activity requiring cognitive and affective effort” and “mathematical problem as a difficult and complex activity”. The number of male students who expressed an opinion in the category of “mathematical problem as an improving and amusing activity” is higher. It is seen that the numbers of male and female students in other categories are close to each other.

Under which categories are the metaphors of students studying at different grade levels for the concept of "mathematical problem" grouped?

In Table 11, the categories formed are compared in terms of students' grade levels.

Table 11.
Comparison of the Categories in Terms of Grade Levels

Number of Category	Name of Category	6 th Grade	7 th Grade	8 th Grade	Total
1	Mathematical problem as an activity requiring cognitive and affective effort	16	18	15	49
2	Mathematical problem as a difficult and complex activity	8	14	17	39
3	Mathematical problem as an improving and amusing activity	14	11	6	31
4	Mathematical problem as an activity in touch with life	6	4	4	14
5	Mathematical problem as a frightening and miserable activity	2	3	5	10
6	Mathematical problem as a gradual activity	4	3	2	9
7	Mathematical problem as an activity changing depending on the situation	3	1	5	9
Total		53	54	54	161

When Table 11 is analyzed, it is seen that there is an increase in the number of students who expressed an opinion under the categories of “mathematical problem as a frightening and miserable activity” and “mathematical problem as a difficult and complex activity” from sixth grade to eighth grade. In addition, it was determined that there was a decrease in the number of students who

expressed an opinion under the category of “mathematical problem as an improving and amusing activity” from sixth grade to eighth grade.

Conclusion, Discussion, and Suggestions

The following three categories come to the forefront in secondary school students' perceptions of the concept of "mathematical problem": “Mathematical problem as an activity requiring cognitive and affective effort”, “mathematical problem as a difficult and complex activity” and “mathematical problem as an improving and amusing activity”. It was demonstrated that the number of students who produced metaphor under other themes was fewer. However, these three categories have features which are different from each other. Therefore, it can be said that students have different perceptions of the concept of mathematical problem. The fact that the concept of "mathematical problem" involves broad meanings is considered to be the cause of the difference in students' perceptions. Besides, four conceptual categories containing fewer metaphors are considered to be as important as other categories. In the study carried out by Sezgin-Memnun (2015a), secondary school students mostly discussed the mathematical problem under the categories of difficult/complex, requiring effort/ability and enjoyable/amusing. It can be said that these study results in question are compatible with the results of the study we carried out.

These categories revealing the students' perceptions of the concept of the mathematical problem are consistent with the findings obtained within the scope of problem solving in the study carried out by Turhan (2011). In that study, it was revealed that students perceived problem solving as an enjoyable and amusing, confusing and miserable activity requiring effort. Furthermore, the fact that Akin and Cancan (2007) concluded in their study that some of the students (33%) addressed the difficulty of understanding the problem and students considered mathematics as an infinite, incomprehensible and difficult course full of problems in another study (Oflaz, 2011) supports the category of "mathematical problem as a difficult and complex activity" which was obtained in the research process. Finally, in the study carried out by Dursun and Peker (2003), it was concluded that the great majority of students (87.5%) enjoyed solving mathematical problems. In this context, it is seen that similar results with the category of "mathematical problem as an improving and amusing activity" which was formed in this study have been achieved.

When the conceptual categories formed are analyzed, it is seen that the categories of the mathematical problem as "frightening and miserable" and "difficult and complex" include negative perceptions of the concept. The number of students producing metaphors which are included in the scope of these categories constitutes approximately one-third of the total number of students. Students have mainly positive perceptions in the category of the mathematical problem as an "Improving and Amusing" activity. It was determined that the other four categories that were obtained included positive and negative perceptions together. When findings obtained are evaluated in a holistic way, it is seen that the categories including direct negative perceptions or some of the negative perceptions are more in number. The fact that it was determined in different studies that students had difficulty in mathematics course, feared of mathematics and exhibited negative attitudes supports this situation (Dursun & Dede, 2004; Gür, Hangül & Kara, 2014; Stylianides & Stylianides, 2014; Şenol et al., 2015; Üredi & Üredi, 2005).

In categories containing the students' opinions, it was determined that students explained their perceptions of mathematical problem based on the solution process. It can be said that the fact that students had a negative attitude towards mathematics course or difficulties in the problem solving process had an effect on their negative and solution-based reasons. Another dimension of the findings obtained shows that female students' perceptions of the concept of "mathematical problem" are more negative compared to male students. However, the number of female students included in the category of "mathematical problem as an activity requiring cognitive and affective effort" is more than male students. Based on this, it is seen that female students give particular importance to the effort made in

the mathematical problem and this is considered to support students' negative and solution-based reasons.

In another finding obtained in the study, it is seen that the perceptions of the concept of "mathematical problem" changed negatively as the grade level increased. When it is considered that the subjects in the sixth grade become more complex and difficult to the eighth grade, it can be said that the structure of the subject on which the problem is based has an effect on students' perceptions as well as their attitudes to mathematics and the difficulties they have in the problem solving process. The different research findings concerning the fact that the difficulties experienced in mathematics course, the success in mathematics course and the beliefs and attitudes towards mathematics course affect both problem solving skills and other dimensions within the scope of the course support these opinions expressed (Özsoy, 2005; Parks, 2010; Pimta, Tayruakham & Nuangchalerm, 2009; Schommer-Aikins, Duell & Hutter, 2005; Uğurluoğlu, 2008; 2009; Uysal, 2007).

Moreover, perceptions of the concept of "mathematical problem" may vary from time to time. Therefore, it may not be sufficient to reveal perceptions of the concept of "mathematical problem" by a single metaphor. Güveli, İpek, Atasoy and Güveli (2011) mention that it cannot be possible to explain the concept of mathematics by a single metaphor as a whole and state that the use of different categories for metaphors can contribute to the discovery of different and richer results.

Consequently, it was determined in the study that students expressed their opinions on the concept of mathematical problem under seven categories that contained positive, negative, or both positive and negative opinions, in this sense they considered mathematical problem as a frightening and miserable activity, as a difficult and complex activity, as an activity requiring cognitive and affective effort, as an improving and amusing activity, as a gradual activity, as an activity in touch with life and as an activity with changing characteristics depending on the situation. Moreover, it was determined that collecting data through metaphors is appropriate for determining and interpreting the students' perceptions of the concept of "mathematical problem".

These results obtained indicate that the examples of problems that allow students to overcome the deficiencies, improve self-confidence and experience the sense of success for the elimination of students' negative opinions on the mathematics course and mathematical problem should be included in the curriculum. As it is stated by Sezgin-Memnun (2015b), secondary school students should be able to use mathematical problem solving stages effectively in order to become a good problem solver. The problem solving stages and the knowledge of operation required in the process should be further included in the structure of the curriculum for students who are insufficient in this regard and have a negative opinion or perception to overcome the difficulties. Besides, it is thought that mathematics teachers should evaluate the activities which are included in the curriculum in terms of students' preliminary information, interests and needs, choose activities to eliminate negative perceptions and improve mathematical problem solving with additional activities.

In another dimension, a similar study can be carried out by being supported with interview methods for examining students' perceptions of the mathematical problem more deeply. In addition to this, a comparative study can be carried out by examining primary school students' metaphors for the concept of "mathematical problem". This study was carried out in two secondary schools. The sampling can be expanded to include different levels of education and types of schools to achieve more generalizable results.

Acknowledge

*This study was presented at the X. National Science and Mathematics Education Congress (27-30 June 2012).

Türkçe Sürümü

Giriş

Uygulanmakta olan ortaokul matematik dersi öğretim programlarında matematiğin; bilgiyi işlemeyi, üretmeyi, tahminlerde bulunmayı ve bu dili kullanarak problem çözmeyi içerdiği belirtilmekte ve alana özgü temel becerilerden biri olan problem çözmenin öğrenci rolleri arasında önemle vurgulandığı görülmektedir (MEB, 2013). Problem çözmenin sadece matematik öğrenmenin bir amacı olmadığı aynı zamanda temel aracı olduğu belirtilirken (NCTM, 2000), matematiğin kendisinin ise bir problem çözme etkinliği olarak nitelendirilmesi söz konusudur (Olkun, 2008). Matematik öğretiminde problem çözme ile birlikte ele alınan diğer bir kavram da matematik problemdir. Matematik eğitimine yönelik alan yazında matematik problemini açıklayan çeşitli tanımlar bulunmaktadır. Bu doğrultuda, matematik probleminin çözüm yolu önceden bilinen alıştırmaya veya soru olarak algılanmaması gerektiği belirtilmekte, bir matematiksel durumun problem olabilmesi için bu süreçte çözüme ulaşma yolunun açık olmaması ve öğrencinin var olan bilgileriyle akıl yürütme becerilerini kullanması gerektiği ifade edilmektedir (Pesen, 2008). Ayrıca, bireyde çözüme arzusu uyandıran ve çözüm yolu bilinmeyen fakat bireyin bilgi ve deneyimlerini kullanarak çözebileceği durumlar olarak tanımlanmaktadır (Olkun & Toluk, 2003).

Matematik programlarının yapı taşı olan problem çözme sürecinde öğrencilerin önemli bir çaba gerektiren karmaşık problemleri çözmeye fırsatları ihtiyaç duyduğu belirtilmektedir. Bu nedenle öğrencilerin problem çözme süreci üzerinde düşünmeleri, farklı stratejileri kullanmaları ve bu stratejileri farklı problemlere uyarlamaları için cesaretlendirilmeleri gerektiği vurgulanırken, problem çözme sürecinde öğrencilerin farklı düşünme yollarına ulaştıkları, kararlı olma ve merak etme alışkanlığı kazandıkları ve gerçek yaşamda karşılaştıkları belirsizlik durumlarında kendilerine güven duydukları ifade edilmektedir (NCTM, 2000).

Dede ve Yaman'a (2006) göre problem çözme becerisini kazanan öğrenciler, derslerinde başarılı olmanın yanı sıra gelecek yaşantılarında karşılaştıkları problemlerin çözümünde de yararlar elde edecekler ve yaşamda başarılı olmaları söz konusu olacaktır. Probleme dayalı görevlerin ve etkinliklerin matematik programlarının oluşturulmasında bir araç olduğu ve öğrenmenin problem çözme sürecinin bir sonucu olduğu ifade edilmektedir (Van de Walle, Karp & Bay-Williams, 2012). Bu nedenle matematik dersinde çözülen problemlerin öğretim sürecinin önemli bir boyutunu oluşturduğu ve bu sürecin öğrencilere olumlu katkılar sağladığı görülmektedir.

İlgili alanyazın, Türkiye'de gerçekleştirilen araştırmalar açısından incelendiğinde, ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerinin düşük düzeyde olduğunu gösteren (Işık & Kar, 2011), matematik başarısı ile problem çözme becerisi arasında pozitif yönde ilişkinin olduğunu ortaya koyan (Özsoy, 2005), kavramsal ve işlemsel bilgi gerektiren matematik problemlerinde zorluk yaşandığını gösteren (Gür & Hangül, 2015; Soylu & Soylu, 2006) çalışmalara rastlanmıştır. Diğer bir boyutta ise matematiğe yönelik problem çözme becerileri ile tutumlar arasında pozitif yönde bir ilişki olduğunu (Uysal, 2007) ve probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile gerçekleşen matematik dersinin problem çözme becerisini ve akademik başarıyı geliştirdiğini gösteren araştırmalar olduğu görülmüştür (Özgen & Pesen, 2010; Uyar & Bal, 2015).

Öğrencilerin problem çözmeleri ise öncelikle matematik problemine yönelik inançlarına bağlıdır ve bu inançları ortaya çıkarmanın bir yolu da metaforlardır (Sezgin-Memnun, 2015a). Ülkemizde matematik ve matematik eğitime yönelik çeşitli metafor çalışmaları bulunmaktadır. Matematik kavramına yönelik metaforlar kapsamında, Güler, Akgün, Öçal ve Doruk (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışmada matematik öğretmen adaylarının matematik kavramına yönelik sahip oldukları metaforlar incelenmiş ve gereksinim, yol gösterici, sonsuzluk, bakış açısı, hayatın kendisi olmak üzere beş kategoriye yönelik metaforlar ürettikleri belirlenmiştir. Yine, Bahadır ve Özdemir (2012) tarafından ortaokul düzeyinde

gerçekleştirilen bir çalışmada, yedinci sınıf öğrencilerinin matematik kavramına yönelik sahip oldukları metaforlar incelenmiş ve oyun olarak matematik, hesap aracı olarak matematik, korku ögesi olarak matematik, tatlı olarak matematik, unutulmuş bir öge olarak matematik olmak üzere beş kategoride yer alan metaforlar ürettikleri görülmüştür. Güner (2013b) de öğretmen adaylarının matematik hakkında oluşturdukları metaforları incelemiş ve matematik zevkli bir uğraştır, matematik hayatın kendisidir, matematik hayatı zorlaştırır, matematik hayatı kolaylaştırır olmak üzere dört kategori altında metaforlar ürettikleri belirlenmiştir. Güveli, İpek, Atasoy ve Güveli (2011) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise, sınıf öğretmeni adaylarının matematik kavramına yönelik metaforik algıları incelenmiş ve sınıf öğretmeni adaylarının matematiği özellikle heyecan verici bir ders olarak matematik ve zor ve sıkıcı bir ders olarak matematik, birçok konudan oluşan matematik algılarına yönelik metaforların öne çıktığı belirtilmiştir.

Matematik kavramından farklı olarak, ortaöğretim düzeyinde matematik öğrenmeye yönelik metaforları araştıran Güner (2013a), on ikinci sınıf öğrencilerinin matematik öğrenmeyi, bilinmeyi keşfetmek, yeni bir beceri kazanmak, bilmece çözmek, bir oyunun kurallarını öğrenerek oynamak, bir araç kullanmak, matematik öğrenmenin zorluğu, matematik öğrenmekten keyif almak, matematik öğrenmenin eziyet olması olmak üzere sekiz farklı kategoride değerlendirdiklerini belirlemiştir.

Matematik öğretmeni kavramına yönelik bir metafor çalışması gerçekleştiren Şengül, Katrancı ve Gerez Cantimer (2014), ortaöğretim öğrencilerinin matematik öğretmeni kavramının, matematik öğretmenin eğlenceli yönü, bilgili yönü, öğretici rolü, rehber rolüne yönelik metaforlar ürettikleri belirlenmiştir. Şahin (2013) ise, öğretmen adaylarının matematik öğretmeni, matematik ve matematik dersi kavramlarına yönelik sahip oldukları metaforları incelemiş ve matematik öğretmenini en çok bilgili ve otoriter; matematiği zeka, zevkli, gerekli, yetenek, zor, başarı olarak algıladıkları sonucuna ulaşmıştır. Sezgin-Memnun (2015a) tarafından gerçekleştirilen çalışma da ise, ortaokul öğrencilerinin matematik problemlerine yönelik metaforları incelenmiş ve zor/karmaşık, emek/beceri gerektirme, zevkli/eğlenceli, anlama/strateji kullanımı, fayda/bilgi kazanımına katkı, korkutucu/sıkıcı, önemli/değerli, kolaylık olmak üzere sekiz kategori altında toplandığı belirlenmiştir.

Gerçekleştirilen bu çalışmalar incelendiğinde, matematik ve matematik eğitimi kapsamında ele alınan metaforların daha çok öğretmen adayları üzerinde gerçekleştirildiği ve matematik kavramına yönelik yapıldığı görülmektedir. Matematik problemlerinin öğrenciler tarafından nasıl algılandığına odaklanan araştırmaların ise oldukça sınırlı sayıda olduğu dikkati çekmektedir (Sezgin-Memnun, 2015a). Bu kapsamdan hareketle gerçekleştirilen araştırmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin ‘matematik problemi’ kavramına yönelik metaforlarının belirlenmesidir. Bu genel amaç doğrultusunda aşağıda belirtilen araştırma sorularına yanıt aranmıştır:

1. Ortaokul öğrencileri “matematik problemi” kavramına yönelik olarak hangi metaforları üretmişlerdir?
2. “Matematik problemi” kavramına yönelik olarak öğrenciler tarafından üretilen metaforlar matematik probleminin daha çok hangi özelliği üzerinde yoğunlaşmaktadır?
3. Kız ve erkek öğrencilerin “Matematik problemi” kavramına yönelik metaforları, kavramın hangi özelliği üzerinde daha fazla yoğunlaşmaktadır?
4. Farklı sınıf düzeylerinde öğrenim gören öğrencilerin “Matematik problemi” kavramına yönelik metaforları, kavramın hangi özelliği üzerinde daha fazla yoğunlaşmaktadır?

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin, matematik problemlerine yönelik algılarının metaforlar aracılığıyla incelenmesi ile matematiğe yönelik çaba, ilgi, tutum ve inançların gelişimini sağlayan etmenlerin belirlenmesine ve bu sayede öğretim programlarının yapısında alana özgü temel beceriler arasında olan problem çözme becerilerinin gelişimine olumlu katkılar sağlanacağı düşünülmektedir.

Yöntem

Araştırma Modeli

Ortaokul öğrencilerinin matematik problemi kavramına yönelik algılarının metaforlar aracılığıyla belirlenmesini amaçlayan bu çalışma, nitel araştırma desenlerinden biri olan olgubilim deseni ile gerçekleştirilmiştir. Olgubilim deseninde, bir kişi veya bir grup insanın deneyimlediği bir olgunun anlamının, yapısının ve özünün açıklanması ve anlaşılması amaçlanmaktadır (Patton, 2002). Bu anlamda olgunun katılımcılardan bilgi edinilerek araştırılmasına gereksinim duyulurken, merkeze alınan olgu; anahtar bir kavram, fikir ya da sürecin kendisi olabilir (Creswell, 2007). Bu çalışmada da temele alınan olgu ortaokul öğrencilerinin “matematik problemi” kavramına ilişkin algılarıdır. Temel alınan olgunun açıklanması ve anlaşılması için ise içerik analizinde verilerin kavramsallaştırılması ve olguyu tanımlayabilecek temaların belirlenmesi gereklidir (Yıldırım & Şimşek, 2008). Buna amaçla çalışmada elde edilen verilerin analizi, içerik analizi kullanılarak çözümlenmiş ve yorumlanmıştır. Patton (2002) içerik analizinin, belirli büyüklükteki nitel verilerdeki esas bağlamların ve anlamların ortaya çıkartılması amacıyla kullanıldığını belirtmiş, bu süreçteki işlemlerin temel amacının toplanan verileri açıklayabilecek örüntülere ve temalara ulaşmak olduğunu belirtmiştir.

Katılımcılar

Araştırmanın katılımcılarını Bilecik ilindeki bir ilçede yer alan iki ilköğretim okulunda, 2011 – 2012 eğitim – öğretim yılında öğrenim gören altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Katılımcıların belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme yöntemi, seçilmiş birey veya grupların deneyimlerini anlamayı derinleştirmek için veya kuram ya da yaklaşım geliştirmek amacıyla tasarlanan bir yöntem olarak tanımlanmaktadır (Devers & Frankel, 2000). Bu yaklaşıma göre araştırmacı, araştırma sorusunu yanıtlamak amacıyla en verimli örnekleme seçmede aktif olarak hareket etmelidir (Marshall, 1996). Bu bağlamda öğrencilerin ortaokul düzeyinde öğrenim görmeleri araştırmacılar tarafından ölçüt olarak belirlenmiştir. Ortaokul düzeyinde öğrenim gören öğrencilerinin seçilmesinin nedeni basit ve karmaşık problem çözme etkinliklerine ortaokul düzeyinde bir arada daha fazla yer verilmesidir. Bu anlamda araştırmanın katılımcılarını belirtilen temel ölçüt doğrultusunda iki farklı ortaokulda; 70’i altıncı sınıfta, 86’sı yedinci sınıfta ve 86’sı sekizinci sınıfta öğrenim gören toplam 242 ortaokul öğrencisi oluşturmuştur.

Verilerin Toplanması

Araştırmada veriler metaforlar aracılığıyla toplanmıştır. Metaforlar, duygusal zekanın bir sürümü olarak ele alınmakta (Modell, 2009) ve metaforların bireylerin kişisel tecrübelerini anlamlandırmaya katkıda bulunduğu belirtilmektedir (Miller, 1987, Akt., Saban, 2004). Nitel çalışmada ise metaforlar bir olgunun tek ve yaratıcı bir bakış açısıyla ele alınmasına fırsat vermektedir. Bu anlamda metaforlar, verinin yapısını sağlamak; yeni bir ışıkla daha yakın inceleme gerektiren bir süreci anlamak; kendine özgü durumları tanımlamak ve duyguyu uyandırmak amacıyla kullanılmaktadır (Carpenter, 2008). Belirtilen noktaların ışığında metaforların duyguları, algıları ve deneyimleri yansıttığı görülmektedir. Bu çalışmada ise üretilen metaforlar matematik problemine ilişkin algıları ortaya koyan bir araç olarak ele alınmıştır.

Araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinden ‘matematik problemi’ kavramına yönelik metaforlarını belirlemek amacıyla her öğrenciden “*Bana göre matematik problemi ... gibidir; çünkü...*” cümlesini tamamlamaları istenmiştir. Öğrencilerden bu cümleyi tamamlamaları ve düşüncelerini yazmaları yoluyla veri toplanmıştır. Verilerin toplanmasından önce öğrencilere metaforun nasıl tanımlandığı ve işlevinin ne olduğu konusunda düzeylerine uygun bilgi verilmiştir.

Veri Analizi

Öğrencilerin oluşturdukları metaforların analiz edilmesi ve yorumlanması süreci Saban (2008)'in gerçekleştirmiş olduğu sürece uygun olarak düzenlenmiştir. Bu süreç; adlandırma, eleme ve arıtma, derleme ve kategori geliştirme, geçerlik ve güvenilirliği sağlama ve nicel veri analizi için verileri SPSS paket programına aktarma olmak üzere beş aşamadan oluşmaktadır.

Verilerin analizi sürecinin ilk aşaması olan adlandırmada; her bir katılımcının ürettiği metaforlar alfabetik olarak sıralanmış ve öğrenciler tarafından yazılan metaforların belirgin bir şekilde ifade edildiği görülmüştür. Bu doğrultuda her bir katılımcının ham veri metinleri numaralandırılarak eleme ve arıtma aşamasına geçilmiştir. İkinci aşamada ise öğrencilerin metaforlarına ilişkin gerekçeleri gözden geçirilmiş ve bazı katılımcıların belirttiği metafora ilişkin hiçbir gerekçe sunmadığı, bazılarının sunduğu metafora dönük gerekçesini “matematik problemi” yerine “matematik” kavramına dönük açıkladığı, bazılarının ise birden fazla kategoriye ait özellikleri içeren metaforlar ürettiği belirlenmiş ve bu nedenlerle 81 öğrencinin verileri elenmiştir.

Üçüncü aşamaya geçildiğinde ise eleme işleminin ardından elde edilen 161 adet geçerli metafor tekrar alfabetik sıraya dizilmiş ve öğrencilerden elde edilen her bir metafor, üretilen bu metaforun gerekçeleri ile ilişkilendirilerek analiz edilmiştir. Analiz edilen metaforlar matematik problemi kavramına ilişkin ortak özellikleri bakımından incelenmiş ve bu inceleme sonucunda üretilen metaforları açıklayan 7 kavramsal kategoriye ulaşılmıştır.

Sonraki aşama olan geçerlik ve güvenilirliğin sağlanmasında ise önerilen stratejilerden ilki doğrultusunda (LeCompte & Goetz, 1982, Akt., Yıldırım & Şimşek, 2008) araştırma bulguları herhangi bir yoruma yer verilmeden sunulmuş, oluşturulan kategoriler açıklanırken doğrudan alıntılarla desteklenmiş ve bu alıntılar elde edildiği ham veri metinlerinin numaralarına katılımcının cinsiyetine ve sınıf düzeylerine yer verilmiştir. Bununla birlikte araştırma raporunda katılımcıların belirlenmesi, veri toplama araçlarının geliştirilmesi, verilerin analizi gibi süreçlere dönük ayrıntılı bilgilere yer verilmiştir. Araştırmanın güvenilirliğini arttırmak adına önerilen stratejilerden bir diğeri olan kodlayıcı güvenilirliğini (Miles & Huberman, 1994) sağlamak amacıyla elde edilen veriler içerisinde yer alan ve üretilen metaforların gerekçesini açıklayan 30 ham veri metni her iki araştırmacı tarafından analiz edilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda araştırmacıların ürettiği kodlar incelenmiş, “görüş ayrılığı” ve “görüş birliği” olan kodlar işaretlenmiştir. Bu çalışmanın ardından araştırmanın kodlayıcı güvenilirliğinin hesaplanması için Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen aşağıdaki uyum yüzdesi kullanılmış ve iki kodlayıcı arasındaki uyuma oranı .80 olarak hesaplanmıştır. Analizlerin ardından kodlayıcılar arasındaki tutarlılığı incelemek amacıyla bir araya gelinerek, görüş ayrılıkları tartışmaya açılmış ve uzlaşmaya varılmıştır.

Bulgular

Bu bölümde, araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin “matematik problemi” kavramına yönelik olarak oluşturdukları metaforlara ilişkin bulgular araştırma sorularına paralel olarak alt başlıklar halinde sunulmaktadır.

Ortaokul öğrencileri “matematik problemi” kavramına yönelik olarak hangi metaforları üretmişlerdir?

Tablo 1’de öğrencilerin ürettikleri metaforlar alfabetik sıraya göre listelenerek, bu metaforları temsil eden öğrenci sayıları verilmiştir. Öğrenciler “matematik problemi” kavramına yönelik olarak 114 metafor üretmişlerdir. Bu metaforların büyük çoğunluğu (f:95) birer katılımcı tarafından üretilmiştir. İlk dört sırada yaşam/hayat (f: 12), oyun (f: 11), labirent (f: 5), dost/arkadaş (f: 4) metaforları yer almaktadır.

Tablo 1.

Matematik Problemi” Kavramına Yönelik Olarak Üretilen Metaforlar Ve Bu Metaforları Üreten Öğrenci Sayısı

M. Kodu	Metafor Adı	f	M. Kodu	Metafor Adı	f	M. Kodu	Metafor Adı	f
1	Acı biber	1	39	Hayatımızdaki sorunlar	1	77	Rüya	1
2	Ağaç	3	40	Hayatın bir parçası	1	78	Sarmaşık	1
3	Ağaç fidanı	2	41	Hayvan	1	79	Satranç	1
4	Aile	1	42	Hikaye	1	80	Serap	1
5	Arapsaçı	2	43	İcat edilmemiş	1	81	Sevinç	1
6	Arı	1	44	İç içe geçmiş çizgiler	1	82	Sıkıntılı günler	1
7	Aşılmaz bir dağ	1	45	İçtiğimiz su	1	83	Sınav	1
8	Aşk	1	46	İnsan	3	84	Sivilce	1
9	Azrail	1	47	İnşaat	1	85	Siyah	1
10	Başarmak	1	48	Jüpiter	1	86	Sonsuzluk	1
11	Bir tür eğlence	1	49	Kabus	1	87	Soru makinesi	1
12	Birçok anahtarı olan kapı	1	50	Karabasan	1	88	Stres atıcı bir alet	1
13	Bitki	3	51	Karanlık bir oda	1	89	Su	2
14	Bulmaca	2	52	Kardeş	1	90	Suşi	1
15	Canavar	1	53	Karışık bir saç	1	91	Şelale	1
16	Cansız hayvan	1	54	Karmaşık bir yol	1	92	Şeytan	1
17	Cansız varlık	1	55	Kaya	1	93	Taş	1
18	Cehennem	1	56	Kış günleri	1	94	Tehlikeli bir bölge	1
19	Çalışmak	1	57	Korku filmi	1	95	Tırmanmak	1
20	Çiçek	2	58	Köpek	1	96	Trafik kazası	1
21	Çok zor bir oyun	2	59	Labirent	5	97	Turşu	1
22	Çölde bir vaha	1	60	Lastik	1	98	Tünel	1
23	Dağ	1	61	Macera	1	99	Ucu görünmeyen bir yol	1
24	Dağınık bir odada aranan kalem	1	62	Merdiven	1	100	Uzay	3
25	Dalga	1	63	Meyvesi dökülen ağaç	1	101	Uzayda bir nokta	1
26	Dikenli bir gül	1	64	Mısır örgüsü	1	102	Uzun bir yol	1
27	Dost/arkadaş	4	65	Müzik	1	103	Yapboz	2
28	Düğüm	1	66	Nehir	1	104	Yaşam kaynağı	1
29	Düğümlemiş ip	1	67	Okyanus	1	105	Yaşam / Hayat	12
30	Dünya	3	68	Oyun	11	106	Yeni bir arkadaş	1
31	Düşman	2	69	Öğretmen	1	107	Yılan	1
32	Eğlence merkezi	2	70	Örüntü	1	108	Yol	1
33	Evren	1	71	Parmak izi	1	109	Yüksek bir bina	1
34	Fener	1	72	Pasta	1	110	Zaman makinesi	1
35	Futbol maçı	1	73	Rahatlamak	1	111	Zaman tüneli	1
36	Genel bir sorun	1	74	Rakip	1	112	Zeka küpü	1
37	Gökyüzü	1	75	Renk karmaşası	1	113	Zeka oyunu	1
38	Hayalet	1	76	Resim	1	114	Zor bir inşaata başlayıp çıkmak	1
Toplam								161

“Matematik problemi” kavramına yönelik olarak öğrencilerin ürettikleri metaforların toplandığı kategoriler kapsamında, araştırmada ortaya çıkan metaforlar altı kategoride toplanmıştır ve tablolar halinde sunulmaktadır.

Kategori 1: Bilişsel ve duyuşsal çaba gerektiren bir etkinlik olarak matematik problemi

Tablo 2, “bilişsel ve duyuşsal çaba gerektiren bir etkinlik olarak matematik problemi” kategorisine yönelik üretilen metaforları ve bu metaforları üreten öğrenci sayısını göstermektedir. Tablo 4 incelendiğinde, bu kategoride 40 metafor yer aldığı ve bu metaforları 49 öğrencinin üretmiş olduğu görülmektedir. Bu kategoride yer alan metaforlar arasında en çok tekrar eden metaforların oyun (f: 4) ve uzay (f: 3) olduğu görülmektedir. Bu kategoride yer alan ağaç, ağaç fidanı, çiçek, çok zor bir oyun metaforları ikiye, diğer metaforlar ise birer öğrenci tarafından üretilmiştir.

Tablo 2.

Bilişsel ve Duyuşsal Çaba Gerektiren Bir Etkinlik Olarak Matematik Problemi” Kategorisini Oluşturan Metaforlar ve Bu Metaforları Üreten Öğrenci Sayısı

Metafor	f	Metafor	f	Metafor	f
Oyun	4	Dağınık bir odada aranan kalem	1	Pasta	1
Uzay	3	Düğüm	1	Rakip	1
Ağaç	2	Dünya	1	Resim	1
Ağaç fidanı	2	Düşman	1	Rüya	1
Çiçek	2	İcat edilmemiş	1	Sınav	1
Çok zor bir oyun	2	İnsan	1	Soru makinesi	1
Arı	1	Karanlık bir oda	1	Tehlikeli bir bölge	1
Başarmak	1	Kaya	1	Tünel	1
Birçok anahtarı olan kapı	1	Korku filmi	1	Yapboz	1
Bitki	1	Lastik	1	Yeni bir arkadaş	1
Canavar	1	Mısır örgüsü	1	Zeka küpü	1
Cansız hayvan	1	Nehir	1	Zeka oyunu	1
Çalışmak	1	Örüntü	1	Zor bir inşaata başlayıp çıkmak	1
Dağ	1				
Toplam					49

Aşağıda, “bilişsel ve duyuşsal çaba gerektiren bir etkinlik olarak matematik problemi” kategorisinde yer alan metaforlara yönelik olarak öğrencilerin verdikleri yanıtların örneklerine yer verilmiştir.

“Bana göre matematik problemi dağınık bir odada aranan kalem gibidir. Çünkü bulması zordur. Ama alıştıkça kolaylaşır. İçinde karışık olan eşyaları yerine yerleştirdikçe kalemi bulmak kolaylaşacaktır. Bu matematik problemlerinde de böyledir. Verilmiş olan verileri kendi aralarında düzenledikçe işlemin yapılması kolaylaşır. Dağınık odadaki bütün eşyalar toplanınca kalemin nerede olduğu kolayca görülür. Bu matematik probleminde de böyledir. Karışık olan veriler kendi aralarında toplandıkça işlemin sonucu ortaya çıkacaktır. Matematik bir karmaşıklıkta. Verileri kendi aralarında düzenledikçe işlem kolaylaşır ve karmaşık ortadan kalkar.” (Ö118, K, 7)

“Bana göre matematik problemi dağ gibidir. Çünkü dağa belli zorluklardan sonra çıkılır. Matematik öyle bir şeydir. Yani matematiğe belli bir emek sarf ettikten sonra problemlerin sonucuna ulaşılır.” (Ö134, K, 8)

Kategori 2: Zor ve karmaşık bir etkinlik olarak matematik problemi

Tablo 3, “zor ve karmaşık bir etkinlik olarak matematik problemi” kategorisine yönelik üretilen metaforları ve bu metaforları üreten öğrenci sayısını göstermektedir. Tablo 3 incelendiğinde, bu kategoride 32 metafor yer aldığı ve bu metaforları 39 öğrencinin üretmiş olduğu görülmektedir. Bu kategoride yer alan metaforlar arasında en çok tekrar eden metaforların labirent (f:5), yaşam/hayat (f:3) ve arapsaçı (f:2) olduğu görülmektedir. Diğer metaforlar ise sadece birer öğrenci tarafından üretilmiştir.

Tablo 3.

Zor ve Karmaşık Bir Etkinlik Olarak Matematik Problemi” Kategorisini Oluşturan Metaforlar ve Bu Metaforları Üreten Öğrenci Sayısı

Metafor	f	Metafor	f	Metafor	f
Labirent	5	Dikenli bir gül	1	Renk karmaşası	1
Yaşam / Hayat	3	Evren	1	Suşi	1
Arapsaçı	2	İç içe geçmiş çizgiler	1	Şelale	1
Acı biber	1	İnsan	1	Taş	1
Aşılmaz bir dağ	1	Jüpiter	1	Tırmanmak	1
Aşk	1	Kardeş	1	Ucu görünmeyen bir yol	1
Bitki	1	Karışık bir saç	1	Uzayda bir nokta	1
Cehennem	1	Karmaşık bir yol	1	Uzun bir yol	1
Çölde bir vaha	1	Okyanus	1	Yılan	1
Dalga	1	Parmak izi	1	Zaman tüneli	1
Toplam					39

Aşağıda, “zor ve karmaşık bir etkinlik olarak matematik problemi” kategorisinde yer alan metaforlara yönelik olarak öğrencilerin verdikleri yanıtların örneklerine yer verilmiştir.

“Bana göre matematik problemi parmak izi gibidir. Çünkü parmak izi de matematik problemi gibi karmaşıktır ve çözümü çok karışıktır.” (Ö7, E, 6)

“Bana göre matematik problemi karışık bir saç gibidir. Çünkü bazı problemler çok karışık olduğu için öyle düşünüyorum.” (Ö42, E, 7)

“Bana göre matematik problemi labirent gibidir. Çünkü matematik problemi labirent gibi karışıktır. İçine girince çıkmak zor olur.” (Ö60, E, 8)

“Bana göre matematik problemi taş gibidir. Çünkü nasıl taşı yerinden oynatmak zorsa bir matematik problemini çözmek de o kadar zordur.” (Ö139, K, 8)

Kategori 3: Geliştiren ve eğlendiren bir etkinlik olarak matematik problemi

Tablo 4, “geliştiren ve eğlendiren bir etkinlik olarak matematik problemi” kategorisine yönelik üretilen metaforları ve bu metaforları üreten öğrenci sayısını göstermektedir. Tablo 4 incelendiğinde, bu kategoride 23 metafor yer aldığı ve bu metaforları 31 öğrencinin üretmiş olduğu görülmektedir. Bu kategoride yer alan metaforlar arasında en çok tekrar eden metaforlar, oyun (f: 5), dost/arkadaş (f: 3), su (f: 2) ve eğlence merkezi (f: 2) metaforlarıdır. Bu kategoride yer alan diğer metaforlar ise birer öğrenci tarafından üretilmiştir.

Tablo 4.

Geliştiren ve Eğlendiren Bir Etkinlik Olarak Matematik Problemi” Kategorisini Oluşturan Metaforlar ve Bu Metaforları Üreten Öğrenci Sayısı

Metafor	f	Metafor	f	Metafor	f
Oyun	5	Fener	1	Rahatlamak	1
Dost/Arkadaş	3	Gökyüzü	1	Serap	1
Su	2	Hayvan	1	Sevinç	1
Eğlence merkezi	2	Merdiven	1	Stres atıcı bir alet	1
Ağaç	1	Meyvesi dökülen ağaç	1	Turşu	1
Aile	1	Müzik	1	Yol	1
Bir tür eğlence	1	Öğretmen	1	Zaman makinesi	1
Bitki	1	Pasta	1		
Toplam					31

Aşağıda, “geliştiren ve eğlendiren bir etkinlik olarak matematik problemi” kategorisinde yer alan metaforlara yönelik olarak öğrencilerin verdikleri yanıtların örneklerine yer verilmiştir.

“Bana göre matematik problemi meyvesi dökülen ağaç gibidir. Çünkü her kim problem kurmayı ve çözmeyi öğrendikçe kişinin meyvesi ağaçtan dökülüyor bu da o kişinin problem çözmeye konusunda olgunlaştığını belirtir.” (Ö26, K, 7)

“Bana göre matematik problemi stres atıcı bir alet gibidir. Çünkü eğer canım sıkınsa sayılarla uğraşarak stresimi atabiliyorum. Problem çözmek problemle uğraşmak beni rahatlatıyor. Problemlerle uğraşırken kafamda bulunan her şeyi unutuyorum. Eğer soruyu doğru çözdüysem çoğu kişinin başaramadığı, anlamadığı bir dersi yapabildiğim için mutlu oluyorum. Bu da beni motive ediyor.” (Ö63, K, 8)

“Bana göre matematik problemi eğlence merkezi gibidir. Çünkü matematiğin sorularının içine dalıp gitmek eğlenceli oluyor. Bu yüzden matematik problemlerini eğlence merkezine benzetiyorum.” (Ö78, K, 6)

“Bana göre matematik problemi oyun gibidir. Çünkü hem eğlenilir, öğrenilir hem de eğiticidir.” (Ö125, E, 7)

Kategori 4: Yaşamla iç içe bir etkinlik olarak matematik problemi

Tablo 5, “yaşamla iç içe bir etkinlik olarak matematik problemi” kategorisine yönelik üretilen metaforları ve bu metaforları üreten öğrenci sayısını göstermektedir. Tablo 5 incelendiğinde, bu kategoride 8 metafor yer aldığı ve bu metaforları 13 öğrencinin üretmiş olduğu görülmektedir. Bu kategoride yer alan metaforlar arasında en çok tekrar eden metafor, yaşam/hayat (f: 7) metaforudur. Bu kategoride yer alan diğer metaforlar ise birer öğrenci tarafından üretilmiştir.

Tablo 5.

Yaşamla İç İçe Bir Etkinlik Olarak Matematik Problemi Kategorisini Oluşturan Metaforlar ve Bu Metaforları Üreten Öğrenci Sayısı

Metafor	f	Metafor	f
Yaşam/Hayat	7	Hayatımızdaki sorunlar	1
Cansız varlık	1	Hayatın bir parçası	1
Dünya	1	İçtiğimiz su	1
Genel bir sorun	1	Yaşam kaynağı	1
Toplam			14

Aşağıda, “yaşamla iç içe bir etkinlik olarak matematik problemi” kategorisinde yer alan metaforlara yönelik olarak öğrencilerin verdikleri yanıtların örneklerine yer verilmiştir.

“Bana göre matematik problemi hayatın bir parçası gibidir. Çünkü hayatımızın birçok yerinde kullanıyoruz. Matematik problemleri birçok yerde karşımıza çıkıyor. Örneğin; alışverişte, boy ölçerken, matematik dersi dışında fen derslerinde de matematik problemleri karşımıza çıkıyor...” (Ö72, K, 8)

“Bana göre matematik problemi yaşam gibidir. Çünkü biz insanlar her vakit bir matematik problemi ile karşılaşırız. Örneğin bir alışveriş marketine gittiğinizi düşününüz. Aldığınız ürünlerin parasını vermek için gittiğinizde bir matematik problemi ile karşılaşsınız.” (Ö88, E, 6)

Kategori 5: Korkutan ve mutsuz eden bir etkinlik olarak matematik problemi

Tablo 6, “korkutan ve mutsuz eden bir etkinlik olarak matematik problemi” kategorisine yönelik üretilen metaforları ve bu metaforları üreten öğrenci sayısını göstermektedir. Bu kategoride 10 metafor

yer almaktadır ve her bir metaforu sadece bir öğrenci üretmiştir. Bu kategoride daha çok korku veren imgeler yer almaktadır.

Tablo 6.

Korkutan ve Mutsuz Eden Bir Etkinlik Olarak Matematik Problemi” Kategorisini Oluşturan Metaforlar ve Bu Metaforları Üreten Öğrenci Sayısı

Metafor	f	Metafor	f
Azrail	1	Kış Günleri	1
Düşman	1	Köpek	1
Hayalet	1	Sıkıntılı Günler	1
Kabus	1	Siyah	1
Karabasan	1	Şeytan	1
Toplam			10

Aşağıda, “korkutan ve mutsuz eden bir etkinlik olarak matematik problemi” kategorisinde yer alan metaforlara yönelik olarak öğrencilerin verdikleri yanıtların örneklerine yer verilmiştir.

“Bana göre matematik problemi karabasan gibidir. Çünkü matematik problemi çözerken karabasan gibi üstüme çöküyor o yüzden matematiği sevmiyorum.” (Ö1, E, 7)

“Bana göre matematik problemi şeytan gibidir. Çünkü matematik sorularını cevaplamayınca bizi şeytan gibi çarpar ve ne olduğunu anlayamayız. Sonunda üzülürüz.” (Ö43, E, 7)

“Bana göre matematik problemi hayalet gibidir. Çünkü bir hayalet gördüğümüzde nasıl korkarsak bir matematik sorusu gördüğümüzde de öyle korkarız ve kaçacak delik ararız. Ne yazık ki o bizi her zaman bulur biz kaçsak da.” (Ö132, K, 8)

Kategori 6: Aşamalı bir etkinlik olarak matematik problemi

Tablo 7, “aşamalı bir etkinlik olarak matematik problemi” kategorisine yönelik üretilen metaforları ve bu metaforları üreten öğrenci sayısını göstermektedir. Tablo 5 incelendiğinde, bu kategoride 8 metafor yer aldığı ve bu metaforları 9 öğrencinin üretmiş olduğu görülmektedir. Bu kategoride yer alan metaforlar arasında en çok tekrar eden metafor, bulmaca (f: 2) metaforudur. Bu kategoride yer alan diğer metaforlar ise birer öğrenci tarafından üretilmiştir.

Tablo 7.

Aşamalı Bir Etkinlik Olarak Matematik Problemi” Kategorisini Oluşturan Metaforlar ve Bu Metaforları Üreten Öğrenci Sayısı

Metafor	f	Metafor	f
Bulmaca	2	Oyun	1
Düğümlemiş ip	1	Sarmaşık	1
Futbol maçı	1	Satranç	1
İnşaat	1	Yüksek bir bina	1
Toplam			9

Aşağıda, “aşamalı bir etkinlik olarak matematik problemi” kategorisinde yer alan metaforlara yönelik olarak öğrencilerin verdikleri yanıtların örneklerine yer verilmiştir.

“Bana göre matematik problemi bulmaca gibidir. Çünkü bir bulmacada kelimeler birbirine bağlı olarak ilerler. Matematik probleminde de bu böyledir. Problem çözenin aşamaları gibidir. Problemden önce 1. işlemi yaparız onun cevabıyla da sonraki işlemleri yapmaya çalışırız. Bulmacada da önce birinci sorunun cevabını yazar ardından o kelime sayesinde sonraki kelimeyi buluruz.” (Ö50, E, 8)

“Bana göre matematik problemi futbol maçı gibidir. Çünkü bir matematik problemi çözümü aşama gerçekleşir. Futbol maçı da öyle aşama aşama gerçekleşir her aşama başarılı gerçekleşirse hedefe ulaşmak kolaydır.” (Ö52, E, 8)

“Bana göre matematik problemi satranç gibidir. Çünkü her ikisinde de bir önceki basamağı çözmeden ilerleyemezsin. Matematik problemini çözmek için adım adım, basamak basamak gitmek gerekir. Bir basamağı çözmeden diğerine geçemezsin. Satranç da aynıdır. Onda da adım adım hamleleri değerlendirmek gerekir. İkisinde de bilinmeyenler vardır. İkisinde de birden farklı çözüm yolu olabilir.” (Ö84, K, 6)

“Bana göre matematik problemi inşaat gibidir. Çünkü aşama aşama yaparak inşaat oluyor. Problemi de aşama aşama yaparak sonucu buluyoruz.” (Ö94, K, 6)

Kategori 7: Duruma göre değişen bir etkinlik olarak matematik problemi

Tablo 8, “duruma göre değişen bir etkinlik olarak matematik problemi” kategorisine yönelik üretilen metaforları ve bu metaforları üreten öğrenci sayısını göstermektedir. Tablo 8 incelendiğinde, bu kategoride 7 metafor yer aldığı ve bu metaforları 9 öğrencinin üretmiş olduğu görülmektedir. Bu kategoride yer alan metaforlar arasında en çok tekrar eden metafor, yaşam/hayat (f: 2) metaforudur. Bu kategoride yer alan diğer metaforlar ise birer öğrenci tarafından üretilmiştir.

Tablo 8.

Duruma Göre Değişen Bir Etkinlik Olarak Matematik Problemi Kategorisini Oluşturan Metaforlar ve Bu Metaforları Üreten Öğrenci Sayısı

Metafor	f	Metafor	f
Yaşam/Hayat	2	İnsan	1
Dost/Arkadaş	1	Macera	1
Dünya	1	Oyun	1
Hikaye	1	Sivilce	1
Toplam			9

Aşağıda, “duruma göre değişen bir etkinlik olarak matematik problemi” kategorisinde yer alan metaforlara yönelik olarak öğrencilerin verdikleri yanıtların örneklerine yer verilmiştir.

“Bana göre matematik problemi hikaye gibidir. Çünkü matematik sorusunu her çözmeye başladığımızda çok zor gelir aynı bir hikayeyi okumaya başladığımızda bazı kişilerin okumaktan bıktığı gibi. Ama sevenler için matematik işlemi çok zevklidir.” (Ö16, K,6)

“Bana göre matematik problemi oyun gibidir. Çünkü kimi zaman o oyundan zevk alırız ve oynadıkça oynamak isteriz kimi zaman da o oyunu hiç oynamak istemeyiz ve sıkılıp bırakırız. Bence bir matematik problemi de böyledir. Kimi zaman çok kolay ve eğlenceli gelir çözdükçe çözesi gelir kimi zaman da sıkıcı gelir ve hiç devam etmek istemeyiz. Ben bu yüzden oyuna benzettim.” (Ö65, K, 8)

“Bana göre matematik problemi “insan” gibidir. Çünkü insan yeri geldiğinde çözülür. Yeri geldiğinde ise çözülemez. Ben de bu yüzden matematik problemini “insan”a benzetiyorum...” (Ö71, K, 8)

“Matematik problemi” kavramına yönelik olarak öğrenciler tarafından üretilen metaforlar hangi kategoriler altında toplanmaktadır?

Tablo 9, “matematik problemi” kavramına yönelik olarak öğrencilerin ürettikleri metaforların kategorilere göre dağılımını göstermektedir.

Tablo 9 incelendiğinde, araştırmaya katılan öğrencilerden 49’ u matematik problemini “bilişsel ve duyuşsal çaba gerektiren bir etkinlik”, 39’u “zor ve karmaşık bir etkinlik”, 31’i “geliştiren ve eğlendiren bir etkinlik” ve 14’ü de “yaşamla iç içe bir etkinlik” olarak algılamaktadırlar. Öğrencilerden 10’u

matematik problemini “korkutan ve mutsuz eden bir etkinlik”, 9’u “aşamalı bir etkinlik” ve 9’u ise “duruma göre değişen bir etkinlik” olarak algılamaktadırlar.

Tablo 9.

Matematik Problemi Kavramına Yönelik Olarak Üretilen Metaforların Kategorilere Göre Dağılımı ve Bu Kategorilerde Yer Alan Öğrenci Sayısı

Kategori Numarası	Kategori Adı	Metafor Sayısı	Öğrenci Sayısı
1	Bilişsel ve duyuşsal çaba gerektiren bir etkinlik	40	49
2	Zor ve karmaşık bir etkinlik	32	39
3	Geliştiren ve eğlendiren bir etkinlik	23	31
4	Yaşamla iç içe bir etkinlik	8	14
5	Korkutan ve mutsuz eden bir etkinlik	10	10
6	Aşamalı bir etkinlik	8	9
7	Duruma göre değişen bir etkinlik	8	9
Toplam		129	161

Kız ve erkek öğrencilerin “Matematik problemi” kavramına yönelik metaforları, hangi kategoriler altında toplanmaktadır?

Tablo 10’da, oluşturulan kategoriler öğrencilerin cinsiyetleri yönünden karşılaştırılmaktadır.

Tablo 10.

Kategorilerin Cinsiyet Yönünden Karşılaştırılması

Kategori Numarası	Kategori Adı	Erkek Öğrenci Sayısı	Kız Öğrenci Sayısı	Toplam
1	Bilişsel ve duyuşsal çaba gerektiren bir etkinlik	20	29	49
2	Zor ve karmaşık bir etkinlik	16	23	39
3	Geliştiren ve eğlendiren bir etkinlik	19	12	31
4	Yaşamla iç içe bir etkinlik	7	7	14
5	Korkutan ve mutsuz eden bir etkinlik	6	4	10
6	Aşamalı bir etkinlik	3	6	9
7	Duruma göre değişen bir etkinlik	1	8	9
Toplam		72	89	161

Tablo 10’da görüldüğü gibi, “bilişsel ve duyuşsal çaba gerektiren bir etkinlik” ve “zor ve karmaşık bir etkinlik olarak matematik problemi” kategorilerinde kız öğrencilerin sayısı erkek öğrencilerin sayısına göre fazladır. “Geliştiren ve eğlendiren bir etkinlik olarak matematik problemi” kategorisinde görüş belirten erkek öğrenciler ise sayıca daha fazladır. Diğer kategorilerde yer alan kız ve erkek öğrenci sayılarının ise birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Farklı sınıf düzeylerinde öğrenim gören öğrencilerin “Matematik problemi” kavramına yönelik metaforları, hangi kategoriler altında toplanmaktadır?

Tablo 11’de, oluşturulan kategoriler öğrencilerin sınıf düzeyleri yönünden karşılaştırılmaktadır.

Tablo 11 incelendiğinde, “korkutan ve mutsuz eden bir etkinlik olarak matematik problemi” ve “zor ve karmaşık bir etkinlik olarak matematik problemi” kategorileri altında görüş belirten öğrenci sayısında altıncı sınıftan sekizinci sınıfa doğru bir artış olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, “geliştiren ve eğlendiren bir etkinlik olarak matematik problemi” kategorisi altında görüş belirten öğrenci sayısında, altıncı sınıftan sekizinci sınıfa doğru bir azalış olduğu belirlenmiştir.

Tablo 11.*Kategorilerin Sınıf Düzeyi Yönünden Karşılaştırılması*

Kategori Numarası	Kategori Adı	6. Sınıf	7. Sınıf	8. Sınıf	Toplam
1	Bilişsel ve duyuşsal çaba gerektiren bir etkinlik	16	18	15	49
2	Zor ve karmaşık bir etkinlik	8	14	17	39
3	Geliştiren ve eğlendiren bir etkinlik	14	11	6	31
4	Yaşamla iç içe bir etkinlik	6	4	4	14
5	Korkutan ve mutsuz eden bir etkinlik	2	3	5	10
6	Aşamalı bir etkinlik	4	3	2	9
7	Duruma göre değişen bir etkinlik	3	1	5	9
Toplam		53	54	54	161

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Ortaokul öğrencilerinin “matematik problemi” kavramına yönelik algılarında şu üç kategori ön plana çıkmaktadır: “Bilişsel ve duyuşsal çaba gerektiren bir etkinlik olarak matematik problemi”, “zor ve karmaşık bir etkinlik olarak matematik problemi” ve “geliştiren ve eğlendiren bir etkinlik olarak matematik problemi”. Diğer temalar altında metafor üreten öğrenci sayısının ise sayıca daha az olduğu ortaya konmuştur. Bununla birlikte bu üç kategori de birbirinden farklı özelliklere sahiptir. Buradan öğrencilerin matematik problemi kavramına yönelik olarak farklı algılara sahip oldukları söylenebilir. Öğrencilerin algılarının farklı olmasının nedeninin ise “matematik problemi” kavramının geniş anlamlar içermesi olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte, daha az metaforu barındıran dört kavramsal kategorinin de diğer kategoriler kadar önemli olduğu düşünülmektedir. Sezgin-Memnun (2015a) tarafından gerçekleştirilen çalışmada da, ortaokul öğrencileri matematik problemini en çok zor/karmaşık, emek/beceri gerektirme ve zevkli/eğlenceli kategorileri altında ele almışlardır. Söz konusu bu çalışma sonuçlarıyla, gerçekleştirdiğimiz çalışmanın sonuçlarının birbiriyle uyumlu olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin matematik problemi kavramına yönelik algılarını ortaya koyan bu kategoriler; Turhan'ın (2011) gerçekleştirmiş olduğu araştırmada problem çözme kapsamında elde edilen bulgularla tutarlılık göstermektedir. Söz konusu araştırmada da öğrencilerin problem çözme zevkli ve eğlenceli, çaba gerektiren, kafa karıştırıcı ve mutsuz eden bir etkinlik olarak gördükleri ortaya konmuştur. Bununla birlikte, Akın ve Cancan'ın (2007) araştırmalarında öğrencilerin bir kısmının (%33) problemi anlamının zorluğuna değinmiş olmaları, bir başka çalışmada ise öğrencilerin matematiği sonsuz, anlaşılabilir problemlerle dolu ve zor bir ders olarak gördükleri sonucuna ulaşmış olması (Oflaz, 2011) araştırma sürecinde elde edilen “zor ve karmaşık bir etkinlik olarak matematik problemi” kategorisini destekler niteliktedir. Son olarak, Dursun ve Peker (2003) tarafından gerçekleştirilen araştırmada öğrencilerin büyük çoğunluğunun (%87,5) matematik problemi çözmekten zevk aldıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda, bu araştırmada oluşturulan “geliştiren ve eğlendiren bir etkinlik olarak matematik problemi” kategorisine benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir.

Oluşturulan kavramsal kategorileri incelediğimizde “korkutan ve mutsuz eden” ve “zor ve karmaşık” bir etkinlik olarak matematik problemi kategorilerinin kavrama yönelik olumsuz algıları barındırdığı görülmektedir. Bu kategoriler kapsamına giren metaforları üreten öğrenci sayısı, toplam öğrenci sayısının yaklaşık olarak üçte birini oluşturmaktadır. “Geliştiren ve Eğlendiren” bir etkinlik olarak matematik problemi kategorisinde ise öğrencilerin kavrama yönelik olumlu algıları ağırlıktadır. Elde edilen diğer dört kategoride ise olumlu ve olumsuz algıların bir arada bulunduğu saptanmıştır. Ulaşılan bulgular bütüncül bir şekilde değerlendirildiğinde ise doğrudan olumsuz algıları barındıran ya da olumsuz algıların bir kısmına yer veren kategorilerin daha fazla olduğu görülmektedir. Farklı araştırmalarda da öğrencilerin matematik dersinde zorlandıklarının, matematiğe yönelik korku duyduklarının ve olumsuz tutum sergilediklerinin belirlenmesi bu durumu destekler niteliktedir (Dursun & Dede, 2004; Gür, Hangül & Kara, 2014; Stylianides & Stylianides, 2014; Şenol et al., 2015; Üredi & Üredi, 2005).

Öğrenci görüşlerinin yer aldığı kategorilerin genelinde ise öğrencilerin matematik problemine ilişkin algılarını çözüm sürecine dayanarak açıkladıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin olumsuz ve çözüme dayalı bu gerekçelerinde, matematik dersine yönelik olumsuz bir tutuma sahip olmalarının ya da problem çözme sürecinde yaşadıkları güçlüklerin etkili olduğu söylenebilir. Ulaşılan bulguların diğer bir boyutu da kız öğrencilerin “matematik problemi” kavramına yönelik algılarının erkek öğrencilere göre daha olumsuz olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, “bilişsel ve duyuşsal çaba gerektiren bir etkinlik olarak matematik problemi” kategorisinde yer alan kız öğrenci sayısı, erkek öğrencilere göre fazladır. Bu noktadan hareketle kız öğrencilerin matematik probleminde harcanan çabayı daha ön planda tuttukları görülmekte ve bu durumun öğrencilerin olumsuz ve çözüme dayalı gerekçelerini desteklediği düşünülmektedir.

Araştırmada elde edilen diğer bir bulguda ise sınıf düzeyi arttıkça “matematik problemi” kavramına yönelik algıların olumsuz yönde değiştiği görülmektedir. Altıncı sınıfta yer alan konuların sekizinci sınıfa doğru daha karmaşık ve zor bir yapıya büründüğü göz önünde bulundurulduğunda öğrencilerin algılarında matematik dersine yönelik tutumlarının, problem çözme sürecinde yaşadıkları güçlüklerin yanı sıra problemin dayandığı konu yapısının da etkili olduğu söylenebilir. Matematik dersinde yaşanan güçlüklerin, matematik dersi başarısının, matematik dersine yönelik tutum ve inançların gerek problem çözme becerisini gerekse dersin kapsamında yer alan diğer boyutları etkilediğine yönelik farklı araştırma bulguları da belirtilen bu görüşleri destekler niteliktedir (Özsoy, 2005; Parks, 2010; Pimta, Tayruakham & Nuangchalerm, 2009; Schommer-Aikins, Duell & Hutter, 2005; Uğurluoğlu, 2008; 2009; Uysal, 2007).

Ayrıca, “matematik problemi” kavramına yönelik algıların zaman zaman değişebileceği de söz konusu olabilmektedir. Bu nedenle “matematik problemi” kavramına yönelik algıların tek bir metaforla ortaya çıkarılması yeterli olmayabilir. Güveli, İpek, Atasoy ve Güveli (2011) de matematik kavramı için tek bir metaforla bir bütün olarak açıklanabilmesinin mümkün olamayacağını dile getirmektedirler ve metaforlar için farklı kategorilerin kullanılmasının farklı ve daha zengin sonuçların ortaya çıkarılmasına katkı sağlayabileceğini belirtmektedirler.

Sonuç olarak araştırmada; öğrencilerin matematik problemi kavramına ilişkin görüşlerini, olumlu, olumsuz, ya da hem olumlu hem de olumsuz görüşleri yapısında barındıran yedi kategori altında açıkladıkları, bu anlamda matematik problemini korkutan ve mutsuz eden, karmaşık ve zor, bilişsel ve duyuşsal çaba gerektiren, geliştiren ve eğlendiren, aşamalı, yaşamla iç içe ve duruma göre değişen niteliklere sahip bir etkinlik olarak gördükleri belirlenmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin “matematik problemi” kavramına yönelik algılarının belirlenmesi ve yorumlanması için metaforlar aracılığıyla veri toplanabileceğinin uygun olduğu saptanmıştır. Ulaşılan bu sonuçlar; öğrencilerin matematik dersine ve matematik problemine ilişkin olumsuz görüşlerini ortadan kaldırmaya dönük, eksikliklerini gidermeye, özgüvenlerini geliştirmeye ve başarı duygusunu tatmalarına fırsat tanıyan problem örneklerinin öğretim programında yer alması gerektiğine işaret etmektedir. Sezgin-Memnun’un (2015b) da belirttiği gibi ortaokul öğrencilerinin iyi birer problem çözücü olabilmeleri için matematiksel problemi çözme aşamalarını etkili bir biçimde kullanabilmeleri gerekmektedir. Bu konuda yetersiz olan, olumsuz görüş ya da algıya sahip olan öğrencilerin zorlukları aşmalarında öğretim programlarının yapısında problem çözmenin aşamalarına ve süreçte gereken işlem bilgisine daha fazla yer verilmelidir. Bununla birlikte matematik öğretmenlerinin öğretim programlarında yer alan etkinlikleri öğrencilerin önbilgileri, ilgi ve ihtiyaçları açısından değerlendirmeleri olumsuz algıları ortadan kaldırmaya yönelik etkinlik seçmeleri ve ek etkinliklerle matematiksel problem çözmeyi geliştirmeleri gerektiği düşünülmektedir.

Diğer bir boyutta öğrencilerin matematik problemine ilişkin algılarının daha derinlemesine incelenmesi adına benzer bir çalışma görüşme yöntemiyle desteklenerek gerçekleştirilebilir. Buna ek olarak, ilkökul öğrencilerinin “matematik problemi” kavramına yönelik olarak metaforlarının incelenmesiyle karşılaştırmalı bir çalışma yapılabilir. Bu çalışma, iki ortaokulda gerçekleştirilmiştir. Daha genellenebilir sonuçlara ulaşmak amacıyla, örneklem, farklı öğrenim kademelerini ve okul türlerini içerecek şekilde genişletilebilir.

References

- Akın, Y. & Cancan, M. (2007). Matematik öğretiminde problem çözümüne yönelik öğrenci görüşleri analizi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16, 374-390.
- Alan, C. (2009). *İlköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin matematik dersinde problem çözme sürecine yönelik görüşleri: Nitel bir çalışma*. Unpublished doctorate dissertation, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Bahadır, E. & Özdemir, Ş. Ö. (2012). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematik kavramına ilişkin sahip oldukları zihinsel imgeler. *Uluslararası Alan Araştırmaları Dergisi*, 1 (1), 26-40.
- Carpenter, J. (2008). Metaphors in qualitative research: shedding light or casting shadows?. *Research in Nursing & Health*, 31, 274 – 282.
- Creswell, W. J. (2007). *Qualitative inquiry and research design – choosing among five approaches* (2nd ed.). London: Sage Publications.
- Dede, Y. & Yaman, S. (2006). Fen ve matematik eğitiminde problem çözme: Kuramsal bir çalışma. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3 (32), 116 – 128.
- Devers, K. J. & Frankel, R. M. (2000). Study design in qualitative research –2: Sampling and data collection strategies. *Education for health*, 13 (2), 263 – 271.
- Dursun, Ş. & Peker, M. (2003). İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin matematik dersinde karşılaştıkları sorunlar. *Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 27 (1), 135-142.
- Dursun, Ş. & Dede, Y. (2004). Öğrencilerin matematikte başarısını etkileyen faktörler: Matematik öğretmenlerinin görüşleri bakımından. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24 (2), 217-230.
- Güler, G., Akgün, L., Oçal, M. F. & Doruk, M. (2012). Matematik öğretmen adaylarının matematik kavramına ilişkin sahip oldukları metaforlar. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1 (2), 25-29.
- Güner, N. (2013a). Bir labirente çıkış aramak mı? On ikinci sınıf öğrencilerinden matematik öğrenmek ile ilgili metaforlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13 (3), 1929-1950.
- Güner, N. (2013b). Öğretmen adaylarının matematik hakkında oluşturdukları metaforlar. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 8 (4), 428-440.
- Güveli, E. İpek, A. S., Atasoy, E. & Güveli, H. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik kavramına yönelik metafor algıları. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2 (2), 140-159.
- Gür, H., Hangül, T. & Kara, A. (2014). Ortaokul ve lise öğrencilerinin “matematik kavramına ilişkin sahip oldukları metaforların karşılaştırılması. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 25 (1), 427-444.
- Gür, H. & Hangül, T. (2015). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejileri üzerine bir çalışma. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5 (1), 95-112.
- Işık, C. & Kar, T. (2011). İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı algılama ve rutin olmayan problem çözme becerilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (1), 57 – 72.
- Marshall, M. N. (1996). Sampling for qualitative research. *Family Practice Oxford University Press*, 13 (6), 522 – 525.
- MEB. (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Yayınları.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*, (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Modell, A. H. (2009). Metaphor—the bridge between feelings and knowledge. *Psychoanalytic Inquiry: A Topical Journal for Mental Health Professionals*, 29 (1), 6-11.
- National Council of Teachers of Mathematics. [NCTM]. (2000). *Principles and standards for school Mathematics*. Retrieved June 2, 2015, from <https://www.nctm.org>.

- Oflaz, G. (2011). *İlköğretim öğrencilerinin 'matematik' ve 'matematik öğretmeni' kavramlarına ilişkin metaforik algıları*. Paper presented at the *2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, Antalya. Retrieved from <http://iconte.org/FileUpload/ks59689/File/156..pdf>.
- Olkun, S. (2008). Matematik eğitiminde beceriler. In A. Özdaş, (Ed.), *Matematik, fen ve teknoloji öğretimi* (pp. 31- 48). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
- Olkun, S. & Toluk, Z. (2003). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Özgen, K. & Pesen, C. (2010). Probleme dayalı öğrenme (PDÖ) yaklaşımı ile işlenen matematik dersinde öğrencilerin problem çözme becerilerinin analizi. *Milli Eğitim*, 186, 27 – 37.
- Özsoy, G. (2005). Problem Çözme Becerisi İle Matematik Başarısı Arasındaki İlişki. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3 (25), 179 – 190.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods* (3rd ed.). London: Sage Publications.
- Pesen, C. (2008). *Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre matematik öğretimi* (4th ed.). Ankara: Sempati Yayınları.
- Pimta, S., Tayruakham, S. & Nuangchalerm, P. (2009). Factors influencing mathematic problem-solving ability of sixth grade students. *Journal of Socail Sciences*, 5 (4), 381-385.
- Saban, A. (2008). İlköğretim 1. kademe öğretmen ve öğrencilerinin bilgi kavramına ilişkin sahip oldukları zihinsel imgeler. *İlköğretim Online*, 7 (2), 421 – 455.
- Saban, A. (2004). Giriş düzeyindeki sınıf öğretmeni adaylarının “öğretmen” kavramına ilişkin ileri sürdükleri metaforlar. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(2), 131-155.
- Schommer-Aikins, M., Duell, O. K. & Hutter R. (2005). Epistemological beliefs, mathematical problem-solving beliefs, and academic performance of middle school students. *The Elementary School Journal*, 105 (3), 289-304.
- Sezgin-Memnun, D. (2015a). Ortaokul öğrencilerinin matematik problemine ilişkin sahip oldukları metaforlar ve bu metaforların sınıf düzeylerine göre değişimi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9 (1), 351-374.
- Sezgin-Memnun, D. (2015b). Ortaokul öğrencilerinin matematik problemi çözmeye ilişkin inançlarının incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34 (1), 75-98.
- Soylu, Y. & Soylu, C. (2006). Matematik derslerinde başarıya giden yolda problem çözmenin rolü. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (11), 97 – 111.
- Stylianides, A.J. & Stylianides, G.J. (2014). Impacting positively on students' mathematical problem solving beliefs: An instructional intervention of shortduration. *Journal of Mathematical Behavior*, 33, 8– 29.
- Şahin, B. (2013). Öğretmen adaylarının “matematik öğretmeni”, “matematik” ve “matematik dersi” kavramlarına ilişkin sahip oldukları metaforik algılar. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (1), 313-321.
- Şengül, S., Katrancı, Y. & Gerez-Cantimer, G. (2014). Ortaöğretim öğrencilerinin “matematik öğretmeni” kavramına ilişkin metafor algıları. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 25 (1), 89-111.
- Şenol, A., Dünder, S., Kaya, İ., Gündüz, N. & Temel, H.(2015). Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik korkusu ile ilgili görüşlerinin incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 11 (2), 653-672.
- Turhan, B. (2011). *Problem kurma yaklaşımı ile gerçekleştirilen matematik öğretiminin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme başarıları, problem kurma becerileri ve matematiğe yönelik görüşlerine etkisinin incelenmesi*. Unpublished master's thesis, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Uğurluoğlu, E. (2008). *İlköğretim öğrencilerinin matematik ve problem çözmeye ilişkin inançlar ile tutumlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi*. Unpublished master's thesis, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

- Uyar, G. & Bal, A. P. (2015). Altıncı sınıf öğrencilerinde probleme dayalı öğrenmenin akademik başarıya etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5 (4), 361-374.
- Uysal, O. (2007). *İlköğretim II. kademe öğrencilerinin matematik dersine yönelik problem çözme becerileri, kaygıları ve tutumları arasındaki ilişkilerin belirlenmesi*. Unpublished master's thesis, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Üredi, I. & Üredi, L. (2005). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin öz-düzenleme stratejileri ve motivasyonel inançlarının matematik başarısını yordama gücü. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (2), 250-260.
- Van de Walle, J., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2012). *Elementary and middle school Mathematics: Teaching developmentally* (7th ed.). Boston: Pearson Education Inc.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (7th ed.). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

