



ISSN 2148 - 2896

Journal of **C**omputer and **E**ducation **R**esearch

2023 March
Volume 11 Issue 21



Editor-in-Chief

Prof. Dr. Tamer KUTLUCA

Editorial Board

Prof.Dr. Dzintra ILISKO <i>Daugapils University, Latvia</i>	Prof.Dr. Osman BİRGİN <i>Uşak University, Turkey</i>
Prof.Dr. Gülay EKİCİ <i>Gazi University, Turkey</i>	Prof.Dr. Pedro TADEU <i>Polytechnic of Guarda, Portugal</i>
Prof.Dr. Abdelkader Mohamed ELSAYED <i>Benha University, Dhofar University, Egypt</i>	Assoc. Prof.Dr. Gökhan DAĞHAN <i>Hacettepe University, Turkey</i>
Prof.Dr. S.Sadi SEFEROĞLU <i>Hacettepe University, Turkey</i>	Assoc. Prof.Dr. Fakhra AZIZ <i>Lahore College for Women University, Pakistan</i>
Prof.Dr. Orhan KARAMUSTAFAOĞLU <i>Amasya University, Turkey</i>	Prof.Dr. Jose Maria Fernandez BATANERO <i>University of Sevilla, Spain</i>
Assoc. Prof.Dr. Özcan ÖZYURT <i>Karadeniz Technical University, Turkey</i>	Assoc. Prof.Dr. Burçin GÖKKURT <i>Bartın University, Turkey</i>
Prof. Dr. José Luis UBAGO-JIMÉNEZ <i>Granada University, Spain</i>	Assoc.Prof.Dr. Claudia NICKOLSON <i>University of North Carolina, US</i>
Assoc. Prof.Dr. Özkan SAPSAĞLAM <i>Yıldız Technical University, Turkey</i>	Assist.Prof.Dr. Michal SIMENA <i>Mendel University, Czech Republic</i>

Publication Language

Turkish or English

Language Editor

Assist.Prof.Dr. Volkan MUTLU

Recep Tayyip Erdoğan University, Turkey

Contact

jcer.editor.in.chief@gmail.com

Phone : +90412 241 1000 Internal: 8881

Web Site

<http://dergipark.org.tr/jcer>

About

Journal of Computer and Education Research (JCER) (e-ISSN 2148-2896) is an international refereed (double blind peer reviewed) journal. JCER started its publication life in 2013. JCER is accepted to the ULAKBİM TR Index which is Turkey's the most prestigious journal index.

DOI Number: 10.18009/jcer

Abstracting/Indexing



Responsibility

The responsibility lies with the authors of articles



From the Editor

Dear JCER reader,

We are sorry for those who lost their lives due to the earthquake on February 6th in 2023. This issue is dedicated to those who were damaged in the earthquake.

In the present issue, there are 16 research articles. 9 of these studies are in English as whole articles and the others are Turkish. JCER will be published in March and October instead of April and December from 2023.

Our authors present in this issue are composed of researchers working in different universities and institutions. These are alphabetically; Ağrı İbrahim Çeçen University, Bitlis Eren University, Bülent Ecevit University, Dicle University, Dokuz Eylül University, Gazi University, Hacettepe University, Hitit University, Necmettin Erbakan University, Niğde Ömer Halisdemir University, Nevşehir Hacı Bektaş Veli University, Pamukkale University, Recep Tayyip Erdoğan University, Sivas Cumhuriyet University, Tokat Gaziosmanpaşa University, Van Yüzyüncü Yıl University. Besides, there are also teachers working in the Ministry of National Education.

Many thanks to the authors who have shared their studies with us as well as to the referees who have made contributions with their valuable ideas. We would like to thank Assoc.Prof.Dr. Burçin Gökçurt, Assoc.Prof.Dr. Fakhra Aziz, Prof.Dr. Dzintra Ilisko, Assoc.Prof.Dr. Gökhan Dağhan, Prof.Dr. José María Fernández Batanero, Prof.Dr. Gülay Ekici, Prof. Dr. José Luis Ubago-Jiménez, Assoc.Prof.Dr. Özcan Özyurt, Prof.Dr. Osman Birgin, Assoc.Prof.Dr. Özkan Sapsağlam, and Prof.Dr. Pedro Tadeu who are the editors of Volume 11 Issue 21.

We look forward to seeing you in the October issue of the Journal of Computer and Education Research (JCER) in 2023.

Editor-in-Chief

Prof.Dr. Tamer KUTLUCA

jcer.editor.in.chief@gmail.com

Journal of Computer and Education Research (JCER)

<http://dergipark.org.tr/jcer>



CONTENTS

Research Articles

Sevinç TAŞ, Assist.Prof.Dr. Ayşe YAVUZ

Developing and Reviewing a Mobile Application for a 7th Grade Mathematics Course..... 1-19

Research Article/Publication Language: English <https://doi.org/10.18009/jcer.1194818>

Assist.Prof.Dr.Cahit TAŞDEMİR

Examination of Mathematics Course Achievements of Students who Took the High School Entrance Exam in terms of Different Factors..... 20-43

Research Article/Publication Language: English <https://doi.org/10.18009/jcer.1197026>

Öznur KARASUBAŞI, Assoc.Prof.Dr. Hatice GÜNGÖR SEYHAN

A Meta-Analysis on the Effect of Context-Based Learning on Students' Science Academic Achievement in the Turkish Education System..... 44-66

Research Article/Publication Language: English <https://doi.org/10.18009/jcer.1206532>

Assoc.Prof.Dr. Elif ERTEM AKBAŞ, Esra KILIC

8. Sınıf Öğrencilerinin Kavram Karikatürleri Etkinlikleri Kullanılarak Gözlenen Öğrenme Çıktılarının Yapısının İncelenmesi: Yansıma Örneği..... 67-94

Examining the Structure of Observed Learning Outcomes of 8th Grade Students by Using Concept Cartoons Activities: An Example of Reflection.....

Research Article/Publication Language: Turkish <https://doi.org/10.18009/jcer.1209579>

Assoc.Prof.Dr. Devrim ERDEM

The Turkish version of the Satisfaction with Life Scale: Measurement Invariance across Gender..... 95-111

Research Article/Publication Language: English <https://doi.org/10.18009/jcer.1211838>

Sedenay DEMİR, Assoc.Prof.Dr. Mehmet Akif HAŞILOĞLU

The Impact of Secondary School Students' Hygiene Habits on Environmental Knowledge..... 112-128

Research Article/Publication Language: English <https://doi.org/10.18009/jcer.1217819>

Dr. Serkan SARITAŞ, Prof.Dr. Yusuf BADAĞAN

Dördüncü Sanayi Devrimi Karşısında Akademisyenler ve Öğrenciler..... 129-161

Academics and University Students Against the Industry 4.0.....

Research Article/Publication Language: Turkish <https://doi.org/10.18009/jcer.1218275>

Merve GÜLER OKUMUŞ, Assist.Prof.Dr. Ebru GÜVELİ

Elimination of Misconceptions about Percentages with the Cognitive Conflict Approach..... 162-192

Research Article/Publication Language: English <https://doi.org/10.18009/jcer.1223434>

Assist.Prof.Dr. Münir ŞAHİN

Teachers and Administrators Evaluations Regarding the Law on Teaching Profession..... 193-220

Research Article/Publication Language: English <https://doi.org/10.18009/jcer.1223552>

Research Articles

Assist.Prof.Dr. Erdost ÖZKAN

Trends of Graduate Theses on Media Literacy: A Content Analysis 221-239
Research Article/Publication Language: English <https://doi.org/10.18009/jcer.1237955>

Prof.Dr. Tamer KUTLUCA, Assoc.Prof.Dr. Deniz KAYA

Mathematical Modelling: A Retrospective Overview 240-274
Research Article/Publication Language: English <https://doi.org/10.18009/jcer.1242785>

Feyza ZEYTİNLİ, Prof.Dr. Gülay EKİCİ

Cognitive Structures of 5th Grade Students towards the Concept of Social Media: An Example of its Relationship with the Social Studies Course Curriculum 297-334

5. Sınıf Öğrencilerinin Sosyal Medya Kavramına Yönelik Bilişsel Yapıları: Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı ile İlişkisi Örneği
Research Article/Publication Language: Turkish <https://doi.org/10.18009/jcer.1217654>

Dr. Hüseyin Cihan BOZDAĞ, Prof.Dr. İsa GÖKLER

Digital Content Design for the Flipped Classroom Model: Example of Biology Lesson 335-355
Ters Yüz Sınıf Modeline Yönelik Dijital İçerik Tasarımı: Biyoloji Dersi Örneği
Research Article/Publication Language: Turkish <https://doi.org/10.18009/jcer.1246524>

Yasemin SERBEST, Assist. Prof.Dr. Mehmet Kemal AYDIN, Assist. Prof.Dr. Metin KUŞ

Assessing University Digital Educational Environment (AUDEE Scale): Adaptation, Validity and Reliability Study 356-375
Üniversite Dijital Eğitim Ortamını Değerlendirme Ölçeği (ÜDEODÖ): Uyarlama, Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması
Research Article/Publication Language: Turkish <https://doi.org/10.18009/jcer.1243134>

Assist. Prof.Dr. Mustafa AKINCI, Hatice ÇOLAK

Investigating the Mathematical Discourses of Secondary School 8th Grade Students: Case of Linear Equations 376-404
Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Söylemlerinin İncelenmesi: Doğrusal Denklemler Durumu
Research Article/Publication Language: Turkish <https://doi.org/10.18009/jcer.1231165>

Review Article

Assist. Prof.Dr. Mehmet Kemal AYDIN, Assist. Prof.Dr. Metin KUŞ

A Systematic Review of Studies Investigating the Prevalence of Nomophobia amongst the Students 275-296
Öğrencilerin Telefonsuz Kalma Korkusunu (Nomofobi) İnceleyen Çalışmaların Sistematik Bir Analizi
Research Article/Publication Language: Turkish <https://doi.org/10.18009/jcer.1233559>

Research Article

Developing and Reviewing a Mobile Application for a 7th Grade Mathematics Course

Sevinç TAŞ *¹  Ayşe YAVUZ ² 

¹ Ministry of Education, Karaman, Turkey, sevinc.tas9@gmail.com

² Necmettin Erbakan University, Ahmet Keleşoğlu Faculty of Education, Konya, Turkey, ayasar@erbakan.edu.tr


* Corresponding Author: sevinc.tas9@gmail.com

Article Info

Received: 28 October 2022

Accepted: 07 January 2023

Keywords: ADDIE design methodology, mathematics education, mobile learning, usability of mobile applications

 10.18009/jcer.1194818

Publication Language: English

Abstract

The Covid-19 epidemic that occurred in 2019 prevented education from continuing face to face. Various searches were conducted as part of this procedure that can be used effectively in online education. As a result, the GeoHepta mobile application was created to help students study the 7th grade mathematics course subjects using the ADDIE design methodology. Activities using dynamic mathematics software that students may use interactively were created as part of the content of the built mobile application. Students were also given the opportunity to complete online evaluation using Web 2.0 tools after learning the lesson's topics. The research was performed by 7th-grade students in a secondary school in the Central Anatolia Region in the second term of the 2020-2021 academic year, utilizing a mobile application in the distance education process. A quasi-experimental design was used to conduct the study. The "Mobile Application Usability Scale" was involved in the analysis to assess the usability of the mobile application after the experimental group had been educated. As a result of the research, it was established that the GeoHepta mobile application is "usable" by the students, and their attitudes about the mobile application are good. Participants' opinions on the mobile application's style, colour, control, typeface and hierarchy are also "useful". The "control" function of the mobile application received the greatest score, while the "aesthetic" aspect of the mobile application received the lowest grade.



To cite this article: Taş, S., & Yavuz, A. (2023). Developing and reviewing a mobile application for a 7th grade mathematics course. *Journal of Computer and Education Research*, 11 (21), 1-19. <https://doi.org/10.18009/jcer.1194818>

Introduction

It is crucial to use instructional strategies and procedures that are suitable for the unique characteristics of the students' learning environments when teaching mathematics and geometry to the students of the future. The primary goal of education is to provide quality instruction to children, adolescents and adults. Successful teaching to individuals at all levels of school is dependent on careful preparation and organization (Dede & Dursun, 2004). While teaching environments are carefully structured, it should be assured that students access concepts and learn by making sense under the supervision of the instructor

in a learning environment based on a constructivist approach in accordance with the curriculum's educational philosophy (Altun, 2016; Göksu & Köksal, 2016; Kutluca, 2013). Depending on current developments, it should be established what sort of method will be used in teaching to meet the requirements of people. In this scenario, instructional design becomes more important. In order to increase the quality of teaching, instructional designs are defined as systematically improving instruction through the use of learning and instructional theories (Brown & Green, 2016).

Instructional design models are used in accordance with the steps outlined by producing an actual reality to provide concreteness to conceptual links and procedures. Each instructional scenario is completely finished by following processes without skipping any of the stages of creating the conceptual relations that instructional design models want to convey. However, depending on the model's peculiarities, it may be feasible to omit certain processes while focusing more on others. Instructional design models may differ in this regard. Depending on current developments, it should be established what sort of method will be used in teaching to meet the requirements of people. In this scenario, instructional design becomes more important.

According to the comparison of instructional design models, the models utilized may be characterized as linear or cyclic. While linear models are made up of sequential stages, circular models do not have a beginning or finishing point. While ASSURE and the Instructional Development Institute model are instances of linear models, the Kemp model and the American Air Force model are examples of circular models (Ocak, 2015). Although instructional designs differ in several areas, they share some elements (Richey, 1986). The same components determine how all teaching approaches will proceed overall. Determine the requirements of the learners, determine the aims and objectives, determine the assessment techniques, create the presenting styles, test the system generated, and review the system are all similar components in all teaching models (Richey, 1986). Instructional design models may be used with visual models to represent the entire process in detail at a look based on comparable components and various process aspects. Looking at these models can provide information about how the model's design process is progressing. Designers and instructors can collaborate to develop the best appropriate teaching environment in accordance with an instructional design model. The teaching environment in mathematics may be developed using several instructional design models so that students can achieve the

intended goals in teaching the courses. When looking at studies in the literature on instructional design models that can be used in mathematics teaching, Özdemir and Uyangör's (2011) study aimed to present an instructional design model among the existing instructional design models that is thought to be suitable for the nature of mathematics education, and to reveal the steps and lower levels of the instructional design model envisaged for mathematics education. According to his research, they developed an instructional design model for mathematics education based on the ASSURE model and backed by the Dick and Carey model, which is regarded to be most appropriate for the nature of mathematical education. They proposed that the model they created be applied in several areas of mathematical education. Karakış, Karamete, and Okçu (2016) investigate the impact of computer-assisted education on students' attitudes toward mathematics classes and computer-assisted instruction on mathematics learning. Based on the ASSURE methodology and the ARCS motivation model, they created computer software to teach fractions to fourth graders. These students' ability levels were assessed before and after they took the computer-aided mathematics course. Instructional design models are models that allow for the determination of the impacts of education during and after the process. As a result, the research was carried out by utilizing the ADDIE instructional design model to determine the teaching methods and techniques in accordance with the design model in order to create the best teaching environment in the teaching of subjects related to geometry and measurement learning field of 7th grade students. Within the framework of the project, a mobile application named GeoHepta was built in order to demonstrate to students that mobile tools may also be utilized for education. It is intended to supplement mobile device functionality such as communication, gaming, and information gathering. Instructional design models are models that enable the determination of the impacts of education during and after the process. As a result, the research was carried out using the ADDIE instructional design model to determine the teaching methods and techniques in accordance with the design model to create the best teaching environment in the teaching of subjects related to geometry and measurement learning field of 7th grade students. The ADDIE design approach offers the chance to construct the ideal learning environment for students' learning. It is important to set up the learning environment using the ADDIE model in accordance with the needs analysis that was completed during the analysis step. The design process is initiated based on the findings of the analysis step. The decision to create an environment

that would encourage the use of technology in the mathematics teaching process was made as a result of the interviews with students and teachers that were done during the analytical stage of this study. Because students are able to use technical tools like computers, tablets, and cellphones in their daily lives, a design for the planned use of these resources in the learning environment has been created. A mobile application named GeoHepta was developed as part of the project, and it was hoped that it would demonstrate to students that mobile tools can also be utilized for education. In addition to the capabilities of mobile devices such as communication, gaming, and information acquisition, it is hoped that students would see mobile devices in a new light by discovering that they may give ease in studying subjects both inside and outside of the classroom. The GeoHepta mobile application was created following the phases of the design model, and the impacts of its use in the learning process were explored. There are few studies in the literature that use a mobile application designed according to a learning model inside the context of a design model to conduct research in mathematics instruction. The fact that the GeoHepta mobile application was built within the framework of the ADDIE instructional design paradigm and that the teaching outcomes contributed to the literature in this regard demonstrates the value of the research. In accordance with the research's goal, the following research problems were developed and investigated within the scope of the study:

1. According to the ADDIE instructional design model, what are the stages of the development of the GeoHepta mobile application for teaching the 7th grade Geometry and Measurement learning field?

2. What is the measurement results based on the 'Mobile Application Usability Scale (MAUS)' post-application scores for the mobile application of the experimental group of students studying in the learning environment designed using the ADDIE instructional design model in teaching courses associated to the 7th grade Geometry and Measurement learning?

When the studies in the literature were evaluated, no similar research could be discovered in the field of Geometry and Measurement learning in the seventh grade on the subjects of lines and angles, polygons, circle and circular region, and unit cube constructions from different sides. In this regard, the study is expected to add to the discipline.

Literature

Model of Instructional Design ADDIE

Individual learning is targeted via instructional design, which comprises of lengthy or short phases. The steps of instructional design are identifying performance goals, deciding instructional tactics, selecting or developing a setting and content, and assessing (Branch, 2016). The process of employing instructional design to generate useful learning lessons is defined as the phases of these five processes. Today, it is known that there are over 100 versions of the General ADDIE model (Ocak, 2015). The figures below depict some of the model's versions that have been produced. Figure 1 depicts the progressions between the phases of the Molenda (2003) model and Figure 1 created by Texas A & M University (2001).

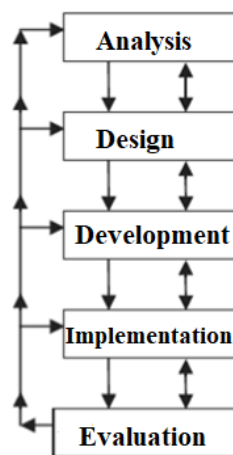


Figure 1. Shows the molenda ADDIE model (2003)

When the many forms of the ADDIE model are reviewed, it is clear that the core components are the same, with the only difference being the procedures between the phases. When developing using the ADDIE paradigm, the outcome of each step influences the following stage, and the next stage is passed. The ADDIE design model's phases are incremental, and a link is built with the previous step based on the work done after each step. The ADDIE technique, which is now one of the most effective product creation methods, is an appropriate model for educational goods and other learning materials (Branch, 2016). In line with the applicability of the ADDIE design model, research has been carried out at different levels of education (Albalawi, 2018; Cihan & Akkoç, 2020; Çoban 2020).

Method

Research Design

The application was prepared based on the ADDIE design model, which is one of the instructional design models (Molenda, 2003). The ADDIE design model is an instructional design model that evaluates every step of the process from the planning of educational material to obtaining its final form. The ADDIE instructional design model gets its name from the initials of the English equivalents of its steps (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). The participants of the study are 7th grade students who continue their education in a state secondary school in the Central Anatolia region in the 2020-2021 academic year. The teaching of the subjects belonging to the sub-learning areas in the 7th-grade Geometry and Measurement learning field will be carried out by the analysis, design, development, application, and evaluation steps of the ADDIE instructional design model. Within the scope of this research, the course design that was carried out through the ADDIE instructional design model which was implemented with 7th grade students, was included. In this section, the development steps of the learning material that can be used for both tablets and mobile devices are given respectively.

Application of ADDIE Design Model in 7th Grade Mathematics Lesson Geometry and Measurement Learning Field Subjects

Analysis

Studies to realize the analysis step, which is the first step of the ADDIE instructional design model, were planned and provided. First of all, a needs analysis was carried out in the analysis step. For this purpose, data were collected by asking interview questions with a semi-structured interview form for teachers and students to reach answers that include the problems encountered in learning and teaching the subjects in the field of Geometry and Measurement learning in the 7th grade, and expectations for the learning environment. In line with the findings obtained as a result of the needs analysis, it was aimed to design teaching based on the use of technology. The following sub-headings include the analysis of the findings obtained as a result of the needs analysis.

Analysis of the Interview with the Teachers

In the study, research questions were asked to 50 mathematics teachers working at different seniority in public secondary schools. The needs analysis step was created with the data obtained from the research questions directed. In the interviews, questions were asked

to the teachers about the methods they use in teaching the subjects of Lines and Angles, Polygons, Circle and Circular Region, Views of Objects from Different Sides, which subjects the students misunderstood the most and how they developed the learning environment to make the teaching effective. The names of all the teachers interviewed were coded as O1, O2, ..., O50. The demographic characteristics of the teachers whose opinions were taken are given in the table below.

Table 1. Frequency table of the demographic characteristics of the teachers

Graduated faculty	Seniority	Postgraduate education, if any	Gender (1:Female, 0:Male)	Teachers
Faculty of Education	1-5	-	1	15
Faculty of Education	1-5	-	0	7
Faculty of Education	1-5	Master	1	2
Faculty of Education	1-5	Master	0	2
Faculty of Education	6-10	-	1	11
Faculty of Education	6-10	-	0	1
Faculty of Education	6-10	Master	1	3
Faculty of Education	6-10	Master	0	3
Faculty of Education	11-15	-	0	1
Faculty of Education	over 15 years	Master	0	1
Faculty of Education	over 15 years	-	0	1
Faculty of Arts and Sciences	6-10	-	0	1
Faculty of Arts and Sciences	11-15	Master	0	1
Faculty of Arts and Sciences	over 15 years	-	1	1

In Table 1, frequency information is given according to the seniority, postgraduate education status and gender of the teachers interviewed according to the faculties they graduated from. In the second stage of the interview with the teachers, questions were asked about the teaching of the 7th grade geometry and measurement sub-learning areas. First of all, it was asked how they taught the four subjects. When the teachers were asked about the methods they used in teaching the subject of "Lines and Angles", the teachers mostly used the teaching method by presentation ($f=28$), the teaching method by the discovery ($f=17$), the question-answer method ($f=17$), the narrative method ($f=17$). Statements stating that they used it were given as answers. It is stated in the statements that teachers use the methods of learning by doing ($f=2$), problem-based teaching ($f=3$), and realistic mathematics education ($f=3$) at least. When the teachers were asked about the methods they use in teaching the subject of "Polygons", the most presentation learning strategy ($f=20$); is stated in the statements that they use the least discussion method ($f=2$), group work ($f=2$), and teaching with games ($f=2$). When the teachers were asked about the methods they use in teaching the

subject of "Circle and Circular Region", the teachers' most telling method was (f=15); Statements indicating that they use at least daily life (f=3) methods are stated. When the teachers were asked about the methods they used in teaching the subject "View of structures with unit cubes from different angles", the most computer-assisted instruction (f=15) and lecture method (f=15); It is stated in the statements that they use the least problem-based teaching (f=3) methods.

In the second question of the interview, the teachers were asked about the points that students had the most difficulty with while teaching these subjects. Some teachers stated that while the subjects were well understood by some students, they remained abstract to others and had difficulties. When the teachers' views on teaching the subject of lines and angles were examined, they stated that they were generally good and that the most difficult points were the appearance of the angles and the abstract points. It was stated that teachers have difficulties in distinguishing opposite and congruent angles (f=10), not separating subjects from each other in complex shapes (f=9), and not being able to see angles (f=9). It was found that the teachers stated that the most difficult points for the students in teaching polygons were learning the hierarchy between polygons (f=13) and making sense of the rules while learning the formulas (f=12). The teachers said that the children considered it difficult to calculate the circle's area and radius (f=13). The teachers stated that the most difficult points for the students regarding the view of unit cube structures from different sides are the views of objects from different directions (f=16), the shapes stated that they could not imagine their appearance (f=14).

In the third question of the interview form, "What kind of differences can help to teach in the classroom environment or outside the classroom in mathematics teaching according to the sub-learning areas in the field of Geometry and Measurement learning would be better learning?" has been asked. The answers given by the teachers depending on the sub-topics were examined respectively. It is seen that the teachers mostly stated that technology-assisted teaching could be improved on the subject of lines and angles (f=18). It has been reached that they stated that technology-assisted teaching could be developed most (f=14) about how the teaching of polygons should be. When the opinions of the teachers about how the teaching of the circle and the circular region subject should be examined, it is seen that the teachers mostly stated that technology-assisted teaching could be improved (f=20) and the use of concrete materials (f=15). It is seen that the teachers mostly stated that

the use of concrete materials (f=11) and technology-assisted teaching could be improved (f=15) for teaching about the view of structures with unit cubes from different aspects.

As a result of the interviews with the teachers, it was concluded that the use of concrete materials and technology support should be used in the teaching of the sub-topics.

- While expressing different suggestions for teaching the subject of Lines and Angles, Polygons and Views of Objects from Different Sides, they stated that technology-supported applications should be used mostly in the teaching of these subjects.
- Circle and Circular Region stated that the use of concrete materials and dynamic mathematics software should be used in the teaching of their subjects. In the fourth question of the interview form, the teachers were asked: "Do you think there are situations where changes should be made in the achievements of the 7th grade Geometry and Measurement learning curriculum? What changes should be made?" has been asked. Although there are different opinions from the teachers, it is stated that the achievements are in place and there is enough simplicity in the curriculum. As a result of the interviews with the teachers, it was found that teaching could be done by using technology. As a result of the analysis of the interviews with the teachers, the analysis of the interviews with the students was also carried out.

Analysis of Interview Questions with Students

In the research, 46 students studying in the 8th grade of the state secondary school were reached and interview questions were asked. The students' names were coded as C1, C2, ..., C46 and their views were analyzed. In the first question to the students: "How do you learn the subjects in the sub-learning area of Lines and Angles, Polygons, Circle and Circular Region, Unit Cubes from different angles in the field of Geometry and Measurement? Can you explain how your teacher teaches?" has been asked. As a result of the interviews with the students, the students have statements about what they have learned in the lessons based on the narrative method-presentational teaching strategy of the subjects of lines and angles (f=13), polygons (f=26), and circle and circular region (f=26). They stated that teaching is based on models (f=21) and presentation strategy (f=8) about the appearance of objects from different aspects.

In the second question of the interview: "Which are the subjects that you have the most difficulty in understanding regarding the learning of the sub-learning domains?" question has been asked. It was seen that the students stated that they had more difficulties

in learning some subjects and that these subjects were circle and circular region, views of objects from different directions, and learning the formulas of polygons.

In the third question of the interview form: "Which subjects do you think you understand better in the teaching of these sub-learning areas?" has been asked. The students stated that they mostly understood the circumference of the circle, the problems where the area calculation of the circular region is required ($f=9$), and the lines and angles ($f=8$).

In the fourth question of the interview form: "How do you think you would learn effectively if there was a difference in the learning environment in the sub-learning areas?" a question was asked. Some of the students stated that there is no need for a difference and stated that the presence of technological tools and digital learning environments in the teaching environment would enable them to learn better. Apart from these, some students stated that it would be positive to include more examples with activities.

In the fifth question of the interview, "Have you ever learned geometry subjects outside of these learning areas by using different tools in the classroom?" has been asked. Students stated that they mostly use models ($f=17$) while learning geometry subjects. The opinions of the students stating that no tool was used ($f=14$) were also high. As a result of the needs analysis from the interviews with the teachers and students, it was stated that if a technology-oriented, concretization-oriented course environment is created, the intelligibility of the subjects would be better and the learning on the subject would progress in a positive direction. As a result of the needs analysis, the studies carried out in the 7th grade Geometry and Measurement learning field were examined in the literature. Studies in the literature have looked at how they integrate technology into teaching. In this research, it is researched how technology can be included in the lesson environment can increase the success of students in their thoughts and learning about mathematics. In this direction, it was decided to design a mobile application-supported course. Mobile learning is based on carrying out any education and training activity at the desired place and time, via portable mobile devices. In the current Covid-19 pandemic period, the importance of learning with portable devices has increased in the realization of the distance education process. The importance of mobile learning-supported teaching in the creation of instructional design can be seen here. In the analysis step, it was decided to develop a mobile application based on the instructional objectives and needs analysis, and to design a mobile application-supported instructional design.

Design

What kind of teaching environment should be in the research process was planned at the design stage. In this step, it was determined that mobile application-based teaching should be done in line with the needs analysis. The design of the mobile application for the learning environment to be created based on the mobile application was made in this step. The content of the mobile application was designed according to the 5E learning model of the topics in the 7th grade Geometry and Measurement learning field.

Development

The preparation of the designed mobile application was provided at the development stage. During the preparation of the mobile application, help was received from an information technology teacher, who is an expert in the field of educational technologies. First of all, in the development phase, a pilot application was carried out with 24 7th grade students in the 2nd term of the 2019-2020 academic year. After the pilot application, the students were interviewed about the application. The mobile application was tried to be organized according to the results of these interviews and the opinions of field experts. After the pilot application, questions for the deepening step were added to the mobile application by the 5E learning model, as a result of the interviews with the students and in line with the expert opinions. In the 2020-2021 academic year, the mobile application named GeoHepta was rearranged before the actual application and presented as both a mobile application and a web page. For the mobile application to be used with the experimental group of students to be used as a web page, it was rearranged as a web page with the name GeoHepta.com. The web page organized in this way was converted into a mobile application. User names and passwords were given to the students by the teacher on the web page, and each student was allowed to enter the web page in this way. With the mobile application, the final form of which was created in the development stage, the implementation stage of the ADDIE design model was started.

Web Page and Mobile Application Developed Based on the 5E Learning Model

In the development stage of the ADDIE instructional design model, the content of the web page named GeoHepta (<http://geohepta.com/login>) was tried to be created according to the 5E learning model. While creating the content, it is aimed to teach the subjects according to the steps of the 5E learning model.

- According to this; In the introductory step on pre-subject pictures or videos.

- At the discovery stage; It is expected that the students will discover the achievements by giving access to the activities prepared on GeoGebra 6.0 related to the desired objectives to be learned.
- In the explanation step; Explanations of the subjects were given to the students who discovered the subjects in the activity.
- In the deepening step; It is aimed to construct students' minds by giving new examples to ensure the active participation of students on the topics explained.
- At the evaluation stage; Students were asked questions to find out what they had learned about each subject. Using the programs Kahoot! and Socrative, the researcher's queries were presented to the students.

The web page and mobile application were created according to the 5E learning model steps described above. During the development of the application called GeoHepta, the help of an expert in the field of Educational Technologies was obtained, and the development of the web page and mobile application was ensured. The programs used during the creation of the GeoHepta website, which was developed as a website, are explained below.

- Php, Css, and Javascript are used in page coding. The pictures of the subjects were taken from the internet and rearranged with Photoshop. The images in the slider section were used for representational purposes.
- Plugins used; Bootstrap is used to make the site both mobile and desktop compatible. In the figures below, some images from the development process of the GeoHepta mobile application are given.

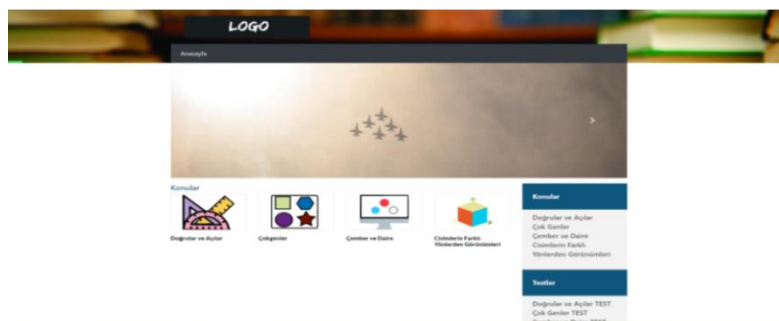


Figure 2. Desktop view under development

Figure 2 shows the image of the GeoHepta application during the development phase.

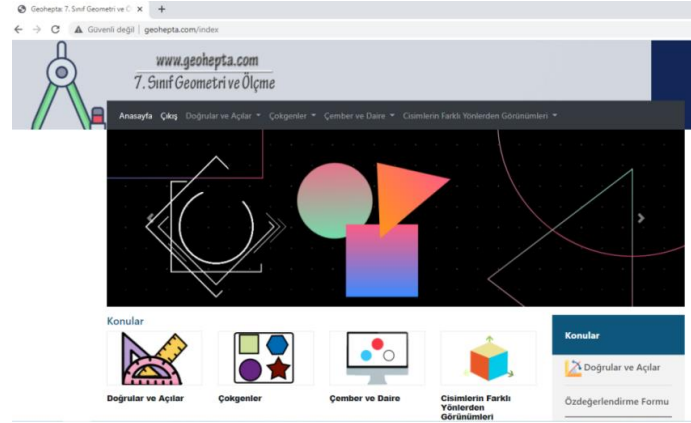


Figure 3. Desktop view of the developed website

In Figure 3, the desktop view of the website for the GeoHepta application, which was developed by giving its final shape during the development phase, is given.

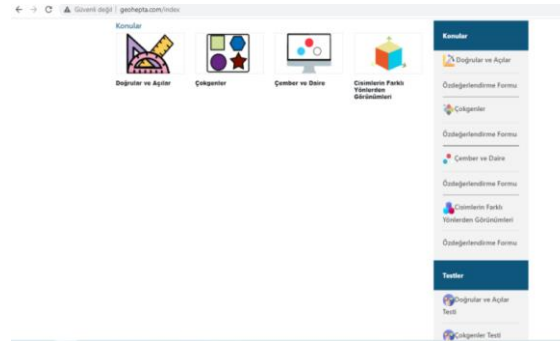


Figure 4. View of the application from a mobile device during development

In Figure 4 above, the view from the mobile device of the GeoHepta mobile application, which was developed by giving its final shape in the development stage, is given.

- Font Awesome is used for icons.



Figure 5. Icons in the development process of the application

In Figure 5 above, the icons in the development phase of the GeoHepta mobile application are given.

- Summernote was used as the editor for the content part in the page insertion section.
- The theme used in the Admin section is AdminLTE 3.

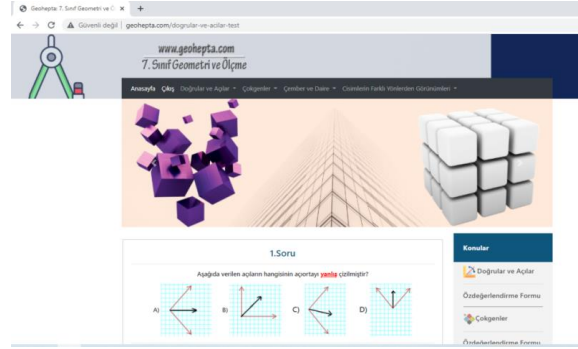


Figure 6. Images from the problem solving page from the desktop

Figure 6 is a screenshot from the desktop question-solving page of the GeoHepta application's website, which was completed during the development period. MobiRoller, a web platform that offers premium and free choices and enables mobile application development, was used to convert the website www.geohepta.com into a mobile application.

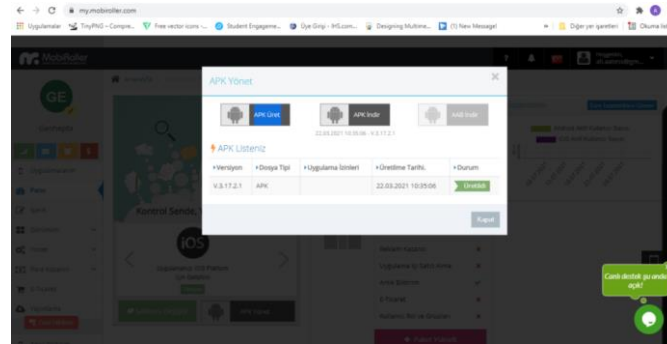


Figure 7. The screen that appears while converting the GeoHepta website into a mobile application

Figure 7 shows how MobiRoller is used to convert the picture of the GeoHepta application's website, which was completed during the development stage, into a mobile application.

Application

Teaching was carried out in the application stage using the GeoHepta mobile application built with the determined students. This stage was completed with one of the branches where there was no significant difference based on the achievement test scores of the 7th grade student groups. This research, which is expected to be conducted, will be conducted in classrooms if the schools are face to face according to the Covid-19 pandemic protocol. Because of the distant education in schools, the classes were carried out through the live lessons specified on EBA, based on the conditions of the epidemic. The GeoHepta mobile application was used to offer instruction to the determined 26 pupils.

Evaluation

The success of the teaching was studied in the evaluation stage using an interview form to investigate the impacts of the GeoHepta mobile application produced using the ADDIE design paradigm and the post-teaching application carried out based on the web page.

Scale of Usability for Mobile Applications

The "Mobile Application Usability Scale", converted into Turkish by Güler (2019), was utilized in the research with permission to assess the usability of the mobile application among the experimental group students. Güler (2019) converted the scale to Turkish and assessed the scale's nomological network inside a structural measurement model in his study. These four factors were added in the model after considering the link between usability perceptions, willingness to continue using, brand loyalty, and users' actual usage of mobile applications in the scale investigated based on the technology acceptance model. Data was gathered from 476 individuals. Translation of the scales, confirmatory factor analysis, and reliability tests were done to verify the scale's validity and reliability. The original structure of the three scales was intact for Turkish, according to confirmatory factor analysis. For all structures, Cronbach's Alpha coefficients were acceptable. The reliability coefficient (Cronbach Alpha) for all elements of the "Mobile Application Usability Scale" was found to be high, ranging between 0.74 and 0.94. There are 40 entries on the 7-likert scale. The scale is rated from 1 to 7; 7 (Totally Agree), 6 (Agree), 5 (Slightly Agree), 4 (Undecided), 3 (Somewhat Disagree), 2 (Disagree), 1 (Strongly Disagree).

Findings

In the study, "What are the measurement results based on the "Mobile Application Usability Scale (MAUS)" post-application scores for the mobile application of the experimental group of students studying in the learning environment designed using the ADDIE instructional design model in teaching courses connected to the 7th grade Geometry and Measurement learning?". The students' post-application data for the scale were evaluated to arrive at the conclusions for the question. Following their examination of the mobile application, the participants were asked to rate it based on several factors such as aesthetics, colour, and control. Table 2 displays the findings of mobile application usability scores. The MAUS results suggest that users' attitudes regarding the mobile application are

"useful" in general ($\bar{X}=5,49$). The participants' mobile application is "useful" in terms of aesthetics ($\bar{X}=4,52$), colour ($\bar{X}=5,71$), control ($\bar{X}=5,86$), font (font) ($\bar{X}=5,57$), and hierarchy ($\bar{X}=5,80$). The "control" element of the mobile application receives the greatest grade, while the "aesthetic" feature receives the lowest. Table 2 shows the descriptive analysis findings based on the final measurement scores below.

Table 2. Shows the descriptive analysis findings for the mobile application usability scale

MAUS	Aesthetic	Colour	Control	Font	Hierarcy	MAUS
Average	4,52	5,71	5,86	5,57	5,80	5,49
Total Number of Participants	26	26	26	26	26	26
Standard Deviation	1,31	1,14	0,95	0,94	1,19	0,55
Minimum	1,50	2,50	2,75	2,75	2,25	4,52
Maksimum	6,25	7,00	7,00	7,00	7,00	5,86
Standard Error of the Mean	0,25	0,22	0,18	0,18	0,23	0,24

Discussion and Conclusion

Following the experimental process, the GeoHepta mobile application was designed based on the experimental group students' ADDIE design model, depending on the instructional process supported by the mobile application. The "Mobile Application Usability Scale (MAUS)" was used to collect feedback on the app's usability. According to the MAUS results, the GeoHepta mobile application was considered to be "useful" by the students, and their attitudes regarding the mobile application were good. The GeoHepta mobile application and web page that was created offer resources that students may use both during and after the session. As a result, students may access material at any time and from any location. As a result, mobile learning may be perceived as aiding learning by pupils. Lin (2013) claims that learners may access their learning environments more flexibly, quickly, and efficiently from anywhere using smart phones and mobile devices such as tablet PCs. The majority of students reported that the mobile application's information is intelligible easy content. According to the MAUS results, the GeoHepta mobile application was considered to be "useful" by the students, and their attitudes regarding the mobile application were good. The content of the prepared mobile application, as well as the topic menus, are easily accessible, and the layout has been designed with the goal of making them quickly discovered. Mobile gadgets that have been developed have a substantial impact on learner interaction, resource access, and resource transfer (Chen, Chang, & Wang, 2008).

After the experimental process, data were collected from the experimental group of students using the "Mobile Application Usability Scale" to evaluate the usability of the GeoHepta mobile application. Students were asked to evaluate the mobile application according to different criteria such as aesthetics, colour, and control. The mobile application's usability ratings indicate that participants' thoughts about the mobile application in general are "usable". Participants' opinions on the mobile application's style, colour, control, typeface (font), and hierarchy are also "useful". The "control" element of the mobile application receives the greatest grade, while the "aesthetic" feature receives the lowest. The fact that GeoHepta is a student-friendly program is regarded to be due to the following features: process. Students were asked to rate the mobile application based on factors such as aesthetics, colour, and control. The mobile application's usability ratings indicate that participants' thoughts about the mobile application in general are "usable". Participants' opinions on the mobile application's style, colour, control, typeface (font), and hierarchy are also "useful". The "control" element of the mobile application receives the greatest grade, while the "aesthetic" feature receives the lowest. The fact that GeoHepta is a student-friendly program is regarded to be due to the following features:

- The GeoHepta mobile application is available on smartphones and tablets, both on the mobile app and the online page, which may have made it beneficial. Students who were unable to use the mobile application might check in via the online website and resume their studies from where they left off.
- In GeoHepta, the headers are organized according to the sub-learning areas. GeoGebra 6.0 software, Socrative, and Kahoot! activities are all available separately and easily accessible inside each sub-learning area. This may have helped to make the application useable.
- Using dynamic math software activities on the mobile app and assessments using Web 2.0 technologies, the students were able to achieve the desired outcomes by examining the opportunities supplied by the software while answering questions in the process of learning the ideas. This may have resulted in the application's high "control" feature.

Suggestions

Some suggestions for further study were made based on the teaching outcomes from the GeoHepta mobile application, which was built based on the ADDIE instructional design

approach for the grade mathematics course Geometry and Measurement learning field subjects:

- During the study, it was established that the mobile application produced using the GeoHepta mobile application was useful. Based on the findings, it is recommended that instructors create and deploy such mobile applications, which are resources that improve the learning environment, at all grade levels, in general in mathematics sessions, particularly in geometry and measurement learning.
- In this study, the GeoHepta mobile app was created exclusively for the 7th grade Geometry and Measurement learning field subjects in accordance with the ADDIE instructional design approach. Future mobile applications may also be created within the parameters of mathematical theories in accordance with the requirements of students in mathematics-related sub-learning areas, improving student learning.
- Using the ADDIE design model and other design models, various education levels may plan designs and analyze their impact on student learning.

Acknowledgement

This research was produced from the doctoral thesis of the first author, supervised by the second author.

Ethical Committee Permission Information

Name of the board that carries out ethical assessment: Necmettin Erbakan University

Social and Humanities Scientific Research Ethics Board

The date and number of the ethical assessment decision: 19.02.2021-2021/50

Author Contribution Statement

Sevinç TAŞ: *Conceptualization, literature review, methodology, implementation, data analysis, translation, and writing.*

Ayşe YAVUZ: *Conceptualization, literature review, methodology, data analysis, translation, and writing.*

References

- Albalawi, A. S. (2018). The effect of using flipped classroom in teaching calculus on students' achievement at University of Tabuk. *International Journal of Research in Education and Science*, 4 (1), 198-207.
- Branch, R. M. (2016). *Instructional design: ADDIE approach*. (İ. Varank, Trans. Ed.). Education Publisher: Konya.

- Brown, A. H., & Green, T. D. (2016). *The essentials of instructional design: Connecting fundamental principles with process and practice (3rd ed.)*. Routledge.
- Cihan, F., & Akkoç, H. (2020). Improving pre-service mathematics teachers' views on proof: A design study. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 11 (1), 280-311.
- Chen, G. D., Chang, C. K., & Wang, C. Y. (2008). Ubiquitous learning website: Scaffold learners by mobile devices with information-aware techniques. *Computers & Education*, 50 (1), 77-90.
- Çoban, M. (2020). The experiences of the prospective information technology teachers taking the multimedia design and production course with project-based learning method: A case study. *Journal of Computer and Education Research*, 8 (16), 720-737. <http://doi.org/10.18009/758956>
- Dede, Y., & Dursun, Ş. (2004). The factors affecting students' success in mathematics: mathematics teachers' perspectives. *Gazi University Journal of Gazi Education Faculty*, 24 (2), 217-233.
- Göksu, F. C., & Köksal, N. (2016). Teaching the lines, angles and polygons according to constructivism supported by concept cartoons. *Journal of Qualitative Research in Education*, 4 (3), 68-91.
- Güler, Ç. (2019). A structural equation model to examine mobile application usability and use. *International Journal of Informatics Technologies*, 12 (3), 169-181.
- Karakış, H., Karamete, A., & Okçu, A. (2016). The effects of a computer-assisted teaching material, designed according to the ASSURE instructional design and the ARCS model of motivation, on students' achievement levels in a mathematics lesson and their resulting attitudes. *European Journal of Contemporary Education*, 15 (1), 105-113.
- Kutluca, T. (2013). Yapılandırmacı öğrenme-öğretme yaklaşımı. In G. Ekici ve M. Güven (Eds.), *Yeni öğrenme-öğretme yaklaşımları ve uygulama örnekleri* (ss. 620-653). Ankara: Pegem Akademi.
- Lin, H. F. (2013). The effect of absorptive capacity perceptions on the context-aware ubiquitous learning acceptance. *Campus-Wide Information Systems*, 30 (4), 249-265.
- Molenda, M. (2003). In search of the elusive ADDIE model. *Performance Improvement*, 42, 34-36.
- Ocak, M. A. (2015). *Öğretim tasarımı kuramlar, modeller ve uygulamalar (2. Baskı)*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Özdemir, E. & Uyangör, M. S. (2011). The instructional design model for mathematics education. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 6 (2), 1786-1796.
- Richey, R. (1986). *The theoretical and conceptual bases of instructional design*. NY: Nicols Publishing.

Copyright © JCER

JCER's Publication Ethics and Publication Malpractice Statement are based, in large part, on the guidelines and standards developed by the Committee on Publication Ethics (COPE). This article is available under Creative Commons CC-BY 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Research Article

Examination of Mathematics Course Achievements of Students who Took the High School Entrance Exam in terms of Different Factors

Cahit TAŞDEMİR *1 

¹ Bitlis Eren University, Tatvan Vocational School, Bitlis, Turkey, ctasdemir@beu.edu.tr

* Corresponding Author: ctasdemir@beu.edu.tr

Article Info

Received: 31 October 2022

Accepted: 14 February 2023

Keywords: High school entrance exam, mathematics course success, mathematics test

 10.18009/jcer.1197026

Publication Language: English

Abstract

The main purpose of this research is to examine the mathematics course achievement levels of students who take the high school entrance exam according to some variables. For this purpose, the data of the research were collected with the help of a questionnaire prepared by the researcher. The descriptive survey model, which is a quantitative method, was used in the research. The research was carried out in the first semester of the 2018-2019 academic year. The sample of the study consisted of a total of 417 students studying in the 9th grade of different high schools in Tatvan central district of Bitlis province and taking the high school entrance exam. Data analysis was performed by t-test and single-factor analysis of variance (ANOVA). As a result of the analysis; It was determined that the mathematics course achievement levels of the students who took the high school entrance exam did not differ significantly according to the gender variable, but there were significant differences according to the school type, mother and father education level, monthly income level and whether there was a computer-internet at home. Some suggestions were made based on the research results.



To cite this article: Taşdemir, C. (2023). Examination of mathematics course achievements of students who took the high school entrance exam in terms of different factors. *Journal of Computer and Education Research*, 11 (21), 20-43. <https://doi.org/10.18009/jcer.1197026>

Introduction

One of the main goals of our national education is to train students with the qualifications and competencies required by the rapidly developing information age. Today, keeping up with the rapidly globalizing world has made it necessary to make some innovations in our understanding of education in order to keep up with the changes. In order to understand the success of these innovations in the education system on students, measurement and evaluation studies are carried out by using national and international questionnaires and tests at different grade levels (Özer & Anıl, 2011). Today, many measurement and evaluation systems are applied in the world. Turkey regularly participates in PISA and TIMSS applications, which are among the international education researches,

which are preferred mostly by European countries but whose number has increased with the participation of states from different continents over time. PISA is a survey by the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) that evaluates the knowledge and skills of 15-year-old students in three-year terms. TIMSS is a survey research applied to 4th and 8th grade students every four years to evaluate the knowledge and skills acquired by students in the fields of mathematics and science (MoNE, 2019).

Secondary education institutions aiming to make students have a profession according to their interests and abilities and to prepare them for business life or higher education institutions have been conducting exams in our country for many years regarding student selection (Karakaya, Arık, Çimen, & Yılmaz, 2019). These exams, which started with school-based student selection in Maarif Colleges for the first time in 1955 (Güven, 2010), left their place to central exams as the needs and expectations of the society changed. As a matter of fact, High School Entrance Examination (HSEE-LGS) between 1997-2004, Secondary Education Institutions Selection and Placement Examination (SEISPE-OKS) between 2005-2008, Multiple Placement Examination (MPE-SBS) between 2008-2011, 2011-2013 Between the years of years, the Single Placement Examination (SPE-SBS) exam was applied. With the transition to 12-year compulsory education in the 2013-2014 academic year, the Transition Exam from Basic Education to Secondary Education (TEBESE-TEOG) started to be implemented. As of 2017-2018, the Transition System to High Schools (TSHS -LGS) has been introduced instead of the TEOG exam, and the placement of students in secondary education institutions is still based on these LGS scores (Dönmez & Dede, 2020).

The Ministry of National Education evaluates student achievement by participating in assessment and evaluation studies carried out at both national and international levels in our country (Özer & Anıl, 2011). International exams such as PISA, TIMSS and PIRLS allow us to see our situation in the international arena and allow us to take measures by comparing the situation in our country with other nations (Okutan & Daşdemir, 2018). When the PISA 2003 and 2006 results are analyzed, it is seen that Turkey is far behind OECD countries in the field of mathematics. Turkey was only able to take place in the second of the six levels determined by the average of 423 mathematics points (Aydın, Sarier, & Uysal, 2012). According to the PISA 2015 mathematical literacy results, the average for Turkey is 420 and the average for all countries is 461 (MoNE, 2016). However, according to the 2018 PISA preliminary report, Turkey performed very close to the mathematics field average with an

average of 454 points (MoNE, 2019). Again, when the TIMSS 1999 national report is examined, Turkey was ranked 31st among 38 countries participating in the project in the mathematics test (MoNE, 2019). According to the TIMSS 2007 national mathematics and science report, Turkey's mathematics achievement average score is 432, which is below the TIMSS 2007 evaluation criterion of 500 points (MoNE, 2007). According to the TIMSS 2011 and 2015 national Mathematics and Science report of eighth graders, it is seen that Turkey's mathematics achievement average is below the TIMSS scale midpoint (MoNE, 2015). According to the TIMSS 2019 Turkey preliminary report, it performed at the TIMSS midpoint level with 496 points in the 8th grade mathematics assessment. With this performance, Turkey ranked 20th among 39 countries (MoNE, 2019).

In other words, the fact that the scores of Turkey in exams such as the Program for International Student Assessment (PISA) and the International Mathematics and Science Trends Survey (TIMSS) are not at the desired level have led to the re-examination of education, training and assessment and evaluation systems (Gündoğdu, Kızıлтаş & Çimen, 2010). Although these exam results are associated with students not being successful enough by some educational institutions and teachers, some sources draw attention to the situation of students who are successful in national exams but not enough in international exams, and related this situation to the fact that Turkish students are not accustomed to such questions (Aydoğdu-İskenderoğlu & Baki, 2011). Therefore, the necessity for students in Turkey to encounter more problems similar to those used in exams such as PISA and TIMSS has emerged, and there has been a need for some changes in the problem types used in national exams. One of the steps taken at this point is the abolition of the Transition from Basic Education to Secondary Education (TBESE-TEOG) exam, which has been applied as a transitional exam to secondary education since 2014, and the replacement of the High School Entrance Exam (HSEE-LGS), which was put into practice in the 2017-2018 academic year. One of the important changes in the new examination system is the use of problems that will "measure the student's reading comprehension, interpretation, deduction, problem solving, analysis, critical thinking, scientific process skills and similar skills" (MoNE, 2018). The problem type used here is quite different from the problem types students face in previous exams (TEOG) and written exams at school (Biber, Tuna, Uysal, & Kabuklu, 2018). As understood from these studies, PISA and TIMMS data not only provide information about the variables affecting students' mathematics and science achievement, but also enable

countries to evaluate their own education systems from different perspectives (Ceylan & Berberoğlu, 2007).

One of the important components of the education system is measurement and evaluation activities. Decision-making about the accuracy, realism, adequacy, suitability, effectiveness, efficiency and success of the training programs is made through evaluation (Demirel, 2004). While measurement activities provide important results in terms of seeing how much of the determined targets have been met, some decisions are taken with ongoing evaluation activities in a planned manner (Carter & Norwood, 1997; cited in Güler et al., 2019). While the evaluations made during the education process make it possible to see the learning deficiencies and failing aspects more clearly, the evaluations made at the end of the education enable to determine to what extent the students have acquired the critical behaviors expected at the end of the process (Atılgan, Kan, & Aydın, 2017). Therefore, to get to the root of the problem; It is necessary to examine the teaching processes of the mathematics course and to investigate whether the teaching at school is sufficient to be successful in the central exams (Çelikel & Karakuş, 2017).

When the literature is examined, many studies examining the mathematics achievement of students in previous exam systems have been found (Çelikel & Karakuş, 2017; Özer & Anıl, 2011). However, almost no study has been found that examines the success of students in the mathematics test in the high school entrance exam, which was applied for the first time in the 2017-2018 academic year. It is possible that the LGS system, which has replaced the TEOG system, may have positive or negative results like the previous exams. For the success of an exam model with positive and negative results, the negative features of the exam model should be eliminated or necessary steps should be taken to make students less affected by the negative results of this exam model. From here, it can be said that the success of an exam model is directly proportional to the success of the students to whom that exam is applied (Metin, 2013). In this context, it is very important to determine the success levels of the students in the mathematics course within the application area of the newly implemented LGS exam system. Because, especially in the field of mathematics education, the poor academic performance of students is considered as the most important problem in this field and it is seen as a subject that should be emphasized frequently (Algani & Eshan, 2019; Peker & Mirasyedioğlu, 2003; Walshatri, Wakil, & Bakhtyar, 2019). There is no doubt that the effectiveness of mathematics education can be significantly improved if the

variables known as important predictors of motivation in mathematics are adequately addressed. In addition, it is important to determine the variables that affect students' mathematics motivation levels in the high school period, when the infrastructure for success in higher education is established. Because, the high school period coincides with the abstract operational period, which is the highest level in which the individual perceives his environment, interprets it and accordingly mental activities develop. It is a period in which a person's reasonable and scientific thinking skills develop (Yöndem & Taylı, 2011). Similarly, poor academic performance is among the main concerns of teachers, curriculum developers and stakeholders across the entire education sector. Because poor academic performance can negatively affect students' active participation in future national developments, their access to higher education institutions and their ability to find employment in the highly competitive job market. It is very important to share information with the stakeholders involved in the determination of education policies in order to determine the factors that contribute positively to the academic performance of the students and to start the struggle process quickly. For this reason, the main purpose of this study is to recognize possible problems in the current examination system process and to take measures to eliminate these problems for the students who will take the exam, and as a result, to increase the success scores of the students in the mathematics course in the LGS exams. Again, it is thought that the results of the research will contribute significantly to the studies aiming to reveal the variables related or unrelated to the success of the students in the central exams related to secondary education.

Aim of Study

The aim of this research is to examine the students who took the high school entrance exam (HSEE-LGS) in the 2018-2019 academic year in terms of different variables such as gender, school type, father and mother education status, family income level and whether there is a computer-Internet at home, which are thought to affect the success levels of mathematics courses. For this, the following questions guided the study.

1. Is there a significant difference between the mathematics course achievements of the students who took the high school entrance exam (HSEE-LGS) according to the gender variable?

2. Is there a significant difference between the mathematics course achievements of the students who took the high school entrance exam (HSEE-LGS) according to the school type?
3. Is there a significant difference between the mathematics course achievements of the students who took the high school entrance exam (HSEE-LGS) according to the education level of the father?
4. Is there a significant difference between the mathematics course achievements of the students who took the high school entrance exam (HSEE-LGS) according to their mother's education level?
5. Is there a significant difference between the mathematics course achievements of the students who take the high school entrance exam (HSEE-LGS) according to the monthly income level of the family?
6. Is there a significant difference between the mathematics course achievements in the high school entrance exam (HSEE-LGS) according to the computer-internet status of the students at home?

Method

Model of the Research

In this descriptive study, which was carried out in order to examine the factors affecting the mathematics course success level of students who took the High School Entrance Examination (HSEE-LGS), in terms of different variables, the survey model was used. This model is the scanning arrangements made on the whole universe or the sample to be taken from it in order to reach a general conclusion about a universe consisting of many numbers (Karasar, 2005).

Research Group

The population of the research consisted of all 9th grade students in the Tatvan district center of Bitlis province, and the sample of the research consisted of a total of 417 students studying in the 9th grades of different high schools in the 2018-2019 academic year with the random sampling method. The reason for choosing the 9th grade students in the research is that the 9th grade students took the LGS exam in the 2018-2019 academic year. In the questionnaire applied to these students, they were asked which secondary school they graduated from and according to the answers given by the students, they were classified as school types (General Secondary School, religious secondary school, Private Secondary

School). The sample group of the study consisted of 417 students, 61.3% (N=252) of whom were female and 38.7% (N=165) was male. 31.9% (N= 146) of the students were graduated from general secondary school, 37.8% (N=157) from Imam Hatip secondary school and 30.3% (N=114) from private secondary school.

Data Collection Tool

The data of the research were obtained by the questionnaire form developed by the researcher. In this questionnaire, questions such as the gender of the student, the secondary school they graduated from, the education level of the father, the education level of the mother, whether there is an internet-computer at home and the monthly income of the family were included. Again, in the questionnaire, the number of correct and incorrect answers in the mathematics (20 questions) subtest in the high school entrance exam was also included. The questionnaire developed by the researcher was finalized in line with the opinions of the experts in the field of mathematics education. Afterwards, a pilot study was conducted with 150 students who wanted to participate voluntarily among the students who formed the sample of the study and no negative situation was encountered. After obtaining the necessary permission from the District Directorate of National Education for the application of the finalized questionnaire, it was applied to the students. The questionnaire form was applied by the researcher and during the data collection, the participants were informed about how to fill in the data collection tool and enough time was given to them.

Analysis of Data

The data obtained in the research were analyzed using the SPSS 17.0 package program. Average score, standard deviation and percentage calculations were calculated according to the answers given by the students who participated in the survey. Mathematics success scores of students were found by using the MEB's score calculation system. (The raw scores were calculated by adding the correct and incorrect answers given by the students to the math subtest questions separately and subtracting one third of the wrong answers from the number of correct answers, raw scores were converted into standard scores and Weighted standard scores were calculated using the weighted coefficient determined for the mathematics subtest...). In this way, the mathematics achievement score was calculated for each student. Mathematics course success scores of students; It was analyzed and interpreted according to variables such as gender, father's education level, mother's education level, whether there is internet-computer at home and monthly income of the family. Parametric

tests were used because the data of the study were more reliable. Parametric tests are more flexible and powerful than non-parametric tests. They are helpful in examining the effects of many independent variables on the dependent variable, as well as examining their relationships with each other. It is more appropriate to use parametric techniques for a suitable and robust data (Kalaycı, 2006, p.85). In addition, homogeneity of variances and normality of distribution were taken into account. In the analysis of the data, the t-test for two variables and the one-factor ANOVA test for more than two variables were used. If the difference between the variables was significant in the analysis of the data, the Scheffe test was used to determine between which groups this difference was. The significance level was evaluated as .05.

Finding

In this part of the research, the findings obtained as a result of the analysis of the data are included.

Regarding the first question whose answer is sought in the research, the results of the t-test regarding whether the mathematics course achievement mean scores of the students who took the LGS exam are significant according to the gender variable are given in Table 1.

Table 1. t-test results of students' mathematics course achievement mean scores according to gender variable

Gender	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Male	165	53,16	14,86	415	1,24	,22
Female	252	55,13	16,51			

When Table 1 is examined, it is seen that there is no significant difference between the students' mathematics course achievement mean scores according to the gender variable [$t(415) = 1,24, p > .05$]. However, the mathematics course achievement mean score of girls ($\bar{x} = 55,13$) is higher than the mean score of boys ($\bar{x} = 53,16$). From this point of view, it can be said that the gender variable does not have a significant effect on the mathematics course exam success scores of the students.

Regarding the second question, the answer of which is sought in the research, the one-way Anova results applied to determine whether the school type has a significant contribution to the students' LGS mathematics course achievement scores are given in Table 2.

Table 2. The results of the students' mathematics course success average according to the school type

Type of School	n	\bar{X}	sd
General Secondary School	146	49,50	14,88
İmam Hatip secondary School	157	54,56	16,12
Private Secondary School	114	60,27	14,86
Total	417	54,35	15,89

When Table 2 is examined, the average scores of students in mathematics course according to school type; General Secondary School ($\bar{x}= 49,50$), İmam Hatip Secondary School ($\bar{x}= 54,56$) and Private Secondary School ($\bar{x}= 60,27$). According to these results, it can be said that the mathematics course achievement score average of the students studying in Private School is higher than the average score of İmam Hatip Secondary School and General Secondary School students. The results of the Scheffe test analysis, which was conducted to test the statistical significance of this difference between the students' mathematics achievement scores, are given in Table 3.

Table 3. ANOVA results of students' mathematics course achievement scores by school type

Source of Variance	Sum of Squares	Sd	Mean of Squares	F	P	Difference
Intergroup	7443,41	2	3721,70	15,79	,00	1 - 2
Withingroups	97591,11	414	235,73			1 - 3
Total	105034,52	416				2 - 3

1. Private Secondary School 2. İmam Hatip Secondary School 3. General Secondary School

According to Table 3, a statistically significant difference was found between the mathematics course achievement mean scores of the students according to the school type [$F(2-414) = 15,79$ $p < 0.05$]. According to the results of the Scheffe test, which was conducted to determine between which school types this significant difference exists, the mathematics course achievement averages of private secondary school students are significantly higher than the averages of İmam Hatip secondary school and general secondary school students. In addition, it was found that the mathematics course achievement mean score of the İmam Hatip secondary school students was significantly higher than the mean score of the general secondary school students.

Regarding the third question, the answer of which is sought in the research, the one-way ANOVA results applied to determine whether the father's education level has a significant contribution to the mathematics course success of the students who took the LGS exam are given in Table 4.

Table 4. The results of the students' mathematics course success average according to the education level of the father

Education Level	n	\bar{X}	Sd
Literate	31	45,54	14,40
Primary School	106	49,31	14,68
Secondary School	109	54,55	13,94
High School	103	56,15	15,89
University	68	63,18	16,70
Total	417	54,35	15,89

When Table 4 is examined, the average scores of the students' LGS mathematics course exam points according to the education level of the father; Literacy ($\bar{x}=45,54$) was found as primary school ($\bar{x}=49,31$), secondary school ($\bar{x}=54,55$), high school ($\bar{x}=56,15$) and university ($\bar{x}=63,18$). According to these findings, it is seen that as the education level of the father increases, the mathematics course exam success of the students also increases. According to the education level of the father, there is a difference between the mathematics course success averages of the students. The results of the Scheffe test performed to test whether this difference is statistically significant are given in Table 5.

Table 5. ANOVA test results regarding students' mathematics course achievement scores according to father's education level

Source of Variance	Sum of Squares	Sd	Mean of Squares	F	P	Difference
Intergroup	10735,42	4	2683,86	11,73	,00	5 -1, 5-2
Withingroups	94299,09	412	228,88			5 - 3, 5-4
Total	105034,52	416				4 - 1, 4-2

1. Literate 2. Primary School 3. Secondary School 4. High School 5. University

When Table 5 is examined, it is seen that there is a significant difference between father's education level and students' LGS mathematics course achievement scores [$F(4-412) = 11,73, p < 0.05$]. According to the Scheffe test, which was conducted to determine which education levels this statistically significant difference belongs to, it was determined that the mathematics course achievement point average of the students whose fathers were university graduates was significantly higher than the average score of the students whose fathers were high school, secondary school, primary school and literate. Again, the mathematics course achievement mean scores of the students whose fathers are high school graduates are statistically significantly higher than the mean scores of the students whose fathers are primary school graduates and who are literate. However, it was found that the

mathematics course achievement average score of the students whose fathers were secondary school graduates was higher than the average score of the students whose fathers were primary school and literate, but this difference was not statistically significant.

Regarding the fourth question, the answer of which is sought in the research, the one-way ANOVA results, which were conducted to determine whether the mother's education level had a significant contribution to the mathematics course success of the students who took the LGS exam, are given in Table 6.

Table 6. The results of the students' mathematics course success average according to the education level of the mother

Education Level	n	\bar{X}	Sd
Literate	139	50,51	14,37
Primary School	133	52,19	14,72
Secondary School	79	54,15	14,40
High School	40	62,38	16,17
University	26	74,18	15,61
Total	417	54,35	15,89

When Table 6 is examined, the mean scores of students in LGS mathematics course according to the education level of the mother; Literacy ($\bar{x}=50,51$), primary school ($\bar{x}=52,19$), secondary school ($\bar{x}=54,15$), high school ($\bar{x}=62,38$) and university ($\bar{x}=74,18$) were found. According to these findings, it is seen that as the education level of the mother increases, the mathematics course exam success of the students also increases. In other words, there are differences between the education level of the mother and the mathematics course success average of the students. The results of the Scheffe test performed to test whether this difference is statistically significant are given in Table 7.

Table 7. ANOVA results of students' mathematics course achievement scores according to mother's education level

Source of Variance	Sum of Squares	Sd	Mean of Squares	F	P	Difference
Intergroup	15472,71	4	3868,18	17,79	,00	5 -1, 5-2
Withingroups	89561,81	412	217,38			5 - 3, 5-4
Total	105034,52	416				4 - 1, 4-2

1. Literate 2. Primary School 3. Secondary School 4. High School 5. University

When Table 7 is examined, it is seen that there is a significant difference between the mother's education level and the students' LGS mathematics course achievement scores [$F_{(4-412)} = 17,79$, $p < 0.05$]. According to the Scheffe test, which was conducted to understand between which education levels this statistically significant difference is, it was determined

that the mathematics course achievement averages of the students whose mothers were university graduates were significantly higher than the averages of the students whose fathers were high school, secondary school, primary school and literate. Again, the mathematics course achievement mean scores of the students whose mothers are high school graduates are statistically significantly higher than the mean scores of the students whose mothers are primary school and literate. In addition, it was determined that the mathematics course achievement mean score of the students whose mothers were secondary school graduates was higher than the mean scores of the students whose mothers were primary school and literate, but this difference was not statistically significant. Regarding the answer to the fifth question of the research, the one-way ANOVA results applied to determine whether the monthly income level of the family has a significant contribution to the mathematics course success of the students who took the LGS exam are given in Table 8.

Table 8. The arithmetic mean and standard deviation results of the students' mathematics course achievement mean scores according to the monthly income level of the family

Income Level	n	\bar{X}	Sd
Low	145	48,20	13,78
Medium	126	54,31	14,73
High	146	60,49	16,52
Total	417	54,35	18,89

The monthly income level of the family was evaluated as Low (0 - 1500 TL), Medium (1500 - 2500 TL) and High (2500 TL and above).

When Table 8 is examined, according to the monthly income level of the family, the students' LGS mathematics course achievement score averages; It was found as Low (\bar{x} =48,20), Medium (\bar{x} = 54,31) and High (\bar{x} =60,49). According to these findings, it is seen that as the income level of the family increases, the mathematics course exam success of the students also increases. In other words, there are differences between the monthly income level of the family and the mathematics course success averages of the students. The results of the Scheffe test performed to determine whether this difference is statistically significant are given in Table 9.

Table 9. ANOVA results of students' mathematics course achievement scores according to the monthly income level of the family

Source of Variance	Sum of Squares	Sd	Mean of Squares	F	P	Difference
Intergroup	10989,38	2	5494,69	24,19	,00	3--2
Withingroups	94045,14	414	217,38			3--1
Total	105034,52	416				2 - 1

1. Low 2. Medium 3. High

When Table 9 is examined, it can be said that there is a significant difference between the monthly income level of the family and the students' LGS mathematics course achievement scores [$F_{(2-414)} = 24,19$, $p < 0.05$]. According to the results of the Scheffe test, which was conducted to determine between which income levels this significant difference is, it was determined that the mathematics course achievement score average of the students with high monthly income in the family was significantly higher than the average score of the students whose family monthly income was medium and low. Again, it was determined that the mathematics course achievement score average of the students whose family's monthly income is at a medium level is significantly higher than the average score of the students whose family's monthly income is low.

Regarding the sixth question, the answer of which is sought in the research, the analysis results of whether there is a significant difference between the mathematics course achievements in the LGS exam according to the status of having a computer-internet at home are presented in Table 10.

Table 10. The t-test results of the mathematics course success average according to whether the students have computer-internet at home or not.

Computer-Internet	n	\bar{X}	Ss	Sd	t	p
Yes	190	56,92	15,70	415	3,06	,002
No	227	52,19	15,76			

According to Table 10, it has been determined that the students' mathematics course achievement mean scores show a significant difference according to whether there is a computer-internet at home. [$t_{(415)} = 3.06$ $p < .05$]. Mathematics course achievement mean score of the students who stated that there was a computer-internet in their homes ($\bar{x}=56,92$) and the mean scores of the students who stated that there was no computer-internet in their homes were found to be ($\bar{x}=52,19$). According to this result, it can be said that the presence of computers and internet in the houses of the students has a significant contribution to the mathematics course exam success scores of the students.

Discussion, Conclusion and Recommendations

In the study, it was determined that there was no significant difference between the mathematics course achievement mean scores of the students and the gender variable. This result of the research (Metin, 2013; Okutan & Daşdemir, 2018) is similar to the results of the studies conducted by them. However, it contradicts the results of the studies conducted by

(Aslan, 2017; Büyüköztürk & Denizkulu, 2002; Ellez, 2004). Again, according to the 2011 TIMSS eighth grade mathematics and science achievement results, it was seen that the mean score of female students in mathematics was higher than the average score of male students. However, according to the TIMSS 2015 national report, it was determined that the mean score of male students in mathematics was higher than the average score of female students, but this difference was not statistically significant. Similarly, according to the PISA 2015 national report, it was determined that the mean score of male students in mathematics achievement was higher than the average score of female students, but this difference was not statistically significant (MoNE, 2016). According to the PISA 2018 Turkey preliminary report, it has been determined that the rates of male and female students in mathematics proficiency levels are quite close to each other. The difference between the mathematics performance of male and female students between 2009 and 2018 in Turkey did not change significantly (MoNE, 2019). In the study conducted by Okutan and Daşdemir (2018), it was determined that there was no significant difference between the mathematics achievement scores of male and female students. However, in the study conducted by Türkan, Üner, and Alci (2015), it was determined that there was a statistically significant difference between the gender variable in mathematics course scores, and the success scores of male students in the mathematics test were higher than the scores of female students. Similarly, it was determined that the difference between the average scores of female and male students in the mathematics subtest in the 2018 LGS exam was significant, but this difference was at a very low level (MoNE, 2018). From this point of view, it can be said that there are different results between mathematics achievement and gender variable. There may be several reasons for this difference. As one of these, the fact that men and women are biologically and socially different may also have affected their mentality. It may be due to the fact that men are more dominant than women in almost every aspect of life all over the world. However, with the increase in the number of modern and democratic societies, the participation of both women and men in all areas of life will decrease the gender differences (Ellez, 2004). Another reason is that at younger ages, male students are ahead of female students in terms of mathematics achievement. It is shown that female students isolate themselves from job opportunities that require mathematical knowledge and do not make career plans for the future when they are young. However, as the education level increased, the gap in favor of boys and girls in terms of mathematics achievement began to close, especially since the 1990s. As a result of the

changes brought about by the industrialization of societies, women's efforts to gain more place in the business world have been cited as the reason for the closure of this gap (Meece, 1996; Cited by Dursun & Dede, 2004). Another reason may be the age of the sample group, as well as the differences in teacher and student characteristics (Delioğlu, 2017).

In the study, a statistically significant difference was found between the students' mathematics course achievement mean scores according to the school type. According to the results of the Scheffe test, which was conducted to determine between which school types this significant difference was, it was found that the mathematics course exam averages of private school students were significantly higher than the averages of both İmam Hatip secondary school and general secondary school students. As a reason for this situation; It is thought that the success of private school students is higher due to better educational opportunities, namely socio-economic reasons (Okutan & Daşdemir, 2018). This result of the research coincides with the result of the research conducted by Okutan and Daşdemir (2018). In the evaluation of the PISA 2015 national report, it was determined that the mathematics achievement of the students differed according to the school types. Again in this study, it was determined that the average of the mathematics course exam scores of the İmam Hatip secondary school students was higher than the average of the general secondary school students. While this result of the research contradicts the result of the study conducted by Okutan and Daşdemir (2018), it overlaps with the result of the study conducted by Sağlam and Tosun (2016). According to the PISA 2018 national evaluation report, the students studying at science high schools showed the highest achievement in mathematics among secondary education institutions, while the students studying at multi-program Anatolian high schools showed the lowest success. It has been determined that the average mathematics score of the students studying in Anatolian high schools is higher than the students studying in İmam Hatip Anatolian High Schools and Vocational and Technical Anatolian High Schools (MoNE, 2019). According to the report, in which the performance of the students who were placed through the 2018 High School Transition System (LGS) central exam were evaluated, it was determined that the exam score average of the students who graduated from private school was relatively higher than the average score of the students who graduated from other school types (MoNE, 2018).

In the study, it was determined that there was a significant difference between the students' LGS mathematics course achievement scores according to the education level of the

parents. According to the Scheffe test, which was conducted to determine between which education levels this significant difference was, it was determined that the mathematics course achievement score average of the students whose parents were university graduates was significantly higher than the average score of the students whose parents were high school, secondary school and literate. Again, it was concluded that the mathematics course achievement mean score of the students whose parents were high school graduates was significantly higher than the mean score of the students whose parents were primary school and literate. In addition, it was found that the mathematics course achievement mean score of the students whose parents were secondary school graduates was higher than the mean score of the students whose parents were primary school and literate, but this difference was not statistically significant. From this point of view, it is possible to say that as the education level of the parents increases, the mathematics course achievement scores of the students also increase. One reason for this situation may be that educated parents guide their children better and set a better example (Okutan & Daşdemir, 2018). This result of the research, (Anıl, 2009; Arı, 2007; Aslan, 2017; Kılıç et al., 2012; Metin, 2013; Okutan & Daşdemir, 2018) show similarities with the results of the studies. However, in the study conducted by Huyut and Keskin (2017), it was determined that students with low educational level of parents were more successful. This result contradicts with the result of the study. İpek (2011) stated that the SBS scores of the students differed statistically depending on the education level of the father, but did not differ statistically depending on the education level of the mother. Kılıç et al. (2012) stated that there is a relationship between success in mathematics and the cultural level of families. While the study by Hall et al. (1999) stated that the education level of the mother was more effective on the academic success of the student, the study by Keskin and Sezgin (2009) determined that the education level of the father was more effective on the academic success of the student. Anıl and Özer (2011) stated that there is a positive correlation between family characteristics and the education level of the father, and that this positive change in family characteristics positively affects students' academic success. Studies conducted by (Anıl, 2009; Taningco & Pachon, 2008; Turmo, 2004; cited by Anıl & Özer, 2011) also show that the education level of fathers and mothers has an important role in student success studies that make a contribution. In the study conducted by Özgen and Bindak (2011) they concluded that the educational status of the mother and father affects mathematics achievement. In the study conducted by Türkan, Üner, and Alci (2015), they

stated that the level of student achievement increases as the education of mothers increases. In the study conducted by Anıl (2011), it was stated that there is a positive relationship between the success of the students in science, as the education level of the parents increased. In the 2018 LGS evaluation report, it was determined that the average central exam scores increased significantly as the education levels of the parents increased (MoNE, 2018). It has been determined that families with a high level of education give more support to their children in their education and this support has a positive effect on the academic success of the students (Gooding, 2001).

In the study, it was determined that there was a significant difference between the students' LGS mathematics course achievement scores according to the income level of the family. According to the results of the Scheffe test, which was conducted to determine between which income levels this significant difference is, the mathematics course achievement average score of the students with a high monthly income, the monthly income of the family is significantly higher than the average of the students with medium and low income. It has been determined that the average score of mathematics course achievement of the students at the middle level is significantly higher than the average score of the students with a low monthly income. This may be due to the fact that those with high monthly income have better opportunities in terms of both social and physical conditions. These results of the research (Aslan, 2017; Huyut & Keskin, 2017; Kılıç et al, 2012; Okutan & Daşdemir, 2018) coincide with the results of the studies. Huyut and Keskin (2017) stated that the social-economic level has a positive effect on the success of the course. Similarly, Kılıç, Çene, and Demir (2012) found that children of families with high economic levels also have higher mathematics achievements, Metin (2013) found that there is a significant relationship between students' success in the placement test and the monthly income of the family, Aslan (2017), It was determined that the academic achievement of the students differed according to the income groups, the students in the upper income group were more successful than the middle and low income groups, and the students in the middle income group were more successful than the students in the low income group. Başol and Zabun (2014) stated that the economic status of the family is a highly effective variable in students' exam success. Kahveci (2009) stated that as the monthly total income of the family increases, the amount of expenditure per student arising from going to courses, private teaching institutions, study centers and taking private lessons increases, and there is a positive and significant

correlation between the monthly total income of the family and the private expenditure per student. Keskin and Sezgin (2009) provided that families who are in good shape economically have the opportunity to solve their problems in a timely manner because they are closely interested in their children's education problems. The ability of these families to provide all kinds of academic support to their children has made these children successful in school and lifelong learning. This may have had a positive effect on their children's academic success. Economic level is an important factor that affects students' self-confidence, self-esteem and development. It is observed that adolescents who grow up in families with high economic welfare are self-confident individuals with high self-esteem. This situation allows individuals with high economic level to be better in terms of academic success than students with low economic level (Cited in, Aslanargun, Bozkurt, & Sarıoğlu, 2016). Socio-economic level has both direct and indirect effects on students' academic achievement. The socioeconomic level, which has a direct effect on students' access to educational and academic resources, also indirectly affects the educational environments, social environments and many other factors (MoNE, 2018). Studies conducted by Caro (2009), Lamdin (1996) and White (1982) also determined that there is a statistically significant relationship between socioeconomic level and academic achievement of students.

Again, in the study, it was determined that the mathematics course success averages of the students showed a significant difference according to whether there was a computer at home or not. According to this, it can be said that students' having computer-internet has a significant contribution to students' mathematics course exam success scores. While this result of the research is consistent with the result of the study by Özer and Anıl (2011), it is not consistent with the result of the study conducted by Huyut and Keskin, 2017. Huyut and Keskin (2017) stated that there is a negative relationship between students' internet use while studying and their success. Özer and Anıl (2011) stated that students' having computers and computer equipment contributes positively to students' mathematics achievement. Similarly, in the study conducted by Türkan, Üner, and Alci (2015), it was stated that the participants who had a computer at home were more successful than the participants who did not have a computer, that the presence of a computer had a significant contribution to their mathematics achievement, and that the computer increased their success levels because it affected the cognitive processes of individuals. Ölçüoğlu and Çetin (2016) found that having and using a computer and internet at home is associated with higher student achievement. In

the TIMSS 2011 and TIMSS 2015 national evaluation report, it was stated that as the educational resources at home decreased, the mathematics achievement of the students decreased and the success of the students increased as the educational opportunities increased.

As a result: It was found that the mathematics course success scores of the students who took the high school entrance exam (HSEE-LGS) did not show a significant difference according to the gender variable, but there was a significant difference according to the type of school, the level of education of parents, the monthly income level of the family, and whether there is a computer-Internet at home. Based on the results of the research, some recommendations are presented.

Recommendations

1. In the study, it was determined that the LGS mathematics achievement score average of private school students was statistically significantly higher than other school types. The educational opportunities of private schools, the good level of factors such as family and teachers may have contributed to the success of mathematics. For this reason, schools, families and teachers should work in cooperation in order to develop positive attitudes towards mathematics and to improve school education opportunities for students studying in schools with low achievement levels.

2. In the study, it was determined that as the education level of the parents increased, the students' LGS mathematics course achievement average score also increased. It has been found that the education level of the family has a positive contribution to the mathematics achievement of the students. For this reason, it may be suggested by educators to organize parent-teacher association meetings or seminars at schools, and especially to families with low education levels, by emphasizing the importance of this significant difference, and to engage in activities to increase the education level of parents.

3. In the study, it was concluded that there is a significant difference between the monthly income level of the family and the students' LGS mathematics course achievement scores. In other words, it has been determined that there is a positive relationship between the success of the students and the income of the families. According to this result, necessary initiatives can be taken to provide assistance to the children of families with low income by the relevant units of the state.

4. In the study, it has been determined that the students who have computer and internet facilities at home have a significantly higher LGS mathematics course achievement average score. Families can be made aware that having communication tools such as computers and the internet at home is the most effective way to reach the desired information today.

Acknowledgement

This study was presented as an oral presentation at the 2nd International Scientific Research Symposium held in Ankara on 06-08 March 2020. It has been confirmed by the researcher that the data used in this study belong to the year 2020.

Author Contribution Statement

Cahit TAŞDEMİR: *Literature review, determination of the problem situation, determining the method, selection of the studies for the research, collecting data, analyzing data, creating conclusion and discussion sections, reporting, writing, auditing and editing processes.*

References

- Algani, Y.,M., & Eshan, J. (2019). Reasons and suggested solutions for low-level academic achievement in mathematics. *International e-Journal of Educational Studies (IEJES)*, 3 (6), 181-190. <https://doi.org/10.31458/iejcs.604884>
- Anıl, D. (2009, Ekim). Türkiye'nin PISA 2006 fen bilimleri başarısını etkileyen faktörlerin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi [Examination of the factors affecting Turkey's PISA 2006 science achievement with structural equation model]. *18. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*, İzmir.
- Anıl, D., & Özer, Y. (2011). Öğrencilerin fen ve matematik başarılarını etkileyen faktörlerin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi [Examination of the factors affecting students' science and mathematics achievement with the structural equation model]. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 313-324.
- Arı, A. (2007). Öğrencilerin okul başarıları etkileyen çeşitli faktörlerin incelenmesi [Examination of various factors affecting students' school success]. *Milli Eğitim Dergisi*, 176, 169-179.
- Aslanargun, E., Bozkurt, S. & Sarioğlu, S. (2016). Sosyo ekonomik değişkenlerin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkileri [The effects of socio-economic variables on students' academic achievement]. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(3), 215-234.
- Aslan, G. (2017). Determinants of student successes in transition from basic education to secondary education (TEOG) examination: An analysis related to non-school variables. *Education and Science*, 42(190), 211-236.
- Atılgan, H., Kan, A., & Aydın, B. (2017). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme [Measurement and evaluation in education]*. Ankara: Anı Yayıncılık.

- Aydın, A., Sarier Y. & Uysal, Ş. (2012). Sosyoekonomik ve sosyokültürel değişkenler açısından PISA matematik sonuçlarının karşılaştırılması [Comparison of PISA mathematics results in terms of socioeconomic and sociocultural variables]. *Eğitim ve Bilim*, 37(164), 20-30.
- Aydoğdu-İskenderoğlu, T. & Baki, A. (2011). İlköğretim 8. sınıf matematik ders kitabındaki soruların PISA matematik yeterli düzeylerine göre sınıflandırılması[Classification of the questions in the primary school 8th grade mathematics textbook according to PISA mathematics proficiency levels]. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 36(161), 287-301.
- Başol, G., & Zabun, E. (2014). Türk liseleri düzey belirleme sınavlarında başarının yordayıcıları; sınava hazırlık kursları, mükemmeliyetçilik, ebeveyn tutumları ve sınav kaygısı [Predictors of success in Turkish high school placement exams; Exam preparation courses, perfectionism, parental attitudes and test anxiety]. *Kuram Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 78-87.
- Biber, A. Ç., Tuna, A., Uysal, R. & Kabuklu, Ü. N. (2018). Liselere geçiş sınavının örnek matematik sorularına dair destekleme ve yetiştirme kursu matematik öğretmenlerinin görüşleri [Opinions of supporting and training course mathematics teachers on sample mathematics questions of the high school entrance exam]. *Asya Öğretim Dergisi*, 6(2), 63-80.
- Büyüköztürk, Ş. & Denizkulu, D. (2002). Bilgisayar ve öğretim teknolojileri öğretmenliği ile sınıf öğretmenliği programı öğrencilerinin akademik başarılarını etkileyen faktörler [Factors affecting the academic achievement of students in computer and instructional technology teaching and classroom teaching program]. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 8(2), 187-204.
- Caro, D. H. (2009). Socio-economic status and academic achievement trajectories from childhood to adolescence. *Canadian Journal of Education*, 32(3), 558-590.
- Carter, G. & Norwood, K. S. (1997). The relationship between teacher and student beliefs about mathematics. *School Science and Mathematics*, 97, 62-67.
- Ceylan, E. & Berberoğlu, G. (2007). Öğrencilerin fen başarısını açıklayan etmenler: Bir modelleme çalışması [Factors explaining students' science achievement: A modeling study]. *Eğitim ve Bilim*, 32(144), 36-48.
- Çelikel, F. & Karakuş, M. (2017). TEOG sınavının matematik dersindeki akademik başarıyla ilişkisinin ve matematik dersi öğretim süreci üzerindeki etkilerinin incelenmesi [Examining the relationship of TEOG exam with academic achievement in mathematics course and its effects on the teaching process of mathematics course]. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitim Dergisi*, 11(2), 1-18.
- Delioğlu, H.N. (2017). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ile sınav kaygısı, matematiğe yönelik özyeterlik algısı arasındaki ilişki* [The relationship between eighth grade students' mathematics achievement, test anxiety, and self-efficacy perception towards mathematics]. (Yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Demirel, Ö. (2004). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme* [Curriculum development in education from theory to practice]. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Dursun, Ş., & Dede, Y. (2004). Öğrencilerin matematikte başarısını etkileyen faktörler: matematik öğretmenlerinin görüşleri bakımından [Factors affecting students' success in mathematics: In terms of mathematics teachers' views]. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 217-230.

- Dönmez, S. M. K., & Dede, Y. (2020). Ortaöğretime geçiş sınavları matematik sorularının matematiksel yeterlikler açısından incelenmesi [Examining the mathematics questions in the secondary education transition exams in terms of mathematical competencies]. *Başkent University Journal of Education*, 7(2), 363-374.
- Ellez, M.A. (2004). *Etkin öğrenme, stratejisi kullanımı, matematik başarısı güdü ve cinsiyet ilişkileri* [Effective learning, use of strategy, motivation and gender relations in mathematics achievement]. (Doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Gooding, Y. (2001). The relationship between parental educational level and academic succes of college freshmen. Published Master Thesis, Iova State University. Retrieved from <https://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1428&context=rted>
- Güler, M., Arslan, Z. & Çelik, D. (2019). 2018 liselere giriş sınavına ilişkin matematik öğretmenlerinin görüşleri [Opinions of mathematics teachers about 2018 high school entrance examination]. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 337- 363.
- Gündoğdu, K., Kızıldaş, E. & Çimen, N. (2010). Seviye belirleme sınavına (SBS) ilişkin öğrenci ve öğretmen görüşleri (Erzurum il örneği) [Student and teacher opinions about the placement test (SBS) (Erzurum province example)]. *İlköğretim Online*, 9(1), 316-330.
- Güven, İ. (2010). *Türk eğitim tarihi* [Turkish education history]. Ankara: Naturel yayıncılık.
- Hall, W., Davis, N., Bolen, L. & Chia, R. (1999). Gender and racial differences in mathematical performance. *The Journal of Social Psychology*, 139(6), 677-689.
- Huyut, T. M. & Keskin, S. (2017). Matematik başarısına etki eden faktörlerin; çevresel faktörlerin çok uyum analizi ile belirlenmesi [Factors affecting mathematics achievement; Determination of environmental factors by multi-fit analysis]. *Türkiye Teknoloji ve Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 1(2), 48-59.
- İpek, C. (2011). Velilerin okul tutumu ve eğitime katılım düzeyleri ile aileye bağlı bazı faktörlerin ilköğretim öğrencilerinin seviye belirleme sınavları (SBS) üzerindeki etkisi [The effect of parents' school attitudes and participation levels in education and some family-related factors on primary school students' level determination exams (SBS)]. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 1(2), 69-79.
- Kahveci, S. S. (2009). *Ortaöğretim kurumlarına geçiş sürecinde uygulanan sınavların ailelere maliyetinin ailelerin toplam eğitim harcamaları içindeki payı* [The share of the cost of the exams applied during the transition to secondary education institutions in the total education expenditures of the families]. (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi. Ankara.
- Kalaycı, Ş. (2006). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri (2. Baskı)* [SPSS applied multivariate statistical techniques (2nd Edition)]. Ankara: Asil Yayın Dağıtım Ltd. Şti.
- Karakaya, F., Arık, S., Çimen, O., & Yılmaz, M. (2019). Ortaokul öğretmenlerinin Türkiye'deki merkezi sınavlara yönelik görüşlerinin incelenmesi [Examination of secondary school teachers' views on central exams in Turkey]. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 352-372.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (15. Baskı), Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Keskin, G. & Sezgin, B. (2009). Bir grup ergende akademik başarı durumuna etki eden etmenlerin belirlenmesi [Determining the factors affecting academic achievement in a group of adolescents]. *Fırat Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 4(10), 4-18.
- Kılıç, S., Çene, E., & Demir, İ. (2012). Türkiye'deki matematik başarısının öğrenme stratejileri açısından 8 ülkeyle karşılaştırılması [Comparison of mathematics achievement in Turkey with 8 countries in terms of learning strategies]. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, Educational Sciences: Theory and Practice*, 12 (4), 2585-2598.

- Lamdin, D. J. (1996). Evidence of student attendance as an independent variable in education production function. *Journal of Educational Research*, 89(3), 155-162.
- Metin, M. (2013). Öğrencilerin seviye belirleme sınavındaki başarısına etki eden unsurların farklı değişkenler açısından incelenmesi [Examining the factors affecting the success of the students in the placement exam in terms of different variables]. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 67-83.
- Ministry of National Education [MoNE] (2007). TIMSS 2007 ulusal matematik ve fen raporu; 8. sınıflar, Milli Eğitim Bakanlığı, Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi [TIMSS 2007 national math and science report; 8th grades, Ministry of National Education, Education Analysis and Evaluation Reports Series]. Retrieved from https://timss.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2022_03/07140149_timss_2007_ulusal_raporu.pdf
- Ministry of National Education [MoNE] (2015). TIMSS 2015 ulusal matematik ve fen ön raporu; 4 ve 8. sınıflar, Milli Eğitim Bakanlığı, Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü [TIMSS 2015 national math and science preliminary report; 4th and 8th grades, Ministry of National Education, General Directorate of Assessment and Examination Services]. Retrieved from https://timss.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2022_03/07135609_TIMSS_2015_Ulusal_
- Ministry of National Education [MoNE] (2016). PISA 2015 ulusal raporu. Milli Eğitim Bakanlığı, Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü [PISA 2015 National Report. Ministry of National Education, General Directorate of Assessment, Evaluation and Examination Services]. Retrieved from https://odsgm.meb.gov.tr/test/analizler/docs/PISA/PISA2015_Ulusal_Rapor.pdf
- Ministry of National Education [MoNE] (2018). 2018 liselere geçiş sistemi (LGS) merkezi sınavla yerleşen öğrencilerin performansı. Milli Eğitim Bakanlığı, Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi [The performance of the students who were placed in the 2018 high school entrance system (LGS) central exam. Ministry of National Education, Education Analysis and Evaluation Reports Series]. Retrieved from https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_12/17094056_2018_lgs_rapor.pdf
- Ministry of National Education [MoNE] (2019). TIMSS 2019 Türkiye ön raporu. Milli Eğitim Bakanlığı, Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi [TIMSS 2019 Turkey preliminary report. Ministry of National Education, Education Analysis and Evaluation Reports Series]. Retrieved from http://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_12/10173505_No15_TIMSS_2019_Turkiye_On_Raporu_Guncel.pdf
- Ministry of National Education [MoNE] (2019). PISA 2018 Türkiye ön raporu [PISA 2018 Turkey preliminary report]. Retrieved from http://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_12/03105347_PISA_2018_Turkiye_On_Raporu.pdf
- Ministry of National Education [MoNE] (2015). MEB uluslararası öğrenci değerlendirme programı PISA 2015 ulusal raporu [MoNE international student assessment program PISA 2015 national report]. Retrieved from <http://pisa.meb.gov.tr/>
- Ministry of National Education [MoNE] (2018). PISA 2018 Türkiye ön raporu. Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları serisi [PISA 2018 Turkey preliminary report. Series of Education Analysis and Evaluation Reports]. Retrieved from http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2014/11/PISA_2018_Turkiye_On_Raporu.pdf
- Okutan, S., & Daşdemir, İ. (2018). Ortaokul öğrencilerinin TEOG sınavındaki fen bilimleri başarılarının bazı değişkenler açısından incelenmesi [Examining the science achievements of secondary school students in the TEOG exam in terms of some variables]. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 66-81.

- Ölçüoğlu, R. & Çetin, S. (2016). TIMSS 2011 sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarısını etkileyen değişkenlerin bölgelere göre incelenmesi [Examination of the variables affecting the mathematics achievement of TIMSS 2011 eighth grade students by region]. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 7(1), 202-220.
- Özer, Y. & Anıl, D. (2011). Öğrencilerin fen ve matematik başarılarını etkileyen faktörlerin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi [Examining the factors affecting students' science and mathematics achievement with the structural equation model]. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 313-324.
- Özgen, K. & Bindak, R. (2011). Lise öğrencilerinin matematik okuryazarlığına yönelik öz-yeterlik inançlarının belirlenmesi [Determination of high school students' self-efficacy beliefs towards mathematical literacy]. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(2), 1073-1089.
- Peker, M., & Mirasyedioğlu, Ş. (2023). Lise 2. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ve başarıları arasındaki ilişki [The relationship between high school 2nd grade students' attitudes towards mathematics and their achievement]. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 158-166.
- Sağlam-Tosun, N. (2016). 8. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji ders başarısını etkileyen bazı faktörlerin incelenmesi [Examination of some factors affecting 8th grade students' success in science and technology courses]. (Yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Türkan, A., Uner, S. & Alci, B. (2015). 2012 PISA matematik testi puanlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi [Examination of 2012 PISA math test scores in terms of some variables]. *Ege Eğitim Dergisi*, 16(2), 358- 372.
- Walshatri, S.H.H., Wakil, K., & Bakhtyar, R. (2019). The difficulties of theoretical and applied learning for mathematics subject in primary schools. *International e-Journal of Educational Studies (IEJES)*, 3 (6), 141-149. <https://doi.org/10.31458/iej.591997>
- White, K. R. (1982). The relation between socioeconomic status and academic achievement. *Psychological Bulletin*, 91(3), 461-481.
- Yöndem, Z. D., & Taylı, A. (2011). *Bilişsel gelişim ve dil gelişimi* (6. Baskı) [Cognitive development and language development (6th Edition)]. A. Kaya (Ed.), Eğitim psikolojisi içinde (s. 73-118), Ankara: Pegem Akademi.

Research Article

A Meta-Analysis on the Effect of Context-Based Learning on Students' Science Academic Achievement in the Turkish Education System

Öznur KARASUBAŞI¹  Hatice GÜNGÖR SEYHAN^{*2} 

¹ Büyüüksahinbey Secondary School, Gaziantep, Turkey, oznurkarasubasi@gmail.com

² Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Turkey, hgunsey@gmail.com

*Corresponding Author: hgunsey@gmail.com

Article Info

Received: 18 November 2022

Accepted: 20 February 2023

Keywords: Context-based learning, meta-analysis, science academic achievement.

 10.18009/jcer.1206532

Publication Language: English

Abstract

In this study, the effect of context-based learning (CBL) on Turkish students' science academic achievement was calculated using the meta-analysis method. The Comprehensive Meta-Analysis (CMA) 2.0 program was used to calculate the effect size. The effect size of the CBL on the achievement of the students was determined to be 0.928 and this result is interpreted as "large level" in the relevant literature (Cohen 1988; Thalheimer & Cook, 2002). It was determined that the effect of context-based learning on students' science academic achievement was $p < 0.05$. According to all the results obtained within the scope of the research, it can be said that CBL has a significant effect on Turkish students' science academic achievement. As a result of the statistical calculations made within the scope of the research, it was concluded that context-based learning did not make a significant difference on the academic achievement of students in terms of teaching level and science field.



To cite this article: Karasubaşı, Ö. & Güngör-Seyhan, H. (2023). A meta-analysis on the effect of context-based learning on students' science academic achievement in the Turkish education system. *Journal of Computer and Education Research*, 11(21), 44-66. <https://doi.org/10.18009/jcer.1206532>

Introduction

In a developing and changing world, it is of great importance for individuals to follow the developments and keep up with the age. Human kind needs technology to facilitate their lives and to find an easier and faster solution in the case of events. Both social and individual aims of educational activities are to make sense of technology against the problems or situations encountered in daily life and to try to use these activities at the highest level. Considering the science curriculum, the vision of the science course is to raise all individuals as science literate (Ministry of National Education [MoNE], 2018). In this context, it is extremely important to raise individuals with 21st century skills-critical thinking, producing, using what they produce, researching and questioning. As a matter of fact, science is of great importance in raising scientifically literate individuals with the support of scientific and technological developments (Saraç & Özarslan, 2017). With the

technological developments in the world, the expressions of science, technology and scientific literacy have gained importance and the education curricula in most countries have begun to be revised according to these developments (Derman, 2014; Kaya & Elster, 2019). The purpose of the science is to understand nature, make sense of technology, relate to the environment, direct scientific research and comprehend how these researches are done, rather than just teaching subjects and/or concepts (MoNE, 2004).

By adopting a constructivist approach in the contemporary education system, it is aimed for individuals to construct information by making sense of it in a whole and accessing information by themselves rather than learning by memorizing information (Bakır, 2018). With the constructivist learning approach, it is ensured that students are able to research, question, use information in their daily lives, be genuine and initiative (Saysal-Araz, 2013). The educational understanding in recent years is based on the individual's ability to make sense of knowledge and turn it into experience rather than the level of knowledge the individual has (Dağlı, 2021).

Science courses provide students with the opportunity to benefit from technology, to produce solutions to the problems they may encounter in daily life and to enable them to grow as qualified citizens (Yiğit, Devocioğlu & Ayvacı, 2002). In the constructivist approach adopted with the renewal of the curriculum, students are expected to associate the facts and concepts they learn with daily life. It has been determined that if the information learned is transferred, it can become meaningful and permanent (Ayas & Özmen, 1998). When we look at the studies, students' associating the information they have learned with daily life reveals how permanent the science concepts learned are (Pınarbaşı, Doymuş, Canpolat & Bayrakçeken, 1998).

With the adoption of the constructivist approach, there have been changes in the teaching, methods and techniques used in courses. One of these techniques is context-based learning (CBL). CBL is a learning and teaching technique that enables the transfer of knowledge by associating the subject covered by the teacher with daily life. CBL has been widely used to improve the quality of education (Tulum, 2019). CBL supports students to learn by doing and experiencing as well as making the information learned more permanent (Ültay & Çalık, 2011). After teaching concepts and/or subjects with a traditional learning approach, examples from daily life are given. In context-based learning, unlike the

traditional approach, daily life events are at the beginning of this process in learning subjects and/or concepts (Güneş-Koç, 2013; Ünal, 2008).

The quality of the science course will contribute to the progress of our country in the field of science and technology. In addition, the science course consists of subjects that the individual can encounter in his/her daily life and the qualified execution of this course enables the individual to make sense of life (İnci, 2019). In addition to concrete concepts, abstract concepts are also included in the science course. In the traditional approach, giving more place to memorization and less to activities and the fact that theoretical knowledge is at the forefront reveals the importance of context-based learning more. However, in the CBL, students can establish the connection between theoretical knowledge and practice, which makes the knowledge more meaningful and permanent (Kutu, 2011; Reid, 2000). Therefore, the more the student makes sense of the information and makes it permanent, both the attitude towards the course, motivation and academic achievement will be affected at this rate. Context-based learning enables concrete and abstract concepts to be learned more meaningfully. In this learning process, it becomes easier for students to find answers to their questions they constantly ask: "why am I learning?" and "what will this do for me?" (Kutu, 2011).

Problem Situation

Science is a discipline that is very difficult to be fully understood by both students and teachers because it usually contains abstract concepts (Güneş-Koç, 2013). Learning basic science concepts has a very important place in learning subsequent complex concepts. As a matter of fact, studies conducted by Sarıkaya (2007) revealed that even prospective teachers have misconceptions about the concept of atom, which is a basic concept. It is known that the understanding of the world and the universe in science has a very important place in terms of recognizing nature and life. The information learned will be more permanent and meaningful when it is understood what the relationship between the concepts and / or subjects that are aimed to be taught within the scope of the science lesson is with daily life. In addition, both cognitively and affective students will be affected by this situation.

Based on all these, this study examined the effect of CBL on cognitive domain. In addition, statistical analyses of science learning domain and level of education as moderators were also examined. Concrete and abstract thinking levels in individuals differ developmentally (De Jong, 2008). Therefore, the effect of CBL in primary, middle and high

school education levels and the effect of CBL according to learning areas have been a matter of curiosity. It is a fact that the number of scientific studies is increasing day by day. Although it is accepted that the studies are comprehensive in themselves, studies may have limitations such as sample numbers, application contents and time to generate the final report. Due to these limitations, the results of individual studies may be similar or different from each other (Okur & Koca-Akkuş, 2021). However, pooling and synthesizing these research findings will help to reach a common conclusion and generalize this result. Therefore, meta-analysis studies gain importance. Meta-analysis studies provide a consistent process for gathering and interpreting the results of independent studies (Cohen, Manion & Morrison, 2007).

When we look at the studies, the fact that the studies have an effect on the group to which they are applied is fixed, but still, an idea is obtained through meta-analysis as to whether this application is meaningful in the general framework (Dinçer, 2014). When meta-analysis studies are examined, it presents the reasons for these effects as well as the extent of the effect of the practice or study. In addition, it provides us with a more understandable and clear summary of many large and scattered information. Meta-analysis studies make it possible to see the change of these studies according to years (Köymen & Şahin, 2004). In line with this goal, in meta-analyses, firstly, the effect degrees are calculated for each study examined in accordance with predetermined criteria, and the results of all studies are evaluated in accordance with common criteria. With a more theoretical definition, meta-analysis is to explain the effect of the independent variable on the dependent variable with the effect size coefficient by using quantitative data belonging to previous studies on a particular subject (Dinçer, 2018).

In present study, researches investigating “the effect of CBL on students’ achievement in science” conducted between 2008 and 2022 were brought together and the effect size was calculated. In the Turkish education system, the constructivist learning approach has been taken as a basis in the curriculum of primary education institutions since 2005 and secondary education institutions since 2006. Since the academic studies on context-based learning in Turkey, which were examined within the scope of the study, contributed to the literature as of 2008, 2008 was taken as the starting year in this research.

Purpose and Importance of the Study

While students are trying to learn many concepts, topics and/or events in their related courses, they often wonder: Why do I need to learn and will the learned information be useful to me outside of school? (Tulum, 2019). Associating the subjects with daily life has an important place in terms of understanding the science course. CBL is one of the methods (multiple intelligence theory, problem-based learning, research-based learning, argumentation method) used in associating subjects with daily life. In the context-based learning approach, it is argued that learning takes place through contexts such as daily life stories, real-life events, and technological tools. Therefore, learning takes place more easily, meaningfully and permanently in natural environments (MoNE, 2009). With this learning approach, it is aimed to increase the success of students, to reconcile the learned subjects with daily life, to train individuals who research more, question and transfer the knowledge they have learned to their daily lives (Güneş-Koç, 2013). If students can associate a concept and its practices with the real world, including their own culture, family or friends, it is stated that effective learning takes place (Ayvaci, 2010).

While context-based learning is so important in terms of science courses, it is seen that there are not enough studies when the studies are examined. With the context-based learning approach-based teaching programs implemented since the 2008-2009 academic year (Hırça, 2012), the course topics have been structured to facilitate students' understanding by making them more up-to-date and entertaining (Topuz, Gençer, Bacanak & Karamustafaoğlu, 2013). In the present study, the effect of CBL in science education on students' achievement in science was tried to be revealed by using Meta-Analysis method. In this study, national studies on the subject (written in Turkish and English) were compiled and it was investigated whether CBL has an effect on students' achievement in science. It is thought that the studies conducted in this research will contribute to the literature by bringing together the studies with the meta-analysis method.

Method

Literature Search Strategy

There are steps to be followed in order to carry out a meta-analysis study. A problem situation is identified and a literature review is conducted on this problem. All studies based on the problem are coded according to predetermined criteria. Then, the results are obtained by statistical analysis of the studies (Pigott, 2012). The first step to provide a systematic

literature review is to determine the academic databases in which the research will be conducted (Ritzhaupt, et al., 2021). After selecting academic databases covering a wide variety of disciplines that publish educational research, the process followed to collect the necessary data was determined (TRDizin, SOBIAD, OAJI, ROAD, ERIC (Education Resources Information Center), DRJI, ASOS Index, DOAJ, published and unpublished theses in the database of the National Thesis Center of the Council of Higher Education (CoHE)). The scanned academic studies were selected according to the key terms suitable for the purpose of the study within the framework of "context-based learning".

The second step in the process of screening these studies was identifying the key terms required. Within the scope of the study, the following combinations were determined for the search (key) terms: context-based learning (context, contextualization, contextual) AND academic achievement (science achievement, achievement, student achievement) AND student achievement (student, learner, middle school student, high school student, primary school student) AND science course (science, chemistry, physics, biology).

Inclusion and Exclusion Criteria

The following criteria were taken into account in the inclusion of the scanned studies: (1) Studies must have been published between 2008-2022, (2) The studies were selected from the published and unpublished theses of CoHE Thesis Center, (3) In order to measure the standardized effect size in meta-analysis studies, the studies included in the research must have control-experimental groups. These studies should be using the teaching method foreseen in the Science course curriculum in the Turkish Education System in the control groups, and the studies using the context-based learning method in the experimental groups. (4) In order to determine the effect size of the meta-analysis study, numerical data of the experimental and control groups of the studies included in the study are needed. For this reason, studies in which the sample size, mean value and standard deviation value of the experimental group and control groups were known could be included. (5) Since the studies to be used in the research should be used in science lessons, attention was paid to the fact that they were studies conducted at primary, secondary and high school education levels. (6) The studies to be included in the study should measure the effect of the courses taught with the context-based learning method on academic achievement with quantitative data and finally (7) The fact that the studies took place in Turkey and that the language of writing is Turkish and English are among the inclusion criteria. Some of the studies were not included

in the analysis because they were not experimental studies and some did not contain sufficient data to analyze. In this context, 23 studies belonging to the academic achievement variable were included in the analysis.

Some of the studies were not included in the analysis because they were not experimental studies and some did not contain sufficient data to analyze. In this context, 23 studies related to academic achievement variable, 19 studies related to attitude variable and 11 studies related to motivation variable were included in the analysis. When the relevant literature was examined for the meta-analysis study, a total of 29 studies examining academic achievement in science were found. After examining the studies, some researches were not included in the research. The characteristics of the researches not included in the research are as follows: Yıldırım and Gültekin (2017) were not included in the study because there was no control group in their study, Ekinci (2010) was not included in the study because there was no standard deviation value for the intervention and control groups, Çekiç-Toroslu (2011) was not included in the study since there was no posttest standard deviation value for the intervention and control groups, İnci (2019) was not included in the study because there was no control group in his study, Köroğlu-Ergel (2021) was not included in the study because there was no control group and Gül (2016) was not included in the study because there was no control group.

Data Coding

According to Okursoy-Günhan (2009), there should be a coding system that will transform the criteria of the research into continuous/categorical variables in Meta-Analysis studies. The coding form to be used for this purpose consists of three parts. In the first section, there are four basic questions indicating the identity of the study. In this section, the name of the study, the year, the author(s), the geographical region where the study was conducted, and the total sample size are available. The second part includes 5 questions. The questions in the second part provide information about the characteristics of the research. The third section contains the statistical data of the research. The coding form used in this study was used by reorganizing the coding forms used by Camnalbur (2008), Okursoy-Günhan (2009) and Armağan (2011).

Data Analysis and Interpretation

In this study, the study effect was used from the group difference Meta-Analysis, which is used when the arithmetic averages of the dependent variables of the studies that

meet the inclusion criteria are not obtained from the same scale (Cohen, 1988). In the Meta-Analysis method, it is aimed to reveal the difference between the means of the intervention and control groups in the experimental studies with the formula $[d = (X_e - X_c / SD)]$ (Hunter & Schmidt, 1990). The “d” value that emerges after the calculations is the symbol of the effect size. Effect size, which is the basic term of Meta-Analysis, explains the magnitude and frequency of the phenomenon in the society. After categorizing according to the data obtained from the study, Fixed and Random Effect Size models were used and then analysis effect sizes were calculated. In the literature, Cohen’s (1988) classification and Thalheimer and Cook’s (2002) effect size classification are used to comment on the effect size values calculated during the meta-analysis process. Thalheimer and Cook (2002) classification was used in this research because it includes a more detailed classification. The classification data are given in Table 1.

Table 1. The effect size classification by Cohen (1988) and Thalheimer and Cook (2002)

Cohen (1988) classification	Thalheimer and Cook (2002) classification
0.20 < Effect Degree < 0.49 → Low Level	-0.15 ≤ Effect Degree < 0.15 → Insignificant Level 0.15 ≤ < 0.40 → Low Level
0.50 < < 0.79 → Moderate Level	0.40 ≤ < 0.75 → Moderate Level 0.75 ≤ < 1.10 → Large Level
0.80 ≤ → Large Level	1.10 ≤ < 1.45 → Very Large Level

In the study, the CMA 2.0 program was used to calculate the publication bias and the funnel scatter plot was examined. The X-axis of the graph gives information about the effect size of the study, and the Y-axis about the standard error. In the funnel plot, if the studies are located in the inner and end parts of the funnel, it means that the effect size value is high. For each study in the forest graph, the rectangles opposite indicate the effect size of the studies. Long lines provide information about the 95% confidence interval (Üstün & Eryılmaz, 2014). If the diamond-shaped value in the graph exceeds the 0 (zero) line, it is concluded that there is no significant difference between the intervention and control groups, and if it does not exceed the line, there is a significant difference between the intervention and control groups (Ried, 2006). The horizontal line shows the confidence interval. If the line crosses the 0 (zero) line, the diamond shape, which expresses the overall effect size, should not intersect with the 0 (zero) line in order to state that the study is statistically significant and the study is statistically significant (Bakioğlu & Göktaş, 2018).

Findings

In this context, there are a total of 23 researches included in the study. In all 23 researches of the academic achievement variable included in the Meta-Analysis study, the number of intervention group samples is 796 and the number of control group samples is 762. The frequency/percentage statistics of the studies that meet the inclusion criteria as a result of the literature review of the Meta-Analysis study according to the type of publication, study year and education level are shown in Table 2.

Table 2. Distribution of researches by publication type, year of the study and education level

Year of the Study	Grade Level		Publication Type		Field of Science	Total					
	Frequency	Percent (%)	Frequency	Percent (%)		Frequency	Percent (%)				
2008	1	4.3	5 th Grade	2	8.6	PhD	8	34.7	Physics	5	21.7
2012	1	4.3	6 th Grade	4	17.3	Master	12	52.17	Chemistry	13	56.5
2013	2	8.6	7 th Grade	4	17.3	Article	3	13.04	Biology	5	21.7
2014	1	4.3	8 th Grade	3	13.04						
2016	4	17.3	9 th Grade	4	17.3						
2017	3	13.04	10 th Grade	5	21.7						
2018	3	13.04	11 th Grade	1	4.3						
2019	5	21.7									
2020	1	4.3									
2021	2	8.6									
Total	23	100	Total	23	100	Total	23	100	Total	23	100

According to Table 2, it was seen that the most studies were conducted in 2019, in which 12 studies were conducted from the master's degree type, and according to the distribution according to the level of education, the most studies were at the secondary school level. When the studies were examined according to the academic achievement variable, it was seen that the majority of the studies were on Chemistry subjects with a rate of 56.5%.

The publication bias is considered firstly. In the graph showing the publication bias, the region outside the funnel provides characteristics about the publication bias. The horizontal (x) axis in the graph gives information about the effect size and the vertical (y) axis gives information about the sample size/variance. There is a line in the graph that divides the funnel-shaped region symmetrically. This line shows the overall effect size. Studies are expected to be symmetrical within the funnel plot and also centered around the

overall effect size line. For this reason, it is important for the reliability of the study that the majority of the studies are within the funnel. Accordingly, publication bias graphs and statistics are given below.

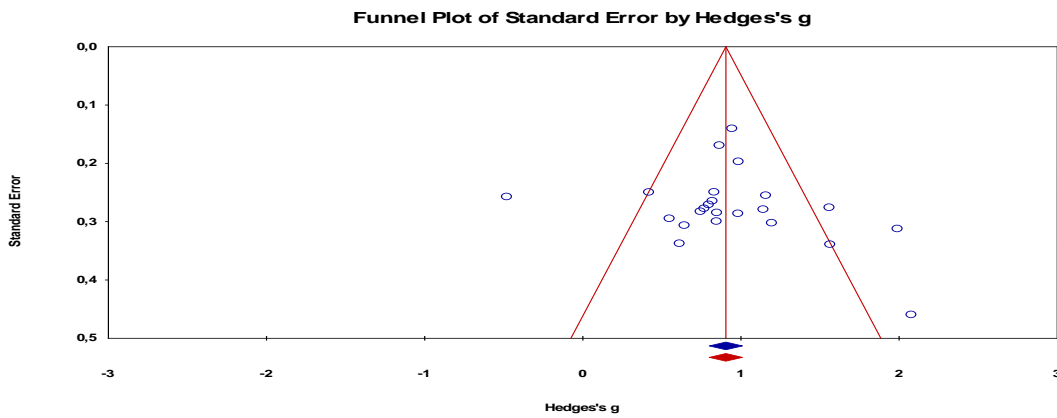


Figure 1. Academic achievement publication bias funnel plot

The graph in Figure 1 shows that there are 4 studies left outside the funnel. Studies outside the funnel constitute 17.39% of the research. However, the fact that the studies outside the funnel are not far from the funnel plot shows that publication bias may be insignificant. The publication bias of the related studies was determined by the statistical values of Classic Fail-Safe N and Kendall, and the results are shown in Table 3.

Table 3. Publication bias classic fail-safe N and Kendall's statistics

The Power of Meta-analysis		Bias Status	
Z Value	16.7627	Kendall's (P-Q)	31
P Value	0.0000	Kendall's Tau	0.12253
Alpha Value	0.05	Z-Value for Tau	0.81878
Z-Value for Alpha	1.95956	Kendall's p	0.20647
Number of missing studies required for $p > \alpha$ result	1660		

According to Table 3, 1660 researches should be added to the analysis in order for the effect size of 23 researches included in the studies to be close to zero. This result tells us that in order for the data of this research to be considered invalid, 1660 studies from the literature should be added in the opposite direction of these data. According to the literature review of the study, it can be said that there is no publication bias in the Meta-Analysis since it was not possible to reach the specified number of researches. First of all, the heterogeneity test of the study was performed and the results are shown in Figure 2.

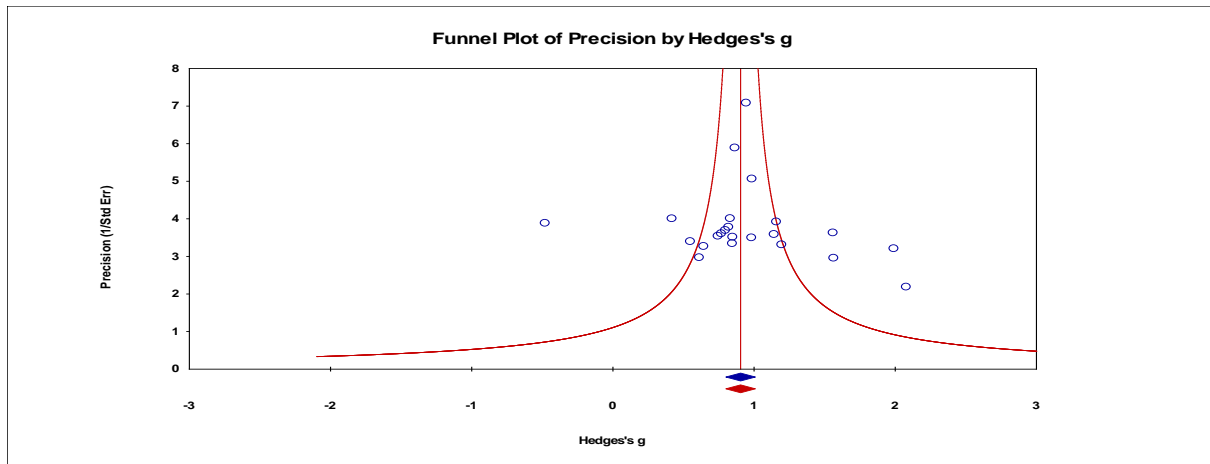


Figure 2. Funnel plot of effect sizes by Hedges's g value

According to Figure 2, almost all individual studies are expected to be included in the funnel. In the graph, the distribution of the studies outside the funnel shows that the frequencies of these researches show a heterogeneous distribution, but this is not an adequate result. Therefore, it is necessary to test the heterogeneity of the related researches (Dinçer, 2014) by looking at the values by "Q" or "p" and the relevant results are shown in Table 4.

Table 4. Heterogeneity test results of studies examining academic achievement heterogeneity tau-squared

Heterogeneity			Tau-Squared				
Q	df	p	I ²	Tau-squared	Standard Error	Variance	Tau
67.179	22	0.000	67.252	0.137	0.066	0.004	0.370

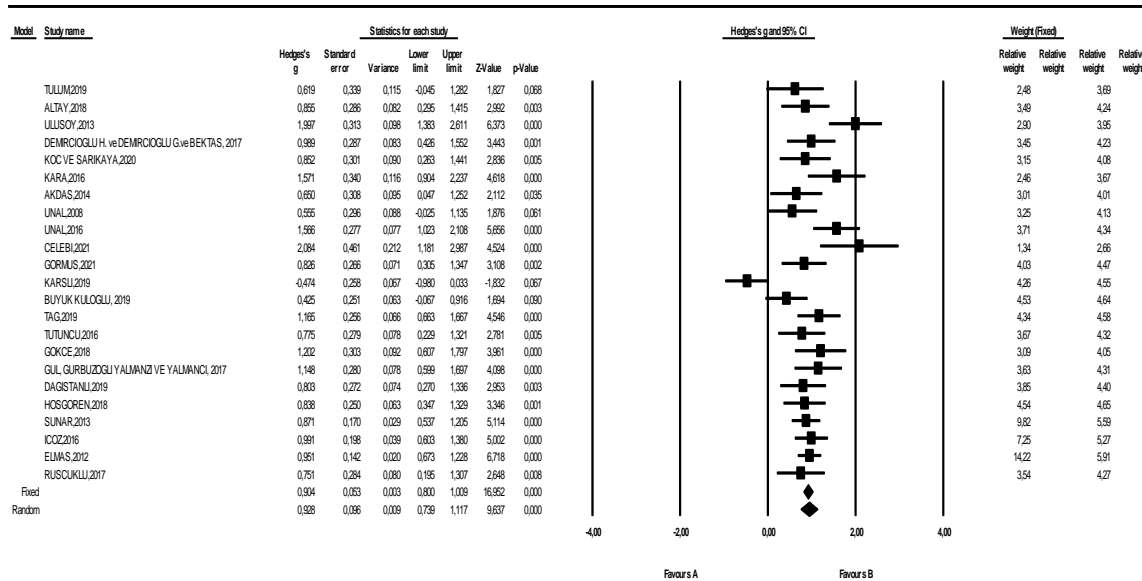
It was observed in the Table 4 that the Q statistical value (67.179) exceeded the critical value determined in the chi-square distribution with (22) degrees of freedom. This result shows that the distribution of the effect size of the study is "heterogeneous". In the relevant literature, it is considered appropriate to use the random effects model for model selection in heterogeneous studies (Akgöz, Ercan & Kan, 2004; Borenstein, Hedges, Higgins & Rothstein, 2013).

The effect sizes were determined for both models of the study and the results are given in Table 5. According to the results obtained, it was decided that the Random Effects Model was the appropriate model for this study (Lipsey & Wilson, 2001).

Table 5. Combined effect sizes of academic achievement for the meta-analysis study

Model	Effect Size	Standard Error	Variance	95% Confidence Interval		p
				Lower Limit	Upper Limit	
Fixed Effects	0.924	0.053	0.003	0.800	1.000	0.000
Random Effects	0.928	0.096	0.009	0.739	1.117	0.000

According to Table 5, the effect size was determined as 0.928. This value is explained as “large level” according to both classification types. The results show that CBL has a great effect on students' achievement in science ($p < 0.05$). The forest graph showing the individual effect sizes and the overall distribution of the overall effect size and study weights of the studies examining the achievement in science education according to CBL is shown in Figure 3.



Meta Analysis

Figure 3. Distribution of effect sizes according to Hedges’s g value for studies examining academic achievement - forest graph - study weight

It can be said that the individual effect size of the studies is positive with 22 of the 23 studies. While 95.62% of the studies are positive, 4.3% of them show a negative result. According to the results obtained, since most of the studies gave positive results, it was determined that conducting the courses according to CBL was more effective on the academic achievement variable. The effect sizes of the researches were interpreted according to both classification types. Cohen (1988) effect size classification is given in Table 6.

Table 6. Cohen (1988) effect size classification

Classification Level	Frequency	Percent
Insignificant	1	4.34%
Low	1	4.34%
Moderate	5	21.73%
Large	16	69.56%
Total	23	100

According to the Cohen (1988) classification, it is seen that the effect sizes of the 16 researches participating in this research are "large". Studies with a large effect size constitute 63.56% of this study. For a more detailed classification, Thalheimer and Cook (2002) classification was made and the results are shown in Table 7.

Table 7. Thalheimer and Cook (2002) classification of effect size

Classification Level	Frequency	Percent
Insignificant	0	0%
Small	2	9.09%
Medium	3	13.63%
Large	11	50%
Very Large	1	4.54%
Excellent	6	27.27%
Total	22	100

In the Table 7, the effect size (-0.474) values of one study (Karşlı-Baydere & Akın-Yanmaz, 2019) were not included in the table because they were outside the ranges. It is seen that 50% of the study has a large effect size. When the effect size frequency of the study is considered, it can be said that it is positive in favor of CBL.

In the research, "Is there a difference between the effect sizes of the CBL in terms of academic achievement when determined according to the science course fields (Physics - Chemistry - Biology)?" sub-problem was also investigated and effect sizes were calculated in both models. The effectiveness was examined by comparative effect size values. A heterogeneity test was conducted to decide which statistical model to choose in order to calculate and interpret the overall effect size for the effect of science areas on achievement. The results are shown in Table 8.

Table 8. Heterogeneity test of science field moderator according to academic achievement

Science Fields	N	Standard Error	Q	df	p	I2	General Effect Size	Lower Limit	Upper Limit
Physics	5	0.608	32.271	5	0.000	87.605	0.608	0.332	0.885
Chemistry	13	0.940	22.821	12	0.029	47.417	0.940	0.812	1.067
Biology	5	0.125	6.706	5	0.152	40.353	1.007	0.762	1.252
Total within (Fixed Effects Model)			61.798	20	0.000				
Total between (Mixed Effects Model)			0.203	2	0.904		0.960	0.804	1.116

When the heterogeneity test results according to the science fields of the study were determined, the fixed effects model was investigated first and the significance level of the within-group heterogeneity test in this model was calculated. In addition, the heterogeneity

test Q statistical value of the research was determined as 61.798 and the degree of freedom was as 20. The critical value of the χ^2 table at the 95% significance level is 31.410. The calculated Q statistical value of 61.798 and 20 degrees of freedom exceeded the critical value calculated in the chi-square distribution. Based on these results, it can be said that the studies have the same widespread effect within themselves/the studies have a higher distribution than expected.

With these results, the *p* value was determined for the between-group heterogeneity test according to the Mixed Effects Model. The significance level of the test was calculated as ($p=0.904$)>($p=0.05$). In addition, the Q statistical value of the study was determined as 0.203 and the degree of freedom was 2. In the χ^2 table, the critical value at 95% significance level is 5.991. It was determined that the calculated Q statistical value was below the critical value in the chi-square distribution. Based on these results, it was concluded that the effect sizes of the students' science course academic achievement of CBL did not show a significant difference according to the science fields. The effect sizes of all studies in the research investigating the effect of science fields on achievement were examined according to Hedges's *g* value, and the Forest Chart, which expresses the general distribution of the effect sizes, is as in Figure 3.

Another sub-problem investigated in the study, "The degree of effectiveness of CBL in science education on the achievement of students in terms of teaching levels" was determined by comparative effect size values. Since there was no study conducted in primary school, it was not included in the table.

In the analyzes, effect sizes were calculated according to both models. A heterogeneity test was conducted to determine which statistical model to choose in order to be able to interpret the overall effect size for the effect of teaching levels on academic achievement. The results of the test are given in Table 9.

Table 9. Heterogeneity test of teaching level moderator by academic achievement

Grade Level	N	Standard Error	Q	df	<i>p</i>	I2	General Effect Size	Lower Limit	Upper Limit
Secondary School	13	0.081	44.110	12	0.000	72.796	0.750	0.592	0.908
High School	10	0.071	16.493	9	0.057	45.431	0.025	0.886	1.165
Total Within (Fixed Effects Model)			60.603	21	0.000				
Total Between (Mixed Effects Model)			1.770	1	0.183		0.985	0.818	1.151

When the heterogeneity status of the category of education levels is analyzed according to the heterogeneity test results, the p value for high school level is calculated as 0.057 ($p > 0.05$). At the same time, the statistical value of high school level Q is below the critical value of χ^2 table at 95% significance level. Therefore, fixed effect model was selected for the groups. The significance level of the heterogeneity test for secondary school level was calculated as $p < 0.05$. When the heterogeneity test Q value of the study was investigated, it was concluded that the studies were heterogeneous because it was above the critical value. Therefore, random effects model was selected for this level of education.

In the study were examined, the fixed effects model was investigated first. The significance level of the heterogeneity test for the group in the fixed effects model was determined as ($p < 0.05$). In the heterogeneity test Q statistical value of the study was determined as 60.603, and the degree of freedom was as 21. The critical value of the χ^2 table at the 95% significance level is 20.337. It was determined that the determined Q value exceeded the critical value with 21 degrees of freedom. Based on all these findings, it can be said that the researches have the same widespread effect within themselves or that the studies have a higher distribution than expected.

Calculations were made according to the mixed effects model and the p value was checked according to the between-group heterogeneity test. In addition, the heterogeneity test Q statistical value of the study was determined as 1.170 and the degree of freedom was 1. The critical value of the χ^2 table at the 95% significance level is 0.445. It was observed that the calculated statistical value of Q was below the critical value determined in the 1 degree of freedom chi-square distribution. With this result, it was concluded that the effect sizes of CBL did not show a significant difference according to the education level categories of the students' science academic achievement.

Discussion and Conclusion

In the research, a Meta-Analysis of 23 researches was conducted to answer the question “What impact does CBL have on students’ science achievement?” and the effect size was calculated. When the individual effect sizes of the researches were analyzed, Karlı-Baydere and Akin-Yanmaz (2019) has the smallest negative effect size of “-0.474”. Çelebi (2021) has also the largest positive effect size of “2.084”. When the individual effect sizes of the all researches included in the research were examined, it was determined that 22 studies were positive. This result shows that 95.62% of the studies are positive and 4.3% are

negative. The fact that the majority of the studies are positive shows that CBL has a positive effect on the achievement according to the teaching method prescribed in the program. When the effect size of 23 researches is determined, it is seen that 69.56% of them have "large" effect size in the classification of Cohen (1988), and 50% of them have "large level" effect size in the classification of Thalheimer and Cook (2002).

The Q statistical value obtained as a result of the Heterogeneity test applied to examine the distribution of the meta-analyzed studies was 67.179 ($p < 0.05$) and the degree of freedom was 22. When the chi-square distribution in the degree of freedom was examined, it was seen that it exceeded the critical value. According to these results, it was determined that the studies included in the study showed a heterogeneous distribution. The effect size of CBL in science education on academic achievement was found to be positive and 0.928. When we look at the equivalence of this value in the effect size classification, it is expressed as a large level.

As a result of all the calculations carried out, it was concluded that the effect of CBL on the achievement of students is higher than the effect of the teaching method prescribed by the Ministry of National Education for the Science course, and there is a significant difference between the two methods. As a result of the literature review, no meta-analysis study on CBL was found. In general, it was seen that there were individual studies on CBL in 2008 and later years.

The study also examined the effects of CBL on academic achievement compared to studies in science (physics, chemistry and biology) fields. It was calculated that the effect sizes of the researches participating in the research were positive. The research with the highest effect size (0.940) is in chemistry and the research with the lowest effect size (0.608) is in physics. When the overall effect sizes of the researches were determined, it was seen that there was no significant difference between the groups and accordingly, there was no difference in academic achievement in science fields.

When examining the effect of studies carried out according to the field of science on academic achievement, the results obtained according to the calculated effect sizes showed that the effect size of the studies was positive. The research with the largest effect size was in the field of chemistry with 0.940, and the least study was in the field of physics with 0.608. When the overall effect sizes of this researches were investigated, no significant difference

was observed between the both groups. The result shows that there is no difference in terms of achievement according to education level.

Recommendations

For meta-analysis, which is a method that forms the cornerstone of individual studies and aims to obtain stronger studies by bringing them together, it is necessary to access individual studies. The compilation of studies that meet the criteria determined in meta-analysis studies poses a difficulty. In order to overcome this difficulty, it would be useful for such studies to create a larger database where studies conducted both in Turkey and abroad will be collected. It will facilitate the research process if the researchers proceed by coding at the beginning of the research.

In this study, it was concluded that the effect of CBL on science academic achievement was positive. Although the current system is student-centered, the teacher has an important position in understanding the subjects. For this reason, teachers can be given trainings on how the subjects are related to daily life and how to follow a way to transfer this to students. Comparisons can be made by looking at the education systems of other countries so that teachers can broaden their perspectives and improve themselves on this subject.

Acknowledgement

Due to the scope and method of the study, ethics committee permission was not required. This study was produced from the first author's unpublished Master's Thesis titled "Investigation of the effects of context based learning on students' science academic achievement, attitude and motivation towards science: A Meta-Analysis study" in the year of 2022. Second author is the advisor of that dissertation.

Author Contribution Statement

Öznur KARASUBAŞI: *Literature review, determination of the problem situation, determining the method, selection of the studies for the research, collecting data, analyzing data, creating conclusion and discussion sections, reporting, writing, auditing and editing processes.*

Hatice GÜNGÖR SEYHAN: *Literature review, determination of the problem situation, determining the method, selection of the studies for the research, creating conclusion and discussion sections, auditing and editing processes.*

References

- * İşaretili çalışmalar aynı zamanda meta analize alınan çalışmalardır.
- Akgöz, S., Ercan, İ., & Kan, İ. (2004). Meta-analizi [Meta-analysis.]. *Journal of Uludağ University Medical Faculty*, 30(2), 107-112. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/uutfd/issue/35311/391976>.
- * Akdaş, E. (2014). *İlköğretim yedinci sınıf fen ve teknoloji dersi insan ve çevre ünitesinde yaşam temelli öğrenme modelini kullanmanın akademik başarı, tutum ve kalıcılık üzerine etkisi* [The effect of using context-based learning model in seventh grade science and technology course, environment and human unit, on students' academic achievements, attitudes towards environment and knowledge retention]. [Master's Thesis], Gazi University, Ankara.
- * Altay, C. A. (2018). *Bağlam temelli öğretim yaklaşımının 9. sınıf öğrencilerinin "kimya bilimi" ünitesine ilişkin başarılarına tutumlarına ve bilimin doğası anlayışlarına etkisi* [The effect of context-based learning on the 9th grade students' success in "chemical sciences" unit attitudes towards chemistry class and perception of the nature of science]. [PhD Thesis], Gazi University, Ankara.
- Armağan, F. (2011). *Kavramsal değişim metinlerinin etkililiği: Meta analiz çalışması* [The effectiveness of conceptual change texts: Meta-analysis study]. [Unpublished PhD Thesis]. Gazi University, Ankara.
- Ayas, A., & Özmen, H. (1998). *Asit-baz kavramlarının güncel olaylarla bütünleştirilme seviyesi: Bir örnek olay çalışması* [Level of integration of acid-base concepts with current events: A case study]. III. National Science Education Symposium. Full Papers, pp. 153-159, Karadeniz Teknik University, 23-25 September, Trabzon.
- Ayvacı, H. Ş. (2010). *Fizik öğretmenlerinin bağlam temelli yaklaşım hakkındaki görüşleri* [Views of physics teachers about context based approach]. *Journal of Dicle University Ziya Gökalp Faculty of Education*, 15, 42-51.
- Bakioğlu, A., & Göktaş, E. (2018). *Bir eğitim politikası belirleme yöntemi: Meta analiz* [An educational policy making method: Meta-analysis]. *Journal of Civilization Educational Research*, 1(2), 35-54.
- Bakır, N. (2018). *Öğrenme kutuları destekli buluş yoluyla öğretim stratejisinin 5. sınıf sınıf öğrencilerinin akademik başarısına, fen öğrenme becerisine ve fene yönelik tutuma etkisi: Vücutumuzun bilmecesini çözelim ünitesi* [The effect of learning boxes supported teaching through discovery strategy on 5th grade students' academic achievement, science learning skills and attitudes towards science: Let's solve the riddle of our body unit]. [Master's Thesis], Dicle University, Diyarbakır.
- Borenstein, B., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T., & Rothstein, H. R. (2013). *Introduction to meta-analysis* (S. Dinçer, Trans.Ed., *Meta-analize girişi*). Ankara: Anı Publishing.
- * Büyük-Kuloğlu, Z. (2019). *Yaşam temelli öğrenme yaklaşımının 6. sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı konusundaki başarılarına ve motivasyonlarına etkisi / The effect of context based learning approach on the success and motivation of 6th grade students about the particular structure of the matter*. [Unpublished Master's Thesis], Düzce University, Düzce.
- Camnalbur, M. (2008). *Bilgisayar destekli öğretimin etkililiği üzerine bir meta analiz çalışması* [A meta-analysis for the effectiveness of computer based education]. [Unpublished Master's Thesis], Marmara University, Istanbul.
- Çekiç-Toroslu, S. (2011). *Yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile desteklenen 7E öğrenme modelinin öğrencilerin enerji konusundaki başarı, kavram yanılması ve bilimsel süreç becerilerine etkisi* [The effect of 7E learning model supported by life-based learning approach on students'

- achievement, misconception and scientific process skills in energy]. [Unpublished PhD Thesis]. Gazi University, Ankara.
- *Çelebi, E. (2021). *8.sınıf basınç ünitesi öğretiminde uygulanan bağlam temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeylerine ve akademik başarılarına etkisi* [The effect of the concept based learning approach that is carried out in teaching the unit named "pressure" at 8th grade on students' level of associating knowledge to daily life and their academic achievements]. [Master's Thesis], Dicle University, Diyarbakır.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. New York: Routledge.
- *Dağıstanlı (Güney), F. (2019). *Yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile destekli çevre eğitiminin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin çevreye yönelik tutum, davranış ve başarılarına etkisi* [The effect of environment education supported by context-based learning approach on environmental attitudes, behaviors and success of 7th grade secondary school students]. [Unpublished Master's Thesis]. Gazi University, Ankara.
- Dağlı, A. (2021). *Yaşam temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin çevre bilinci ve çevresel duyarlılık kazanımına etkisi: Evsel Atıklar ve geri dönüşüm konusu* [The effect of life-based learning approach on students' environmental awareness and environmental sensitivity: Domestic Waste and Recycling]. [Master's Thesis], Sütçü İmam University, Kahramanmaraş.
- De Jong, O. (2008). Context-based chemical education: How to improve it. *Chemical Education International*, 8(1), 1-7.
- *Demircioğlu, H., Bektaş, F., & Demircioğlu, G. (2017). Sıvıların özellikleri konusunun bağlam temelli yaklaşımla öğretiminde öğrenci başarısı üzerindeki etkisi [The effect of teaching of topic of properties of liquids with context based approach on students' achievement]. *Dicle University Journal of Ziya Gökalp Faculty of Education*, (33), 13-25.
- Derman, A. (2014). Lise öğrencilerinin kimya kavramına yönelik metaforik algıları [High school students' metaphoric perceptions for the concept of chemistry]. *Turkish Studies*, 9(5), 749-776. <http://doi.org/10.7827/TurkishStudies.6738>
- Dinçer, S. (2014). *Eğitim bilimlerinde uygulamalı meta analiz* [Applied meta-analysis in educational sciences]. Ankara: Pegem Academy.
- Dinçer, S. (2018). Content analysis in educational sciences research: Meta-analysis, meta-synthesis, descriptive content analysis. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 7(1), 176-190. <https://doi.org/10.14686/buefad.363159>
- Ekinci, M. (2010). *Bağlam temelli öğretim yönteminin lise 1. sınıf öğrencilerine kimyasal bağlar konusunun öğretilmesine etkisi* [The effect of context-based teaching method on teaching the subject of chemical bonds to first year high school students]. [Unpublished Master's Thesis], Gazi University, Ankara.
- *Elmas, R. (2012). *The effect of context based instruction on 9th grade students understanding of cleaning materials topic and their attitude toward environment*. [PhD Thesis], M.E.T.U., Ankara.
- *Gökçe, B. (2018). *Yaşam temelli öğrenme yaklaşımının 6. sınıf öğrencilerinin elektriğin iletimi ünitesine yönelik başarı, tutum ve motivasyonları üzerine etkisi* [Effects of the context based learning approach applied at class 6 electricity transportation on success, attitude and motivation of students]. [Unpublished Master's Thesis], Gazi University, Institute of Educational Sciences, Ankara.

- *Görmüş, G. (2021). *Dolaşım sistemi konusunun öğretiminde bağlam temelli öğrenme yaklaşımındaki REACT stratejisine göre hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin öğrenme ürünleri üzerine etkisi [The effect of the context-based learning approach based on the REACT strategy in teaching the subject of the circulatory system on the learning products of the student]*. [Master's Thesis], Ondokuz Mayıs University, Institute of Educational Sciences, Department of Primary Education, Samsun.
- Gül, Ş. (2016). Yaşam temelli öğretim modeliyle "fotosentez" konusunun öğretimi: REACT stratejine dayalı bir uygulama [Teaching "photosynthesis" topic through context-based instruction: An implementation based REACT strategy]. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 10(2), 21-45.
- *Gül, Ş., Gürbüzöğlü Yalmanlı, S., & Yalmanlı, E. (2017). Boşaltım sistemi konusunun öğretiminde REACT stratejisinin etkisi [The effect of REACT strategy in teaching of "excretory system" subject]. *Kastamonu Journal of Education*, 25(1), 79-96.
- Güneş-Koç, R. S. (2013). *5E modeli ile desteklenen bağlam temelli yaklaşımın yedinci sınıf öğrencilerinin ışık ünitesindeki başarılarına, bilgilerinin kalıcılığına ve fen dersine karşı olan tutumlarına etkisi [The effect of context based approach supported by 5E learning model on 7th grade students' achievements, retention and attitude on the unit 'light']*. [PhD Thesis], Gazi University, Ankara.
- *Güneş-Koç, R. S. & Sarıkaya, M. (2020). 5E öğrenme modeli ve bağlam temelli öğretim yönteminin ışık konusunda başarı ve bilgilerin kalıcılığına etkisi [The effect of 5e learning model and the context based teaching method on achievement and permanence towards subject of light]. *e-Kafkas Journal of Educational Research*, 7, 430-457.
- Hırça, N. (2012). Bağlam temelli öğrenme yaklaşımına uygun etkinliklerin öğrencilerin fizik konularını anlamasına ve fizik dersine karşı tutumuna etkisi [The effects of hands on activities depend on context-based learning approach on understanding of physics and attitudes]. *Journal of Mustafa Kemal University Institute of Social Sciences*, 9(17), 313-325. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/mkusbed/issue/19553/208298>
- *Hoşgören (Yapıcı), G. (2018). *Bağlam temelli kavram karikatürlerinin asit-baz konusunun öğretiminde etkililiğinin incelenmesi [An investigation of effectiveness of context based concept cartoons in teaching acid-base subject]*. [Unpublished Master's Thesis], Kilis 7 Aralık University, Institute of Natural and Applied Sciences, Kilis.
- Huffcutt, A. I. (2002). *Research perspectives on meta-analysis*. Handbook of research methods in industrial and organizational psychology, 198-215. <https://doi.org/10.1002/9780470756669.ch10>
- Hunter, J. E., & Schmidt, F. L. (1990). *Methods of meta-analysis: Correcting error and bias in research finding*. Newbury park, CA: Sage.
- *İçöz, Ö. F. (2016). *Effectiveness of context based instruction on 10th grade students' understanding of fossil fuels and clean energy resources topics and their attitudes toward environment*. [PhD Thesis], M.E.T.U., Ankara.
- İnci, T. (2019). *Bağlam temelli öğrenme ortamı algısı, derse ilgi, derse katılım ve akademik güdülenme etkileşiminin ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri başarısına etkisi [The effect of context-based learning environment perception, interest, classroom engagement and academic motivation interaction on secondary school student's science achievement]*. [PhD Thesis], Eskişehir Osmangazi University, Institute of Education Sciences, Eskişehir.
- *Kara, F. (2016). *5. sınıf "maddenin değişimi" ünitesinde kullanılan bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri, akademik başarıları ve fene yönelik tutumlarına etkisi [The effect of context based learning used in 5th grade "change of*

- substance" unit on the students' levels of association the knowledge with daily life, academic achievements and attitudes towards science lesson]. [Ph.D. Thesis], Ondokuz Mayıs University, Samsun.
- *Karlı, G. (2019). *Yaşam temelli öğrenme yönteminin 8. sınıf ses ünitesinde öğrencilerin akademik başarısına ve tutumuna etkisi [The effect of context based learning method on students' academic achievement and attitude towards science lesson in grade 8 'sound unit']*. [Unpublished Master's Thesis], Atatürk University, Erzurum.
- Karlı-Baydere, F., & Akın-Yanmaz, E. (2021). Bağlam temelli öğrenme yaklaşımının REACT stratejisine göre geliştirilen öğretim materyalleri ile ilgili 7. sınıf öğrencilerinin görüşleri: "Aynalar ve ışığın soğurulması" [7th grade students' views about teaching materials developed according to REACT strategy of context-based learning approach: "Mirrors and absorption of light"]. *PESA International Journal of Social Studies*, 7(1), 45-62.
- Kaya, V.H. & Elster, D. (2019). Study on the main dimensions affecting environmental literacy, and environmental perceptions influencing science literacy. *International e-Journal of Educational Studies (IEJES)*, 3 (6), 70-77. <https://doi.org/10.31458/iejjes.512201>
- Köroğlu-Ergel, B. G. (2021). *Bağlam temelli öğrenme yaklaşımına dayalı bilgisayar destekli olarak hazırlanan ders materyalinin öğrenci başarısına ve tutuma etkisi: Kuvvet ve hareket örneği [The effect of computer aided course material based on context-based learning approach on student achievement and attitude: An example of force and motion]*. [Master's Thesis], Trabzon University, Trabzon.
- Köymen, Ü. & Şahin, F. C. (2004). *İnternet tabanlı uzaktan eğitim çalışmalarının değerlendirilmesinde bir yöntem olarak meta analiz, türleri, işlem basamakları, avantajları, sınırlılıkları ve eleştiriler [Meta-analysis as a method in the evaluation of internet-based distance education studies, types, process steps, advantages, limitations and criticisms]*. Retrieved from http://uecalistay.mersin.edu.tr/uzakcalistay/mehmet_can_sahin.ppt on 11/06/2018
- Kutu, H. (2011). *Yaşam temelli ARCS öğretim modeliyle 9. sınıf kimya dersi "hayatımızda kimya" ünitesinin öğretimi [Teaching "chemistry in our lives" unit in the 9th grade chemistry courses through context-based ARCS instructional model]*. [PhD Thesis], Atatürk University, Erzurum.
- Lipsey, M. W., & Wilson, D. B. (2001). *Practical meta-analysis*. Thousand Oaks, Calif.: Sage Publications. Retrieved October 16 2022 from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=63274> on October 16 2022
- Ministry of National Education (MoNE), (2004, 2018). *Elementary science course curriculum*. Ankara: Board of Education.
- Okur, M., & Koca-Akkuş, B. (2021). Fen eğitiminde oyun temelli öğrenmenin öğrencilerin fen dersine yönelik tutuma etkisi: Bir meta-analiz çalışması [The effect of game-based learning in science education on attitude towards science lesson: A meta-analysis study]. *Journal of Computer and Education Research*, 9(17), 327-352. <https://doi.org/10.18009/jcer.860779>
- Okursoy-Günhan, F. (2009). *Kavram haritaları öğretim stratejisinin öğrenci başarısına etkisi: Bir meta-analiz çalışması [The effect of concept mapping on learner success: A meta-analytic study]*. [Unpublished Master's Thesis], Marmara University, Istanbul.
- Özcan, Ş. (2008). *Eğitim yöneticisinin cinsiyet ve hizmet içi eğitim durumunun göreve etkisi: Bir meta analitik etki analizi [The effect of gender and in-service training status of the training*

- manager on the task: A meta-analytic effect analysis]. [PhD Thesis], Marmara University, Institute of Education Sciences, İstanbul.
- Pigott, T. (2012). *Advances in meta-analysis (Statistics for social and behavioral sciences)*. New York: Springer.
- Pınarbaşı, T., Doymuş, K., Canpolat, N., & Bayrakçeken, S. (1998). *Üniversite kimya bölümü öğrencilerinin bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeyleri [The level of associating the knowledge of university chemistry department students with daily life]*. III. National Science and Mathematics Education Congress (p. 268-271), Karadeniz Technical University, Trabzon.
- Reid, N. (2000). Logically oriented or Practice-led. *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 1(3), 381- 392. <http://doi.org/10.1039/B0RP90018D>
- Ried K. (2006). Interpreting and understanding meta-analysis graphs-A practical guide. *Australian Family Physician*, 35(8), 635-638.
- Ritzhaupt, A.D., Huang, R., Sommer, M., Zhu, J., Stephen, A., Valle, N., Hampton, J., & Li, J. (2021). A meta-analysis on the influence of gamification in formal educational settings on affective and behavioral outcomes. *Education Tech Research Dev.*, 69, 2493-2522.
- *Ruşçuklu, P. (2017). *Yaşam temelli öğrenme yaklaşımının 6. sınıf öğrencilerinin "maddenin tanecikli yapısı" ünitesindeki akademik başarı ve kalıcılıklarına etkisi [The effects of context-based learning approach to academic achievements and retention of knowledge in the "particular structure of matter" unit of the sixth graders]*. [Unpublished Master's Thesis], Uludağ University, Bursa.
- Saraç, H. & Özarlan, M. (2017). Fen alanı öğretmen adaylarının bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik görüşleri [Views of science fields teacher's necessities to information and communication technologies]. *International e-Journal of Educational Studies (IEJES)*, 1 (1), 32-46.
- Sarıkaya, M. (2007). Prospective teachers' misconceptions about the atomic structure in the context of electrification by friction and an activity in order to remedy them. *International Education Journal*, 8(1), 40-63.
- Saysal-Araz, Z. (2013). *İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji okuryazarlık düzeyleri ile eleştirel düşünme düzeyleri arasındaki ilişki [The relationship between the elementary school 4th and 5th grade students' levels of Science and Technology literacy and critical thinking]*. [Unpublished Master's Thesis], Afyon Kocatepe University, Afyonkarahisar.
- *Sunar, S. (2013). *The effect of context-based instruction integrated with learning cycle model on students' achievement and retention related to states of matter subject*. [PhD Thesis], M.E.T.U., Institute of Natural and Applied Sciences, Ankara.
- *Tağ, M. S. (2019). *Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinin işlenmesinde yaşam temelli öğrenme yaklaşımının etkisi [The effects of the context-based learning approach on the training of the structure and properties of matter unit]*. [PhD Thesis]. Fırat University, Elazığ.
- Thalheimer, W., & Cook, S. (2002). *How to calculate effect size from published research: A simplified spreadsheet*. Retrieved from http://worklearning.com/effect_sizes.htm
- Topuz, F. G., Gençer, S., Bacanak, A., & Karamustafaoğlu, O. (2013). Bağlam temelli yaklaşım hakkında fen ve teknoloji öğretmenlerinin görüşleri ve uygulayabilme düzeyleri [Science and technology teachers' views about context-based approach and the applying levels], *Journal of Amasya University Faculty of Education*, 2(1), 240-261. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/amauefd/issue/1728/21195>



- *Tulum, G. (2019). *Fen bilimleri dersi ışık konusuna yönelik geliştirilen bağlam temelli materyalin akademik başarı üzerine etkisi [The effect of context-based material on academic achievement in light science course]. [Unpublished Master's Thesis], Ondokuz Mayıs University, Samsun.*
- *Tütüncü, G. (2016). *Lise 10. sınıf gazlar konusu ile ilgili bağlam temelli yaklaşıma dayalı hikayelerle destekli bir öğretim materyalinin geliştirilmesi ve uygulanması [Development and implementation of a teaching material about high school 10th grade gases topic based on the context-based approach reinforced by stories]. [PhD Thesis], Karadeniz Technical University, Trabzon.*
- *Ulusoy, M. (2013). *Bağlam temelli öğrenme ile desteklenen bütünleştirici öğrenme modelinin öğrencilerin kimya öğretimine yönelik tutum, motivasyon ve başarılarına etkisi [Effect of generative learning model integrated with context-based learning on students' attitude, motivation and achievement towards chemistry teaching]. [Unpublished Master's Thesis], Hacettepe University, Ankara.*
- Ültay, N., & Çalık, M. (2011). Asitler ve bazlar konusu ile ilgili örnekler üzerinden 5E modelini ve REACT stratejisini ayırt etmek [Distinguishing 5E model from REACT strategy: An example of "acids and bases" topic]. *Necatibey Faculty of Education, Electronic Journal of Science and Mathematics Education, 5(2), 199-220.*
- *Ünal, H. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinin yaşam temelli yaklaşıma uygun olarak yürütülmesinin "madde-ısı" konusunun öğrenilmesine etkilerinin araştırılması [Researching the effects of conducting the primary school science and technology lesson according to context-based approach on the matter-heat subject]. [Master's Thesis], Atatürk University, Erzurum.*
- *Ünal, Ş. (2016). *Biyoloji dersi çevre konularının öğretiminde yaşam temelli yaklaşıma dair örnek olay inceleme ve araştırma sorgulama temelli bilim öğrenme öğretim yöntemlerinin etkisi [The effect of case study and science writing heuristic based method of learning science about life based approach on teaching environmental subjects in biology course]. [PhD Thesis], Gazi University, Ankara.*
- Üstün, U., & Eryılmaz, A. (2014). Etkili araştırma sentezleri yapabilmek için bir araştırma yöntemi: Meta-analiz [A research methodology to conduct effective research syntheses: Meta-Analysis]. *Education and Science, 39(174), 1-32.*
- Yiğit, N., Devcioğlu, Y., & Ayvacı, H. Ş. (2002). *İlköğretim fen bilgisi öğrencilerinin fen kavramlarını günlük yaşamdaki olgu ve olaylarla ilişkilendirme düzeyleri [Levels of associating science concepts with facts and events in daily life of primary school science students]. V. National Science and Mathematics Education Congress (pp. 94), M.E.T.U. Culture and Congress Center, Eskişehir.*
- Yıldırım, G., & Gültekin, M. (2017). *İlkokul 4. sınıf fen ve teknoloji dersinde bağlam temelli öğrenme uygulamaları [Applications of context-based learning in primary 4th class science and technology course]. Journal of Ahi Evran University Kırşehir Education Faculty, 18(Special Issue), 81-101.*
- Yıldız, N. (2002). *Verilerin değerlendirilmesinde meta analizi [Meta-analysis method in data evaluation]. [Master's Thesis], Marmara University, Istanbul.*

Copyright © JCER

JCER's Publication Ethics and Publication Malpractice Statement are based, in large part, on the guidelines and standards developed by the Committee on Publication Ethics (COPE). This article is available under Creative Commons CC-BY 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Research Article/Araştırma Makalesi

Examining the Structure of Observed Learning Outcomes of 8th Grade Students by Using Concept Cartoons Activities: An Example of Reflection

Elif ERTEM AKBAŞ *1  Esra KILIÇ 2 

¹ Van Yüzüncü Yıl University, Faculty of Education, Van Turkey, eertema@gmail.com

² Ministry of National Education, Van Turkey, esra_hrnl@hotmail.com


* Corresponding Author: eertema@gmail.com

Article Info

Received: 24 November 2022

Accepted: 21 February 2023

Keywords: Concept cartoon, SOLO taxonomy, reflection, eighth grade students

 10.18009/jcer.1209579

Publication Language: Turkish

Abstract

The study aimed to evaluate 8th grade students' learning outcomes within the scope of "reflection", a concept related to transformation geometry, by using concept cartoon activities. As the purpose was to observe and develop the process in classroom environment during the implementation phase, the researcher teacher method (action research) was used. SOLO taxonomy was preferred while evaluating and interpreting the learning outcomes. The participants were 45 elementary school 8th grade students (26 girls, 19 boys). Detailed information was given about which level of SOLO taxonomy corresponded to the learning outcomes. In the study, the majority of the 8th grade students' answers were below the AS level according to SOLO Taxonomy. Also, the students had difficulties defining "reflection". The results demonstrated that all of the students had positive opinions about this learning environment and that it would be beneficial to use concept cartoon activities in the lessons.



To cite this article: Ertem-Akbaş, E., & Kılıç, E. (2023). 8. sınıf öğrencilerinin kavram karikatürleri etkinlikleri kullanılarak gözlenen öğrenme çıktılarının yapısının incelenmesi: Yansıma örneği. *Journal of Computer and Education Research*, 11 (21), 67-94. <https://doi.org/10.18009/jcer.1209579>


8. Sınıf Öğrencilerinin Kavram Karikatürleri Etkinlikleri Kullanılarak Gözlenen Öğrenme Çıktılarının Yapısının İncelenmesi: Yansıma Örneği

Makale Bilgisi

Geliş: 24 Kasım 2022

Kabul: 21 Şubat 2023

Anahtar kelimeler: Kavram karikatürü, SOLO taksonomisi, yansıma, sekizinci sınıf öğrencileri

 10.18009/jcer.1209579



Yayın Dili: Türkçe

Öz

Çalışmada 8. Sınıf öğrencilerinin öğrenme çıktılarını kavram karikatürü etkinlikleri kullanılarak dönüşüm geometrisi konusunun özelinde "yansıma" kavramı örneği kapsamında değerlendirmek amaçlanmıştır. Çalışma, uygulama aşamasında sınıf ortamında süreci gözlemeyi ve geliştirmeyi amaçladığından çalışmada araştırmacı öğretmen (eylem araştırması) yöntemi kullanılmıştır. 8.sınıf öğrencilerinin öğrenme çıktıları değerlendirilirken ve yorumlanırken SOLO taksonomisi tercih edilmiştir. Çalışma problemi çerçevesinde öğrencilerin öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisinin hangi seviyesine karşılık geldiği hakkında detaylı bilgi verilmiştir. Kavram karikatürü etkinliklerinin kullanıldığı ortamda öğrenci cevaplarının çoğunluğunun SOLO Taksonomisine göre İY seviyesinin altında yer aldığı görülmüştür. Öğrencilerin yansıma kavramını tanımlamada zorlandıkları görülmüştür. Ayrıca öğrenci görüşleri ve süreç analiz edildiğinde öğrencilerin hepsinin bu öğrenme ortamı hakkında olumlu görüşlere sahip oldukları ve kavram karikatürü etkinliklerinin derslerde kullanılmasının faydalı olacağı sonucuna varılmıştır.

Summary

Examining the Structure of Observed Learning Outcomes of 8th Grade Students by Using Concept Cartoons Activities: An Example of Reflection

Elif ERTEM AKBAŞ^{*1}  Esra KILIÇ² 

¹ Van Yüzüncü Yıl University, Faculty of Education, Van Turkey, eertema@gmail.com

² Ministry of National Education, Van Turkey, esra_hrnl@hotmail.com

* Corresponding Author: eertema@gmail.com

Introduction

Considering the fact that it is necessary for the teacher to evaluate the learning outcomes in order to ensure and increase the permanence of learning, it could be stated that it is important to evaluate the learning outcomes of the students at the end of an education process involving concept cartoon activities. In this respect, in this study, it was thought that it would be beneficial to evaluate the learning outcomes of the students at the end of a teaching process involving concept cartoons in order to increase the permanence of learning the concept of "reflection", within the scope of the subject of transformation geometry, which is the sub-learning area of 'geometry and measurement' in the mathematics curriculum. Accordingly, the purpose was to evaluate and interpret 8th grade students' learning according to the SOLO taxonomy within the scope of the education process conducted with concept cartoon activities regarding the concept of "reflection".

Considering the fact that in the literature, there are not many studies on the concept of "reflection" and that there is not much emphasis on teaching with concept cartoon activities in particular, this study is of great importance in terms of evaluating the learning of students with concept cartoon activities and the concept of "reflection" in the subject of transformation geometry. Accordingly, the present study tried to seek an answer to the question of "How do 8th grade students learn the concept of reflection in the learning environment where the concept cartoon activities designed are applied?"

Method

Research Model

The method of researcher teacher (action research) was used in the study as with this method, the purpose was to observe and develop the process in the classroom environment during the implementation phase.

Study Group

The study was carried out with 45 8th grade students from two different classes, studying in a secondary school in the Eastern Anatolia region. In the selection of the sample, the students' levels of readiness regarding the concept of reflection and the mathematics teacher' opinions were taken into consideration.

Data Collection Tools

In this study, the data were collected with the help of the trilogy technique (video-sound recording, observations and student activity sheets applied during the teaching process), the notes taken by the researcher teacher during the observations and the dialogues with the students throughout the study. Three concept cartoon activities were used.

Data Analysis

The researchers created rubrics. The researchers read the students' answers and assigned these answers to the appropriate levels according to the definitions provided in the rubric.

Results

In relation to the outcome of "In the reflection, one is made to notice that the points corresponding to each other on the figure and its image are perpendicular to the line of symmetry and that the distances between them are equal, which leads to the thought that the figure and its image are equal", the answers to the questions regarding the concept cartoon activity of "Me in the Mirror" were examined. Under the activity of "Me in the Mirror", it was seen that a total of four students gave answers at the level of PS, 11 students at the level of US, 22 students at the level of MS, and 8 students at the level of AS. In relation to the outcome of "Reflection studies are carried out regarding reflection on the coordinate system using square or dotted paper," the answers given to the questions regarding the concept cartoon activity of "The know-a lot Asks" were examined. It was seen that, under the activity

of "The know-a lot Asks", which aimed to achieve this outcome, a total of four students gave answers at the level of PS, 10 students at the level of US, 23 students at the level of MS and eight students at the level of AS. In relation to the outcome of "studies are conducted with figures that are on the lines of symmetry," the answers given to the questions regarding the concept cartoon activity of "My Fellow Traveler" were examined. Under the activity of "The know-a lot Asks", which aimed to achieve this outcome, It was seen that a total of three students gave answers at the level of PS, nine students at the level of US, 26 students at the level of MS, and seven students at the level of AS.

Discussion and Conclusion

When the student's answers were examined according to SOLO in the learning of the concept of reflection carried out with the concept cartoon activities, it was thought that the majority of the students' answers were at the level of MS; that there were students' answers at the level of AS, and that concept cartoon activities were beneficial in the learning of the concept of reflection. Considering the dialogues that took place among some students during the study, it was seen that they said they understood the subject better with concept cartoons. Similar to this result, in some studies, it was concluded that students expressed positive opinions and enjoyed concept cartoons (Ekici, Ekici & Aydın, 2007; Ertem-Akbaş & Kılıç, 2019). Again, it was pointed out that the use of concept cartoons in the field of mathematics increased students' success and that concept cartoons could be used for the benefits of students (Toh, Cheng, Ho, Jiang & Lim, 2017). In this respect, it could be stated that the use of concept cartoon activities in the appropriate subject and field and with appropriate teaching methods and techniques supports the teaching process. In general, it could also be stated that within the scope of the course of mathematics, in particular, in the teaching of the outcome of "the point, line segment and other shapes form the image formed as a result of reflection", which was included in the scope of transformation geometry, students' views are affected positively and that it could be used as an effective teaching material in the learning and teaching process.

Giriş

Günümüzde meydana gelen teknoloji alanındaki hızlı gelişmeler sonucunda günümüz toplumları, yaşam boyu öğrenme becerilerine sahip, çağın gerekliliklerine ayak uydurabilen, gelişmeleri gözlemleyen ve bilinçli bilgi tüketicisi olmanın yanı sıra bilgiyi üretebilen bireylere ihtiyaç duymaktadır (Akkoyunlu & Kurbanoğlu, 2003). Bu gelişmeler matematik derslerinde kullanılan öğretim yöntemlerinde yeni beklentileri ortaya çıkarmıştır. Çağın gerekliliklerine uygun olarak ülkemizde de matematik programı yenilenmiştir.

Değişen matematik öğretimi ile beraber son yıllarda matematik öğretiminde kullanılacak yöntemlerde de yeniliklere gidilmiştir. Yenilenen öğretim programı ile birlikte matematik öğretim programına dönüşüm geometrisi konusu dahil edilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005). Dönüşüm geometrisi konusu matematiğin beş öğrenme alanından biri olan geometri öğrenme alanının bir alt öğrenme alanı olarak yer almaktadır (MEB, 2019). Matematiğin günlük hayatta sıklıkla karşılaştığımız ve soyut düşünme becerisi gerektiren konularından biri de dönüşüm geometrisi konusu özelinde “yansıma kavramı” konusudur. Yansıma kavramı genel olarak günlük yaşamla ilişkilendirilebilir olmasına rağmen birçoğ öğrenci tarafından uygulanması ve anlaşılması güç olan ve üzerinde çalışılması gereken bir konu olarak görülmektedir (Grafton, 2011; Yavuzsoy, Köse & Özdaş, 2009). Nitekim Yavuzsoy, ve diğ. (2009) çalışmalarında öğrencilerin simetri konusunu algılamada ve somutlaştırmada zorlandıklarını belirtmişlerdir.

Altun (2008) matematik öğretiminin amacını, bireye günlük hayatın getirmiş olduğu matematiksel bilgi ve becerileri kazanmasını sağlamak, ona problem çözmeyi öğretmek ve olayları problem çözmeye yaklaşımı içinde incelemek ve bir düşünme biçimi kazandırmak olarak ifade etmektedir. Benzer olarak Baki (2006) okullarda öğretilen matematik, öğrenciye istenilen matematiksel düşünme becerisini ve matematik kültürünü kazandırmayı amaçlamaktadır. Dolayısıyla matematik eğitimcileri, öğrencilerde oluşan matematik dersine yönelik olumsuz bakış açısını değiştirmek, matematiği öğrencilere sevdirmek ve etkili öğrenmeyi gerçekleştirebilmek amacıyla etkili matematik öğretmenleri (Ertem-Akbaş, Cancan & Kılıç, 2019) ve etkili matematik öğretimi (Hong, Hwang, Lu, Cheng, Lee & Lin, 2009) üzerine çeşitli çalışmalar yapmışlardır. Nitekim De Holton, Ahmed, Williams ve Hill (2001) da öğrencilerin matematik dersine karşı oluşan bakış açılarının değiştirilmesinde, matematiksel düşünme becerilerinin kazandırılmasında ve oyun içerikli etkinliklerle

matematik öğretiminin etkili bir yöntem olabileceğini belirtmişlerdir. Benzer olarak matematik ders sürecinde öğrencileri, aktifleştirmek ve problem çözme becerilerini arttırmak için kullanılan yöntemlerden olan görsel araçlardan biri de kavram karikatürleridir (Balım, İnel & Evrekli, 2008). Kavram karikatürleri, bilim ve teknolojiye yeni yaklaşımlar çerçevesinde matematik öğrenme ve öğretme sürecinde kullanılan farklı yöntem ve tekniklerden biridir (Sancar & Koparan, 2019).

Kavram karikatürleri, her bir karikatür karakterinin günlük yaşamdaki bir olaya yönelik farklı görüş belirttiği ilgi çekici ve merak uyandıran karikatür biçimindeki çizimlerdir (Keogh & Naylor, 1999; Ermeki, Ünal, & Kutluca, 2022). Matematiksel kavramların (ya da bilgi) soyut olması nedeniyle gerçek yaşamda bu kavramların gözlenmesi ve bu kavramların kavramsal olarak öğretimine ilişkin uygun örnekler verilmesi matematik öğretiminin zorluklarından biri olduğu düşünüldüğünde matematiğe karşı olumlu bakış açısı oluşturmak, merak uyandırmak amacıyla kavram karikatürlerinin etkili olabileceği düşünülmektedir. Aynı zamanda kavram karikatürleri öğrencileri eğlendirerek bilgilerini sorgulamak amacıyla da kullanılmaktadır (Keogh & Naylor, 1999). Nitekim Yoong (2001), mizah ile matematiğin bir arada gösterilmesinin matematiği daha sade, kullanışlı, anlamlı kılıp günlük yaşama uyarlanmasında etkili olacağını ve bu durumun matematiğe karşı ilgiyi arttırıp, anımsanmasını kolaylaştıracağını belirtmiştir. Bu bağlamda bu çalışmada, günlük yaşamda önemli bir yeri olan simetri konusunun matematik öğretim programında yer aldığı ‘geometri ve ölçme’ öğrenme alanının alt öğrenme alanı olan ‘dönüşüm geometrisi’ kapsamında ele alınan ‘yansıma’ kavramına ilişkin öğrenmenin kalıcılığını arttırmak amacıyla kullanılan kavram karikatürlerinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

Kavram karikatürü etkinlikleri kullanılarak okutulan matematik derslerinde öğrencilerin konuyu nasıl anlamlandırdıkları öğrencilerin öğrenme düzeylerindeki değişimin gözlenmesinin ve değerlendirilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Literatür incelendiğinde “yansıma” kavramına ilişkin çok fazla çalışmaya rastlanmamış olması ve özel olarak kavram karikatürü etkinlikleri ile öğretime fazla yer verilmemiş olması bu bağlamda bu çalışma kavram karikatürü etkinlikleri ile dönüşüm geometrisi konusunun özelinde “yansıma” kavramı öğretimi ile öğrencilerin öğrenmelerini değerlendirme açısından büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmada “yansıma” kavramına ilişkin tasarlanan kavram karikatürü etkinlikleri kullanılan öğrenme ortamında 8. sınıfta öğrenim görmekte olan farklı seviyelerdeki öğrencilerin yer aldığı bu çalışmada öğrencilerin yansıma kavramına ilişkin gözlenen öğrenme çıktılarına derinlemesine değerlendirmek amacıyla Biggs ve Collis tarafından geliştirilen SOLO (Structure of the Observed Learning Outcome) taksonomisinin kullanılmasının uygun olduğu düşünülmüştür. SOLO Taksonomisi öğrenme ortamlarında öğrencilerin belirli bir konuya ilişkin kavrama becerilerini değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır (Lian & İdris, 2006).

Öğretmenin, öğrenmenin kalıcılığını sağlamak ve arttırmak için öğrenme çıktılarına değerlendirmesinin gerekli olduğu göz önünde alındığında kavram karikatürü etkinlikleri ile yapılan öğretimin sonunda öğrencilerin öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda bu çalışmada matematik öğretim programında yer alan ‘geometri ve ölçme’ öğrenme alanının alt öğrenme alanı olan dönüşüm geometrisi konusu özelinde “yansıma” kavramına ilişkin öğrenmenin kalıcılığını arttırmak amacıyla kavram karikatürleri ile yapılan öğretimin sonunda öğrencilerin öğrenme çıktılarına değerlendirmenin faydalı olacağı düşünülmektedir.

Bu bağlamda “yansıma” kavramına yönelik kavram karikatürü etkinlikleri ile yapılan öğretimde 8. sınıf öğrencilerinin öğrenmelerini SOLO taksonomisine göre değerlendirmek ve yorumlamak amaçlanmıştır.

Araştırma Problemi

Bu amaç doğrultusunda bu çalışmanın problemi “Tasarlanan kavram karikatürü etkinliklerinin uygulandığı öğrenme ortamında 8. sınıf öğrencileri yansıma kavramını nasıl öğrenmektedir?” olarak belirlenmiştir. Bu problem çerçevesinde aşağıdaki alt problemlere cevap bulunmaya çalışılmıştır.

- Kavram karikatürü etkinliklerinin uygulandığı öğretim ortamında 8. Sınıf öğrencilerinin “Yansıma da şekil ile görüntüsü üzerinde birbirlerine karşılık gelen noktaların simetri doğrusuna dik ve aralarındaki uzaklıkların eşit olduğu bu nedenle şekil ile görüntüsünün eş olduğu fark ettirilir.” kazanımına ilişkin öğrenmeleri SOLO taksonomisine göre hangi seviyededir?

- Kavram karikatürü etkinliklerinin uygulandığı öğretim ortamında 8.sınıf öğrencilerinin “Nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu oluşan

görüntüsünü oluşturur.” kazanımına ilişkin öğrenmeleri SOLO taksonomisine göre hangi seviyededir?

- Kavram karikatürü etkinliklerinin uygulandığı öğretim ortamında 8.sınıf öğrencilerinin “Kareli veya noktalı kâğıt, koordinat sistemi üzerinde çalışmalar yapılır.” kazanımına ilişkin öğrenmeleri SOLO taksonomisine göre hangi seviyededir?

Yöntem

Araştırma Modeli

Uygulama aşamasında sınıf ortamında süreci gözlemeyi ve geliştirmeyi amaçladığından çalışmada araştırmacı öğretmen (eylem araştırması) yöntemi kullanılmıştır. Eylem araştırması ya da diğer bir adıyla araştırmacı öğretmen yöntemi, gerçek bir sınıf ortamında öğretimin kalitesini artırma ve geliştirmeye yönelik süreç olarak tanımlanmaktadır (Schmuck, 1997). Benzer şekilde Mills (2011) de eylem araştırmasını, öğretmenlerin yönetmiş olduğu eğitim-öğretim faaliyetlerinin nasıl gerçekleştiği ve öğrencilerin öğrenmelerini değerlendirme imkanı sağlayan sistematik bir süreç olarak tanımlamıştır. Dolayısıyla uygulayıcının aynı zamanda araştırmacı olduğu bu çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin öğrenmelerini değerlendirilmiştir. Bu bağlamda araştırmada en uygun yöntemin eylem araştırması olacağına karar verilmiştir.

Araştırma Grubu

Araştırma Doğu Anadolu bölgesinde bir ortaokulda 8. sınıfta öğrenim görmekte olan iki ayrı şubede bulunan 45 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin 26’sı kız 19’u erkek öğrenciden oluşmaktadır. Araştırma grubunun “yansıma” kavramını kavram karikatürleri ile öğrenmelerini derinlemesine incelemek için örneklem seçiminde problemin amacı doğrultusunda örneklem kapsamında derinlemesine araştırma yapılmasına imkân sağlayan amaçlı örneklem yöntemi tercih edilmiştir (Büyüköztürk, Çakmak Kılıç, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2008). Ayrıca örneklem seçiminde öğrencilerin yansıma kavramına ilişkin hazırbulunuşluk düzeyleri ve matematik öğretmeninin görüşleri dikkate alınmıştır. Çalışmada sürece dâhil olan kız öğrenciler $K1, K2, \dots, K26$, erkek öğrenciler $E1, E2, \dots, E19$ şeklinde kodlanmıştır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmacı öğretmen yönteminde veriler gözlem, görüşme ve dokümanlar yoluyla toplandıktan sonra elde edilen veriler çalışmanın verilerini oluşturur (Philips & Carr, 2009). Bu çalışmada veriler üçleme tekniği (öğretim sürecince uygulanan öğrenci etkinlik kâğıtları, gözlemler, video-ses kaydı) gözlemler esnasında araştırmacı öğretmenin tuttuğu notlar ve çalışma boyunca öğrencilerle geçen diyaloglar yardımıyla toplanmıştır. Üçleme tekniği farklı yöntemlerle elde edilen verilerin birbirlerini teyit etmesine ve ulaşılan sonuçların geçerliliğini ve güvenilirliğini arttırmasına imkan veren bir tekniktir (Yıldırım & Şimşek, 2016). Bu nedenle bu çalışmada belirtilen veri toplama araçları bir arada kullanılmıştır. Çalışma kapsamında ele alınan çalışma yaprakları araştırmacı öğretmen ve bu alanda uzman iki öğretim üyesi görüşü alınarak kapsam geçerliği sağlanmıştır. İncelemelerden sonra verilen dönütler ve düzeltmeler dikkate alınarak taslak olan etkinliklere son hali verilmiştir. Bu kapsamda bu çalışmada kullanılmak üzere 3 tane kavram karikatürü etkinliği hazırlanmıştır. Aşağıdaki tabloda bu çalışmada kullanılan çalışma yaprakları ile hedeflenen kazanımlar ve stratejik hedeflere yer verilmiştir.

Tablo 1. Çalışma yaprakları ile hedeflenen kazanımlar ve stratejik hedefler

Çalışma Yaprığı	Kavramsal İpuçları	Hedef Kazanımlar	Stratejik Hedefler
Çİş.Yp-4	Yansıma kavramı Simetri kavramı	- Nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu oluşan görüntüsünü oluşturur	- Yansımada şekil ile görüntüsü üzerinde birbirlerine karşılık gelen noktaların simetri doğrusuna dik ve aralarındaki uzaklıkların eşit olduğu bu nedenle şekil ile görüntüsünün eş olduğu fark ettirilir.
Çİş.Yp-5	Yansıma kavramı, simetri kavramı	- Nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu oluşan görüntüsünü oluşturur	- Kareli veya noktalı kâğıt kullanılarak koordinat sistemi üzerinde yansıma ile ilgili çalışmalar yapılır.
Çİş.Ypr-6	Yansıma kavramı, simetri kavramı	-Nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu oluşan görüntüsünü oluşturur.	-Simetri doğrularının üzerinde olan şekillerle de çalışmalar yapılır.

Verilerin Analizi

Araştırmanın veri analizi yapılırken kavram karikatürü etkinlikleri, araştırmacı öğretmenin notları ve ders sürecinde gerçekleşen diyaloglardan elde edilen verilerden yararlanılmıştır.

Öncelikle çalışmanın güvenilirliği açısından katılımcılar (26 kız, 19 erkek); kızlar K1, K2, K3, ..., K26 şeklinde erkekler ise E1, E2, E3, ..., E19 şeklinde kodlanmıştır. Veri analizinde Miles ve Huberman (1994) tarafından tanımlanan çift-kodlama yöntemi (double-coding procedure) kullanılmıştır. Araştırmacı öğretmen uygulama sırasında öğrencileri gözlemlerken ve öğrencilerle görüşme yaparken birtakım notlar tutmuştur. Araştırmacı öğretmen dersin matematik dersini yürüttüğü için uygulama esnasında dikkatini çeken her şeyi not almıştır.

Veri analizine araştırmacı öğretmen ile SOLO taksonomisi hakkında bilgi sahibi olan bir araştırmacı daha katılmıştır. Araştırmacılar rubrikler oluşturmuşlardır. Hazırlanan rubrikleri ölçek olarak kullanmışlardır. Araştırmacılar öğrencilerin cevaplarını, okumuş ölçekte yer alan tanımlamalara göre öğrenci cevaplarını uygun olan seviyelere atamışlardır. Bu işlemi yaparken öğrenci cevaplarının hangi tanımlamaya daha uygun olduğunu belirleyip, verilen cevabı o seviyeye atamışlardır.

Araştırmacılar arasındaki güvenilirliğin hesaplanmasında; Miles ve Huberman'ın (1994) güvenilirlik formülü; $Güvenirlik = \frac{Görüş Birliği}{Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı} * 100$ kullanılmıştır. Bu çalışmada araştırmacılar arası güvenilirlik %86 olarak hesaplanmıştır. Bu durum oluşturulan rubriklerin SOLO Taksonomisinin seviyelerini güvenilir ve tutarlı bir şekilde ölçmeye uygun olduğunu göstermektedir.

SOLO Taksonomisinin ölçeğine göre en düşük 1 en yüksek 5 puan olacak şekilde puanlanmıştır. Rubriklerde 1 yapı öncesi (YÖ), 2 tek yönlü yapı (TY), 3 çok yönlü yapı (ÇYY), 4 ilişkilendirilmiş yapı (İY) ve 5 soyutlanmış yapı (SY) seviyesindeki bir cevabı göstermektedir.

Uygulama Süreci

Çalışma kapsamında 8. sınıf öğrencileriyle toplam 3 saatlik (1 ders=40 dk) ders akışı gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin "yansıma" kavramı ile ilgili öğrenmelerini derinlemesine anlamayı düşünen araştırmacı öğretmen, çalışma süresince hem araştırmacı hem de dersin öğretmeni rolünü üstlenmiştir.

Tablo 2. Uygulanan öğretim süreci ve araştırmacı rolü

Dersler	Araştırmacı Rolü	Yapılan Uygulamalar	Uygulama Süresi
1. Ders	Açıklayıcı ve yol gösterici	“Yansıma da şekil ile görüntüsü üzerinde birbirlerine karşılık gelen noktaların simetri doğrusuna dik ve aralarındaki uzaklıkların eşit olduğu bu nedenle şekil ile görüntüsünün eş olduğu fark ettirilir” alt kazanımına ilişkin uygulanan “Aynadaki Ben” karikatür etkinlik kâğıdı ile öğrenci merkezli öğretim yapılması Çalışma yaprağı-4 uygulanmıştır.	1ders= 40 dk
2. Ders	Açıklayıcı ve yol gösterici	“Kareli veya noktali kâğıt kullanılarak koordinat sistemi üzerinde yansıma ile ilgili çalışmalar yapılır” alt kazanımına ilişkin uygulanan “Çokbilmiş Soruyor” karikatür etkinlik kâğıdı ile öğrenci merkezli öğretim yapılması Çalışma yaprağı-5 uygulanmıştır.	1ders= 40 dk
3. Ders	Açıklayıcı ve yol gösterici	“Simetri doğrularının üzerinde olan şekillerle de çalışmalar yapılır” alt kazanımına ilişkin uygulanan “Yol Arkadaşım” karikatür etkinlik kâğıdı ile öğrenci merkezli öğretim yapılması Çalışma yaprağı-6 uygulanmıştır.	1ders= 40 dk
TOPLAM			120 dk

Bulgular

Bu çalışma kapsamında kavram karikatürü kullanılarak 8. sınıf öğrencilerinin öğrenme çıktılarının yapısı SOLO taksonomisine göre değerlendirilmeye çalışılmıştır. Bu bölümde çalışmanın bulguları çalışmanın problemi çerçevesinde uygulanan kavram karikatürü etkinliklerinin matematik öğretim programı (MEB, 2019) paralelinde içerdiği kazanımlar doğrultusunda; “Nokta, Doğru Parçası ve Diğer Şekillerin Yansıma Sonucu Oluşan Görüntüsünü Oluşturur” kazanımına yönelik hazırlanmış olan çalışma yaprakları şeklinde sunulmuştur. Diyaloglarda araştırmacı öğretmene ait konuşmaları temsil etmek için ‘AÖ’, katılımcıların konuşmalarını temsil etmek için ise o öğrencinin çalışma kapsamındaki katılımcı kodu (K1, K2, ..., K26; E1, E2, ..., E19) kullanılmıştır.

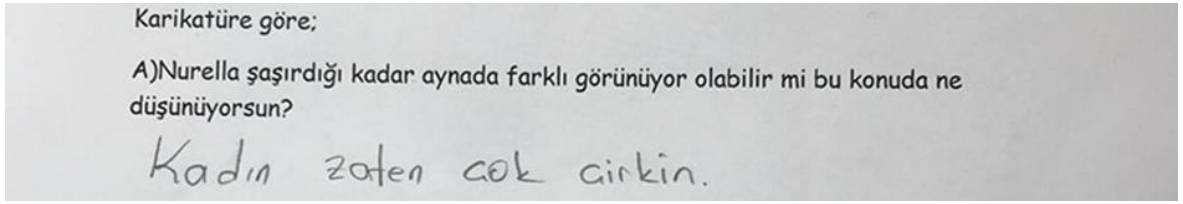
Nokta, Doğru Parçası ve Diğer Şekillerin Yansıma Sonucu Oluşan Görüntüsünü Oluşturur Kazanımına İlişkin Bulgular

Bu başlık altında “Aynadaki Ben”, “Çokbilmiş Soruyor” ve “Yol Arkadaşım” kavram karikatürü etkinliklerinin sorularına verilen cevaplar incelenmiştir. Her çalışma yaprağı için

8. sınıf öğrencilerinin ders sürecindeki çalışma yapraklarına yazdıkları cevaplar ayrı ayrı incelenerek 8. sınıf öğrencilerinin “Nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu oluşan görüntüsünü oluşturur.” kazanımına ilişkin verdikleri cevaplar ortaya çıkarılmıştır. Bu cevaplar incelenip birbirine benzer olan ve aynı ifadeleri içeren öğrenci cevapları seçilerek bulgular oluşturulmuştur.

Aynadaki Ben Etkinliği

Bu başlık altında “Nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu oluşan görüntüsünü oluşturur.” kazanımının özelinde alt kazanım olan “Yansımada şekil ile görüntüsü üzerinde birbirlerine karşılık gelen noktaların simetri doğrusuna dik ve aralarındaki uzaklıkların eşit olduğu bu nedenle şekil ile görüntüsünün eş olduğu fark ettirilir.” kazanımına ilişkin “Aynadaki Ben” kavram karikatürü etkinliğinin sorularına verilen cevaplar incelenmiştir. “Aynadaki Ben” kavram karikatürü etkinlik yaprağındaki sorulara örnek olarak seçilen öğrenci cevaplarına aşağıda yer verilmiştir.



Şekil 1. Aynadaki Ben Etkinliğine verilen E9 kodlu öğrencinin cevabı

Ders esnasında araştırmacı öğretmen ve E9 kodlu öğrenci ile aralarında geçen diyalog şöyle idi:

E9: Öğretmenim ayna bildiğimiz ayna değil mi?

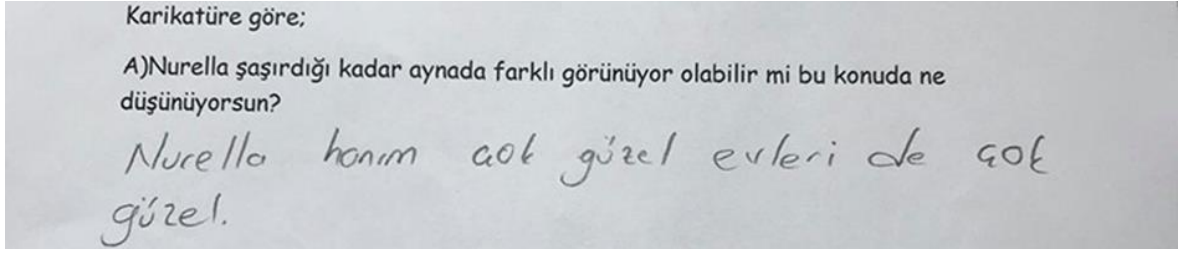
AÖ: Nasıl yani?

E9: Yani... evlerimizde olan aynadan.

AÖ: Evet.

E9: O zaman niye böyle şaşıyor ki çirkin olduğu için öyle.

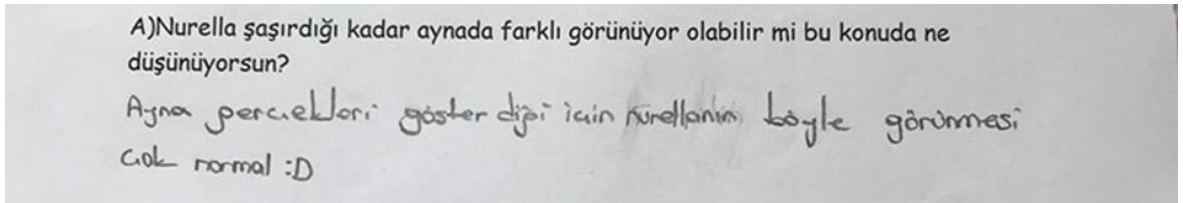
E9'un kavram karikatürü etkinliğine vermiş olduğu cevap ve öğrenci ile kurulan diyalog doğrultusunda öğrencinin dikkatini yöneltilen sorudan çok Nurella'nın dış görünümünün çektiği görülmektedir. Öğrencinin cevabı sorunun ilgili olmayan kısımlara yönelmiştir. Dolayısı ile E9 kodlu öğrencinin cevabı “yapı öncesi”, YÖ seviyesine yerleştirilmiştir. E9'un cevabına benzer olarak YÖ seviyesine örnek olabilecek K17 kodlu öğrencinin cevabı da aşağıda verilmiştir.



Şekil 2. Aynadaki Ben Etkinliğine verilen K17 kodlu öğrencinin cevabı

K17 kodlu öğrencinin cevabına baktığımızda bu öğrencinin de soruyla ilişkisiz cevap verdiği görülmektedir. Öğrenci sorunun cevabından çok evin görünümü ve Nurella'nın dış görünümüyle ilgilenmektedir. K17 kodlu öğrenci cevabı da E9'un cevabı gibi YÖ seviyesine yerleştirilmiştir. Bu öğrencilerin cevaplarına benzer veya aynı şekilde cevap veren 2 öğrencinin cevabı da YÖ seviyesine yerleştirilmiştir.

Etkinliğin uygulanması sürecinde "Tek yönlü yapı", TYY seviyesine uygun olabilecek E7 kodlu öğrenci cevabı aşağıda sunulmuştur.



Şekil 3. Aynadaki Ben Etkinliğine verilen E7 kodlu öğrencinin cevabı

E7 kodlu öğrenci ve araştırmacı öğretmen arasında ders esnasında geçen diyalog ise şöyle idi:

E7: Hocam. (gülüyor)

AÖ: Efendim E7.

E7: Aynalar her zaman gerçekleri gösterir.

AÖ: Nasıl olur bu peki?

E7: Şöyle ...(düşünüyor). Ayna olduğu için.

AÖ: Anladım.

E7 kodlu öğrenci ile kurulan diyaloga ve öğrencinin Şekil 3'de yer verilen cevabına bakılarak öğrencinin kavram karikatürü etkinliğinde aynaya odaklandığı ve öğrencinin ayna bilgisinden öteye gidemediği görülmektedir. Bu doğrultuda bu öğrencinin cevabı TYY seviyesine yerleştirilmiştir. E7'nin cevabına benzer olarak TYY seviyesine örnek olabilecek K10 kodlu öğrencinin cevabı da aşağıda verilmiştir.

A)Nurella şaşıracağı kadar aynada farklı görünüyor olabilir mi bu konuda ne düşünüyorsun?
Aynadaki kişi kendisi, Yani Nurella.

Şekil 4. Aynadaki Ben Etkinliğine verilen K10 kodlu öğrencinin cevabı

K10 kodlu öğrencinin cevabına bakıldığında bu öğrencinin de soruyu cevaplarken aynaya odaklandığı ve soruyu bu çerçevede yanıtladığı belirtilebilir. K10 kodlu öğrencinin cevabı da E7'nin cevabı gibi TYY seviyesine yerleştirilmiştir. Bu öğrencilerin cevaplarına benzer veya aynı şekilde cevap veren 9 öğrencinin cevabı da TYY seviyesine yerleştirilmiştir.

Bu kavram karikatürü etkinliğinin sorularına cevap veren K4 kodlu öğrencinin cevabı ise şöyle idi:

C)Serpilin yerinde olsan nasıl cevap verirdin?

Nurella kendisini karşısında görüyor bence.

Şekil 5. Aynadaki Ben Etkinliğine verilen K4 kodlu öğrencinin cevabı

Araştırmacı öğretmen ve K4 kodlu öğrenci arasında geçen diyalog ise şöyle idi:

K4: Hocam ayna düz ayna mı?

AÖ: Evet.

K4: Nurella kendisini karşısında görüyor o halde.

AÖ: Neden böyle düşündün peki?

K4: Çünkü; aynaya baktığımızda kendi görüntümüzü görürüz.

AÖ: Peki.

Şekil 5'de görüldüğü gibi öğrenci "Nurella kendisini karşısında görüyor." ve diyalogda "Aynaya baktığımızda kendi görüntümüzü görürüz." cevaplarını vererek yansıma hakkında bir şeyler bildiğini göstermektedir. Fakat öğrenci bildiklerini yansıma ile ilişkilendirememiştir. Kısaca öğrenci neden-sonuç ilişkisini kuramamaktadır. Bu doğrultuda K4 kodlu öğrencinin cevabı "çok yönlü yapı", ÇYY seviyesine yerleştirilmiştir. K4 kodlu öğrencinin cevabına benzer veya aynı olarak cevap veren 21 öğrencinin cevabı da ÇYY seviyesine yerleştirilmiştir.

Ders esnasında araştırmacı öğretmen ve E6 kodlu öğrenci arasında kurulan diyalog ise şöyle:

E6: Öğretmenim Serpil okuldan bahsettiğine göre öğrenci olmalı.

AÖ: Olabilir tabii ki.

E6: Matematik dersinde de yansıma konusunu öğrenmiştir. Çünkü, aynada Nurella'nın yansıması oluşmuş.

AÖ: Güzel.

Kavram karikatürü etkinlikleri incelendiğinde ise E6 kodlu öğrencinin etkinlik yaprağına yazmış olduğu cevap aşağıda gösterilmiştir.

B)Serpil okulda bununla alakalı ne öğrenmiş olabilir?

yansıma yapmayı öğrenmiş tir.

Şekil 6. Aynadaki Ben Etkinliğine verilen E6 kodlu öğrencinin cevabı

E6 kodlu öğrenci ile yapılan diyalogtan ve bu öğrencinin Şekil 6 da vermiş olduğu cevaptan yola çıkarak bu öğrencinin konu hakkında bilgi sahibi olduğu ve ayna ile yansıma arasında ilişki kurduğu görülmektedir. Bu açıdan düşünüldüğünde bu öğrencinin cevabı "ilişkisel yapı", İY seviyesine yerleştirilmiştir. Benzer veya aynı şekilde cevap veren 7 öğrencinin cevabı da İY seviyesine yerleştirilmiştir.

Bu kazanıma ulaşmayı amaçlayan "Aynadaki Ben" etkinliği altında toplam 4 öğrencinin YÖ, 11 öğrencinin TYY, 22 öğrencinin ÇYY ve 8 öğrencinin ise İY seviyesinde cevaplar verdiği belirlenmiştir. Ayrıca bu etkinliği cevaplayan öğrencilerden hiçbirinin SY seviyesinde cevap veremediği görülmüştür.

Çokbilmiş Soruyor Etkinliği

Bu başlık altında "Nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu oluşan görüntüsünü oluşturur." kazanımının özelinde alt kazanım olan "Kareli veya noktalı kâğıt kullanılarak koordinat sistemi üzerinde yansıma ile ilgili çalışmalar yapılır." kazanımına ilişkin "Çokbilmiş Soruyor" kavram karikatürü etkinliğinin sorularına verilen cevaplar incelenmiştir. "Çokbilmiş Soruyor" kavram karikatürü etkinlik yaprağındaki sorulara örnek olarak seçilen öğrenci cevaplarına aşağıda yer verilmiştir.

E)Çokbilmiş yansıma simetrisine uygun olabilecek örnek bir şekil çizilmesini isteseydi cevap olarak sen nasıl bir şekil çizerdin?

Çok bilmiş çok bilse onlara sormaz zaten.

Şekil 7: Çokbilmiş Soruyor Etkinliğine verilen K9 kodlu öğrencinin cevabı

Araştırmacı öğretmen ve K9 kodlu öğrenci arasında geçen diyalog ise şöyle idi:

K9: Hocam ben bu soruyu anlayamadım.

AÖ: Peki. Sana şöyle yardımcı olayım. Bu soruları derslerimizde en son işlediğimiz hangi konularla ilişkilendirebilirsin?

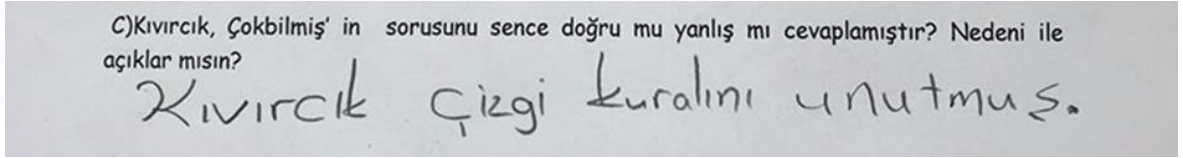
K9: Hiçbir şey bilmiyorum Çokbilmiş, çok biliyorsa sormasın.

AÖ: Derste öğrendiklerimizi hatırlamaya çalış.

K9: Hatırlamıyorum!

K9 kodlu öğrenci ile yapılan diyalogdan yola çıkarak öğrencinin soruyu anlamadığını söyleyebiliriz. Bu öğrencinin Şekil 7’de yer alan yanıtı doğrultusunda ise K9’un soru ile ilişkisiz bir kısma yöneldiği görülmektedir. Bu açıdan bakıldığında K9 kodlu öğrencinin cevabı “yapı öncesi”, YÖ seviyesine yerleştirilmiştir. K9 gibi 3 öğrencinin cevabı da yöneltile soruyla ilişkisiz olduğu için bu 3 öğrenci cevabı da YÖ seviyesine yerleştirilmiştir.

Etkinliğin uygulanması sürecinde TYY seviyesine örnek olabilecek E9 kodlu öğrenci cevabı aşağıda sunulmuştur.



Şekil 8. Çokbilmiş Soruyor Etkinliğine verilen E9 kodlu öğrencinin cevabı

E9 kodlu öğrenci ve araştırmacı öğretmen arasında geçen diyalog ise şöyle idi:

E9: Öğretmenim karikatürlerle soru çözmek çok kolay.

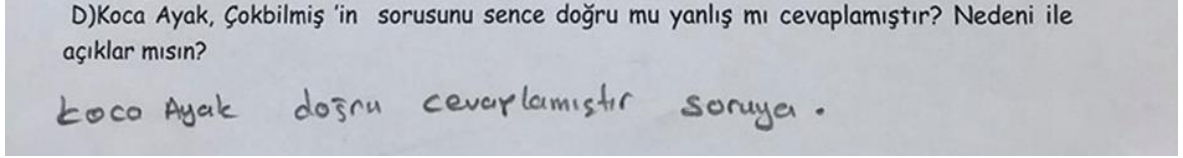
AÖ: Öyle mi?

E9: Evet öğretmenim. Bakın mesela bu soruda çizgi kuralı var.

AÖ: Anladım.

Öğrenci ile yapılan diyalog ve öğrencinin Şekil 8’de yer verilen cevabı değerlendirildiğinde bu öğrencinin sorunun tek bir yönüne yani çizgi kuralına vurgu yaptığı ve bir kısma odaklandığı görülmektedir. Bu doğrultuda yöneltile sorunun bir yönüne odaklanma söz konusu olduğu için E9 kodlu öğrencinin cevabı TYY seviyesine yerleştirilmiştir. E9 kodlu öğrencinin cevabına benzer veya aynı şekilde cevap veren 9 öğrenci cevabı da TYY seviyesine yerleştirilmiştir.

Etkinliğin uygulanması sürecinde “Çok yönlü yapı”, ÇYY seviyesine örnek olabilecek K24 kodlu öğrenci cevabı aşağıda sunulmuştur.



Şekil 9. Çokbilmiş Soruyor Etkinliğine verilen K24 kodlu öğrencinin cevabı

K24 ile araştırmacı öğretmen arasında geçen diyalog ise şöyle idi:

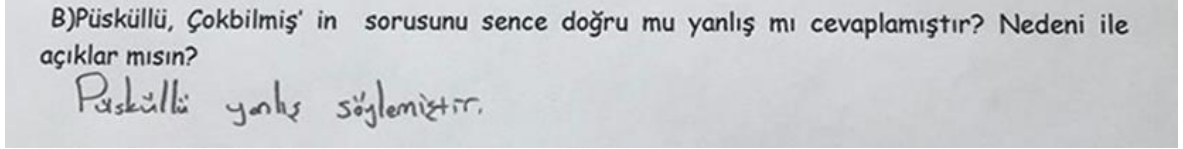
K24: Hocam vakit kaybı olmasın diye kısaca yazdım.

AÖ: K24 etkinlik için süre yeterli.

K24: Hocam mesela Koca Ayak doğru cevaplamıştır, Tombik doğru söylemiştir. Fakat nedenini yazamıyorum.

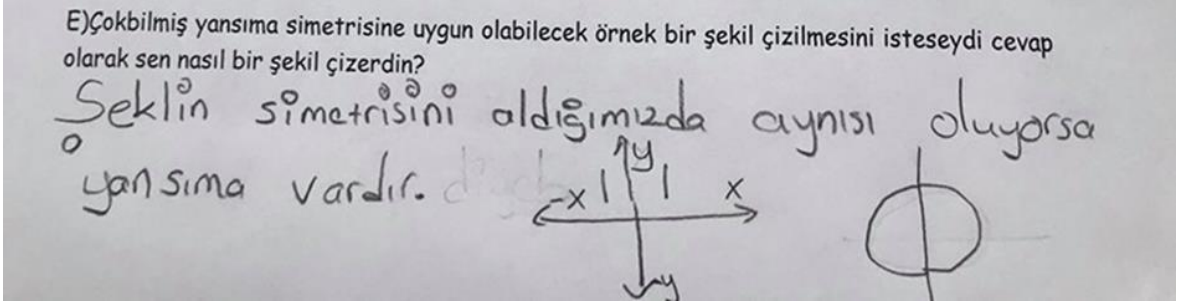
AÖ: Anladım.

Şekil 9'da K24'ün vermiş olduğu cevaba ve K24 ile kurulan diyaloga baktığımızda K24'ün "yansıma" kavramı hakkında bilgisi olduğu görülmektedir. Hangi şekillerde yansıma olduğunu bilmektedir. Ancak sorunun "Nedeni ile açıklar mısın?" kısmıyla ilişki kuramadığı ve bildiklerini ilişkilendiremediği görülmektedir. Bu doğrultuda K24'ün cevabı ÇYY seviyesine yerleştirilmiştir. K24'ün cevabına benzer olarak cevap veren K11'in cevabı da Şekil 10'da gösterilmiştir.



Şekil 10. Çokbilmiş Soruyor Etkinliğine Verilen K11 Kodlu Öğrencinin Cevabı

K11, etkinliğin diğer sorularına K24 gibi yani 'Tombik doğru söylemiş' şeklinde cevap vermiştir. Buna paralel olarak K11'in Şekil 10'da yer verilen cevabına baktığımızda bu öğrencinin de "yansıma" kavramı hakkında bir şeyler bildiği görülmektedir. Dolayısıyla K11'in cevabı da K24'ün cevabı gibi ÇYY seviyesine yerleştirmiştir. K24 ve K 11'in cevaplarına benzer veya aynı olarak cevap veren 21 öğrencinin cevabı da ÇYY seviyesine yerleştirilmiştir. Kavram karikatürü etkinliğinin sorularına cevap veren E3 kodlu öğrencinin cevabı ise şöyle idi:



Şekil 11. Çokbilmiş Soruyor Etkinliğine verilen E3 kodlu öğrencinin cevabı

Araştırmacı öğretmen ve E3 arasında geçen diyalog ise şöyle idi:

E3: Öğretmenim çizdiğim şekillere bakabilir misiniz?

AÖ: Evet. (bakıyor)

E3: Öğretmenim tam çizemedim ama aslında burada şeklin her iki tarafı aynı. (çizdiği şekli gösteriyor)

AÖ: Tamam anladım istersen yazıyla da ne yapmak istediğini anlatabilirsin.

E3: Tamam öğretmenim.

E3'ün araştırmacı öğretmenle gerçekleştirmiş olduğu diyalog ve Şekil 11'de yer verilen cevabı düşünüldüğünde E3'ün yansıma simetrisine uygun cevap verdiği görülmektedir. Ayrıca E3 çizmiş olduğu şekilden sonra yansıma simetrisine uygun olabilecek bir koordinat sistemi çizmiş ve I harfinin yansımalarını göstermiştir. Öğrenci burada koordinat sistemi bilgileriyle konuyu ilişkilendirebilmiştir. Bu açıdan düşünüldüğünde E3'ün cevabı "ilişkisel yapı", İY seviyesine yerleştirilmiştir. E3'ün cevabına benzer veya aynı şekilde cevap veren 7 öğrencinin cevabı da İY seviyesine yerleştirilmiştir.

Bu kazanıma ulaşmayı amaçlayan "Çokbilmiş Soruyor" etkinliği altında toplam 4 öğrencinin YÖ, 10 öğrencinin TYY, 23 öğrencinin ÇYY ve 8 öğrencinin ise İY seviyesinde cevaplar verdiği belirlenmiştir. Ayrıca bu etkinliği cevaplayan öğrencilerden hiçbirinin SY seviyesinde cevap veremediği görülmüştür.

Yol Arkadaşım Etkinliği

Bu başlık altında "Nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu oluşan görüntüsünü oluşturur." kazanımının özelinde alt kazanım olan "Simetri doğrularının üzerinde olan şekillerle de çalışmalar yapılır." kazanımına ilişkin "Yol Arkadaşım" kavram karikatürü etkinliğinin sorularına verilen cevaplar incelenmiştir. "Yol Arkadaşım" kavram karikatürü etkinlik yaprağındaki sorulara örnek olarak seçilen öğrenci cevaplarına aşağıda yer verilmiştir.

Karikatüre göre;

A)İbibik Kafacan' ın ödevine nasıl yardımcı olabilir?

kafacan alfabeyi bilmiyormu

Şekil 12. Yol Arkadaşım Etkinliğine verilen K26 kodlu öğrencinin cevabı

K26 ile araştırmacı öğretmen arasında geçen diyalog şöyle idi:

K26: Hocam İbibik ve Kafacan arkadaş mı?

AÖ: Etkinliğimize göre evet.

K26: Kafacan alfabeyi bilmiyor mu? Kendisi yapsın.

AÖ: Hımm.

Şekil 12'de K26'nın vermiş olduğu cevap ve K26 ile yapılan diyaloga baktığımızda K26, Kafacan'ın ödevi yapamama nedenini alfabeyi bilmemesinden kaynaklandığını düşünmektedir. Kısaca öğrenci burada sorunun cevapla ilişkisi olmayan bir kısma yönelmiştir. Bu açıdan düşünüldüğünde K26'nın cevabı "yapı öncesi", YÖ seviyesine yerleştirilmiştir. K26'nın cevabına benzer olarak sorunun cevabıyla ilişkisiz olarak K2 ve K14 de;

"İbibik arkadaşına cevap vermesin sınıfta kendisi birinci olsun." (K2)

"Alfabeyi teker teker saysın ve cevapları bulsun." (K14)

şeklinde cevap vermişlerdir. Bu öğrencilerin cevabı da YÖ seviyesine yerleştirilmiştir. Kavram karikatürü etkinliklerine cevap veren E8 ile araştırmacı öğretmen arasında geçen diyalog ise şöyle idi:

E8: Öğretmenim Kafacan yansımayı bilmeli ama bilmiyor olabilir.

AÖ: Güzel. Sen o zaman bildiklerinle Kafacan'a yardım edebilir misin?

E8: Yansıma yapacaksın deyip yardım edebilirim.

AÖ: Teşekkürler.

Diyalogun ardından E8'in kavram karikatürü etkinliğine vermiş olduğu cevap ise şöyle idi:

B)Kafacan' a yardımcı olmak istersen nasıl yardım edebilirsin?

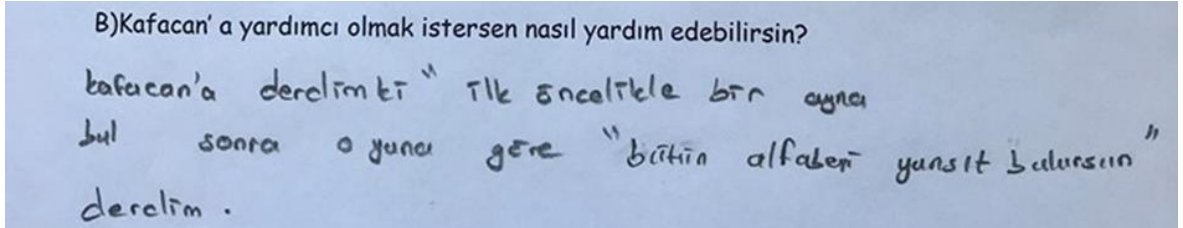
yansıma yapmasını söyleyirim.

Şekil 13. Yol Arkadaşım Etkinliğine verilen E8 kodlu öğrencinin cevabı

Şekil 13' e bakıldığında E8'in araştırmacı öğretmenle kurduğu diyalogda "... yardım edebilir misin?" sorusuna; "yansıma yapacaksın deyip yardım edebilirim." şeklinde cevap

verirken kavram karikatürü etkinliğinde de sadece “yansıma yapmasını söylerim” şeklinde cevap vermiştir. Yani öğrenci sorunun cevabında sadece “yansıma” kısmına odaklanmakta ve sorunun diğer yönlerini görememektedir. Bu doğrultuda E8’in cevabı “tek yönlü yapı”, TYY seviyesine yerleştirilmiştir. E8’in cevabına benzer veya aynı şekilde cevap veren 8 öğrencinin cevabı da TYY seviyesine yerleştirilmiştir.

Etkinliğin uygulanması sürecinde “Çok yönlü yapı”, ÇYY seviyesine örnek olabilecek K20’nin cevabı da Şekil 14’de verilmiştir.



Şekil 14. Yol Arkadaşım Etkinliğine verilen K20 kodlu öğrencinin cevabı

Araştırmacı öğretmen ve K20 arasında geçen diyalog ise şöyle;

K20: Öğretmenim birkaç fikir yazabilir miyiz?

AÖ: Evet.

K20: Eeee... ben ayna fikrimi yazacağım.

AÖ: Nasıl peki? Söylemek ister misin?

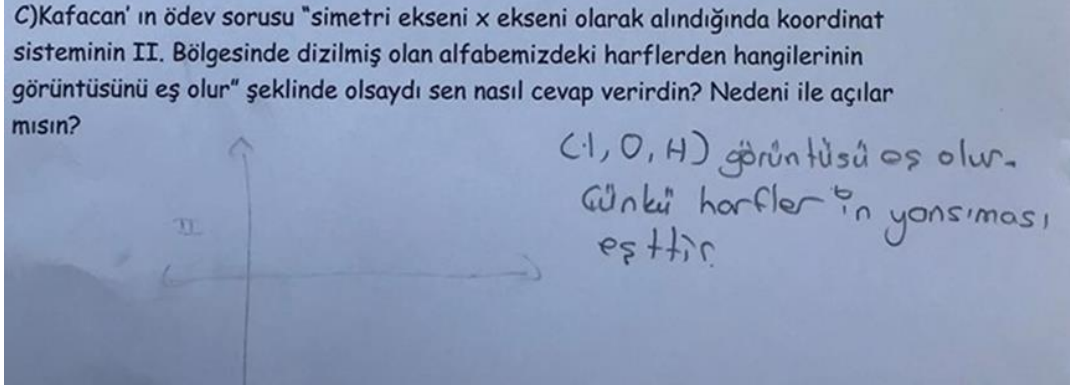
K20: Bir ayna bul yansıtt falan.

AÖ: Tam olarak anlayamadım istersen düşündüklerini daha iyi anlaşılacak şekilde yaz.

K20: Tamam.

K20 ile gerçekleşen diyaloga bakıldığında öğrencinin etkinlik sorusu hakkında bir şeyler düşündüğü görülmektedir. Ayrıca Şekil 14’de verilen cevabı incelendiğinde öğrencinin sorunun yansıma ile ilişkili olduğunu fark ettiği görülmektedir. Yani öğrenci konu hakkında bir şeyler bilmekte etkinlik soruları ile çıkarımlarda bulunmakta ama bildiklerini ilişkilendirememektedir. Bu doğrultuda K20’nin cevabı ÇYY seviyesine yerleştirilmiştir. K20’nin cevabına benzer veya aynı şekilde cevap veren 25 öğrencinin cevabı da ÇYY seviyesine yerleştirilmiştir.

Diğer bir seviye olan “ilişkisel yapı”, İY seviyesine örnek olabilecek E17’nin cevabı da Şekil 15’de verilmiştir.



Şekil 15. Yol Arkadaşım Etkinliğine verilen E17 kodlu öğrencinin cevabı

E17 ile araştırmacı öğretmen arasında geçen diyalog ise şöyle idi:

E17: Hocam ben koordinat sistemi oluşturup deniyorum.

AÖ: Olur tabii yapabilirsin.

E17: I ve H harflerini buldum.

AÖ: Devam et.

Öğrencinin Şekil 15'te yer verilen cevabına ve araştırmacı öğretmen ile aralarındaki diyaloga bakıldığında bu öğrencinin yansıma konusunun bilgilerini koordinat sistemiyle ilişkilendirdiği görülmektedir. Öğrenci yansıma sonucunda harflerin görüntüsünün eşit olduğunun da farkındadır. Sorunun cevabına uygun olabilecek yanıtlar vermiştir. Yani öğrenci eksenler üzerinde harflerin yansımasını doğru şekilde yorumlamıştır. Bu açıdan düşünüldüğünde E17'nin cevabı "ilişkisel yapı", İY seviyesine yerleştirilmiştir. E17'nin cevabına benzer olarak K10 ile araştırmacı öğretmen arasında geçen diyalog ise şöyle idi:

K10: Hocam bende koordinat sisteminin üstünden örnek verdim.

AÖ: Peki.

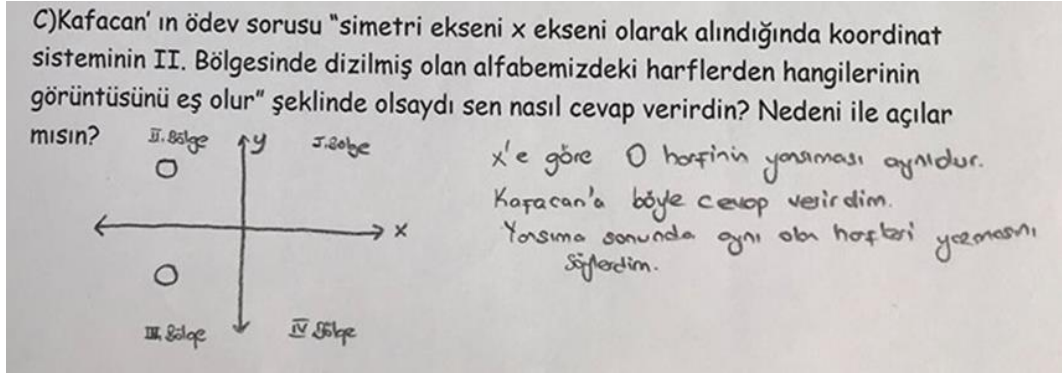
K10: Tüm harfleri gösterebilirim ama bunun için yer yok.

AÖ: Açıklayabilirsin.

K10: Bir tane örnek gösterip benzer şekilde yapılmasını yazdım.

AÖ: Peki.

K10'un kavram karikatürü etkinliğine yazdıkları ise Şekil 16'da verilmiştir.



Şekil 16. Yol arkadaşım etkinliğine verilen K10 kodlu öğrencinin cevabı

K10 da E17'ye benzer olarak örnek vermekte koordinatla ilişkilendirmekte ve yansımadan bahsetmektir. K10'nun cevabı da E17'nin cevabı gibi İY seviyesine yerleştirilmiştir. Bu öğrencilerin cevaplarına benzer veya aynı şekilde cevap veren 5 öğrencinin cevabı da İY seviyesine yerleştirilmiştir.

Bu kazanıma ulaşmayı amaçlayan "Çokbilmiş Soruyor" etkinliği altında toplam 3 öğrencinin YÖ, 9 öğrencinin TYY, 26 öğrencinin ÇYY ve 7 öğrencinin ise İY seviyesinde cevaplar verdiği belirlenmiştir. Ayrıca bu etkinliği cevaplayan öğrencilerden hiçbirinin SY seviyesinde cevap veremediği görülmüştür.

Tartışma ve Sonuç

Çalışma esnasında 8. sınıf öğrencilerinin kavram karikatürü çalışma yapraklarına yazmış olduğu cevaplar, araştırmacı öğretmenle gerçekleşen diyaloglar ve araştırmacı öğretmenin aldığı notlar incelendiğinde "Nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu oluşan görüntüsünü oluşturur." kazanımı ve bu kazanımın alt kazanımları olan; "Kareli veya noktalı kağıt, koordinat sistemi üzerinde çalışmalar yapılır.", "Yansımada şekil ile görüntüsü üzerinde birbirine karşılık gelen noktaların simetri doğrusuna dik ve aralarındaki uzaklıkların eşit olduğu bu nedenle şekil ile görüntüsünün eş olduğu fark ettirilir." ve "Simetri doğrularının üzerinde olan şekillerle de çalışmalar yapılır." alt kazanımlarına ilişkin hazırlanan kavram karikatürü etkinlikleri incelendiğinde öğrenci cevapları ağırlıklı olarak SOLO taksonomisine göre ÇYY seviyesine karşılık gelmektedir. ÇYY seviyesinden sonra en çok karşılaşılan öğrenci cevapları TYY seviyesinde olduğu görülmektedir. Bu kazanıma ilişkin öğrenci cevaplarından hiçbirinin SY seviyesinde olmadığı belirlenmiştir. Bu kazanım başlığı altında üç kavram karikatürü etkinliği öğrencilere uygulanmıştır.

Çalışma kapsamında “aynadaki ben” ve “çokbilmiş soruyor” etkinliğinde dört, “yol arkadaşım” etkinliğinde üç öğrenci cevabının YÖ seviyesinde olduğu görülmektedir. Etkinlik kağıtları ve bu öğrencilerin araştırmacı öğretmenle kurdukları diyaloglar değerlendirildiğinde öğrencilerin soruyla ilişkisiz cevap verdiği görülmektedir. Bu seviyedeki öğrenci cevaplarının “nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu oluşan görüntüsünü oluşturur” kazanımı ile ilişkili olmadığı söylenebilir.

Kavram karikatürü etkinlikleri incelendiğinde “aynadaki ben” etkinliğinde on bir, “yol arkadaşım” etkinliğinde dokuz, ve “çokbilmiş soruyor” etkinliğinde on öğrenci cevabının TYY seviyesinde olduğu sonucuna varılmıştır. Bu seviyedeki öğrenci cevaplarının dikkat çeken özelliği bu cevapların konunun tek bir yönüne odaklı olmasıdır. Öğrenci cevapları sahip olduğu bilginin sadece bir kısmına odaklanmakta ve ondan öteye geçememektedirler. Bu doğrultuda bu seviyede yer alan 8. sınıf öğrencilerinin cevapları “ayna”, “çizgi kuralı” ve benzeri gibi noktalara odaklandığı için “yansıma” kavramının genel özelliklerinin ifade edilmediği düşünülmektedir. Örneğin “çokbilmiş soruyor” ve “yol arkadaşım” etkinliği “simetri doğruları” bilgisi ile cevaplanabilecekken öğrencilerin bu bilgiyi kullanamadığı görülmektedir. Nitekim Zembat (2007) yansıma hareketinin başlangıcında simetri doğrularının olduğunu ifade etmiştir. Benzer olarak Orton (1999, s.149) dönüşüm geometrisinin temelinde simetri kavramının kazanılmasının gerektiğini ifade etmiştir. İncelediğimizde Van de Walle (2004, s.359) yansımanın oluşmasında simetri doğrusunun temel olduğunu, doğrunun bir tarafındaki şeklin diğer taraf üzerine yansıtıldığını belirtmiştir. Buna paralel olarak Altun (2008) simetri ile ilgili, doğruya göre simetri kavramı kazandırılmasında iki temel öğenin önemli olduğunu bunların; bir doğrunun varlığı ve simetrik noktaların bu doğrudan eşit uzaklıkta olduğu öğrencilere fark ettirilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Yine literatürde; öğrencilerin simetri kavramını tam olarak kavrayamadığını ve bu nedenle doğruya göre simetri alma çalışmalarında güçlükler yaşadıklarını belirtmişlerdir (Grenier, 1985). Simetri öğrenmenin güçlüklerinden bahsedilen çalışmalar bulunmaktadır (Harmon ve ark., 1997; Leikin, Berman & Zaslavsky, 2000). Ayrıca Carraher ve Schlieman (2007) öğrencilerin sonraki yıllarda matematikte başarı sağlayabilmeleri için 8. sınıf sonuna kadar gereksinimlerini sağlayacak ölçüde dönüşüm geometrisi bilgisine sahip olmaları gerektiğini savunmuştur. Bunlara paralel olarak Bul’da (2008) farklı yaş düzeylerinde (11-12 ve 14-15 yaş) öğrencilerle simetri kavramının dönüşüm

geometrisinin öğrenilmesi üzerindeki etkileri incelediği çalışmasında öğrencilerin simetri ve dönüşüm geometrisi arasındaki kavramlaştırmada farklı hatalar yaptığını ifade etmiştir. Bu bağlamda bu seviyedeki öğrencilerin yansıma kavramının öğreniminde simetri doğruları bilgisinin eksik olduğu için beklenen cevabı veremedikleri düşünülebilir. Ayrıca Zembat'ın (2007) ilköğretim 8. sınıf öğrencilerine uygulamış olduğu çalışmasında öğrencilerin verilen şekil ve onun doğruya göre simetriği arasında, yansıma dönüşümü yaparken birebir eşleme yapmada zorluklar yaşadıklarını belirtmiştir bu sonuç bu çalışmada ulaşılan sonuçlarla uyum sağlamaktadır.

Çalışma çerçevesinde ÇYY seviyesini incelediğimizde “aynadaki ben” etkinliğinde yirmi iki, “çokbilmiş soruyor” etkinliğinde yirmi üç ve “yol arkadaşım” etkinliğinde yirmi altı öğrenci cevabının olduğu görülmektedir. Öğrencilerin cevaplarının ağırlıklı olarak ÇYY seviyesinde cevap verildiği sonucuna varılmıştır. 8. sınıf öğrencilerinin ağırlıklı olarak ÇYY seviyesinde cevap vermesi “yansıma” kavramı hakkında bilgi sahibi olduklarını sorunun yansıma ile ilişkilendirip cevaplanacağını bildiklerini ancak yansımanın özelliklerini ve simetri kavramını genelleyerek sahip oldukları bilgileri birbirleriyle bütünleştirmede başarılı olmadıklarını göstermektedir. Bu doğrultuda bu seviyedeki öğrenci cevaplarının konu ile ilgili bilgi parçacıklarını birleştiremeden verildiğinden bahsedilebilir. Yine bu seviyedeki öğrencilerden bazıları cevap verirken “yansıma” kavramı yerine “aynada kendisini görüyor”, “alfabeyi aynaya yansıtın” gibi cevaplar vermişlerdir. Bu öğrenciler cevap verirken matematiksel bir dil yerine informal bir dil kullanmışlardır. Bu sonuç Bintaş, Altun ve Arslan'ın (2003) 7. sınıf öğrencileri ile yapmış oldukları çalışmada simetri kavramını ifade ederken informal bir dil kullanılması sonucuyla paralellik göstermektedir.

Bu kazanım doğrultusunda İY seviyesine bakıldığında ise “aynadaki ben” ve “çokbilmiş soruyor” etkinliğinde sekiz ve “yol arkadaşım” etkinliğinde ise yedi öğrenci cevabının olduğu belirlenmiştir. Bu seviyede yer alan 8. sınıf öğrenci cevaplarından öğrencilerin “yansıma” kavramı hakkında bilgi sahibi olduğu yansıma konusundaki bilgilerini birleştirip bütün içindeki yerini ve tüm yönlerin birbiriyle ilişkisini anladığı görülmektedir. Bulgular incelendiğinde kavram karikatürü etkinliklerine verilen öğrenci cevaplarından biri; “şeklin simetrisi alındığında şeklin aynısı oluyorsa yansıma vardır.” şeklindedir. Nitekim Leikin, Berman ve Zaslavsky (1997) de simetriyi, uygulandığında şeklin özelliklerini değiştirmeyen bir dönüşüm olarak ifade etmişlerdir. Bu bağlamda bu cevabı

veren öğrencinin yansıma da şeklin özelliklerinin değişmediği bilgisine sahip olarak soru ile ilişkilendirerek cevap verdiği düşünülebilir. Bu seviyedeki 8. sınıf öğrencilerin cevaplarına bakıldığında kavram karikatürleri etkinliklerinde yansımanın olup olmadığı hakkında bilgi sahibi olduğu görülmüştür. Bu sonuç Bulf (2007) ortaokul öğrencilerinin noktaya göre yansıma yapabilirler sonucuyla ve benzer şekilde Knuchel'in (2004) bu yaş aralığında öğrencilerin simetri doğrularını belirleyip yansıma sonucu oluşan şekli belirleyebilir sonucuyla paralellik göstermektedir. Bu seviyedeki öğrenci cevaplarından öğrencilerin "nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu oluşan görüntüsünü oluşturur" kazanımına ulaştıkları söylenebilir.

Genel olarak çalışmamızda YÖ ve TYY seviyesinde verilen öğrenci cevapları değerlendirildiğinde bu cevapları veren öğrencilerin "yansıma" kavramını genel özellikleri ile ifade edebileceği düşünülmemektedir. Oysa yansıma için "simetri" kavramı temel koşulu oluşurmaktadır (Orton, 1999; Van de Walle 2004; Zembat, 2007). Alan yazında birçok çalışmada simetri kavramı çeşitli yönleriyle ele alınmıştır (Didiş & Ubuz, 2010; Glass, 2001; Hakk, 1976; Leikin, Berman & Zaslavsky, 2000; Grafton, 2011; Xistori, 2007). Örneğin; Didiş ve Ubuz (2010) 8. Sınıf öğrencilerinin simetri konusundaki anlamalarını SOLO ya göre değerlendirdikleri çalışmada öğrencilerin birçoğunun simetri konusundaki anlamalarını birkaç özelliğe göre yapılandırdığını ancak öğrencilerinin az bir kısmının İY seviyesine çıktığı sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuç bu çalışmanın sonuçlarıyla örtüşmektedir. Benzer olarak Xistori (2007) 4-6. Sınıf öğrencilerinin simetri konusundaki öğrenmelerini SOLO'ya göre incelemiş %1-%14 ilişkilendirilmiş yapı aralığında olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmalar doğrultusunda öğrenci cevaplarından yola çıkarak SOLO'nun anlama seviyelerini kullanmanın öğrencilerin öğrenmelerini değerlendirilmesi açasından uygun bir yöntem olduğu görülmüştür.

Kavram karikatürü etkinlikleri ile gerçekleştirilen yansıma kavramının öğreniminde öğrenci cevaplarını SOLO ya göre incelediğimizde öğrenci cevaplarının çoğunluğunun ÇYY seviyesinde olması ve İY seviyesinde öğrenci cevabı bulunması, yansıma kavramının öğreniminde kavram karikatürü etkinliklerinin yararı olduğu düşünölmektedir. Bazı öğrencilerle çalışma esnasında gerçekleşen diyaloglar dikkate alındığında kavram karikatürleri ile konuyu daha iyi anladıklarını ifade ettikleri görölmektedir. Bu sonuca benzer olarak bazı çalışmalarda öğrencilerin olumlu görüş belirttiği ve kavram

karikatürlerinden hoşlandığı sonucuna ulaşılmıştır (Ekici, Ekici & Aydın, 2007; Ertem-Akbaş & Kılıç, 2019).Yine matematik alanında kavram karikatürü kullanılmasının öğrenci başarısını arttırdığı vurgulanmış ve kavram karikatürü kullanılması önerilmiştir (Toh, Cheng, Ho, Jiang & Lim, 2017).Bu bağlamda kavram karikatürü etkinliklerinin uygun konu ve alanda, uygun öğretim yöntem ve teknikleri ile kazanıma uygun kullanılmasının öğretim sürecini desteklediği sonucuna ulaşılabilir. Genel olarak matematik dersinin, dönüşüm geometri konusunun özel olarak “nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu oluşan görüntüsünü oluşturur” kazanımının öğretiminde öğrenci görüşlerini olumlu yönde etkilediği ve öğrenme öğretme sürecinde etkili bir öğretim materyali olarak kullanılabilceği söylenebilir.

Bilgilendirme

Bu çalışmada kullanılan verilerin 2020 yılı öncesine ait olduğu araştırmacı tarafından onaylanmıştır.

Yazar Katkı Beyanı

Elif ERTEM AKBAş : Kavramsallaştırma, çalışma yapraklarının oluşturulması, verilerin analizi, yorumlanması, denetim, inceleme- yazma ve düzenleme.

Esra KILIÇ: Kavramsallaştırma, çalışma yapraklarının oluşturulması, verilerin toplanması, verilerin analizi, yorumlanması, inceleme-yazma ve düzenleme.

Kaynaklar

- Altun, M. (2008). *İlköğretim ikinci kademe (6, 7 ve 8. Sınıflarda) matematik öğretimi*. (5. Baskı). Bursa: Aktüel Yayınları.
- Akkoyunlu, B. & Kurbanoğlu, S. (2003). Öğretmen adaylarının bilgi okuryazarlığı ve bilgisayar öz-yeterlik algıları üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 1-10.
- Balım, A. G., İnel, D. & Evrekli, E. (2008). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi. *İlköğretim Online*, 7(1), 188-202.
- Baki, A. (2006). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*, (3. Baskı). Trabzon: Derya Kitabevi.
- Bintaş, J., Altun, M. & Arslan, K. (2003). Gerçekçi matematik eğitimi ile simetri öğretimi. *Matematikçiler Derneği*, <http://www.matder.org.tr/Default.asp?id=107> adresinden 17.10.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Bulf, C. (2007, February). The use of everyday objects and situations in teaching mathematics: the symmetry case in French teaching geometry. *Paper Present at the Proceedings of the Fifth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*. Larnaka, Cyprus.

- Bulf, C. (2008, February) *The effects of the concept of symmetry on learning geometry at French secondary school. Paper presented at the Sixth Conference of European Research in Mathematics Education*, Lyon, France.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak Kılıç, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. (2. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Carraher, D. W., & Schliemann, A. D. (2007). Early algebra and algebraic reasoning. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 669-705). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Çelik, D. (2007). *Öğretmen adaylarının cebirsel düşünme becerilerinin analitik incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- De Holton, D., Ahmed, A., Williams, H., & Hill, C. (2001). On the importance of mathematical play. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 32(3), 401-415.
- Didiş, M. G. & Ubuz, B. (2010). Öğrencilerin simetri konusundaki anlamalarının solo taksonomisine göre değerlendirilmesi. 9. *Matematik Sempozyumu*, 178-179.
- Ekici, F., Ekici, E., & Aydın, F. (2007). Utility of concept cartoons in diagnosing and overcoming misconceptions related to photosynthesis. *International Journal of Environmental and Science Education*, 2(4), 111-124.
- Ermeki, Z., Ünal, S. & Kutluca, T. (2022). Türkiye’de kavram karikatürü üzerine lisansüstü tezlerin içerik analizi. *Proceedings of the 2nd International Eurasian Conferences on Educational and Social Studies*, 821-832.
- Ertem-Akbaş, E., Cancan, M., & Kılıç, E. (2019). Qualifications of an effective mathematics teacher from the perspectives of 5th to 8th grade secondary school students. *Universal Journal of Educational Research*, 7(2), 536-549.
- Glass, B. J. (2001). Implication of geometric transformations in the multiple dynamically linked representations. *Dissertation Abstract International*, 62(3), 951.
- Grafton, A. K. (2011). Using role-playing game dice to teach the concepts of symmetry. *Journal of Chemical Education*, 88(9), 1281-1282.
- Grenier, D. (1985). Middle school pupils’ conceptions about reflections according to a task of construction. In *Proceedings of the 9th annual conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 1, pp. 183-188).
- Haak, S. (1976). *Transformation geometry and art work of M.C. Escher*. Mathematics Teacher. [<http://web.cortland.edu/jurbani/EscherDiagramPaper>], Erişim tarihi: 26.02.2020
- Harmon, M., Smith, T.A., Martin, M.O., Kelly, D. L., Beaton, A. E., Mullis, I.V.S., et al. (1997). *Performance assessment in IEA’s Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)*. Chestnut Hill, Mass.: Boston College.
- Hong, J. C., Hwang, M. Y., Lu, C. H., Cheng, C. L., Lee, Y. C., & Lin, C. L. (2009). Playfulness-based design in educational games: a perspective on an evolutionary contest game. *Interactive Learning Environments*, 17(1), 15-35.
- Keogh, B., & Naylor, S. (1999). Concept cartoons, teaching and learning in science: an evaluation. *International Journal of Science Education*, 21(4), 431-446.
- Knuchel, C. (2004). Teaching symmetry in the elementary curriculum. *The Mathematics Enthusias*, 1(1), 3-8.
- Leikin, R., Berman, A., & Zaslavsky, O. (1997). Defining and understanding symmetry. In E. Pehkonen (Ed.), *Proceeding of PME 21 Vol. 3* (ss. 192-199).

- Leikin, R., Berman, A., & Zaslavsky, O. (2000). Applications of symmetry to problem solving. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 31(6), 799-809.
- Lian, L. H., & Idris, N. (2006). Assessing algebraic solving ability of form four students. *IEJME: International Electronic Journal of Mathematics Education*, 1(1), 55-76.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis. An expanded sourcebook*. London: Sage.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2005). *İlköğretim matematik dersi (1-8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2019). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Devlet Basımevi.
- Mills, G.E. (2011). *Action research: A guide for the teacher researcher* (4th edition). Boston: Pearson.
- Orton, J. (1999). *Children's perception of pattern in relation to shape*. In A. Orton (Ed.), *Pattern in the teaching and learning of maths*. (pp. 149-167). London: Cassell.
- Philips, K.D. & Carr, K. (2009). Dilemmas of trustworthiness in preservice teacher action research. *Action Research*, 7(2), 207-226.
- Schmuck, R.A. (1997). *Practical action research for change*. Arlington Heights: IRI/Skylight Training and Publishing.
- Toh, T. L., Cheng, L. P., Ho, S. Y., Jiang, H., & Lim, K. M. (2017). Use of comics to enhance students' learning for the development of the twenty-first century competencies in the mathematics classroom. *Asia Pacific Journal of Education*, 37(4), 437-452.
- Van De Walle, J. A. (2004). *Elementary and middle school mathematics*. (5th edition)-Boston: Allyn and Bacon.
- Xistori, X. (2007). Students' ability in solving line symmetry tasks. *Proceedings of the Fifth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*, 526-535.
- Yavuzsoy-Köse, N., & Özdaş, A. (2009). How do the fifth grade primary school students determine the line of symmetry in various geometrical shapes using Cabri Geometry software. *Elementary Education Online*, 8(1), 159-175.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2016). *Nitel araştırma yöntemleri* (10.Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yoong, W. K. (2001). Mathematics cartoons and mathematics attitudes. *Studies in Education*, 6(6), 69-80.
- Zembat, İ. Ö. (2007). Yansıma dönüşümü, doğrudan öğretim ve yapılandırıcılığın temel bileşenleri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 195-213.

Research Article

The Turkish version of the Satisfaction with Life Scale: Measurement Invariance across Gender

Devrim ERDEM *1 

¹ Niğde Ömer Halisdemir University, Niğde, Turkey, erdem_devrim@yahoo.com

*Corresponding Author: erdem_devrim@yahoo.com

Article Info

Received: 29 November 2022

Accepted: 06 March 2023

Keywords: Measurement invariance, life satisfaction, gender, multi-group analyses, partial scalar invariance

 10.18009/jcer.1211838

Publication Language: English

Abstract

The purpose of this study was to investigate the measurement invariance in the Turkish version of the Satisfaction with Life Scale according to gender among university students. A convenience sample of 312 university students (194 females) was participated in the study. Multi-group confirmatory factorial analyses were performed to examine the measurement invariance. The results showed a first-order one-factor solution fitted to the Turkish sample. The findings revealed that the configural and metric invariances were achieved with respect to gender. However, scalar invariance could not be reached across gender. When constrained the parameter of item four across gender, then partial scalar invariance was achieved. Ongoing analysis showed that strict invariance was achieved across gender. Establishing at least partial scalar invariance is important in that it permits comparison of latent means between subgroups. Understanding how satisfaction with life differs depending on gender and culture in the context of psychological well-being could lead a deeper conceptualization of this attribute. Moreover, this study emphasizes that valid inferences are only possible with well-developed psychometric tools.



To cite this article: Erdem, D. (2023). The Turkish version of the satisfaction with life scale: Measurement invariance across gender. *Journal of Computer and Education Research*, 11(21), 95-111. <https://doi.org/10.18009/jcer.1211838>

Introduction

Happiness, in other words well-being, is an important element that provides individual, social and environmental contributions. Subjective well-being (SWB) is considered as a two-component structure (Diener, Suh, Lucas, & Smith, 1999). The cognitive component of SWB is called life satisfaction (Diener et al., 1999). Life satisfaction is defined as the general judgment about to what extent an individual's is satisfied with the quality of his/her own lives based on the criteria they determine (Diener, Emmons, Larsen, & Griffin, 1985).

Life satisfaction can be considered a multifaceted construct (Kang, Shaver, Sue, Min, & Jing, 2003). Researches have documented that life satisfaction occupies a significant role in assessing school and community samples (Ng, Huebner, Maydeu-Olivares, & Hills, 2018).

Self-report information about subjective well-being can enable decision making mechanisms in fields like education, health (O'Donnell, 2013) and economics (Oishi, Schimmack, & Diener, 2012).

The extent to which students' educational performances affect their psychological well-being has been an ongoing research topic for the last 40 years. Therefore, the literature has well documented the contribution of life satisfaction to academic performance and the educational context of the individual. Life satisfaction reports have been associated with numerous educational outcomes including school life (in Kim & Kim, 2013), school bullying (Moore, Huebner, & Hills, 2012), student engagement (Lyons & Huebner, 2016), school attachment (Lucktong, Salisbury, & Chamrathirong, 2018), school engagement (Upadaya & Salmela-Aro, 2013) and academic performance (Slavinski, Bjelica, Pavlović, & Vukmirović, 2021). Based on the study conducted by Rode et al. (2005) shown that academic achievement was significantly predicted by life satisfaction. Similarly, highly reported that life satisfaction is related to university students' academic performance (Chow, 2005). Frisch et al. (2005) stated that it is possible to predict the dropout status of university students with their life satisfaction. A further relevant variable with academic settings is self-efficacy. Life satisfaction is related to social self-efficacy (Fogle, Huebner, & Laughlin, 2002), self-efficacy beliefs (Meng, 2020) and academic self-efficacy (Kim & Park, 2020). Likewise, it was also found life satisfaction severely connected with self-esteem (Li, Fang, Wang, Sun, & Cheng, 2018). Existing researches have shown coping strategies and life satisfaction is related (Saha et al., 2014). Gilman and Huebner (2006) stated that intrapersonal functioning influences life satisfaction of youths. Similarly, it has been found predictive relationships between life satisfaction interpersonal relations (Froh et al., 2007). Consequently, the existing literature shows that life satisfaction is closely connected to academic factors. The main function of schools and educators should be to prepare individuals for life in a healthy way and contribute to their development. Therefore, educators should not only focus on academic performance but also pay attention to the life satisfaction of individuals (Tian, Zhang, Huebner, Zheng, & Liu, 2016).

Gender Differences and Life Satisfaction

An extensive body of researches conducted so far have revealed that gender is related to life satisfaction (in Yuen, 2015). Life satisfaction has differential correlations with gender (Huebner & Dew, 1996). However, inconsistent findings were found when life satisfaction

was investigated by gender. According to several studies life satisfaction was found quite stable across gender (Emerson, Guhn, & Gadermann, 2017; Piko & Hamvai, 2010). For example, in a meta-analysis study inquiring into the gender effect on life satisfaction in the last 40 years among children and adolescents, researchers reported in general non-significant differences were observed in life satisfaction. On the contrary, there are studies showing gender differences in life satisfaction (Moksnes & Espnes, 2013; Yuen, 2013).

Especially throughout the last three decades' changes in information, technology and economy have been taking place highly rapidly. Gender-based characteristics on social and psychological variables may have changed with these changes. Therefore, it is important to repeat studies using some psychological variables such as life satisfaction, which are thought to be a main effect of gender.

Considered within the scope of cross-cultural studies, gender difference according to life satisfaction may differ from culture to culture. Chen, Cai, He, and Fan (2020), conducted a meta-analytic study in which they aimed to examine how the life satisfaction of adolescents differs according to gender. According to their research findings, a culture-dependent effect appeared on life satisfaction between the genders. On the other side, western culture-centered and individual-oriented research on life satisfaction is predominantly more. This study can be seen as an important study since it was conducted in the sample of Turkey, a country that is partially accepted as a European country but also has similarities with the cultural structure of Middle Eastern countries. In addition, this study is also necessary in terms of providing evidence on whether life satisfaction is a global (emic or etic) structure.

Measurement Invariance and SWLS

Examining the validity of psychometric tools requires ongoing processes. Since the scores related to the construct are used for comparison, the validity of the scores between the groups is also important. Evidence must be obtained as to whether the scores obtained by a measurement tool essentially matching to the core construct the tool is trying to measure (Emerson, Guhn, & Gadermann, 2017). Otherwise, interpretations of scores would be problematic. The measurement invariance test avails clarify whether it appears that there is different scoring for a particular underlying psychological construct across comparison groups (Park, Rottinghaus, Wang, Zhang, Falk, & Ko, 2019).

Existing literature shows measurement equivalence of life satisfaction has been investigated in previous studies with according to gender and culture. There is limited

evidence on the consistency of research results. While some studies endorse the measurement invariance of the SWLS across gender (Bagherzadeh, Loewe, Mouawad, Batista-Foguet, Araya-Castillo, & Thieme, 2018; Jovanovic, 2016), other studies demonstrated failure to meet configural invariance, metric invariance (Atienza, Balaguer, & Garcia-Merita, 2003), and scalar invariance (Moksnes, Lohre, Byrn, & Haugan, 2014). In general, scalar or strict invariance of SWLS rarely supported.

The Current Study

Life satisfaction is a culturally constructed phenomenon. Therefore, it is necessary to investigate how the measurement tool works in different cultures. Although SWLS is widely used tool all over the world, there are few studies that examine the measurement invariance in Turkey sample (e.g., Durak, Senol-Durak, & Gencoz, 2010). Accordingly, there is a need for a systematic study of the life satisfaction trait on Turkish version. Furthermore, so as to deepen our comprehension of the theoretical life satisfaction construct and to determine the boundaries its indicators; it is essential to have advanced validity-tested tools. The current study was conducted with university students. The reason for this is years of university students are a critical period for individuals in terms of their academic skills, intellectual accumulation, social and romantic relationships. The cognitive schemes they developed during this period affect both academic achievement and building future life (Chai, Wue, & Han, 2020). Also, this period has a vital importance in developing their own self-constructs. Besides, the existence of contradictory findings indicates that the socio-cultural and demographic contexts of life satisfaction should be taken into account (Joshanloo & Jovanović, 2020). Therefore, the purpose of the current study is to examine measurement invariance in the Turkish version of the SWLS with respect to gender in university students.

Method

Participants

The 312 university students (118 men and 194 women) were included in this cross-sectional study. All participants voluntarily participated in the study. Their ages ranged from 18 to 33 ($Mean_{age} = 22.9$, $SD_{age} = 3.2$, $Median_{age} = 22$). The students reported that they mainly come from the Central Anatoli the Mediterranean, and the Southeast Anatolia region.

Instrument

The *Satisfaction with Life Scale* (SWLS) was developed by Diener, Emmons, Larsen, and Griffin (1985). The scale is designed to measure perceived global life satisfaction. The scale consists of five items. Participants' level of agreement on each item is determined with a seven-point Likert-type scale. The responses vary from *strongly disagree* (1) to *strongly agree* (7). The total score that can be obtained from the scale ranges from 5 (low life satisfaction) to 35 (high life satisfaction). The internal consistency reliability coefficient alpha of the scale was reported as .87 and the test-retest coefficient was reported as .82 (Diener, Emmons, Larsen, & Griffin, 1985). The Turkish version of *Satisfaction with Life Scale* was adapted by Yetim (1993). Yetim (1993) reported Cronbach alpha of the Turkish version of the scale was .86, and the test-retest reliability of the scale was .73.

Data Analysis

Measurement invariance was examined with multigroup confirmatory factorial analyses (MGCFA) in AMOS. Preliminary analyzes were performed with SPSSv17. In this process, the means, standard deviations, skewness and kurtosis of the items were examined. Thus, the suitability of the data for multi-group confirmatory factor analysis (MG-CFA) was evaluated. The reliability coefficient of the Turkish version of SWLS was calculated with Cronbach's alpha.

It was examined whether the Turkish version of SWLS was in a single factor structure. Confirmatory factor analyses (CFA) were performed to test model fit of the Turkish version of SWLS. Chi-square (χ^2) of absolute fit indices, root mean square error of approximation (RMSEA: an absolute measure of fit) and root mean square residual (RMR) were used to examine the factor structure of SWLS. In addition to these, the comparative fit index (CFI: an incremental measure of fit), goodness of fit index (GFI), the normed fit index (NFI) and the Tucker-Lewis (TLI: an incremental measure of fit) were also used, taking into account the suggestions for using multiple fit indices. Akaike's information criterion (AIC) is a measure of relative fit.

Values greater than .90 for CFI, NFI, TLI and GFI and values less than .08 for RMR and RMSEA indicate good fit (Hu & Bentler, 1999). While examining the RMSEA value, recommendation of Kenny, Kaniskan, and McCoach (2015) was taken into account. Kenny, Kaniskan, and McCoach (2015) suggested that the RMSEA could be problematic and misleading in evaluating model data fit in cases where the degrees of freedom (*df*) was small,

so that a refusal decision should not be made about the model fit without examining other indices.

Multigroup confirmatory factorial analyses (MGCFA) were carried out to test the measurement invariance. Examining measurement invariance procedures include comparing increasingly constrained, nested MI models. Starting from the configural (factor structure) model, metric (factor loadings), scalar (intercepts) and strict (residual variances) models are examined respectively. Difference tests such as $\Delta\chi^2$, ΔCFI and ΔRMSEA evaluate the fit of the model to the data by comparing the more restrictive model with the less restrictive model (Cheung & Rensvold, 2002). Following the rule proposed by Chen (2007) a ΔCFI of $\geq -.01$ was used to indicate of invariance between nested models. In addition to ΔCFI , ΔRMSEA of $\geq .015$ was used to indicate of non-invariance (Chen, 2007). The smaller the AIC values during model comparison, the better indicative of a model that fits (Williams & Holahan, 1994). In case full measurement invariance cannot not be reached, partial invariance tests are performed.

Finding

Firstly, data were screened to monitor for missing values and potential outliers. Outliers and missing value were not detected in the data. Since the skewness and kurtosis values for each item were within acceptable limits (-2,2) (Hair, Gabriel, & Patel, 2014), it was seen that there was no reason not to perform MG-CFA. The means and standard deviations on item basis according to the groups are presented in Table 2. Cronbach's alpha internal consistency coefficient was found as .82. Thus, the data were found to be suitable for CFA.

Prior to measurement invariance was examined, a series of single-group analyses were performed with each sample separately. The first-order one-factor model solution resulted in excellent fit indices for the entire sample and gender groups (in Table 1). The standardized factor loadings and the error terms for the baseline model across gender presented in Table 2. The standardized factor loadings ranged from .55 to .80 for females, and .49 to .86 for males. All factor loadings were significant at the .01 level. No evidence for modification could be obtained. Therefore, the unmodified model is used for the multi-group tests.

Table 1. Goodness-of-fit indexes for the full sample and the baseline model among subgroups

Group	χ^2	df	p	χ^2/df	CFI	NFI	GFI	TLI	AIC	RMR	RMSEA	90% CI for RMSEA	
												L	U
Full	12.54	5	.028	2.501	.99	.99	.99	.97	32.54	.032	.070	.021	.11
Female	19.28	5	.002	3.856	.97	.96	.97	.90	39.28	.037	.116	.064	.17
Male	4.49	5	.481	.898	1.00	1.00	.98	.99	24.49	.026	.000	.000	.13

Measurement Invariance

Findings of the MGCFA tests across gender were presented in Table 3. The configural model revealed a significant chi-square value at the .01 level. However, since chi-square is a statistic sensitive to the sample size, other fit indices should be examined before rejecting the model. The other indexes yielded good fit (in Table 3). Thus, configural invariance was accepted across gender. After finding that the common factor structure was valid between males and females, it was time to test the next level invariance. The hierarchical chi-square comparison between model 1 and model 2 was not significant ($p = .094$). In parallel with these findings, metric invariance was supported between genders in terms of delta CFI ($\Delta\text{CFI} \geq -.01$) and delta RMSEA ($\Delta\text{RMSEA} < .015$). After supporting equivalent factor loadings between males and females, so the next more restricted model could be tested. The nested chi-square comparison between model 2 and model 3 was significant ($p < .01$). The additional evidences suggested that model 3 demonstrated worse fit than the previous model ($\Delta\text{CFI} = -.046 < -.01$ and $\Delta\text{RMSEA} = .017 > .015$). That is, scalar invariance was not achieved. The ΔCFI , ΔRMSEA and significant delta chi-square p value indicated that model fit was not improved. So, there was evidence for non-invariance intercepts between gender groups. Further analysis showed that if intercept of the item four (SWLS-4) is freely estimated across the groups, partial scalar invariance was achieved. The findings from the comparison of model 4 and model 2 revealed that better and acceptable improvement was obtained. After establishing partial scalar invariance, strict invariance test was performed to examine if invariance of error variances existing for each item. The strict invariance was hold according to evidences from the comparison of model 4 and model 5 across gender ($p = .058$, $\Delta\text{CFI} = -.009 > -.01$ and $\Delta\text{RMSEA} = -.003 < .015$).

Table 2. Standardized factor loadings and error terms (for the baseline model) across gender

Items	Standardized Factor Loadings		Error Variances		Mean (SD)	
	Female	Male	Female	Male	Female	Male
1	.72	.66	.63	1.10	4.82 (1.16)	4.71 (1.40)
2	.72	.71	.81	1.01	4.30 (1.31)	4.13 (1.44)
3	.80	.81	.56	.76	5.12 (1.29)	4.93 (1.47)
4	.65	.86	.85	.55	4.97 (1.24)	4.27 (1.44)
5	.55	.49	2.18	2.42	3.73 (1.78)	3.07 (1.79)

Table 3. Fit indexes for MGCFA models and difference tests of SWBLS across gender

Model	χ^2	df	χ^2/df	CFI	TLI	GFI	AIC	RMSEA
M1 Configural	29.31	10	2.931	.965	.93	.96	69.314	.079
M2 Metric	37.25	14	2.661	.957	.94	.96	69.254	.073
M3 Scalar	66.94	19	3.524	.911	.91	.91	108.949	.090
M4 Partial scalar-I4	46.65	18	2.614	.948	.94	.95	91.055	.072
M5 Strict	57.33	23	2.493	.939	.94	.94	91.334	.069
Difference tests	$\Delta\chi^2$	Δdf	p	ΔCFI	$\Delta RMSEA$			
Model 2 - Model 1	7.94	4	.094	-.008	-.006			
Model 3 - Model 2	29.695	5	.000	-.046	.017			
Model 4 - Model 2	9.401	4	.052	-.009	-.001			
Model 5 - Model 4	10.679	5	.058	-.009	-.003			

Gender Differences

Besides, it was explored whether there is a significant difference between the means of life satisfaction of gender groups. Independent samples *t* test was conducted to test whether life satisfaction mean scores show a significant difference according to gender. The mean comparison between males and females resulted in a significant difference in favor of females on the life satisfaction at the .01 level ($M_{\text{female}} = 22.98$, $SD = 5.09$, $M_{\text{male}} = 21.12$, $SD = 5.79$, $t = 2.86$, $p = .004$).

Discussion and Conclusion

The SWLS is a widely used brief self-report scale that has been adapted to many cultures. It has been used in many different disciplines (Vonkova, 2019) and has been compared the SWLS scores according to various socio-demographic variables in different. The inconsistency between these studies necessitated the continuation of the researches. Thus, the objective of the current study set out to inquiry the measurement invariance of the Turkish version of SWLS with respect to gender.

Preliminary findings indicated that the Turkish version of SWLS yielded well psychometric attributives. Internal consistency was high and first-order CFA results showed excellent model data fit. Although some studies report that a two-factor structure has emerged (Hultell & Gustavsson, 2008; Wu & Yao, 2006), the one-factor structure of the scale has been widely supported in many cultures (Checa, Perales, & Espejo, 2019; Emerson, Guhn, & Gadermann, 2017; Whisman & Judd, 2016). Consistent with of previous common findings, the one-factor structure was also confirmed in the Turkish version of SWLS. Besides, the one-factor solution was verified without the need for any modification contrary to those who stated that the error variances of item 4 and item 5 (Hultell & Gustavsson, 2008) or item 1 and item 2 (Sachs, 2003) should be correlated to fulfill the better fit. Furthermore, it was observed that the Turkish version of SWLS data fit was confirmed the one-factor solution for males and females.

In this study, configural and metric invariance of the SWLS were obtained across gender. These results support that male and female conceptualize life satisfaction within an identical uni-dimensional structure and also, they have invariant factor loadings. This is a sign of the identicalness of the unit of measurement. Due to the fact that the intercept of item 4 (*So far I have gotten the important things I want in life*) was being non-invariant, full scalar invariance was not supported. After releasing invariance constraint on item 4, partial scalar invariance was obtained across genders. This finding suggests that intercept of item 4 is not invariant. This implies that the mean differences of the groups at the observed level do not reflect the latent mean differences of the groups. The intercept of the item 4 was higher for females compared to males. That is, the female participants have more score on this item than the male participants. Consistent with this finding, in the study conducted by Arıkan and Zorbaz (2020) on Turkish university students, it was observed that failure the strict invariance across gender due to item 4. Whisman and Judd (2016) stated that item 4 contains an implicit reference to the past. When males assess their past lives, they may have a lower perception of getting the important things they wanted in their lives. Perhaps because males have more life goals (career expectations ect.), they might feel they had fewer achievements than what they will realize in the future. Furthermore, Whisman and Judd (2016, p. 243) also stated that "differences in intercepts may reflect real differences in life satisfaction", which might indicate that males and females attribute different connotation to item 4. It is possibility that the word "*important*" in the content of the item 4 has been conceptualized

differently for males and females. Finally, strict invariance was attained across gender. It was observed that strict invariance was attained in the ongoing analysis.

In parallel with the findings of this study, Moksnes, Lohre, Byrn, and Haugan (2014) also stated that scalar invariance was not supported in their study. However, they did not specify from which item non-invariance originated. Atienza, Balaguer and Garcia-Merita, (2003) found that the factor loadings were not invariant across gender due to the items 2 and 5. On the other hand Jovanovic (2019) reported full scalar invariance across gender but latent mean comparisons displayed that females reported higher life satisfaction than males. Results of other studies also mentioned providing scalar (Checa, Perales, & Espejo, 2019; Hultell & Gustavsson, 2008; Ortuño-Sierra, Aritio-Solana, Chocarro de Luis, Nalda, & Fonseca-Pedrero, 2019) and strict invariance (Wu & Yao, 2006) across gender.

A remarkable finding of this study was that females reported significant higher-level mean scores on the life satisfaction items than males. Consistent with these findings, in the study conducted in Turkey by Cenkseven-Önder (2012), early adolescent females obtained higher life satisfaction scores than males. In large-scale studies, it has been emphasized that women report consistent and typically higher life satisfaction than men worldwide (Zweig, 2015). In fact, it can be expected to have negative consequences on women's life satisfaction in societies with gender discrimination or gap. Therefore, the factors contributing to females' higher perception of life satisfaction than males need to be deeply examined by cultural context.

Such finding is in a sense surprising given that boys in countries with Muslim majorities (as in Turkey) are always more valued from the moment they are born and the mother who bears a son deserves respect because of the having a son. In many areas of their lives, men have more opportunities and more freedom in such cultures. Therefore, they have the opportunity to have a better standard of living than Muslim women (Abdel-Khalek, 2010 cited in Yuen, 2015). Then why do women report more life satisfaction in a geography where gender equality gap is high? Perhaps contrary to expectations, a more restrictive lifestyle does not create a negative factor for females, especially in collectivist cultures. As a matter of fact, in their research Kuppens, Realo and Diener (2008, p. 73) pointed out that "negative experiences may have less impact on life satisfaction in collectivist nations than in individualist ones". It is more important to establish deep bonds and close relationships for females, and they may be assessing their life satisfaction through these values in collectivist

cultures. The study by Al-Attayah and Nasser (2016), which indicated that in a sex-segregated society like Qatar, young women have higher life satisfaction than young men, also supports this view. Grant, Wardle and Steptoe (2009) reported that women are likely to be more satisfied with their lives than men in the Pacific Asia region, unlike the US and Central and Eastern Europe regions. In the case of China, which is considered a typical collectivist culture, life satisfaction was found to be significantly higher among female university students than the male peers (Ye, Yu, & Li, 2012). Similarly, Chen, Cai, He and Fan (2020) noted that where males are more advantageous, such as in Asia, males are expected to have higher life satisfaction levels, but the opposite is observed. Likewise, in the case of Serbia, which is stated to reflect collectivism, authoritarianism and patriarchal views (Pešić, 2006), latent mean comparisons revealed that female Serbian undergraduate students reported higher life satisfaction than their male peers (Jovanovic, 2016).

In Turkey, where is collectivist and also mainly Muslim, life priorities such as getting married, having children, chores or elderly care, have a major impact on women's decisions to work part-time, take a break from work, or complete withdraw from work (Tarhan, 2019). In Turkey, women are expected to be modesty, moderate, consent and accepting. Individual (academic and career) development and self-identity development are at a lower level in cultures where being modesty is valued (Kurman & Sriram, 2002). Therefore, women's academic and career ambitions are not high in Turkey, because they are not a way of self-actualization. The concept of *self* in collectivist cultures is regarded as less essential (Yetim, 2003, p. 301). Social networks are more important and the values within these networks stand out in such cultures. For women, acting in accordance with the norms in family-oriented relationships, being a good wife, being a devoted mother, and loyalty to relatives are more priority values in Turkey. Furthermore, "in cultures oriented toward collectivism the ingroup forms the central unit of society and binds individuals to its needs, goals, and fate" (Chun, Moos, & Cronkite, 2006, p. 31). Studies conducted in Turkey showed that female undergraduates have higher perceived social support scores and lower loneliness scores than males (Yılmaz, Yılmaz, & Karaca, 2008). Besides, it has been observed that there is significant positive correlation between perceived social support and psychological resilience (Turgut, 2015). Doğru (2018) also found that female university students' psychological well-being and perceived social support levels from the family were higher than that of males. In collectivistic cultures social support may help women to cope better with life adversities

(Ozdemir & Tas-Arslan, 2018) and has positive effects on life satisfaction (Bourque, Gold, Bonneville, & Béland, 2005). Social support can function as a protective factor and help women develop a mechanism to adapt to negative consequences (Evans, Steel, & DiLillo, 2013). Therefore, when these results are combined, despite faced with negative circumstances, the perceived social support from relatives can be explained by the fact that females are more resilient and these factors lead to higher perceptions of life satisfaction. It seems likely that life satisfaction for females is also conceptualized according to these cultural values and culture-related factors.

The present study was conducted with a Turkish sample. The findings confirmed a first-order one-factor solution in each of the group memberships. The findings showed that the configural invariance was achieved with regard to gender. This indicates that there is the fixed factor structure between the group memberships. That is, the same factor pattern is prevailing between the comparison groups. Metric invariance by gender was maintained. The fact that there are equivalent factor loadings across genders suggests that the latent construct measured by the life satisfaction according to gender membership attributes the identical meaning. Full scalar invariance could not be reached in any model across the gender. Furthermore, the fact that full scalar invariance was not supported indicates that it is not meaningful to match latent means by using whole items among the gender groups. This result shows that the latent mean comparison can only be made partially by freeing constrain the non-invariant item's parameters. Overall, the findings displayed that the latent means of the SWLS are partially comparable. Because the differences in latent mean cannot be attributed only to life satisfaction, but rather to participants' group memberships on item 4. Establishing at least partial scalar invariance is important in that it permits comparison of latent means between subgroups. In sum these results show that except for item 4, valid compares can be made over the remaining SWLS items. In the comparisons made on the invariant items, it can be accepted that gender group members attribute the same meaning to the items and interpret them similarly. On the other hand, it also shows that researchers should interpret with caution about comparing SWLS scores on the basis of gender.

The main limitation of this study includes recruiting the participants of these study with convenience sampling, this limits generalizability. In this study measurement invariance was conducted in only for gender groups. This limits the fulfillment of generalizability. It is recommended that future studies be conducted in a way that they can

examine various social demographic variables and all segments of the society more comprehensively. Future research is needed to assess prospective biases between the SWLS and group memberships. This cross-sectional study limits our understanding regarding life satisfaction. Longitudinal studies will allow us to understand with which factors the life satisfaction of individuals changes during their life periods.

In spite of the limitations, the current study has some implications. First, measurement invariance is ensured, even if only partially, indicates that SWLS is a concise and valid measure of life satisfaction appropriate for use in diverse sub-samples of Turkey population. Second, the items revealing the non-invariance contain information on the conceptual and practical sources of difference between the group memberships. Finally, the results of this current study also give the opportunity to make inferences regard to gender for Turkish culture. Obviously, one's life satisfaction assessment is influenced by the socio-cultural context and demographic attributes. Understanding how life satisfaction is differentiated in the context of psychological well-being depending on gender and culture allows us to have a deeper conceptualization of this trait. Further, this study highlighted once again that valid inferences are possible only with well-established psychometric tools.

Ethical Committee Permission Information

Name of the board that carries out ethical assessment: Niğde Ömer Halisdemir University

Social and Humanities Research Ethics Committee

The date and number of the ethical assessment decision: 28.01.2021-02/11

Author Contribution Statement

Devrim ERDEM: *Conceptualization, literature review, methodology, implementation, data analysis, translation review-writing and editing.*

References

- Al-Attayah, A., & Nasser, R. (2016). Gender and age differences in life satisfaction within a sex-segregated society: sampling youth in Qatar. *International Journal of Adolescence and Youth*, 21(1), 84-95. <https://doi.org/10.1080/02673843.2013.808158>
- Arıkan, Ç. A., & Zorbaz, S. (2020). Measurement invariance of the satisfaction with life scale across gender and time. *Turkish Journal of Education*, 9(4), 260-272. <https://doi.org/10.19128/turje.774452>
- Atienza, F. L., Balaguer, I., & Garcia-Merita, M. L. (2003). Satisfaction with life scale: Analysis of factorial invariance across sexes. *Personality and Individual Differences*, 35, 1255–1260.

- Bagherzadeh, M., Loewe, N., Mouawad, R. G., Batista-Foguet, J. M., Araya-Castillo, L., & Thieme, C. (2018). Spanish version of the satisfaction with life scale: Validation and factorial invariance analysis in Chile. *The Spanish Journal of Psychology*, 21(2), 1-17. <https://doi.org/10.1017/sjp.2018.2>
- Bourque, P., Gold, D., Bonneville, L., & Béland, F. (2005). Contextual effects on life satisfaction of older men and women. *Canadian Journal on Aging/La Revue canadienne du vieillissement*, 24(1), 31-44.
- Cenkseven-Önder, F. (2012). The influence of decision-making styles on early adolescents' life satisfaction. *Social Behavior and Personality*, 40(9), 1523–1536.
- Chai, L., Xue, J., & Han, Z. (2020). School bullying victimization and self-rated health and life satisfaction: The gendered buffering effect of educational expectations. *Children and Youth Services Review*, 116, 105252. <https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2020.105252>
- Checa, I., Perales, J., & Espejo, B. (2019). Measurement invariance of the satisfaction with life scale by gender, age, marital status and educational level. *Quality of Life Research*, 28(4), 963-968. <https://doi.org/10.1007/s11136-018-2066-2>
- Chen, F. F. (2007). Sensitivity of goodness of fit indexes to lack of measurement invariance. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 14(3), 464-504.
- Chen, X., Cai, Z., He, J., & Fan, X. (2020). Gender differences in life satisfaction among children and adolescents: A meta-analysis. *Journal of Happiness Studies*, 21, 2279-2307.
- Cheung, G. W., & Rensvold, R. B. (2002). Evaluating goodness-of-fit indexes for testing measurement invariance. *Structural Equation Modeling*, 9(2), 233–255.
- Chow, H. P. (2005). Life satisfaction among university students in a Canadian prairie city: A multivariate analysis. *Social Indicators Research*, 70(2), 139-150.
- Chun, C. A., Moos, R. H., & Cronkite, R. C. (2006). *Culture: A fundamental context for the stress and coping paradigm*. In Handbook of multicultural perspectives on stress and coping (pp. 29-53). Springer, Boston, MA.
- Diener, E. D., Emmons, R. A., Larsen, R. J., & Griffin, S. (1985). The satisfaction with life scale. *Journal of Personality Assessment*, 49(1), 71-75.
- Diener, E., Suh, E. M., Lucas, R. E., & Smith, H. L. (1999). Subjective well-being: three decades of progress. *Psychological Bulletin*, 125(2), 276–302.
- Doğru, N. (2018). *Üniversite öğrencilerinin psikolojik iyi oluş düzeylerinin stres, stresle başa çıkma tarzları ve sosyal destek değişkenleri bakımından incelenmesi [An investigation of psychological well-being, stress, coping and social support of university students]*. Unpublished Doctoral Thesis, Ankara University, Ankara.
- Durak, M., Senol-Durak, E., & Gencoz, T. (2010). Psychometric properties of the satisfaction with life scale among Turkish university students, Correctional officers, and elderly adults. *Social Indicators Research*, 99(3), 413-429.
- Emerson, S. D., Guhn, M., & Gadermann, A. M. (2017). Measurement invariance of the satisfaction with life scale: reviewing three decades of research. *Quality of Life Research*, 26(9), 2251-2264. <https://doi.org/10.1007/s11136-017-1552-2>
- Evans, S. E., Steel, A. L., & DiLillo, D. (2013). Child maltreatment severity and adult trauma symptoms: Does perceived social support play a buffering role? *Child Abuse & Neglect*, 37(11), 934-943. <https://doi.org/10.1016/j.chiabu.2013.03.005>
- Frisch, M. B., Clark, M. P., Rouse, S. V., Rudd, M. D., Paweleck, J. K., Greenstone, A., & Kopplin, D. A. (2005). Predictive and treatment validity of life satisfaction and the quality of life inventory. *Assessment*, 12(1), 66-78.

- Fogle, L. M., Huebner, E. S., & Laughlin, J. E. (2002). The relationship between temperament and life satisfaction in early adolescence: Cognitive and behavioral mediation models. *Journal of Happiness Studies*, 3(4), 373–392.
- Froh, J. J., Fives, C. J., Fuller, J. R., Jacofsky, M. D., Terjesen, M. D., & Yurkewicz, C. (2007). Interpersonal relationships and irrationality as predictors of life satisfaction. *The Journal of Positive Psychology*, 2(1), 29-39. <https://doi.org/10.1080/17439760601069051>
- Gilman, R., & Huebner, E. S. (2006). Characteristics of adolescents who report very high life satisfaction. *Journal of Youth and Adolescence*, 35(3), 293-301.
- Grant, N., Wardle, J., & Steptoe, A. (2009). The relationship between life satisfaction and health behavior: a cross-cultural analysis of young adults. *International Journal of Behavioral Medicine*, 16(3), 259-268. <https://doi.org/10.1007/s12529-009-9032-x>
- Hair, J. F., Gabriel, M., & Patel, V. (2014). AMOS covariance-based structural equation modeling (CB-SEM): Guidelines on its application as a marketing research tool. *Brazilian Journal of Marketing*, 13(2). <https://ssrn.com/abstract=2676480>
- Hu, L., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6(1), 1–55.
- Huebner, E. S., & Dew, T. (1996). The interrelationships of positive affect, negative affect, and life satisfaction in an adolescent sample. *Social Indicators Research*, 38(2), 129-137.
- Hultell, D., & Gustavsson, J. P. (2008). A psychometric evaluation of the satisfaction with life scale in a Swedish nationwide sample of university students. *Personality and Individual Differences*, 44(5), 1070-1079. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2007.10.030>
- Joshanloo, M., & Jovanović, V. (2020). The relationship between gender and life satisfaction: Analysis across demographic groups and global regions. *Archives of women's mental health*, 23, 331-338. <https://doi.org/10.1007/s00737-019-00998-w>
- Jovanović, V. (2016). The validity of the satisfaction with life scale in adolescents and a comparison with single-item life satisfaction measures: a preliminary study. *Quality of Life Research*, 25(12), 3173-3180. <https://doi.org/10.1007/s11136-016-1331-5>
- Jovanović, V. (2019). Measurement invariance of the Serbian version of the satisfaction with life scale across age, gender, and time. *European Journal of Psychological Assessment*, 35(4), 555–563. <https://doi.org/10.1027/1015-5759/a000410>
- Kang, S. M., Shaver, P. R., Sue, S., Min, K. H., & Jing, H. (2003). Culture-specific patterns in the prediction of life satisfaction: Roles of emotion, relationship quality, and self-esteem. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 29(12), 1596-1608.
- Kenny, D. A., Kaniskan, B., & McCoach, D. B. (2015). The performance of RMSEA in models with small degrees of freedom. *Sociological Methods & Research*, 44(3), 486–507.
- Kim, D. H., & Kim, J. H. (2013). Social relations and school life satisfaction in South Korea. *Social Indicators Research*, 112(1), 105-127. <https://doi.org/10.1007/s11205-012-0042-8>
- Kim, M. J., & Park, J. H. (2020). Academic self-efficacy and life satisfaction among adolescents: Mediating effects of self-transcendence. *Child & Youth Services*, 41(4), 387-408. <https://doi.org/10.1080/0145935X.2020.1852920>
- Kuppens, P., Realo, A., & Diener, E. (2008). The role of positive and negative emotions in life satisfaction judgment across nations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 95(1), 66-75. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.95.1.66>
- Kurman, J., & Sriram, N. (2002). Interrelationships among vertical and horizontal collectivism, modesty, and self-enhancement. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 33(1), 71-86.

- Li, J., Fang, M., Wang, W., Sun, G., & Cheng, Z. (2018). The influence of grit on life satisfaction: Self-esteem as a mediator. *Psychologica Belgica*, 58(1), 51-66.
- Lyons, M. D., & Huebner, E. S. (2016). Academic characteristics of early adolescents with higher levels of life satisfaction. *Applied Research in Quality of Life*, 11(3), 757-771.
- Lucktong, A., Salisbury, T. T., & Chamrathirong, A. (2018). The impact of parental, peer and school attachment on the psychological well-being of early adolescents in Thailand. *International Journal of Adolescence and Youth*, 23(2), 235-249.
- Meng, Q. (2020). Chinese university teachers' job and life satisfaction: examining the roles of basic psychological needs satisfaction and self-efficacy. *The Journal of General Psychology*, 1-22. <https://doi.org/10.1080/00221309.2020.1853503>
- Moksnes, U. K., & Espnes, G. A. (2013). Self-esteem and life satisfaction in adolescents—gender and age as potential moderators. *Quality of Life Research*, 22(10), 2921-2928.
- Moksnes, U. K., Løhre, A., Byrne, D. G., & Haugan, G. (2014). Satisfaction with life scale in adolescents: Evaluation of factor structure and gender invariance in a Norwegian sample. *Social Indicators Research*, 118(2), 657-671.
- Moore, P. M., Huebner, E. S., & Hills, K. J. (2012). Electronic bullying and victimization and life satisfaction in middle school students. *Social Indicators Research*, 107(3), 429-447.
- Ng, Z. J., Huebner, E. S., Maydeu-Olivares, A., & Hills, K. J. (2018). Confirmatory factor analytic structure and measurement invariance of the brief multidimensional students' life satisfaction scale (BMSLSS) in a longitudinal sample of adolescents. *Child Indicators Research*, 11(4), 1237-1247. <https://doi.org/10.1007/s12187-017-9468-5>
- O'Donnell, G. (2013). Using well-being as a guide to policy. *World Happiness Report*, 98-111.
- Oishi, S., Schimmack, U., & Diener, E. (2012). Progressive taxation and the subjective well being of nations. *Psychological Science*, 23(1), 86-92.
- Ortuño-Sierra, J., Aritio-Solana, R., Chocarro de Luis, E., Nalda, F. N., & Fonseca-Pedrero, E. (2019). Subjective well-being in adolescence: New psychometric evidences on the satisfaction with life scale. *European Journal of Developmental Psychology*, 16(2), 236-244.
- Ozdemir, D., & Tas-Arslan, F. (2018). An investigation of the relationship between social support and coping with stress in women with breast cancer. *Psych-oncology*, 27(9), 2214-2219. <https://doi.org/10.1002/pon.4798>
- Park, C. J., Rottinghaus, P. J., Wang, Z., Zhang, T., Falk, N. A., & Ko, S. J. (2019). Measurement invariance of the career futures inventory-revised across general and client samples. *Journal of Career Assessment*, 27(4), 711-725.
- Pešić, J. (2006). Persistence of traditionalist value orientations in Serbia. *Sociologija*, 48(4), 289-307. <http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0038-0318/2006/0038-03180604289P.pdf>
- Piko, B. F., & Hamvai, C. (2010). Parent, school and peer-related correlates of adolescents' life satisfaction. *Children and Youth Services Review*, 32(10), 1479-1482.
- Rode, J. C., Arthaud-Day, M. L., Mooney, C. H., Near, J. P., Baldwin, T. T., Bommer, W. H., & Rubin, R. S. (2005). Life satisfaction and student performance. *Academy of Management Learning & Education*, 4(4), 421-433. <https://www.jstor.org/stable/40214344>
- Sachs, J. (2003). Validation of the satisfaction with life scale in a sample of Hong Kong university students. *Psychologia*, 46(4), 225-234.
- Saha, R., Huebner, E. S., Hills, K. J., Malone, P. S., & Valois, R. F. (2014). Social coping and life satisfaction in adolescents. *Social Indicators Research*, 115(1), 241-252.
- Slavinski, T., Bjelica, D., Pavlović, D., & Vukmirović, V. (2021). Academic performance and physical activities as positive factors for life satisfaction among university students. *Sustainability*, 13(2), 497-514. <https://doi.org/10.3390/su13020497>



- Tarhan, E. (2019). Understanding women's career decisions: kaleidoscope career model. *Journal of Management and Labor*, 3(1), 118-132.
- Tian, L., Zhang, L., Huebner, E. S., Zheng, X., & Liu, W. (2016). The longitudinal relationship between school belonging and subjective well-being in school among elementary school students. *Applied Research in Quality of Life*, 11(4), 1269-1285.
- Turgut, Ö. (2015). *Ergenlerin psikolojik sağlamlık düzeylerinin, önemli yaşam olayları, algılanan sosyal destek ve okul bağlılığı açısından incelenmesi [Examination of adolescents' psychological resilience in terms of important life events, perceived social support and school engagement]*. Unpublished Master's thesis, Anadolu University, Eskişehir.
- Upadyaya, K., & Salmela-Aro, K. (2013). Development of school engagement in association with academic success and well-being in varying social contexts: A review of empirical research. *European Psychologist*, 18(2), 136-147.
- Vonkova, H. (2019). Life satisfaction among different groups of children: self-reports, differential scale usage and anchoring vignettes. *Child Indicators Research*, 12(6), 2111-2136. <https://doi.org/10.1007/s12187-019-09629-3>
- Williams, L. J., & Holahan, P. J. (1994). Parsimony-based fit indices for multiple-indicator models: Do they work? *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 1(2), 161-189. <https://doi.org/10.1080/10705519409539970>
- Whisman, M. A., & Judd, C. M. (2016). A cross-national analysis of measurement invariance of the satisfaction with life scale. *Psychological Assessment*, 28(2), 239-244.
- Wu, C. H., & Yao, G. (2006). Analysis of factorial invariance across gender in the Taiwan version of the satisfaction with life scale. *Personality and Individual Differences*, 40(6), 1259-1268. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2005.11.012>
- Ye, S., Yu, L., & Li, K. K. (2012). A cross-lagged model of self-esteem and life satisfaction: Gender differences among Chinese university students. *Personality and Individual Differences*, 52(4), 546-551. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2011.11.018>
- Yetim, U. (1993). Life satisfaction: A study based on the organization of personal projects. *Social Indicators Research*, 29(3), 277-289.
- Yetim, U. (2003). The impacts of individualism/collectivism, self-esteem, and feeling of mastery on life satisfaction among the Turkish university students and academicians. *Social Indicators Research*, 61(3), 297-317.
- Yılmaz, E., Yılmaz, E., & Karaca, F. (2008). Examining the level of social support and loneliness of university students. *General Medical Journal*, 18(2), 71-79.
- Yuen, C.Y.M. (2015). Gender differences in life satisfaction and spiritual health among the junior immigrant and local Hong Kong secondary students. *International Journal of Children's Spirituality*, 20(2), 139-154. <https://doi.org/10.1080/1364436X.2015.1061485>
- Yuen, C.Y.M. (2013). Ethnicity, level of study, gender, religious affiliation and life satisfaction of adolescents from diverse cultures in Hong Kong. *Journal of Youth Studies*, 16(6), 776-791. <https://doi.org/10.1080/13676261.2012.756973>
- Zweig, J. S. (2015). Are women happier than men? Evidence from the gallup world poll. *Journal of Happiness Studies*, 16(2), 515-541. <https://doi.org/10.1007/s10902-014-9521-8>

Copyright © JCER

JCER's Publication Ethics and Publication Malpractice Statement are based, in large part, on the guidelines and standards developed by the Committee on Publication Ethics (COPE). This article is available under Creative Commons CC-BY 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Research Article

The Impact of Secondary School Students' Hygiene Habits on Environmental Knowledge

Sedenay DEMİR *¹  Mehmet Akif HAŞILOĞLU ² 

¹ Ministry of Education, Turkey, sdnaydmr@hotmail.com

² Ağrı İbrahim Çeçen University, Faculty of Education, Ağrı Turkey, mehmet.hasiloglu@hotmail.com


* Corresponding Author: sdnaydmr@hotmail.com

Article Info

Received: 12 December 2022

Accepted: 28 February 2023

Keywords: Secondary school students, environmental knowledge, personal hygiene

 10.18009/jcer.1217819

Publication Language: English

Abstract

For sustainable development, hygiene should be specific to general, from personal hygiene to environmental cleaning, and environmental awareness of individuals should be made more permanent. It is estimated that individuals who know the importance of personal hygiene may be more sensitive to the ecological problems of their society. Individuals growing up sensitive to the environment can make the environment more livable. This study aimed to investigate the impact of variables such as gender, class level, residence, educational status of parents, type of residence of the family, hand-face washing, and frequency of bathing on the environmental knowledge of secondary school students. In the study, the survey method among descriptive research was used. The study was conducted with a total of 360 secondary school students studying in the village schools and central schools in Ağrı province in the 2018-2019 academic year. In the study, Environmental Knowledge Test (water-soil pollution) and Hygiene Information Form (face washing, bathing) were used as data collection tools, and their relationship with the variables included in the data collection tools was examined. Mann Whitney U, Kruskal Wallis Tests were used to analyze the data. As a result of the statistical analysis, a significant relationship was found between environmental knowledge and gender, class level, parental education level, and residence; however, no significant relationship was found between environmental knowledge and the frequency of hand-face washing and bathing.



To cite this article: Demir, S., & Haşiloğlu, M. A. (2023). The impact of secondary school students' hygiene habits on environmental knowledge. *Journal of Computer and Education Research*, 11 (21), 112-19. <https://doi.org/10.18009/jcer.1217819>

Introduction

The sum of living and non-living things forms the environment. Living things are microorganisms, plants, humans and animals, and non-living things are the whole of water, soil, air, natural places, landforms, and human elements. The environment in the living habitat is also a living space where all vital events continue (Armağan, 2006). Environmental knowledge is all information about the solutions created against environmental problems and developments in the ecological field and nature (Erten, 2005). Living things leave some waste to the environment as they maintain their lives. This waste, which mixes with water,

soil and air from the receiving environment, is recycled by material cycles automatically. People's indifference, insensitivity and selfish behaviours towards nature for their own interests have caused environmental problems to become inextricable. Throughout the emergence of humanity and up to now, humans and the environment have always been intertwined and interacted. People have been affected by the environment, and the environment has been affected by people, and therefore the environment has been damaged. This damage has caused significant problems and paved the way for the deterioration of the natural balance (Ocak & Özpınar, 2013).

One of the effective ways to have appropriate environmental knowledge is to give all students environmental education. Environmental education should be considered an interdisciplinary approach within the framework of lifelong education, as it will be used as an environmental tool and educational subject. At this point, it is essential to integrate it into the school curriculum (Alevcan, 2008). For example, in this context, science education plays a crucial role in helping students to be aware of environmental problems and consequently producing solutions. It has been suggested that the activities developed for the prevention of environmental problems and the training of environmentally educated individuals should be put into practice effectively (Ötün, Artun, Atilla, & Tozlu, 2015). The lack of awareness in people about being sensitive to the environment has caused people to affect the environment and create environmental problems negatively, and the balance of nature has begun to be disrupted. Therefore, individuals should be given academic training on this subject and family education starting from their first childhood to create environmental awareness.

Attitude towards the environment is the whole of negative or positive thoughts and behaviours that people serve for nature, such as standards of judgments, anger, fears, uneasiness and awareness of environmental problems (Erten, 2005). Thus, environmental education aims to keep the environment clean, develop positive behaviours and create environmental awareness. From this point of view, it is expected that individuals should have their own hygiene knowledge and consciousness before the environment. As a matter of fact, it is necessary to develop a positive attitude to form such an attitude. Individuals who pay attention to their own hygiene may be more sensitive to the environment. Hygiene, called science that informs and teaches the rules of a healthy life, is a science that synthesizes and applies all health-related information in order to develop and protect the health of people under the names of society and individuals, and to ensure that life continues for

many years more efficiently and healthily. Personal care and hygiene are concepts based on one's habits, beliefs and values. With familial, social and cultural factors, the existing knowledge, needs and behaviours of the person in terms of hygiene and health areas affect hygiene and personal care practices (Yavuz, 2000).

Hygiene or cleaning removes all kinds of disease-causing factors from the environment to create and maintain a healthy environment. Personal hygiene is a self-care that people protect and maintain their health. Developing and expanding personal hygiene/cleaning behaviours in society is necessary. Personal hygiene is an application aimed at protecting and improving the health of society and is of great importance in terms of public health. Hand washing is the simplest and most effective method for ensuring food safety in all parts of social life, preventing infections, and preventing the proliferation of food-borne diseases (Bilgin, Evcili, Kaya & Bekar, 2016). The World Health Organization reports that regular hand washing is the lowest cost and most effective cleaning practice in preventing the spread of germs (Snow, White & Kim, 2008). According to the World Health Organization report, when we look at the rates of developing countries, the mortality rate is high and the lack of hygiene ranks third among the top ten causes in terms of lifelong disease burden (WHO, 2009). In cases where personal hygiene is insufficient, illness or death is frequently observed. Students should gain awareness of personal hygiene, make it a habit, and know the problems they will encounter when cleaning is not done, the diseases that may occur, and their effects. Students with the necessary knowledge can be conscious and show positive attitudes and behaviours. Students who know the importance of their own hygiene can be expected to show the same importance and awareness of environmental cleaning. They know that if the environment is not clean, the problems they will experience in their own body will also be experienced in the environment. Therefore, students who pay attention to their own personal hygiene can raise awareness of people for the environment.

The environment is a place that contains living things and covers all vital activities. All humanity must fulfill their duties and responsibilities so that the natural environment is not deteriorated, and future generations can find their natural areas most properly. This is why the first step is to raise awareness in society. It can be ensured that positive behaviours, attitudes and environmental knowledge towards the environment are instilled in people, and they fulfill these duties and responsibilities. However, this task must be specific to general since people should first pay attention to their personal hygiene, know themselves,

and know what they can encounter in cases where they cannot perform their personal hygiene. If a person is aware of their hygiene, only then can they be sensitive to the environment and exhibit positive behaviours and attitudes. In studies like Haşiloğlu, Keleş and Aydın (2011), Avan (2011), it was observed that students' gender affects environmental knowledge. In the study conducted by Avan (2011), it was determined that the type of residence of the students had an impact on environmental knowledge.

Moreover, in studies such as Mete and Filik İşçen (2015), it was stated that students' grade level or age differences had an impact on environmental knowledge. In studies by Haşiloğlu et al. (2011), Güler (2013), it was determined that the education level of the student's mothers affects environmental knowledge. In addition, studies conducted by Haşiloğlu et al. (2011), Ocak and Özpınar (2013) showed that student's father's education level affects environmental knowledge. As a result of the literature reviewed, it was observed that most of the environmental pollution types were mentioned in these studies on environmental pollution. Thus, unlike other studies, this study focused on water and soil pollution by reducing the types of environmental pollution. From this point of view, it was aimed to investigate whether variables such as gender, grade level, place of residence, parental education level, residence type, hand-face washing, and bathing frequency affected the environmental knowledge (water-soil) of secondary school students. For this purpose, answers were sought to the following research questions:

1. Does the student's gender affect environmental knowledge (water-soil)?
2. Does student grade level affect environmental knowledge (water-soil)?
3. Does the place where the student lives affect environmental knowledge (water-soil)?
4. Does the mother's education status of the students affect environmental knowledge (water-soil)?
5. Does the father's education status of the students affect environmental knowledge (water-soil)?
6. Does the type of residence the students live in affect environmental knowledge (water-soil)?
7. Does the hand-face washing habit of students affect environmental knowledge (water-soil)?
8. Does the frequency of taking a bath affect environmental knowledge (water-soil)?

Method

Research Design

This research was carried out with a descriptive-correlational study, one of the quantitative research methods in the correlational survey model. In descriptive research, after the research population is determined, a sample is taken from this population and the sample is examined in terms of variables. On the other hand, correlational studies check whether there is a relationship between the variables. If a relationship is found, the level of this relationship is examined. This relationship can be an increase in one of the variables with the increase in the other, or a decrease in one with a decrease in the other (Kırcaali-İftar, 2006).

Population and Sample

The research population consists of students studying in the 6th, 7th and 8th grades in the province of Ağrı in Turkey. The research sample, on the other hand, consists of 180 students in the city center of Ağrı, which is thought to represent the population, and 180 students studying in a village school in the center of Ağrı, 360 students in total. Table 1 below shows the number of students according to various variables.

Table 1. The number of students by variables

In the Gender Variable	The Number of Females 171
	The Number of Males 186
In Grade Level Variable	6 th grades 81
	7 th grades 150
	8 th grades 129
In Place of Residence Variable	Village 180
	City center 180
Residence Type	Slum - single story 200
	Apartment 157
	Illiterate 107
Mother's Educational Status Variable	Primary school 122
	Secondary School 79
	High school 41
	Graduate 10
Father's Educational Status Variable	Illiterate 13
	Primary School 98
	Secondary School 113
	High School 90
	Graduate 45

The reason for the inconsistency seen in the numbers in the table above is because of the student's inability to fill in the data collection tools and to express themselves.

Data Collection Tools

Data collection tools applied to secondary school students in village and city centers consist of an environmental knowledge test and personal hygiene information form. The researcher developed an environmental knowledge test to measure the state of the student's knowledge about the environment, and a personal hygiene information form was developed to measure whether or how often the students do their personal cleaning. The environmental knowledge test consisting of 25 questions developed by the researcher was applied to 100 students. For item analysis, 27% of the sample was taken and upper and lower groups were formed. After the necessary adjustments were made by looking at the item analysis results, the test consisting of 25 questions was applied to 100 students, and the item analyses were conducted again. The calculated item statistics of the four-choice multiple-choice achievement test with 25 questions, including the problems experienced in daily life in accordance with the science curriculum related to water and soil pollution, were calculated. The test consisted of 25 questions with 4 options, 3 options were distracters and 1 option was the correct answer. During the development of the knowledge test, the opinions of 3 branch teachers and a faculty member with a master's degree in science were taken and applied. The data collection tool was finalized in line with the feedback about the scope and content of the questions and their suitability for the group level to which the test would be applied. With these questions, it was tried to determine how much knowledge the students had about these pollutions that are frequently experienced in the environment they live in.

The Personal Hygiene Form previously developed by Altınsoy (2008) was used in the research. Using this form, it was examined whether there is a significant relationship between environmental information (water-soil pollution) and personal hygiene. Some items in the personal hygiene information form could not be used. The reasons for not using these items were that the students did not have enough information about themselves and their families, they did not know what the tools and equipment used for cleaning were, and the tools and equipment used for cleaning were not available in their homes. In addition, some items were removed from the form because it was not possible to make a comparison since the students gave ex parte answers to the variables in the form. The student's gender, grade

levels, parental education status, place of residence, type of residence, hand-face washing, and frequency of bathing were used from the personal hygiene information form. Since the house characteristics of the place of residence and the socio-economic structures of the people are similar, the residence type, which was initially given as 'Slum', 'Single-story, constructed, garden house', 'Apartment', 'Other' were coded in 2 options as 'slum-single story' and 'apartment'. In the question of bathing frequency, 'Every day' and 'twice a week' options were combined and coded as 'at least twice a week', 'once a week' and 'every two weeks to compare student data better. In the current study, the relationship between environmental knowledge (water-soil pollution) was examined by looking at the frequency of hand-face washing and bathing habits, which is the most extensive cleaning, judging by the most contaminated hand and face.

Data Analysis

The answers given by the students to each question were analyzed with the quantitative method. The survey method, which is a sub-branch of descriptive research, was used. When the results were examined, it was seen that the distribution of total scores was not normal; therefore it would not be appropriate to apply parametric analysis over the scores, and thus, the nonparametric analysis should be used. In this study, skewness and kurtosis values were not in the range of -2 and +2 as George and Marley (2010) indicated. For those with more than two variables, the Kruskal Wallis test (testing the significance of the difference between the means of three or more groups in non-normally distributed groups) was used. The environmental Knowledge Test was prepared and applied in the research. In addition, the relationship with some variables included in the Personal Hygiene Information Form (hand-face washing, bathing frequency) was examined.

Findings

The relationship between secondary school students' gender and environmental knowledge is given in Table 2.

Table 2. Mann Whitney U test results between gender and environmental knowledge of students

Group	N	Mean rank	Rank sum	U	P
Females	171	204,80	35020	11492	0,000
Males	186	155,28	28883		

*p< 0.01

The Mann-Whitney U test examined the relationship between students' gender and environmental knowledge. There is a positive relationship between students' gender and environmental knowledge. A P value less than 0.05 indicates a significant difference. The fact that the average and total rank of male students is lower than that of female students indicates that female students' environmental knowledge is higher than that of male students. The relationship between the place where secondary school students live and environmental knowledge is given in Table 3.

Table 3. Mann-Whitney U test results between students' place of residence and environmental knowledge

Group	N	Mean rank	Rank sum	U	P
City center	180	199,45	35900,50	12789,50	0,001
Village	180	161,55	29079,50		

*p< .05

The relationship between the place of residence and environmental knowledge was analyzed according to the data obtained from the Mann-Whitney U test. The data obtained from the analysis are given in Table 3. It was observed that there was a significant difference between the student's place of residence and their knowledge about the environment (U=12789,50, p<.05). Considering the mean rank, it was seen that the environmental knowledge of the students living in the city center was higher than those of the students living in the village. The relationship between the grade level of secondary school students and environmental knowledge is given in Table 4.

Table 4. Kruskal Wallis test results between students' grade level and environmental knowledge

Group	N	Mean rank	SD	X ²	p	Significant difference
6 th Grade	81	135,41	2	32,527	0,000	1-2
7 th Grade	150	172,96				1-3
8 th Grade	129	217,58				2-3

*p< 0.01

Kruskal Wallis test was applied for the relationship between students' grade level and environmental knowledge. The analysis results showed a significant difference between the student's grade level and environmental knowledge. Looking at the mean rank, it was seen that the 8th grades were the highest, the 7th grades were the lowest, and the 6th grades

were the lowest. This showed that as the student's grade levels increased, their environmental knowledge also increased in parallel. The relationship between secondary school students' mother education status and environmental knowledge is given in Table 5.

Table 5. Kruskal Wallis test results between students' mother education status and environmental knowledge

Group	N	Mean rank	SD	X ²	Significant difference
Illiterate	107	156,73			
Primary school	122	188,20			1-2
Secondary school	79	187,39	4	10,126	1-3
High school	41	187,49			1-5
Graduate	10	239,80			

*p<.05

The Kruskal Wallis test was used to analyze whether the students' environmental knowledge differed according to their mother's education level. In the analysis, it was determined that there was a significant difference between the education level of the mother and environmental knowledge ($\chi^2=10.126$, $p<.05$). When the educational status of the mothers was examined in five different groups, the highest rank was seen in the students with graduate mothers, and the lowest rank was seen in the students with illiterate mothers. It was seen that the average rank of mothers who graduated from high school and secondary school was almost the same.

Reanalysis was performed to determine the differentiation among the five groups. In the analysis, there was a significant difference between the education status of the mothers of the students who were 'illiterate' and the mothers of the students who were "primary school graduates", between "illiterate" and "secondary school", between "illiterate" and "university graduates". It is seen that the education level of the mother with the highest environmental knowledge of the students is "graduate", and the lowest is "illiterate". The relationship between the father's education level of secondary school students and environmental knowledge is given in Table 6.

Table 6. Kruskal Wallis test results between students' father's educational status and environmental knowledge

Group	N	Mean rank	SD	X ²	p	Significant difference
Illiterate	13	162,850				
Primary school	98	164,70				2-5
Secondary school	113	165,66	4	13,581	0,009	2-4 3-4
High school	90	197,87				3-5
Graduate	45	218,54				

*p< .05

The relationship between the father's education status and environmental knowledge was analyzed with the Kruskal Wallis test. There was a significant difference between environmental knowledge and the father's education level ($\chi^2=13.581$, $p<.05$). It was determined that students whose father's educational status was 'graduate,' had stronger knowledge of the environment. The rank averages of the students whose father's education level was "primary school", "secondary school" and "illiterate" seemed to be very close to each other.

Reanalysis was performed to determine among which groups the significant difference was. In the analysis, a significant difference was found between the students whose father's educational status was "primary school" and those whose father's educational status was "graduate". It was seen that there was a significant difference between the students whose father's educational status was "primary school" and whose father's educational status was "graduate", between those whose father's educational status was "secondary school" and whose father's educational status was "high school", and those whose father's education status was "secondary school" and whose father's educational status was "graduate". Considering the opinions given by the students, it is seen that as the father's education level increased, the student's knowledge about the environment increased, and as the father's education level decreased, the students' knowledge about the environment decreased. The relationship between the secondary school students' type of residence and environmental knowledge is given in Table 7.

Table 7. Mann Whitney U test results between type of residence and environmental knowledge

Group	N	Mean rank	Rank sum	U	p
Slum-one- story	200	158,44	31688,50		
Apartment	157	205,19	32214,50	11588,500	0,000

*p< 0.01

The relationship between the student's type of residence and environmental knowledge was analyzed with the Mann-Whitney U test. There was a significant relationship between the student's type of residence and environmental knowledge ($U=11588,500$, $p<.05$). The environmental knowledge of the students living in the apartment was higher than those living in the slum-one-story house. When the mean rank was examined, the mean rank of the ones living in apartments was higher than the ones living in single-story houses.

The relationship between hand-face washing and the environmental knowledge of secondary school students is given in Table 8.

Table 8. Mann Whitney U test results between students' hand-washing and environmental knowledge

Group	N	Mean rank	Rank sum	U	p
Yes	184	180,17	33151,00	15517,000	0,751
No	172	176,72	30395,00		

* $p>.05$

The analysis between students' hand-face washing and environmental knowledge was analyzed with the Mann-Whitney U test. It can be seen in the table that there was no significant difference between hand-face washing and environmental knowledge ($U=15517,000$, $p>.05$). The mean rank of the students who said "yes" to hand-face washing in the morning and the mean rank of the students who said "no" was very close to each other. The lack of differentiation could be because it did not show a homogeneous distribution. The relationship between the frequency of bathing and the environmental knowledge of secondary school students is given in Table 9.

Table 9. Mann-Whitney U test results between students' bath frequency and environmental knowledge

Group	N	Mean rank	Rank sum	U	P
At least twice a week	248	187,96	46613,50	11790,500	0,29
At most once a week	111	162,22	18006,50		

* $p>.05$

The analysis between students' students' bathing frequency and environmental knowledge was analyzed with the Mann-Whitney U test. There was no significant difference between students' bathing frequency and environmental knowledge ($U=11790,500$, $p>.05$). The mean rank of the answers given by the students to the frequency of bathing was very close to each other.

Conclusion and Discussion

The current study determined the students' knowledge about water and soil pollution. Interpretations were made by looking at the statistical analyzes of environmental information (water-soil pollution) by adding the frequency of hand-face washing and bathing selected from the personal hygiene information. The results of the research are discussed below. There is a positive relationship between students' gender and environmental knowledge. It is seen that female students' environmental knowledge is higher than male students. When students were compared in terms of gender according to environmental knowledge, attitude towards the environment, environmentally friendly behaviours and environmental awareness, Bozdemir (2011) found that female students were more conscious in terms of environmental knowledge, more positive in terms of environmental attitudes and behaviours, and more positive in terms of environmental awareness compared to male students. Both studies determined that the environmental knowledge of female students was more positive than that of male students. Female students have more environmental knowledge than male students because of differences in customs and traditions, family and environment, gender roles, and physiological and emotional characteristics. Uluçınar Sağır, Aslan and Cansaran (2008) found a significant difference between gender and environmental knowledge by applying the t-test to 7th- and 8th-grade students. In the study of Akıllı and Genç (2015), it is understood that gender makes a significant difference in the environmentally responsible behaviour dimension, one of the sub-dimensions of environmental literacy. However, when the sub-dimensions were examined separately, it was seen that there was no significant difference between knowledge and gender. The different results of the studies may be because the studies are in different places, the socio-economic status of the students, family traditions-customs and cultures are different.

There was a significant difference between the student's place of residence and their knowledge of the environment. It was determined that the environmental knowledge of the students living in the city center was higher than those living in the rural areas. Özdemir (2003) determined a significant difference between students studying in big cities and those studying in rural areas, in favor of students studying in big cities, according to the location of their schools. He stated that the location of the schools and the educational opportunities of the schools may have brought about this result. As a result of the research in the literature, it

can be predicted that the reason for the differentiation between the student's place of residence and their environmental knowledge is the different conditions in the environment where the students live.

There was a significant difference between the grade level and the students' environmental knowledge. This is because as the students get older, their knowledge increases, they can make more conscious observations, and their thinking skills develop more as their grade levels increase. In the study conducted by Akıllı and Genç (2015), it is seen that grade levels made a significant difference in the sub-dimensions of environmental literacy. There was also a significant difference between knowledge and grade level, sub-dimensions of environmental literacy.

Atasoy (2005) found in his study that there was a significant difference between the 6th and 8th grades and 7th and 8th grades in terms of knowledge level, and it was revealed that the mean scores of the students in the environmental knowledge tests were also low. According to De Haan and Kuckartz (1998), attitudes towards the environment, environmental knowledge and positive behaviours all constitute environmental awareness. In the region where the study was conducted, it is seen that the people's environmental knowledge was lacking; however, most individuals did not have any positive behaviour toward the environment. So far, studies conducted in the field of environmental awareness have stated that environmental knowledge's effect on positive behaviours towards the environment is not strong.

In the study conducted by Akyol and Kahyaoğlu (2012), it was seen that the 6th, 7th and 8th-grade students' existing knowledge about the environment were also different in terms of success level. It was determined that cognitive development increased as the grade level increased, and accordingly, the level of knowledge about environmental knowledge increased. A significant difference was found between environmental knowledge, which was the focus of the research, and the grade levels of the students.

There was a significant difference between the mother's education level and environmental knowledge. In the study conducted by Güler (2013), it was determined that the general environmental knowledge levels of the 8th-grade students were moderate. In addition, a significant difference was found in the level of environmental knowledge according to the mother's education level. In the study by Akıllı and Genç (2015), it was seen that mothers' education levels significantly differed in the sub-dimensions of environmental

literacy, and there was a difference between mothers' education status and knowledge in environment sub-dimensions. As a result of the research in the literature, it can be concluded that educated mothers instill environmental knowledge in their children, and mothers with low education levels do not give their children the necessary information about the environment. It was determined that there was a significant difference between the student's environmental knowledge and the father's educational status. In their study, Laza, Lotrean, Pinte, and Zeic (2009) examined environmental knowledge and behaviour and attitudes towards the environment of students in the 7-8 age group. It was concluded that the school and parent education status affected the students' positive environmental knowledge, attitudes and behaviours. In the study by Akıllı and Genç (2015), it was seen that father's education levels made a significant difference in the sub-dimensions of environmental literacy, and there was a significant difference between the knowledge in the sub-dimension of environmental literacy and father's education level. The reason students' environmental knowledge is affected by the father's educational status may be that their fathers are role models for their children, and the opportunity to transfer information is provided due to good father-child communication. As a result of the descriptive statistics made by Uluçnar Sağır et al. (2008), it was seen that there was no significant relationship between the environmental knowledge scores of the students according to the education level of the father. The differences in the results obtained from the studies may be due to the variability of communication between families and the differences in the questions in the material applied to the students.

There was a significant relationship between the student's residence type and environmental knowledge. Students living in multi-story buildings or apartments had a lot of knowledge about the environment. The reasons for this may be that the socio-economic status of the families living in the apartments and the environmental conditions around the houses are better, that they have more information about the environment due to the house they live in and the socio-cultural differences of the families.

When the results of the research were examined, it was seen that there was no significant difference between hand-face washing and bathing habits and environmental knowledge. Environmental knowledge of the students who do not wash their hands and faces and have less bathing frequency is very close to students who wash their hands and faces in the morning, and those who have a regular bathing frequency. It shows that cleaning

habits do not affect environmental information. This may be because students with environmental knowledge unconsciously do what they see from their family, environment and peers, or they do not internalize and do what they see from their environment.

In the literature studies, no data such as scales and questionnaires were found to examine the relationship between the frequency of morning face washing and bathing habits and environmental knowledge. Similar studies examined the relations between gender, socioeconomic status and hygiene.

Some recommendations can be made for future research:

Educational lessons about the environment that attract children's attention can be included in school curriculums.

Since the students living in the village have less environmental knowledge than those living in the center, educational trips can be organized for those.

Since male students' knowledge of the environment is lower than that of female students, an animated film about the environment can be created and watched by male students, which may attract their attention.

Environmental knowledge of mothers and fathers with low education levels should be increased. To do this, environmental information seminars can be given in which the participation of families will be ensured. Personal hygiene products or tools can be introduced to the students together with the necessary health institutions, and the importance of using them and how to use them can be shown in practice.

Acknowledgement

This research was produced from the master's thesis of the first author under the supervision of the second author.

Ethical Committee Permission Information

Name of the board that carries out ethical assessment: Ağrı İbrahim Çeçen University

Social and Humanities Scientific Research Ethics Board

The date and number of the ethical assessment decision: 18.11.2022-2022/56774

Author Contribution Statement

Sedenay DEMİR: *Conceptualization, literature review, methodology, implementation, data analysis, translation, and writing.*

Mehmet Akif HAŞILOĞLU: *Conceptualization, literature review, methodology, data analysis, translation, and writing.*

References

- Akıllı, M., & Genç, M. (2015). Ortaokul öğrencilerinin çevre okuryazarlığı alt boyutlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. [Examination of middle school students' sub-dimensions of environmental literacy in terms of various variables], *Sakarya University Journal of Education*, 5(2), 81-97. <https://doi.org/10.19126/suje.87773>
- Akyol, B., & Kahyaoğlu, H. (2011, Haziran). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin çevre bilgi düzeyleri üzerine bir çalışma. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 27-30 Haziran, Niğde-Türkiye
- Alevcan, S., (2008). Çevre eğitiminde drama yöntemi. In Y. Ergün, Ş. Y. Özdilek, & H. Pamir (Eds.), *Ekolojik okur yazarlık sürdürülebilir bir dünya için Amanoslar'da doğa eğitimi*. Mustafa Kemal Üniversitesi Yayınları.
- Altınsoy, M. (2008). Yatılı ilköğretim bölge okullarındaki yatılı ve gündüzlü öğrencilerin kişisel bakımlarına ilişkin uygulamaları. [The practices about the personal cares of boarding and day students in boarding district elementary schools], Unpublished masters' thesis, Gazi University, Ankara.
- Armağan, F. Ö. (2006). İlköğretim 7-8. sınıf öğrencilerinin çevre eğitimi ile ilgili bilgi düzeyleri (Kırıkkale il merkezi örnekleme). [Elementary school 7th and 8th grade students' knowledge levels about environmental education: Kırıkkale case], Unpublished masters' thesis. Gazi University, Ankara.
- Atasoy, E. (2005). Çevre için eğitim: İlköğretim öğrencilerinin çevresel tutum ve çevre bilgisi üzerine bir çalışma. [Environmental education: A study for elementary school students' environmental attitude and knowledge], Unpublished masters' thesis, Uludağ University, Bursa.
- Avan, Ç. (2011). Plastik ve plastik atıkların, geri dönüşümü ve çevreye etkileri konularında öğrenci tutumlarının belirlenmesi. [Plastics and plastic waste, recycling and environmental effects of student attitude determination of issues], Unpublished masters' thesis, Kastamonu University, Kastamonu.
- Bilgin, İ., Evcili F., Kaya, N., & Bekar, M. (2016). El yıkama ve paraziter hastalıklar eğitimi: Okul çocuklarının bilgi ve davranışları üzerine etkisi. [Hand washing and parasitic diseases education: The effect of knowledge and behaviour of school children], *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, (4), 218-225.
- Bozdemir, H. (2011). Eko-okullar programının uygulandığı ilköğretim okullarındaki öğrenciler ile klasik ilköğretim okullarındaki öğrencilerin çevre bilinci düzeyinin karşılaştırılması. [Comparison of the level of environmental awareness between students in eco-schools and in classical primary schools], Unpublished masters' thesis, Gazi University, Ankara.
- De Haan, G., & Kuckartz, U. (1998). Environmental awareness research and environmental education research: status, trends, ideas (pp. 13-38). VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.
- Erten, S. (2005). Okul öncesi öğretmen adaylarında çevre dostu davranışların araştırılması. [Investigation of preservice preschool teachers' behaviours related to environmental awareness], *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 91-100.
- George, D. & Mallery, M. (2010). SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference, 17.0 update (10a ed.) Boston: Pearson.
- Güler, E. (2013). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin çevre okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi ve öğrencilerin okuryazarlık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. [The determination of environmental literacy levels of 8th grade students and examination of

- students' environmental literacy level in terms of various variables], Unpublished masters' thesis, Çukurova University, Adana.
- Haşiloğlu, M. A., & Karasu, İ. (2019). Çevre ve çevre sorunları. In M. Kurt (Ed.), *Çevre eğitimi* (pp. 143-156). Eğiten Kitap. [Environment and environmental problems. In M. Kurt (Ed.), *environmental education*], (pp. 143-156). Konya: Eğiten Kitap.
- Haşiloğlu, M. A., Keleş, P. U., & Aydın, S. (2011). Examining environmental awareness of students from 6th, 7th and 8th classes with respect to several variables: "Sample of Agri city". *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 28, 1053-1060.
- Kırcaali-İftar, G. (2006). *Bilimsel araştırma yöntemleri dersi yayınlanmamış ders notları* [Scientific research methods course. unpublished lecture notes]. Anadolu University.
- Laza, V., Lotrean, L., Pinte, A., & Zeic, A. (2009). Knowledge, attitudes, and environment oriented behaviours for 7-8 year old children. *Applied Medical Informatics*, 24(1,2), 59-66.
- Mete, A., & Filik-İşçen, C. (2015). İlköğretim öğrencilerinin çevreye yönelik bilgi ve tutumlarına Çevre koruma kulübü'nün etkisi. [The effects of the environmental club on secondary school students' environmental attitudes and knowledge], *Turkish Studies*. 10(11), 1145-1164.
- Ocak, İ., & Özpınar, D. (2013). İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin çevre sorunları hakkındaki düşünceleri ve bunlara etki eden faktörler. [Primary school's 4th and 5th class student's thoughts to the environment problems and the factors affecting them (Afyonkarahisar Sample)], *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 13(2), 1-15. <https://doi.org/10.5578/fmbd.6656>
- Ötün, Y., Artun, H., Atilla, T., & Tozlu, İ. (2015). Ortaokul öğrencilerinin çevre eğitimine yönelik tutumlarının değerlendirilmesi. [Evaluation of secondary students' attitudes towards environment education], *Y.Y. Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 29-50.
- Özdemir, A. (2003). *İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin çevre bilgi ve bilinçlerinin araştırılması*. [The Study of environmental knowledge and consciousness levels of eighth grade students], Unpublished Ph.D. Dissertation). Dokuz Eylül University, İzmir.
- Snow, M., White, G. L., & Kim, H. S. (2008). Inexpensive and time-efficient hand hygiene interventions increase elementary school children's hand hygiene rates. *Journal of School Health*, 78(4), 230-234. <https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2008.00291.x>
- Uluçınar-Sağır, Ş., Aslan, O., & Cansaran, A. (2008). İlköğretim öğrencilerinin çevre bilgisi ve çevre tutumlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi. [The examination of elementary school students' environmental knowledge and environmental attitudes with respect to the different variables], *İlköğretim Online*, 7(2), 496-511.
- W.H.O. (2009). Guidelines on hand hygiene in health care: First global patient safety challenge; clean care is safer care. <https://apps.who.int/iris/rest/bitstreams/52455/retrieve>
- Yavuz, Ş. (2000). *Özel ve devlet okullarında kişisel hijyen alışkanlıkları*. [Personal hygiene habits in private and public schools]. Marmara University, Istanbul.

Copyright © JCER

JCER's Publication Ethics and Publication Malpractice Statement are based, in large part, on the guidelines and standards developed by the Committee on Publication Ethics (COPE). This article is available under Creative Commons CC-BY 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Research Article/Araştırma Makalesi

Academics and University Students against the Industry 4.0

Serkan SARITAŞ *¹  Yusuf BADAVAN ² 

¹ Turkish Petroleum Corporation, Ankara, Turkey, saritasser@gmail.com

² Hacettepe University, Faculty of Education, Ankara, Turkey, badavan@hacettepe.edu.tr


* Corresponding Author: saritasser@gmail.com

Article Info

Received: 13 December 2022

Accepted: 23 February 2023

Keywords: Fourth industrial revolution, industry 4.0, education 4.0, university 4.0

 10.18009/jcer.1218275

Publication Language: Turkish

Abstract

It is observed that the fourth industrial revolution has effects on education as it has effects on all systems of society. In the context of the concepts of "Education 4.0" and "University 4.0" that emerged with this revolution, it is seen that education and training processes are managed more autonomously. These developments also affect academics and students, who are important parts of universities. In this study, the reflections of the fourth industrial revolution on university students and academics and the issue of academic capitalism were discussed. According to the results of the study, the fourth industrial revolution has led to more performance pressure, more precarious work, commodification and commercialization of higher education for academics, and increased risk of not being employed, continuous learning, continuous updating and development of competencies for students. With this study, it is recommended that the digital competencies of academics and students should be developed and continuously updated, and academics should be made aware of patenting and participation in R&D processes.



To cite this article: Saritaş, S., & Badavan, Y. (2023). Dördüncü sanayi devrimi karşısında akademisyenler ve öğrenciler. *Journal of Computer and Education Research*, 11 (21), 129-161. <https://doi.org/10.18009/jcer.1218275>


Dördüncü Sanayi Devrimi Karşısında Akademisyenler ve Öğrenciler

Makale Bilgisi

Geliş: 13 Aralık 2022

Kabul: 23 Şubat 2023

Anahtar kelimeler: Dördüncü sanayi devrimi, endüstri 4.0, eğitim 4.0, üniversite 4.0

 10.18009/jcer.1218275

Yayın Dili: Türkçe

Öz

Dördüncü sanayi devriminin, toplumun bütün sistemleri üzerinde etkileri olduğu gibi eğitim üzerinde de etkilerinin olduğu gözlemlenmektedir. Bu devrimle ortaya çıkan "Eğitim 4.0" ve "Üniversite 4.0" kavramları bağlamında eğitim ve öğretim süreçlerinin daha fazla otonom bir şekilde yönetildiği görülmektedir. Bu gelişmeler, üniversitelerin önemli parçaları olan akademisyenleri ve öğrencileri de etkilemektedir. Alanyazın taraması yöntemiyle yürütülen çalışmada dördüncü sanayi devriminin üniversite öğrencileri ve akademisyenler bakımından yansımaları ile akademik kapitalizm konusu ele alınmıştır. Araştırma sonucuna göre dördüncü sanayi devrimi; akademisyenler bakımından, daha fazla performans baskısı, daha güvencesiz çalışma, yükseköğretimin metalaşması ve ticarileşmesi; öğrenciler bakımından ise istihdam edilmeme riskinin artması, sürekli öğrenme, yetkinliklerini devamlı güncelleme ve geliştirme gibi durumların ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Çalışma ile akademisyenlerin ve öğrencilerin dijital yetkinliklerinin geliştirilmesi ve sürekli güncellenmesi, akademisyenlerin patent alma ve ar-ge süreçlerine katılım konularında bilinçlendirilmesi önerilmektedir.

Summary

Academics and University Students against the Industry 4.0

Serkan SARITAŞ *¹  Yusuf BADAVAN ² 

¹ Turkish Petroleum Corporation, Ankara, Turkey, saritasser@gmail.com

² Hacettepe University, Faculty of Education, Ankara, Turkey, badavan@hacettepe.edu.tr

* Corresponding Author: saritasser@gmail.com

Introduction

The "Fourth Industrial Revolution", which was used as a concept for the first time in 2011, has started to affect the industry, economy and society increasingly since this date. As a result of the rapid digital and technological transformation created by the fourth industrial revolution, which affected and transformed production forms and processes, consumption habits, business and working models, in short, the economy and society in many ways, also had reflections on the field of education. Universities, which are an important part of social life, have been involved in the process of changing, renewing and transforming themselves in the context of the fourth industrial revolution. With this process, the existing structures of universities, the responsibilities they undertake, their missions and the place where they position themselves in the future have changed and are changing.

Universities, which are among the institutions that might be said to have an important responsibility in adapting to society and even being the pioneer of change and development in society, are expected to change themselves in the context of the fourth industrial revolution. It is predicted that this process of change will also have significant effects on academics and university students, who are among the most important stakeholders of universities and, in a way, the reason for their existence. In this study, the data obtained in line with the research problem below were shared;

“What are the consequences and reflections of the transformation process that emerged in the context of the fourth industrial revolution for academics and university students, who are the most important components of universities in the human dimension?”

Within the scope of this research problem; The characteristics of the fourth industrial revolution and its effects on universities and the impacts of the changes that emerged in universities with this revolution on academics and students were examined.

Method

The research is a qualitative research conducted with a systematic literature review. While scanning the literature; First of all, it was determined how this method would be used in the research; In the second stage, the keywords related to the fourth industrial revolution were determined as “Fourth Industrial Revolution), Industry 4.0 (Industry 4.0), Industry 4.0 (Industry 4.0)” and the scope was determined with these keywords; In the third stage, it was customized in line with the research problem and the keywords were designated as “Fourth Industrial Revolution/Industry 4.0 and university students (Fourth Industrial Revolution/Industry 4.0 and university students), Fourth Industrial Revolution/Industry 4.0 and academics (Fourth Industrial Revolution/Industry 4.0 and academicians/academics), Fourth Industrial Revolution/Industry 4.0 and university (Fourth Industrial Revolution/Industry 4.0 and university), University 4.0 (University 4.0), University 4.0 and university students (University 4.0 and university students), University 4.0 and academicians (University 4.0 and academicians) /academics)” and continued the literature search with these specified keywords; Finally, the findings, comments and conclusion part of the research obtained in the context of this systematic approach were created.

Findings, Discussion and Conclusion

The rapid, effective and great transformation and change process that took place with the fourth industrial revolution has also affected the education sector and universities, which are one of the most important components of this sector, to a great extent. The results of this process are extremely important for both academics and university students. Structural and strategic changes expected to occur in universities with the fourth industrial revolution will also affect the positions, roles and responsibilities of academicians. According to the results of this research, it is expected that the performance pressure on academicians will increase in the upcoming period, participation in R&D activities and the process of commercialization of scientific research will accelerate, academics will be evaluated with the patents they receive and the commercial gains they provide, and the job security of academicians will decrease. In

addition to these, it might be stated that the necessity of constantly improving the competencies of the academicians in line with the needs of the students has emerged.

According to the results of this research, it might be stated that the fourth industrial revolution has important consequences for students as well. The increase in competitiveness in every field emerged with the fourth industrial revolution has created an important competition in terms of employability of students. In this new situation, it might be stated that students who want to maintain their competitiveness encounter situations such as re-learning, continuous learning, updating their competencies. Education received at universities may become out of date before the end of university education. This shows that students need to develop and update themselves cyclically in many areas. In addition, having the digital and technological competency sets required by the fourth industrial revolution is one of the situations that students will encounter. In this context, it is one of the other results of the research that students will need self-discipline and self-study skills much more than before.

Giriş

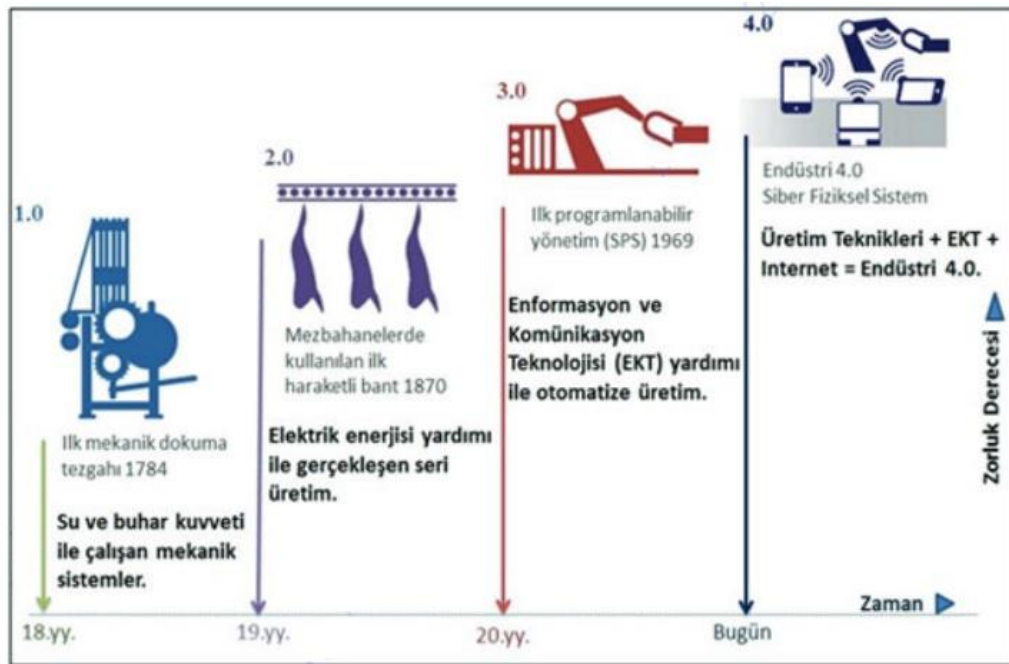
Ekonomik ve sosyal hayatı yeniden düzenleyecek bir büyük dalga, üretim biçimlerini etkileyecek büyük teknolojik bir değişim (Reischauer, 2018) olarak tanımlanan bu yeni süreç için alanyazında “devrim” kavramının kullanıldığı görülmektedir. İlk defa 2011 yılında Almanya’da Hannover Fuarı’nda kullanılan dördüncü sanayi devrimi (DSD) veya endüstri 4.0 kavramlarının kısaca fiziksel ve dijital çevre ve sistemlerin birbiriyle sürekli iletişim halinde olduğu yeni bir ekosistemi tanımladığı anlaşılmaktadır (Schwab, 2016). 2013 yılında Alman Hükümeti’nin stratejik planına giren dördüncü sanayi devriminin aynı yıllarda Amerika Birleşik Devletleri Hükümeti için de ilgi çekici bir konu haline geldiği ve plan ve politikalarda ele alındığı görülmektedir (Teixeria & Tavares-Lehmann, 2022). Günümüzde ise başta Avrupa Birliği olmak üzere dünyanın birçok ülkesinde DSD’ne uyum sağlamaya yönelik proje ve çalışmaların yürütüldüğü görülmektedir.

Tablo 1. Çeşitli ülkelerde DSD’ne uyum sağlamaya yönelik yürütülen projeler

Ülkeler	Projeler
Avrupa Birliği Üye Ülkeler	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Smart Specialisation Platform – S3P</i> (Akıllı Uzmanlaşma Platformu) • <i>Factories of Future</i> (Geleceğin Fabrikaları) • <i>TIPHYS Industry 4.0</i> (TIPHYS Sanayi 4.0) • <i>Universities of Future</i> (Geleceğin Üniversiteleri)
Almanya	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Plattform Industrie 4.0</i> (Sanayi 4.0 Platformu) • <i>High-Tech Strategy 2025</i> (Yüksek Teknoloji Stratejisi 2025)
Amerika Birleşik Devletleri	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Manufacturing USA</i> (ABD Üretimi) • <i>Advanced Manufacturing Partnership</i> (Gelişmiş Üretim Ortaklığı) • <i>Manufacturing Extension Partnership</i> (Üretim Genişletme Ortaklığı) • <i>Industrial Internet Consortium</i> (Sanayi İnterneti Konsorsiyumu)
Çin	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Made in China</i> (Çin Üretimi)
Japonya	<ul style="list-style-type: none"> • <i>IoT Acceleration Consortium</i> (Nesnelerin İnterneti Hızlandırma Konsorsiyumu) • <i>Robot Revolution & Industrial IoT Initiative</i>

	(Robot Devrimi & Sanayide Nesnelere İnterneti Girişimi)
	• <i>Industrial Value Chain Initiative</i> (Sanayide Değer Zinciri Girişimi)
	• <i>Society 5.0</i> (Toplum 5.0)
Güney Kore	• <i>Korea's Manufacturing Innovation 3.0 Initiative</i> (Kore'nin Üretim İnovasyonu 3.0 Girişimi)

Bu devrimin özellikle dijitalleşme ve teknoloji üzerinde kurulan, ileri seviye yeni üretim teknikleri temelinde şekillendiği ifade edilebilir. Dördüncü sanayi devrimi ile birlikte üretim ilişkilerinde, sistemlerinde ve süreçlerinde önemli değişikliklerin olduğu ve bu değişimlerin artarak devam ettiği görülmektedir. Bu değişiklikler arasında en önemlilerinden biri de bütün üretim süreçlerinin teknoloji ve dijital dönüşüm bağlamında yeniden yapılandırılması, üretim sistemleri arasında yatay ve dikey bir entegrasyon sağlanması ve oluşturulan bu dijital ekosistem içerisinde yeni üretim süreçlerinin oluşturulmasıdır (Demircioğlu, 2019). Bu yeniden yapılandırma sürecinin ana amaçları da performans ve verimlilik artışı olmuştur (Teixeria & Tavares-Lehmann, 2022). Dördüncü sanayi devriminin gelişim süreci aşağıdaki görsel ile de özetlenebilir (Böğrekci, 2019, s. 72);



Şekil 1. Dördüncü sanayi devriminin gelişim aşamaları kaynak. (Böğrekci, 2019, s. 72)

Şekil 1'de görüldüğü üzere sanayi devrimi dört evreye ayrılmaktadır. Dördüncü sanayi devrimine (DSD) gelen süreçte sanayinin önemli aşamalardan geçtiği görülmektedir. Son 240 yılda yaşanan bu değişimler toplumlar için ekonomik ve sosyal

anlamda önemli dönüşümleri de beraberinde getirmiştir. Dördüncü sanayi devrimi kavramını ilk defa kullanan Kagerman ve diğerleri (2013) daha önceki üç sanayi devriminin kilometre taşlarını mekanikleşme, elektriği kullanılması ve bilgi teknolojilerinin kullanılması olarak görmektedir. DSD ise kendinden önceki bu üç sanayi devriminin bütün olumlu niteliklerini bütüncül ve ilişkili bir şekilde kendi bünyesinde harmanlayan ve bu nitelikleri geliştiren yeni bir devrimdir (Schwab, 2016, s. 16). Kısaca ifade etmek gerekirse, ilk sanayi devriminin itici gücü buhar ve su enerjisi, ikinci sanayi devriminin itici gücü elektrik enerjisi, üçüncü sanayi devriminin itici gücü otomasyon ve verimlilik iken dördüncü sanayi devriminin itici gücü siber fiziksel sistemler, entegrasyon ve veri olmuştur (TÜSİAD, 2016).

DSD ile ilgili olarak alanyazında çeşitli tanımlamalar olduğu görülmektedir. Bu tanımlamalar bağlamında, aşağıdaki kavramların ve terimlerin ön plana çıktığı görülmektedir;

Tablo 2. DSD bağlamında ön plana çıkan kavramlar

Nesnelerin interneti	Siber fiziksel sistemler	Otonom robotlar	Artırılmış gerçeklik	Eklemeli ve kişiselleştirilmiş üretim
Sistem entegrasyonu	Dijital dönüşüm	Büyük veri ve analizi	Üç boyutlu yazıcılar	İş gücü dünyasındaki dönüşüm
Bulut bilişim sistemleri	Robotik	Yapay zekâ	Simülasyon	

DSD her ne kadar teknoloji temelli bir sanayi dönüşümü olsa da bu devrimin insan faktöründen bağımsız olduğu iddia edilemez. DSD toplumu ve dolayısıyla insanı her bakımdan ilgilendiren ve etkileyen bir süreç konumundadır. Sürdürülebilir bir gelecek için bu devrimin doğayı, toplumu ve insanı göz önünde bulundurması gerektiği ifade edilebilir. DSD'nin insan ve sürdürülebilirlik merkezli bir hareket olduğu söylenemez ancak doğa, insan ve sürdürülebilirlik konularının bu devrim tarafından mutlaka göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Xu, Lu, Vogel-Heuser, & Wang, 2021). Bu bağlamda da sürdürülebilir bir sanayiye odaklanan 'Toplum 5.0', 'Sanayi 5.0', 'Dijital & Yeşil Dönüşüm' kavramlarının özellikle Japonya başta olmak üzere Avrupa Birliği ülkelerinde de ortaya çıktığı görülmektedir (Liyanage & Netswera, 2021).

DSD ile birlikte akıllı ve sürekli iletişim halinde bulunan makineler ve fabrikalar sayesinde üretim süreçleri gelişip verimli hale gelse de bu devrimin insan faktörünü

dışlayarak başarılı olmasının mümkün olamayacağı ifade edilebilir. İnsan, bu üretim süreçlerinde hâlâ kilit noktadadır ve değişen teknoloji ile birlikte insanların da yeni beceri ve yetkinlikler edindirilerek sisteme uyumlandırılmaları gereklidir (Bretza, Klinkner, Kandler, Shun, & Lanza, 2022). Bu bağlamda DSD'nin eğitim sistemleri üzerindeki etkilerinin ortaya çıktığı ifade edilebilir. DSD birçok alanı olduğu gibi eğitim sistemlerini ve süreçlerini de doğrudan etkilemektedir (Gueye & Exposito, 2020). Bu etkileşim sürecinin üniversiteler ve üniversitelerin en önemli paydaşları olan öğrenciler ve akademisyenler için ortaya çıkaracağı çeşitli tehditler ve fırsatlar olacağı görülmektedir. Bu süreç içerisinde hem üniversitelerin kendileri bir dönüşüme uğramakta hem de öğrenci ve akademisyenler üzerinde dönüşümsel etkiler ortaya çıkmaktadır. DSD ile birlikte ortaya çıkan değişim ve dönüşüm süreci üniversiteler, akademisyenler ve öğrenciler bakımından önemli bir uyum sağlama sürecine işaret ettiği öne sürülebilir. Bu uyum sürecini sağlıklı bir şekilde tamamlayanların DSD ile birlikte rekabetçilik gücünü artırması beklenmektedir. Bu bağlamda üniversitelerin yapısındaki en önemli insan bileşenleri konumunda olan akademisyenleri ve öğrencileri DSD bağlamında hangi değişikliklerin beklediği ve bu değişikliklerin ortaya çıkaracağı risklerin incelenmesi son derece önemlidir.

Bu araştırmada, "Dördüncü sanayi devrimi bağlamında ortaya çıkan dönüşüm sürecinin, üniversitelerin insan boyutundaki en önemli bileşenleri olan akademisyenler ve üniversite öğrencileri için sonuçları ve yansımaları nelerdir?" şeklinde ifade edilen araştırma problemi kapsamında elde edilen veriler ve sonuçlar ele alınacaktır;

Bu araştırma problemi doğrultusunda;

- Dördüncü sanayi devriminin özellikleri,
- Dördüncü sanayi devriminin üniversitelere etkileri ile
- Dördüncü sanayi devrimi bağlamında üniversitelerde ortaya çıkan değişikliklerin akademisyenlere ve öğrencilere etkilerinin neler olacağının ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır.

Yöntem

Araştırmanın Deseni

Bu araştırma sistematik alanyazın taraması yöntemi ile yürütülmüştür. Alanyazın taraması (sistematik alanyazın taraması) '*belirli bir araştırma problemi, konu veya ilgi duyulan bir olgu ile ilgili erişilebilir bütün araştırmaların belirlenmesi, değerlendirilmesi ve yorumlanması*'

olarak tanımlanabilir (Keele, 2007, s. 3). Alanyazındaki araştırmalar incelendiğinde genel olarak sistematik alanyazın taramasının 4 temel aşamadan oluştuğu ifade edilebilir; araştırmanın amacının belirlenmesi, alanyazın örnekleminin (öncelikli kaynakların belirlenip seçilmesi ve kaynak havuzununun oluşturulması) belirlenmesi, içeriklerin analiz edilmesi ve araştırmanın yazılması (Michalski, Głodziński, & Böde, 2022).

Veri Toplama Araçları, Uygulama Süreci ve Verilerin Analizi

Bu araştırma için, Xiao ve Watson (2019) tarafından ifade edilen alanyazın taraması süreci göz önünde bulundurularak oluşturulan araştırma süreci aşağıdaki gibi ifade edilebilir;

Tablo 3. Araştırma süreci

<i>Adımlar</i>	<i>Açıklama</i>
1. Adım	<p>Problemin belirlenmesi</p> <p>Bu araştırma için belirlenen problem “Dördüncü sanayi devrimi bağlamında ortaya çıkan dönüşüm sürecinin, üniversitelerin insan boyutundaki en önemli bileşenleri olan akademisyenler ve üniversite öğrencileri için sonuçları ve yansımaları nelerdir?” şeklindedir.</p>
2. Adım	<p>Araştırma protokolünün geliştirilmesi ve doğrulanması</p> <p>Araştırmada sistematik alanyazın taraması kullanılmasına ve bu yöntemin bu araştırma kapsamında nasıl kullanılması gerektiğine karar verilmiştir. Araştırma kapsamında öncelikle dördüncü sanayi devrimi ile ilgili kaynaklar incelenmiştir. Sonrasında ise aşağıdaki adımda yer alan anahtar kelimeler kullanılarak araştırmaya devam edilmiş ve konuyla ilgili verilerin varlığı doğrulanmıştır.</p>
3. Adım	<p>Alanyazının incelenmesi</p> <p>Alanyazın incelenmesine öncelikle aşağıdaki anahtar kelimeler ile başlanmıştır;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dördüncü sanayi devrimi (Fourth Industrial Revolution) - Sanayi 4.0 (Industry 4.0) - Endüstri 4.0 (Industry 4.0) <p>Sonrasında ise aşağıda yer alan özelleştirilmiş anahtar kelimeler kullanılarak araştırma problemi daraltılmıştır;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dördüncü sanayi devrimi/Endüstri 4.0 ve üniversite öğrencileri (Fourth Industrial Revolution/Industry 4.0 and university students) - Dördüncü sanayi devrimi/Endüstri 4.0 ve akademisyenler(Fourth Industrial Revolution/Industry 4.0 and

		academicians/academics)
		<ul style="list-style-type: none"> - Dördüncü sanayi devrimi/Endüstri 4.0 ve üniversite (Fourth Industrial Revolution/Industry 4.0 and university) - Üniversite 4.0 (University 4.0) - Üniversite 4.0 ve üniversite öğrencileri (University 4.0 and university students) - Üniversite 4.0 ve akademisyenler (University 4.0 and academicians/academics)
4. Adım	Dâhil etme ölçütlerinin belirlenmesi ve verinin seçilmesi	<p>Araştırma kapsamındaki dâhil etme kriterleri aşağıdaki gibidir;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3. adımda ifade edilen özelleştirilmiş anahtar kelimelere uygunluk - Son 9 yıl içerisinde yayınlanmış olma - ScienceDirect, Google Scholar, Taylor&Francis veri tabanlarında yayınlanmış olmak
5. Adım	Analiz ve sentez	Elde edilen kaynaklar temelinde dördüncü sanayi devriminin akademisyenlere ve üniversite öğrencilerine yansımaları analiz edilmiş ve farklı kaynaklardaki görüşler sentezlenmiştir.
6. Adım	Araştırma raporu bulgularının yazılması	Elde edilen veriler bağlamında ulaşılan sonuç ve bulgular raporlanmıştır.

Yukarıdaki tabloda belirtilen ilke ve adımlar neticesinde ScienceDirect, Google Scholar, Taylor&Francis veri tabanlarında yapılan araştırma neticesinde yaklaşık 2013 yılı ve sonrasında yayınlanmış 150.000 farklı kaynak olduğu tespit edilmiştir. Erişilen bu kaynaklar araştırmada ele alınacak problem bağlamında incelenmiştir. Problemlerle ilişki düzeyine ve son 9 yıl içerisinde (2013-2022 yılları arasında) yayınlanmış olma durumuna göre belirlenen kaynaklardaki veriler karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Bazı konularla ilgili daha derinlemesine bilgi verilebilmesi için 9 yıldan eski kaynaklardan da (2013 öncesi yayınlardan) nadiren faydalanılmıştır. Yapılan eleme neticesinde 327 farklı kaynak araştırma kapsamında incelenmiş ve analiz edilmiş. Bu kaynaklardan 109 tanesinden bu araştırmada alıntı yapılarak kaynakça bölümünde de bu kaynaklar sunulmuştur.

Bulgular ve Yorum

Dördüncü Sanayi Devrimi Karşısında Üniversiteler, Akademisyenler ve Akademik Kapitalizme İlişkin Bulgular

DSD bağlamında ortaya çıkan önemli kavramlardan biri “Eğitim 4.0” kavramıdır. Bu kavram kısaca DSD’nin ihtiyaçlarına cevap verebilmek ve bu doğrultuda bir insan gücü ortaya çıkarmak için eğitim dünyasında meydana gelen değişikliklerin tamamı olarak tanımlanabilir (Gleason, 2018). DSD’nin getirdiği yapay zekâ, nesnelerin interneti, büyük veri ve veri madenciliği, bulut bilişim, makine öğrenmesi, kişiselleştirilmiş üretim, siber-fiziksel sistemler, gibi yeni kavramların tamamıyla ilgili, bu kavramların gerektirdiği bilgi, beceri, tutum ve yetkinlik seviyelerine göre kendini güncellemiş ve geliştirmiş olan eğitim anlayışı “Eğitim 4.0” olarak ifade edilebilir. Bu bağlamda Eğitim 4.0 kavramına koşut olarak ortaya çıkan “Üniversite 4.0” kavramı da ele alınabilir. Üniversite 4.0 bağlamındaki üniversiteler, DSD’nde ortaya koyulan ve geliştirilen ortak bilginin omurgası konumunda olan (Lapteva & Efimov, 2016), öğretim üyesi ve öğrenciler arasında çok daha etkileşimli ve dinamik bir ilişki biçimi öngören, öğrenmenin her aşamasında araştırmaya yer veren, bilgiyi transfer edebilen birer yaşayan laboratuvarlar konumundadırlar (Giesenbauer & Müller-Christ, 2020). Eğitim 1.0’dan Eğitim 4.0 kavramına kadar gelişim süreci ve bu süreçlerin nitelikleri aşağıdaki tabloda daha detaylı bir şekilde ele alınmıştır (Miranda, ve diğerleri, 2021, s. 2);

Tablo 4. Eğitim 1.0’dan eğitim 4.0’a: Gelişim aşamaları ve nitelikler

	<i>Eğitim 1.0</i>	<i>Eğitim 2.0</i>	<i>Eğitim 3.0</i>	<i>Eğitim 4.0</i>
<i>Periyot</i>	18.yüzyıl sonları	20. yüzyıl başları	20. yüzyıl sonları	Günümüz
<i>Felsefe</i>	Esasicilik (Özcülük), Davranışçılık	Yapılandırmacılık, Yetişkin öğrenmesi	Kişiselleştirilmiş ve ilişkisel öğrenme	Kişiselleştirilmiş öğrenme, akran öğrenmesi, siber öğrenme
<i>Eğitmen rolü</i>	Bilge	Rehber, bilgi kaynağı	Planlayıcı, sorumlu, işbirlikçi	Mentör, koç, işbirlikçi, referans
<i>Öğrenci rolü</i>	Genellikle pasif	Aktif edinimine başlama	Aktif, bilgi mülkiyeti, temel seviye özgürlük	Aktif, yüksek seviye özgürlük, öğrenme yolu tasarımcısı
<i>Yaklaşım</i>	Öğretmen merkezli	Akran değerlendirmesi	İlk defa öğrenci merkezli,	Öğrenci merkezli

Öğrenme çıktısı	Derece, mezuniyet belgesi	özendirilir, öğretmen etkisi hâlâ çok yüksek Profesyonel uygulama lisansı	yapılandırıcı yaklaşımın ilk basamağı Senaryo ve uygulama analize hazırlık	Teknik ve davranışsal yetkinliklerin tamamı için eğitim
Sağladığı olanaklar	Mekanik yazma, tükenmez kalem, daktilo	İlk bilgisayarlar, elektronik aletler ve hesap makineleri	Bilgisayarlar ve geniş kullanımlı internet	Nesnelere interneti tarafından desteklenen bilgi ve bilişim teknolojileri ve platformları
Bilgi kaynakları	Standart metinler	Uyarlanmış metinler ve açık kaynaklı fiziki materyaller	Metinler, örnek olaylar, deneyimler	Online kaynaklar
Ortam	Üniversiteler, sınıflar	Karma laboratuvarlar ve sınıflar	Karma ve esnek ortak fiziki ortamlar	Bireysel ve ortak siber-fiziksel ortamlar
Sanayi teknolojisi	Mekanik sistemler, buhar gücü	Kitle üretim, endüstrileşme ve elektrik	İnternet bağlantısı, otomasyon ve kontrol	Sürekli bağlantıda olma, dijitalleşme ve sanallaşma

Eğitim 4.0 ve Üniversite 4.0 kavramlarının sadece dijital bir dönüşümün sonucu ortaya çıktığı ve amacının eğitimdeki dijitalleşme ihtiyacına cevap vermek olduğunu söylemek yüzeysel bir görüş olabilir. Üniversite 4.0'ı, getirdiklerini, amaçlarını ve bundan sonra getireceklerini daha geniş bir bağlamda değerlendirmenin doğru olacağı ifade edilebilir. Üniversite 4.0 anlayışı ile birlikte yükseköğretim kurumlarında önemli bir paradigma değişikliğinin ve dönüşümün olacağını veya olduğunu ifade etmek gerekir. Özellikle üniversitelerin sunduğu eğitim-öğretim hizmetinin içeriği, sunulma yöntemi, hitap ettiği kitle, eğitim programlarının yapısı, eğitim-öğretim süreçlerinde kullanılan teknoloji bakımından önemli değişikliklerin gerçekleşmesi beklenmektedir. Yine DSD bağlamında ortaya çıkan "Geleceğin Üniversiteleri" anlayışı ile birlikte çevresiyle sürekli etkileşim halinde bulunan, paydaşlarını üniversitenin yönetimine aktif şekilde katan, toplum ve sanayi ile yakın ilişkileri bulunan yenilikçi üniversite anlayışının (UoF, 2022) ön plana çıkacağı görülmektedir. Ayrıca, DSD ve Toplum 5.0 yaklaşımları bağlamında gelişen ve çevre, toplum, sürdürülebilirlik, çevreci kurumsal kültür gibi değer ve kavramların ön plana çıktığı "Yeşil Üniversite" (Liyanage & Netswera, 2021) anlayışının da üniversitelerde bir

paradigma değişikliğine sebep olabileceği söylenebilir. Bunun yanında, Üniversite 4.0 modeli ile birlikte ortaya çıkan en önemli kavramlardan birinin küresel rekabetçilik olduğu da gözlemlenmektedir (Aladyshkin, Kulik, Odinokaya, Safonova, & Kalmykova, 2020).

Üniversitelerin küresel anlamda rekabetçiliğini korumaya veya artırmaya yönelik önemli çalışmaları ve projeleri olduğu gözlemlenmektedir. Bu bağlamdaki önemli gelişmelerden birinin üniversitelerin ticari bir işletme olarak yönetilmesi veya üniversitelerin ticarileşmesi olduğu ifade edilebilir. Özellikle gelişmiş ülkelerde örneklerine sıkça rastlanan üniversite–sanayi işbirlikleri, bu işbirlikleri neticesinde ortaya konulan ticari değere sahip ürün ve teknolojiler ile bilimin sanayide pazarlanmasıyla birlikte öğretim elemanları gelirlerini önemli ölçüde artıracaklarını keşfetmiş ve farklı fırsatları değerlendirmeye çalışmışlardır. Bazı öğretim elemanları kendi şirketlerini kurarak, özellikle işletme, hukuk, fen bilimleri gibi alanlardakiler ise sanayiye danışmanlık hizmetleri sunarak ciddi bir kazanç elde etmeye başlamışlardır (Bok, 2007). Kısacası öğretim elemanları bilimsel bilgileri ve uzmanlıkları vasıtasıyla para elde etme yolunu çok çabuk öğrenip tatbik etmeye başlamışlardır (Bok, 2007).

Üniversitelerin ticarileşmesinin geniş çaplı etkileri olduğu belirtilebilir. Üniversitelerin ticarileşmesi süreci üniversitelerin en önemli bileşeni olan öğretim elemanları popülasyonunu da önemli şekilde etkilemektedir. Akademik kapitalizm Deem (2001, s.14) tarafından *“kamu tarafından finanse edilen üniversitelerdeki akademisyenlerin gittikçe artan seviyede bir rekabetçi ortamda yaşamaya mecbur edilmeleri, bu rekabetçi durumun akademisyenlerin bütün akademik sermayesi (öğretim, araştırma, danışmanlık becerileri ve akademik bilgilerin uygulanması, vb.) üzerinde yayılması”* şeklinde tanımlanmaktadır. Her ne kadar Deem (2001) akademik kapitalizmi kamu tarafından finanse edilen üniversitelerdeki akademisyenler bağlamında değerlendirmiş olsa da günümüz yükseköğretim sistemlerindeki özel üniversitelerde (finansal anlamda kamu kaynağına bağlı olmadan yönetilen üniversiteler) çalışmakta olan akademisyenleri de akademik kapitalizm kapsamında değerlendirmenin daha olacağı ifade edilebilir.

Ticarileşme ve metalaşma sürecinin akademisyenler üzerindeki etkilerinin bununla sınırlı olduğunu da düşünmemek gerekmektedir. Metalaşma sürecinin akademisyenlerin iş güvencesi, kendilerini geliştirme olanaklarının kısıtlanması gibi hususlarda da son derece olumsuz sonuçları ortaya çıkabilecektir (Vatansever & Yalçın, 2015). Bu süreci *‘akademik*

emeğin prekarizasyonu' olarak kavramlaştıran Vatansever ve Yalçın (2015: 49), bu kavramı da "iş piyasalarının acımasız rekabet koşullarında her an sistemin dışına itilme korkusundan dolayı, haklarının çiğnenmesine, vasıflarının önemsizleştirilmesine ve sömürüyü içselleştirmeye razı gelecek derecede sindirilmesi süreci" olarak tanımlamaktadır. Johannessen'e (2019) göre dördüncü sanayi devrimi ile birlikte belirli ve oldukça sınırlı bir alanda uzmanlaşmış çalışan sayıları hızlı bir artış göstermiştir. Bu artış neticesinde, bu tip çalışanların uzun dönemli bir sözleşme elde edebilmek için, şirketlere oldukça kısa süreli sözleşmelerle giriş yaptıkları, güvencesiz bir şekilde çalıştıkları ve artan rekabet nedeniyle oldukça düşük ücretlere çalışabildikleri görülmektedir (Johannessen, 2019). Neo-liberal politikalar neticesinde ortaya çıkan bu sonuçların akademisyenler için de geçerli olduğunu söylemek mümkündür. Bunun yanında ülkemiz bağlamında konuya bir bakış açısı getirmek gerekirse, akademisyenlerin güvencesiz, düşük ücretlerle ve uzun süreler boyunca çalıştırılmasında üniversite sayılarında ve doğal olarak da üniversitelerde görev alan öğretim elemanı sayılarında gerçekleşen hızlı artışın da etkisi bulunduğu öne sürülebilir.

2019 yılı verilerine göre ülkemizde 27.500'ü profesör, 16.000'i doçent, 40.000', yardımcı doçent (doktor öğretim üyesi) olmak üzere toplam yaklaşık 170.000 öğretim üyesi bulunmasına rağmen öğretim üyelerinin öğretim, yetkinlik ve akademik çalışma kalitesinde, uluslararası bilim camiasını göz önüne aldığımızda oldukça gerilerde bulunduğumuzu söyleyebiliriz (Gözler, 2019). Bu durumun ortaya çıkmasında uluslararası ve ulusal sermayedarların ilk olarak ortaöğretimi, akabinde de yükseköğretimi kâr amaçlı değerlendirmesinin önemli etkisi vardır. Avrupa Birliği tarafından finanse edilen ve ana amacı öğretim elemanlarının ve öğrencilerin kendi aralarındaki rekabeti artırmak olan hareketlilik projeleri de öğretim elemanlarının bu rekabet çarkının içine dâhil edilmesinde etkili olmuştur (Özgün, 2010). Bu rekabet süreci neticesinde akademisyenlerin iş güvencesi kısıtlanarak akademik özgürlüklerine de ket vurulmuş ve öğretim görevlileri bir bakıma 'itaatkâr ücret köleleri' haline getirilmiştir (Özgün, 2010, s. 74). Özellikle 1980'li yıllardan itibaren sermaye sahiplerinin eğitimi önemli bir yatırım sektörü olarak görmesi ve üniversiteler ile sermaye sahipleri arasında bu hususta yapılan anlaşma eğitim kalitesinde olumsuz etkiler ortaya çıkarmıştır (Ercan, 1998). Daha önceki kısımlarda Türkiye'de üniversite sayılarının hızla artması, bütün illerde ve büyük ilçelerde üniversite açılması hususu ele alınmıştır. Bunların bir sonucu olarak üniversitenin ve üniversite eğitiminin

kalitesizleştığı, üniversite öğrenciliğinin ise değersizleştığı bir dönemde üniversitelerde öğretim elemanı olmanın da bu süreçten payını alması kaçınılmaz olmuştur. Hızlı bir şekilde artan öğretim elemanı sayısına paralel olarak kalitenin de aynı hızda düşmesi neticesinde üniversite hocalığının ve profesör, doçent gibi unvanların da toplum nezdinde itibarının zedelendiği görülmektedir.

Dominelli ve Hoogvelt (1996) tarafından da 'entelektüel emeğin Taylorizasyonu' olarak adlandırılan bu sürece bakıldığında Taylorizmin aslında mavi yakalı ve el emeğiyle çalışan iş gücünü kontrol eden bir araç olarak ortaya çıkmış olmasına rağmen günümüz modern dünyasında bilişsel ve entelektüel emeğin de kontrol edilmesi için kullanıldığı ilk göze çarpan noktalardandır. Taylorizmin en büyük sonuçlarından biri olan "Sözleşme Devleti (Contract Government)" ile birlikte kamu hizmetleri özel sektöre gördürülebilmekte, bütün bu hizmetler için göstergeler, yeterlilikler ve performans ölçütleri belirlenmekte ve bunlar doğrultusunda işlerin tamamlanması takip edilmektedir (Lena-Dominelli, 1996). Kısacası kamu hizmetleri bir bakıma metalaştırılmakta (commodification) ve performans odaklı bakış açısının esiri kılınmaktadır.

Akademisyenler üzerinde performans sistemi temeline dayanarak kurulan sürekli yayın ve araştırma yapma baskısının zaman zaman öğretim üyelerini akademik bakımdan etik olmayan davranış biçimlerine ittiği de alanyazında göze çarpan noktalardandır (Gözler, 2019). Niteliksiz dergilerin ve bu dergilerdeki yayın sayılarının artması, bir araştırmayı birçok parçaya ayırarak farklı yayınlar yapılması, belirli akademisyenlerin sürekli birbirlerine atıf yapması gibi durumlar bu performans sisteminin sonuçları olup niteliksizleşmenin de somut örnekleridir (Aydın-Turan, Dil, & Memiş-Sağır, 2019). Buna ek olarak akademisyenlerin ders saatlerinin yüksek olması, ayrıca yöneticilik görevleri bulunması gibi sebeplerle iş yüklerinin fazla olduğu da ifade edilebilir. Akademisyenlerin iş yüklerinin fazla olmasının onların değişim hızına da olumsuz etki etmekte ve kendi ilgi alanları doğrultusunda bir akademik hayat sürmek yerine fakülte güdümünde bir iş hayatına sahip olmalarına neden olmaktadır (Mrig & Sanaghan, 2018). Kısacası yükseköğretim kurumlarında nicelik sorunundan ziyade daha çok bir nitelik sorunu olduğu, üniversitelerin sanayinin emrine girmesi yönündeki eğilimin de bu süreci hızlandıran önemli bileşenlerden biri olduğu görülmektedir.

Dördüncü Sanayi Devrimi Karşısında Öğrencilerin Durumuna İlişkin Bulgular

DSD'nin yaşamın tüm boyutlarını, eğitim de dâhil olmak üzere bütün sektörleri etkilemesi muhtemeldir. Bu bağlamda eğitim sistemlerinin, üniversitelerin, öğrencilerin ve akademisyenlerin bu devrim sürecinde önemli derecede etkilenen ve etkilenecek olan kurum ve gruplardan olduğu ve olacağı ifade edilebilir. İlköğretimden başlamak üzere bütün eğitim kademeleri ve sistemleri arasında DSD'nden daha kısa sürede etkilenen kurumların üniversiteler olduğu gözlemlenmektedir. Özellikle DSD bağlamında ihtiyaç duyulan insan gücünün yetiştirilmesi ve yine DSD neticesinde ortaya çıkması muhtemel işsizlik tehdidinden öğrencilerinin daha az etkilenmesi için üniversitelerin bu devrim karşısında hızlı reaksiyon gösterme gerekliliği bu kurumların DSD'nden daha kısa sürede etkilenmesine sebep olmuştur denilebilir.

Teknolojinin hızlı gelişimi ile birlikte ortaya çıkan ve DSD ile daha da büyümesi beklenen olgulardan birisinin teknoloji kaynaklı işsizlik olduğu söylenebilir. 21. yüzyıl ile birlikte var olan teknolojilerin geliştirilerek sanayide daha fazla kullanılması, üretim verimliliğinin son derece üst seviyelere çıkarılması ile birlikte var olan çeşitli işler ortadan kalkmış ve birçok işin de tanımı, içeriği ve süreçleri değişmiştir. Schwab'a (2016) göre DSD'ni destekleyen teknolojiler bütün sanayi kollarına ve sanayide çalışmakta olan herkese büyük etkiler ve sürprizlerle yaklaşmaktadır. Öyle ki, dünya ekonomik yapısında önemli değişiklikler meydana gelmekte olup yeni ekonomik düzen "paylaşım" ve "talep üzerine" kavramları üzerine oturmaktadır. Doğal olarak bu değişimler iş yapıları ve çeşitleri üzerinde de önemli etkiler oluşturmaktadır. Peters'a (2017) göre bu süreçte ortadan kaybolan işlerin sayısı ortaya çıkan işlerin sayısından oldukça fazladır. Dünya Ekonomik Forumu tarafından 2016 yılında yayınlanan "The Future of Jobs" isimli raporda DSD bağlamında çeşitli sektörlerdeki (özellikle tüketim, eğlence, medya, vb.) istihdam olacaklarının azalacağı ifade edilmektedir (WEF, 2016) Bu bağlamda, teknoloji alanındaki hızlı gelişmeler kapsamında ortaya çıkan ve DSD ile birlikte daha da hızlanan bu değişim sürecini Joseph Alois Schumpeter tarafından kullanılan 'yaratıcı yıkım' (Fikirli & Çetin, 2017, s. 30) kavramı ile isimlendirmek mümkündür. Bu yaratıcı yıkım sürecinin sonuçlarından birinin de eğitim kurumları ve üniversiteler üzerinde meydana geleceği de ifade edilebilir. Daha önceden ihtiyaç duyulan işlerin ortadan kalkması, yeni işlerin ve çalışma modellerinin ortaya çıkması nedeniyle farklı yetkinlik setlerine ve becerilere sahip insan gücüne ihtiyaç duyulacağı

gözlemlenmektedir. Üniversitelerin de bu ihtiyaca cevap verecek şekilde yapısal ve içeriksel anlamda kendini yenilemesi ve dönüştürmesi gerekliliği göze çarpmaktadır.

Gelişen teknoloji ile birlikte her geçen gün eğitimli, lisans, yüksek lisans, hatta doktora mezunu insanların yetkinlik seviyelerinin daha 'modası geçmiş' ya da istihdam kaynaklarının taleplerine 'uygun olmayan' bir konuma düştükleri görülmektedir. Günümüze kadar insanların istihdam edilmesinde eğitilmiş olmak yeterliyken, eğitilmiş olmanın istihdam edilmek için yeterli olmayacağı günlere doğru gidilmektedir (Johannessen, 2019). Özellikle 'bilgi işçisi' konumundaki günümüz iş dünyası çalışanları için yakın gelecekte bir yüksek lisans ve/veya doktora programından mezun olmak artık bir gereklilik noktasına gelebilir (Johannessen, 2019, s. 22). İş dünyasının çalışanlardan bilgi ve donanım bakımından beklentileri her geçen gün değişmekte, güncellenmekte ve artmaktadır. Bilgi temelli ekonomi, teknolojik gelişme ve ilerlemeler ile küresel rekabet, öğrencilerin istihdam edilebilirlik alanındaki yarışını körüklemektedir (Islam, 2022). Bu durum da üniversite öğrencilerine yönelik yeni bir eğitim anlayışını ve yaklaşımını gerekli kılmaktadır. Dördüncü sanayi devrimi ile birlikte ortaya çıkan yeni eğitim anlayışı ise Eğitim 4.0 olarak tanımlanmakta ve kavramsallaştırılmaktadır. Eğitim 4.0 anlayışı '*daha çok kişiselleştirilmiş, üstün, akıllı, taşınabilir, dünya genelinde geçerli ve sanal*' yetkinlikler üzerine yoğunlaşmaktadır (Shahroom & Hussin, 2018, s. 315).

Diğer taraftan, Brynjolfsson ve McAfee (2011), hızlı dijitalleşmeyi dikenli bir değişim süreci olarak ifade etmekte ve bu sürecin etkilerinin çevresel yıkımdan ziyade ekonomik yıkım olarak hissedileceğini öngörmektedir. Bunun ana sebebi ise şirketlerin dijitalleşme neticesinde kalifiye ve iyi eğitimli çalışana olan ihtiyacının giderek azalacak olması ve bu çalışanların işsizlik gerçeğiyle karşı karşıya kalacak olmasıdır. Frey ve Osborne (2013) tarafından yapılan bir araştırmada 702 farklı mesleğin bilgisayar temelli teknolojik değişimler karşısındaki konumu ele alınmış olup bu mesleklerin yaklaşık %47'sinin risk altında olduğu ve ilerleyen süreçte ortadan kalkabileceği belirtilmiştir. Araştırmaya göre bilgisayar temelli teknolojik değişimlerin özellikle orta gelir düzeyindeki mesleklerin kuyusunu kazdığı ve bu mesleklerin ortadan kalkmasına sebep olabileceği belirtilmektedir (Frey & Osborne, 2013, s. 35). Gray'a (2016) göre ise günümüz iş dünyasında önemli olarak görülen beceri ve yetkinliklerin %35'i yakın gelecekte değişecek ve yeni bir yetkinlik setine ihtiyaç duyulacaktır (Gray, 2016). Birçok meslekte dijital yetkinlik setleri önem sıralamasında

üst sıralara doğru yükselecektir. Dünya Ekonomik Forumu (World Economic Forum) tarafından 2016 yılında yayınlanan “The future of jobs: Employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution” adlı rapora göre sadece 2015-2020 yılları arasında, dördüncü sanayi devriminin getireceği etkiler ile birlikte üçte ikisi ofis ve yönetim iş ailesinden, üçte biri ise diğer iş ailelerinden olmak üzere yaklaşık 7.1 milyon iş kaybının yaşanacağı öngörülmektedir. Yine aynı rapora göre bu dönemde dördüncü sanayi devriminin ortaya çıkaracağı yeni iş imkânı sayısı ise 2 milyon civarında olacaktır (WEF, 2016). Yani 5 yıl içinde yaklaşık 5 milyonluk net iş kaybı gerçekleşmesi beklenmektedir. Yukarıda da ifade edildiği üzere rutin iş yapan beyaz yakalıların iş kaybı riski en yüksek grup olduğu, bilgisayar-matematik-mimari ve mühendislik iş ailelerinin ise yeni ortaya çıkacak olan 2 milyondan en yüksek payı sahip olacak grup olduğu görülmektedir (WEF, 2016). Bunun yanında diğer iş ailelerinde çalışan kişilerin ise yeni döneme uyum sağlayabilmek için mutlaka yetkinliklerini geliştirme ve güncelleme durumuyla karşı karşıya kalacağı açıktır. Tüm bunlara ek olarak, kız öğrencilerin STEM (Science-Technology-Engineering-Mathematics) alanlarındaki katılım ve başarı oranlarının daha düşük olduğu göz önünde bulundurulduğunda ise önümüzdeki yıllarda istihdam edilebilirlik bakımından kadın-erkek eşitsizliğinin daha artacağı öngörülebilir (WEF, 2016).

DSD'nin ortaya çıkarabileceği eşitsizlikler arasında istihdam edilebilirliğin yanında ücret eşitsizliğini de belirtmek gerekmektedir. DSD ile birlikte verimlilik ve inovasyon seviyelerinde önemli seviyede bir artış meydana gelmiştir. Bu artışla ortaya çıkan kâr veya fazlalık ise iş gücünün gelirinden ziyade yeni teknolojilerin kurulması ve geliştirilmesine aktarılmaktadır (Johannessen, 2019). Bu durumun bir sonucu olarak da işgücünün ücret seviyelerinde bir azalış meydana gelmektedir (Johannessen, 2019). Dördüncü sanayi devrimi ile birlikte insan emeğinin hızlı bir şekilde makineler ile yer değiştirmesi neticesinde vasıfsız iş gücü ile vasıflı iş gücü arasındaki ücret makasının da artacağı öngörülebilir. Vasıfsız iş gücünün geleceğin sanayisinde daha az yer edineceği görülmektedir (Xing, Marwala, & Marwala, 2018). Bunun yanında, iş gücü yapısı ve piyasası ile ilgili konuların yanında dördüncü sanayi devrimi ile birlikte bu hususlarla ilişkili olarak ortaya çıkabilecek etik problemlerin de göz ardı edilmemesi önemli olacaktır (Kayembe & Nel, 2019).

Hızla yaklaşan teknoloji temelli işsizlik probleminin toplumdaki eşitsizlikleri daha da artıracığı öngörülmektedir. Bu durumun yaratacağı ekonomik buhranın önüne geçilmesi

için ekonomistler tarafından ortaya atılan farklı öneriler bulunmaktadır. Bunlardan bazılarını; inovasyonun toplumsal olarak reddedilmesi, geleceğe yönelik detaylı refah ve istihdam planları yapılması, herkese minimum bir gelir seviyesinin devlet tarafından sağlanması, küçük işletmelere ve iş yeri sahiplerine ek ödenekler ve yardımlar yapılması, haftalık çalışma saatlerinin kısaltılması, teknolojik altyapıların ve sistemlerin sahibinin toplumun tamamı olması şeklinde olduğu görülmektedir (Peters, 2017). Özellikle önümüzdeki yıllarda devletin ve firmaların istihdam olanaklarında beklenen azalmaya karşı bir çözüm olarak 'kendi kendini istihdam' veya ülkemizde serbest meslek olarak adlandırılan uygulamaların daha da yaygınlaşması beklenebilir. Gerekli yetkinliklere sahip insanların herhangi bir firmaya bağlı olmadan ve genellikle ev-ofislerinden çalıştığı iş modellerinin kısa sürede daha fazla görülür olacaktır.

Görüldüğü üzere kaybolan ve yeni ortaya çıkan meslekler, iş tanımları ve mesleklerin gerektirdiği yetkinlikler özellikle üniversite öğrencilerini doğrudan etkileyen etmenlerdendir. Tam bu noktada üniversite kontenjanlarının yeniden yapılandırılması, ileriki dönemde ihtiyaç duyulmayacak ya da daha az ihtiyaç duyulacak bölümlerin tespit edilerek bu bölümlere ilişkin kontenjan kısıtlamalarına gidilmesi, diğer taraftan ise yeni ortaya çıkan ve çıkacak olan meslekler için insan kaynağı yetiştirilmesine yönelik bölümlerin de şimdiden alt yapısının hazırlanması ve bu bölümlere öğrenci alınmaya başlanması önem arz eden konuların başında gelmektedir. Bunun yanında daha önceki bölümlerde ifade edildiği üzere modern üniversite anlayışında yükseköğretim öğrencilerinin hükümetler tarafından bu öğrenimleriyle ilişkili olarak borca sürüklenmiş olmaları, öğrencilerin yeterli maddi güçlerinin bulunmaması, üniversiteye giden öğrenci tipinin değişerek her geçen gün daha önceki bölümlerde ifade edilen geleneksel olmayan öğrencilerin artış göstermesi, akreditasyon anlayışının farklılaşması, öğrencilerin yapılandırılmış eğitim programlarından ziyade sertifikaya götüren kısa kurslara olan ilgi ve ihtiyaçlarının artış göstermesi ve benzeri gerekçeler nedeniyle üniversite eğitiminin yönteminde de önemli değişikliklerin olması beklenmektedir. İstihdam edilmiş olan ve geleneksel olmayan öğrenci tanımı içinde yer alan yetişkinlerin bilgi ve becerilerini güncellemesi için üniversitelerin bu tip öğrencilere yönelik yaygın eğitim faaliyetleri düzenlemesi önemli bir ihtiyaç haline gelmiştir. MOOCs gibi açık kaynaklı öğrenme ortamları sayesinde eğitim çözümleri ile yükseköğrenimin fiziki üniversiteler yerine bu tip uzaktan eğitim programları ile gerçekleştirilmesi olacaktır.

Öğrencilerin kendi hızlarında öğrenmelerini sağlayan ve öğrenme sürecine büyük esneklik getiren MOOCs ve benzeri uygulamaların önümüzdeki yıllarda çok daha yaygın kullanılması beklenen gelişmelerdendir. Dördüncü sanayi devrimi ile birlikte ortaya çıkması beklenen teknoloji temelli işsizliğin azaltılması ve ekonomik ve toplumsal hayatı yıkıma uğratmaması için üniversitelerin bu ve benzeri yenilikler ve geliştirmeler yapıp kendi varlıklarının devamını sağlayacak yeni çalışma modelleri üretmek zorundadırlar.

Tartışma

Dördüncü Sanayi Devrimi Karşısında Üniversiteler, Akademisyenler ve Akademik Kapitalizm

DSD ile birlikte hemen her alanda ortaya çıkan dijital dönüşüm etkisini gittikçe artırmaktadır. Bu durum yeni üretim, tüketim, yaşam ve çalışma alışkanlıkları ile döngülerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bunun yanında birçok süreçte insan faktörünün etkisi azaltılmakta, otomasyon ve dijitalleşme neticesinde insan faktörü iş dünyasının dışına itilmektedir. Bu durum doğal olarak insanın, teknik ve entelektüel bilginin yeni üretim, çalışma ve iş modellerindeki konumunun yeniden sorgulanmasına ve tanımlanmasına neden olmaktadır. Bu bağlamda insanın teknik uzmanlığının bu yeni düzendeki önemi ve konumunun akademik bir bakış açısıyla irdelenmesi ve toplumun sosyo-teknik plandaki değişiminin ayrıntılı bir şekilde tahlil edilmesi önemlidir. Bu durum, önümüzdeki süreçte yapısı, işleyişi ve hatta sürdürülebilirliği ile ilgili önemli endişeler bulunan üniversitelere son derece önemli bir sorumluluk yüklemektedir.

DSD'nin üniversiteleri olumlu ve olumsuz olarak birçok bakımdan etkilemesi ve dönüştürmesi beklenmektedir. Bu dönüşüm süreci neticesinde ortaya çıkması muhtemel ve yükseköğretim sistemimizi olumlu anlamda etkileyecek gelişimlerden de söz etmek mümkündür. Özellikle yükseköğretime erişim, yükseköğretimin yaygınlaşması, eğitim öğretim materyallerinin farklı kanallardan kullanıcıya sunulmasına yönelik olanakların artması, kişiye özgü eğitim deneyimlerinin sağlanması, küresel eğitim ağına katılımın kolaylaşması, vb. birçok ilerlemenin DSD ile birlikte artması beklenebilir. DSD bağlamında üniversitelerde ortaya çıkması muhtemel gelişimlerle ilgili Xing, Marwala ve Marwala tarafından yapılan çalışma neticesinde elde edilen ve aşağıda sıralanan olumlu etkiler de bu bulguyu destekler niteliktedir (Xing, Marwala, & Marwala, 2018, s. 179-191);

- Eğitime, eğitim çevrelerine ve programlarına erişim: DSD ile birlikte kitlelerin üniversite seviyesinde eğitime erişiminin artacağı, teknolojik gelişmelerin eğitim faaliyetlerini sınırsız ve sürekli hale getireceği, hayat boyu öğrenme faaliyetlerine ihtiyacın ve katılımın artacağı öngörülmektedir
- Eğitim programlarında gelişim: DSD bağlamında üniversitelerin eğitim programları içerik bakımından değişecek ve gelişecektir
- Dijital okuma, yazma, anlama ve kavrama beceri: Bu beceriler hem üniversite ortamının paydaşları hem de toplum genelinde gelişecektir
- Hızlanma: DSD'nin getirdiği hızlı değişim ve dönüşüm nedeniyle üniversitelerin de hızlanması, yeni, esnek ve farklı koşullara hızlı ve etkili bir şekilde uyarlanabilir eğitim programları, yöntemleri ve araç-gereçleri geliştirmeleri sürecine katkı sağlayacaktır
- Bölgesel birliktelikler: DSD'ne uyum sağlamak için üniversitelerin deneyim ve kazanımlarını birbirlerine aktarmasının ve birlikte araştırma ve geliştirme çalışmaları gerçekleştirmenin önemi artacak. Bu durum üniversitelerin bölgesel birliktelikler kurarak dönüşüm süreçlerini hızlandırmalarına ve geliştirmelerine katkı sağlayacaktır
- Yeni yapılanmalar ve dönüşüm: DSD'ne uyum bağlamında üniversiteler kendi bünyelerinde yeni yapılanmalar kuracak ve hem akademisyenler hem öğrenciler bu yeni yapılardan öğrenme ve kariyer süreçlerini geliştirmede faydalanacaktır, ayrıca üniversitelerin yönetsel ve kültürel yapılarında dönüşüm olacaktır.
- Uluslararasılaşma ve kapsayıcılık: DSD ile birlikte üniversiteler küresel anlamda rekabetçiliğe odaklanacak ve bu durum üniversitelerin küresel iletişim ağlarının ve eğitim kalitesinin gelişmesine destek olacaktır. Ayrıca, üniversitelerde kapsayıcılığın ve bunu destekleyen araçların güçlenmesi beklenmektedir.
- Toplum ile yakınlaşma ve paydaş katılımı: Üniversiteler DSD'nin gerekliliklerine cevap verebilmek için toplum ile daha yakın ve çok boyutlu ilişkiler kuracak, bu durum daha yenilikçi ve işbirlikçi bilgi üretimini sağlayacaktır. Üniversitelerin daha çok paydaş ile daha yakından iletişim kurması ve bu paydaşların bilgi üretimi süreçlerine daha aktif katılımının ortaya çıkması beklenmektedir.

Teknolojik gelişmeler ve günümüzde deneyimlemekte olduğumuz dijital dönüşüm süreci üniversitelerin, öğrencilerini geleceğe ve yeni iş dünyası modellerine hazırlamakta üniversitelerin de önemli bir kullanım aracıdır. Bununla birlikte bu hızlı ve çok boyutlu dönüşüm üniversiteler için aynı zamanda bir tehdit unsuru olarak da kabul edilebilir. DSD ve eğitim 4.0 alanında çalışmalar yapan bazı akademisyenlerin üniversitelerin geleceğini ve sürdürülebilirliğini sorguladığı da görülmektedir. Geleneksel ve sadece fiziki bir ortamda eğitim-öğretim faaliyeti yapan üniversiteler yerlerini artık zaman, mekân, yer ve iletişim kabiliyeti bakımından daha esnek ve yetkin olan üniversitelere bırakmaktadır (Hong & Ma, 2020). Yükseköğretime diğer öğrencilere göre daha geç kaydolan, daha önce bir yükseköğretim bitirip şu anda çalıştığı halde yeniden bir yükseköğretim programına dâhil olan, hayatını kendi başına idame ettirme noktasında belirli bir ekonomik gücü olan ve genellikle iş hayatına girmiş olan bu kişilerin taleplerinin esnek, kısa süreli, modüler, hafta sonu da eğitim veren yükseköğretim programları olduğu görülmektedir (FICCI & Young, 2017). Günümüz üniversitelerinin değişim noktasında oldukça yavaş olması, öğretim programı reformlarının uzun yıllar alması, çok fazla özelleştirilmiş fakültelerin disiplin değişimine hazır olmaması ve akreditasyon gereklilikleri (Mrig & Sanaghan, 2018) bulunması nedeniyle bu taleplerin karşılanması noktasında yetersiz kalılabileceği öngörülmektedir. Bu durumun önüne geçmek için de YÖK'ün ve üniversitelerin Eğitim 4.0 ve Üniversite 4.0 bağlamında bir eylem planı oluşturması gerekliliği göze çarpmaktadır.

Deem (2001) tarafından ifade edilen akademik kapitalizmin, günümüz yükseköğretim sistemlerinde daha fazla hissedilir hale geldiği ifade edilebilir. Üniversitelerin varlık amaçlarının temelinde yatan yüksek değerlerden uzaklaştığı, kâra odaklanan birer ticarethaneye dönüştüğü, kitleselleşme ve küreselleşme neticesinde ticarileştiği ve tüm bunlar neticesinde akademik kapitalizmin ortaya çıkarak yükseköğretimin bir pazar haline geldiği görülmektedir (Aktan, 2022). Bu pazar yapısı içerisinde yükseköğretimin bileşenlerine farklı roller belirlenmiştir. Pazarda üniversiteler ticarethane, öğrenciler tüketici, akademisyenler ise kolaylaştırıcı konumundadırlar (Oğuzhan, 2013). Neo-liberal politikalar ile ortaya çıkan ve DSD bağlamında güçlenen ve daha da güçlenmesi beklenen üniversiteler hakkındaki bu "ticari odaklı" bakış açısının eğitim ve yükseköğretimde önemli olumsuz etkileri olması beklenmektedir. DSD bağlamında üniversitelerde ortaya çıkan dönüşüm süreci doğru yönetilmediği takdirde,

üniversitelerin eğitim amacını göz ardı etme, ticari kâr kaygısını ön plana çıkarma, kâr getirmeyen fakülte ve okullara yeterli kaynak sağlamama, öğretim elemanı ve eğitim kalitesinin düşmesi, vb. birçok sorunun ortaya çıkabileceği bulgusuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda, Atalay (2019) tarafından akademik emeğin metalaşması, Taylorizmin ve neo-liberal politikaların akademik emeğe etkisi hususlarında devlet ve vakıf üniversitelerinde görev alan 28 akademisyen ile gerçekleştirilen derinlemesine görüşmeler ile yürütülen araştırma neticesinde öne çıkan ve konumuzla ilgili olan aşağıdaki olguların da bu bulguyu destekler nitelikte olduğu görülmektedir;

- Öğrencilerin müşteri olarak görülmesi
- Akademik emek sürecinde dış kontrolün artması ve performans odaklı dönüşüm
- Akademik emeğin vasıfsızlaşması ve yeri kolayca doldurulabilir hale gelmesi
- Akademik emeğin ve işin güvencesizleşmesi

Birçok alanda hissedilen kültürel emperyalizmin eğitim ayağında da üniversitelerin olduğu söylenebilir. Özellikle Amerika Birleşik Devletleri tarafından geliştirilen “Atlantik Modeli Üniversite” yaklaşımının dünyanın birçok yerinde etkili olduğu ve bu bağlamda üniversitelerin faydacılık anlayışı çerçevesinde yapılandırıldığı görülmektedir. Öyle ki, Weber’in Amerika Bileşik Devletleri’ne gerçekleştirdiği ziyaret neticesinde bu ülkedeki üniversite anlayışının ‘para karşılığında insanlara bilgi satan kurumlar’, üniversitelerdeki öğretim görevlilerini de ‘para karşılığında insanlara bilgi satan kişiler’ olarak tanımlaması adeta bu faydacılık anlayışının somut birer göstergesidir (Timur, 2000). İkinci Dünya Savaşı sonrasında etkisi hızla hissedilmeye başlayan “uluslararası Amerikan üniversitesi” anlayışı ile birlikte bir eğitim emperyalizminin de dünya da yayıldığı görülmektedir. Kendilerini küresel bir üst akıl olarak gören gelişmiş ülkeler oluşturdukları ‘sömürge bilimleri ve akademileri’ aracılığıyla gelişmemiş olan ülkelerdeki toplumların üst kesimlerine kapitalizmin yüceliğini öğreterek bu elit kesimin istekleri doğrultusunda ve toplumlarından yabancılaşarak yetişmelerini sağlamışlardır (Timur, 2000). Günümüzde, Amerikan üniversitelerinin farklı ülkelerde açtıkları kampüsler ya da bu ülkelerde açılan Amerikan tipi üniversiteler bu durumun önemli örneklerindedir. Yakın zamanlarda Amerikan Eğitim Konseyi (the American Council on Education – ACE) tarafından yayınlanan “Strength through Global Leadership and Engagement” adlı çalışmanın cevap aradığı ana soruların ‘Amerikan üniversitelerinin küresel bağlamdaki avantajını nasıl koruyabiliriz?’ ve ana

başlıkların 'Bir küresel lider olarak Amerikan yükseköğretimi' şeklinde olması da bu konuda gösterilen çalışmalara ve farkındalığa örnek olarak verilebilir (Lenzen, 2015).

1999 yılında 23 ülkenin katılımı ile başlatılan ve Avrupa Birliği tarafından 2000 yılında ana stratejisi belirlenen Bolonya Süreci'nin de yukarıda zikredilen piyasaya hizmet etme anlayışıyla uyumlu bir süreç olduğu ve sürdürülebilir gelişim peşinde olmanın ikinci plana itildiği ifade edilebilir (Liyanage & Netswera, 2021). Bolonya Süreci ile birlikte üniversitelerin ana var olma sebebi olan 'bilgi ve bilim üretme' fonksiyonlarının piyasa bakış açısıyla yeniden kavramlaştırıldığı ve üniversitelerin birer işletme olarak görülmeye başlandığı görülmektedir (Ergur, 2016, s. 151). Bolonya Süreci'nin üniversitelere getirdiği en önemli kavram '*bilginin değişim değeri*' (Ergur, 2016, s. 151) olup bu kavram ile birlikte bilgi ve bilim kapitalist düzenin sıradan bir bileşeni haline getirilmiştir. Bu gelişmelerin bir neticesi olarak üniversite eğitimi mekanik bir süreç olarak ele alınmaya başlanmıştır. Üniversiteler Bolonya Süreci ile birlikte tam anlamıyla bir fabrika metaforu ile ele alınmakta, üniversitenin faaliyetleri girdi, çıktı, paydaş, performans gibi kavramlar bağlamında değerlendirilerek netice itibarıyla metalaştırılmaktadır. Eğitim sürecinde bir 'paydaş' niteliğinde bulunan piyasa aktörleri, uzman olmadıkları eğitim alanında söz sahibi olmakta ve bu alan piyasa aktörlerinin istedikleri gibi şekil verecekleri bir meta haline getirilmektedir.

Bolonya Süreci ile birlikte üniversite eğitimine dâhil olan bir diğer kavram ise standartlaştırma olmuştur. Özgür düşünce ve çok sesliliğin timsali olan üniversiteler Bolonya Süreci ile birlikte standart bir hale getirilmiş süreçler bütününe dönüştürülmektedir. Bunun en büyük gerekçelerinden biri de sanayinin, ihtiyaç duyduğu insan gücünün yetişmesini şansa bırakmamasını ve bu süreci somut olarak ölçebilmesini temin etmektir (Özgün, 2010). Bolonya Süreci, kendine ait yöntemleri, kavramları, süreçleri ve uygulamaları olan bilimsel disiplinleri sabit bir şablon ile standartlaştırmakta ve bütün dünyada aynı ve geçerli olan bir 'üniversite işletmeciliği anlayışı' oturtmaya çalışmaktadır (Ergur, 2016). Öyle ki, Bolonya Süreci kapsamında karşımıza çıkan ve küresel bir kredilendirme sistemi olma yolunda emin adımlarla yürüyen ECTS (European Credit Transfer System) ya da AKTS'de (Avrupa Kredi Transfer Sistemi) bu standartlaştırma sürecinin ürünlerinden biri olup yerel nitelikteki bütün not ve ders geçme sistemlerinin yerini almaktadır (Ergur, 2016). Avrupa Birliği işgücünün yapısını görmek, esnekliğini ölçmek ve dolaşım kabiliyetini anlayabilmek

için bu tip standart ölçme ve karşılaştırma araçlarını etkili bir şekilde kullanmaktadır. Kısacası, standartlaştırma faaliyetleri her alanda kendini göstererek üniversite eğitimiyle ilgili bütün boyutları neo-liberal politikalar bağlamında birbiriyle karşılaştırılabilir, somut şekilde ölçülebilir hale getirmeye, yarışı körüklemekte ve böylece fayda ya da kâr oranlarını artırmaya çalışmaktadır. Bu standartlaşma ve yarış sürecinin dışında kalmak ya da kalmaya çalışmak ise üniversiteler bakımından oldukça zor bir konudur.

Bunun yanında DSD bağlamında hızlanan üniversitelerin ticarileşmesi ve üniversite eğitiminin metalaşması sürecinin akademisyenler üzerinde önemli olumsuz etkilere sebep olacağı görülmektedir. Özellikle üniversitelerdeki performans temelli yönetim anlayışının bu olumsuz etkileri tetiklemekte olduğu ifade edilebilir. Yine Atalay (2019) tarafından gerçekleştirilen araştırma sonuçlarında belirtildiği üzere Taylorizm temelli performans odaklı yönetim anlayışı yükseköğretimin yönetilmesinde çeşitli olumsuzluklara sebep olmaktadır. Bu anlayışın en önemli sonuçlarının özellikle akademik çalışmalarda nitelikten çok niceliğe değer verilmesi nedeniyle akademik emeğin olabildiğince değersizleşmesi ve çürümesi olduğu söylenebilir. Önümüzdeki süreçte, teknolojiye hızlı gelişmeler sebebiyle üniversitelerin kendi kadrosundaki öğretim elemanları ile bu değişime ayak uyduramayıp üniversite dışından uzmanları tercih etme yoluna gidebileceği, böylece daha işbirlikçi bir öğretim elemanı-uzman ekosistemleri kurabileceği de gündemdedir (Penprase, 2018). Dördüncü sanayi devrimi bağlamında ortaya çıkması muhtemel bu durumun akademisyenlerin konumunu daha da kötü etkileyeceği ifade edilebilir.

Görüldüğü üzere liberal ve neo-liberal politikalara paralel olarak dünyadaki ve ülkemizdeki yükseköğretim kurumlarının çehresi ve bilimsel kimliği değişmiştir. Bu politikalar bağlamında yükseköğretimin de metalaştığı (Vatansever & Yalçın, 2015), üniversitelerin entelektüel sermayeleri ile gelir elde edebileceklerini görmelerinin de bu metalaşma sürecine katkıda bulunduğu (Bok, 2007) ifade edilebilir. DSD ile birlikte bu değişimin ivmesini artırarak devam ettiği ve edeceği söylenebilir. Üniversitelerimizin kimliği dönüşürken bu dönüşüm sürecinin doğru yönetilmesi ve bu kurumların sanayi ile ilişkilerinin, vizyon ve misyonu, toplumsal sorumlulukları ve evrensel amaçları göz ardı edilmeden yapılandırılması son derece önemlidir. Üniversitelerin nihai amaçlarının kâr elde etmekten ziyade toplumsal gelişime katkı sağlamak ve yön vermek, sosyo-ekonomik ve kültürel gelişime destek olmak, bilgi aktarımı ve sürekliliğini sağlamak, vatandaşları

eğitmek ve yetiştirmek, bilimsel dönüşüm ve gelişimin öncüsü olmak gibi rol ve sorumluluklarının geri plana itilmemesi gerektiği de ayrıca dikkat çekilmeye değer noktalardandır.

Dördüncü Sanayi Devrimi Karşısında Öğrenciler

DSD bağlamında öğrencilerin karşı karşıya kalacağı önemli zorluklardan birinin istihdam edilebilirlik olduğu söylenebilir. Bu durumun altında yatan gerekçelere bakıldığında ise DSD ile birlikte sürekli öğrenme, kendini yenileme ve geliştirme faaliyetlerine olan ihtiyaç olduğu gözlemlenmiştir. İş dünyasında DSD bağlamında ortaya çıkan hızlı dönüşümün istihdam üzerinde de önemli etkileri bulunmaktadır. DSD ile meydana gelen iş dünyasındaki teknolojik dönüşüm, iş gücünden beklenen yetkinliklerin artan hızda değişmesi, bu doğrultuda ortaya çıkan yeniden öğrenme etkinliklerine duyulan ihtiyaç gibi sebepler nedeniyle bir iş gücü kriziyle karşı karşıya olduğumuz iddia edilmekte olup hatta Avrupa Birliği'nde özellikle mühendislik ve bilgi teknolojileri alanlarında önemli bir iş gücü eksikliği olduğunun raporlandığı da gözlemlenmektedir (Kusmin, Tammets, & Ley, 2018).

Var olan işlerin ortadan kalkması ve çalışma modellerinin değişmesi nedeniyle kişilerin ilköğrenimden başlayıp yükseköğrenimde son bulan formal eğitim süreçlerinde elde edilen bilgi, beceri ve yetkinliklerin istihdam edilme ve tatmin edici şartlarda çalışma için uzun süre yeterli olmadığı bulgusuna ulaşıldığı ifade edilebilir. Bu durum insanların iş hayatında da eğitim almasını ve hayat boyu öğrenme aktivitelerine katılımını zorunlu kıldığı da ulaşılan bulgular arasındadır. Bu bulgunun ortaya çıkışındaki önemli gerekçelerden birinin iş dünyası ile eğitim kurumları arasında yeterli iletişimin kurulamamasının ve iki sektörün birbirinden beklentilerinin farklı olmasının yattığı söylenebilir. Ancak bu noktada insanların karşısına “geri kalmışlık” gibi bir durum ortaya çıkmaktadır (Xing, Marwala, & Marwala, 2018, s. 178). Özellikle DSD karşısında insanlar, gelişen ve hızlı değişen teknolojiye uyum sağlayamayacağını ve bu değişimi yakalayamayacağını düşünebilmektedir. Belirtilen bu bulgular doğrultusunda, DSD ile birlikte üniversitelerin öğretim programlarında da önemli farklılaşmalar olması beklenmektedir. Bu devrim bağlamında özellikle büyük veri, nesnelerin interneti, bulut bilişim sistemleri, yapay zekâ ve artırılmış gerçeklik gibi konu ve uygulamaların öğretim programlarında yer alması öngörülmektedir (Ellahi, Khan, & Shah,

2019). Educause tarafından 2020 yılında yayınlanan Horizon Report – Teaching and Learning Edition’da yükseköğretim kurumlarında yapay zekâ kullanımının gittikçe arttığı, özellikle insan öğretmenler tarafından öğrencilere geri bildirim verme süreçlerinde, duyma veya görme problemleri bulunan öğrencilerin eğitiminde ve çeviri faaliyetlerinde yaygın kullanıldığı belirtilmektedir (Educase, 2020, s. 9). Amazon firması tarafından tanıtılan Alexa Education Skills API isimli program da eğitimde yapay zekânın kullanımı noktasında önemli bir örnek olarak verilebilir. Bu konular, üniversitelerin öğrencilerin hangi yetkinlik setlerini geliştirmesi gerektiği hususunda da bir yol haritası olarak kabul edilebilir (Ellahi, Khan, & Shah, 2019). Bu durumun önünde geçilebilmesi için özellikle yükseköğretim kurumlarına önemli bir görev düşmekte ve bu tip ön yargılı olabilecek grupları da göz önünde bulundurarak onları da kapsayacak şekilde eğitim programları geliştirmelidirler (Xing, Marwala, & Marwala, 2018).

DSD bağlamında öğrencilerin karşı karşıya kalacağı diğer bir husus ise istihdam edilseler bile çeşitli eşitsizliklerle karşılaşabilme ihtimalleri olduğu gözlemlenmiştir. DSD’nin getirdiği dönüşüm sürecinin teknolojiyi daha yoğun kullanan meslek gruplarında daha yüksek ücret ödemelerine, diğer meslek gruplarında ise daha az ücret ödemelerine sebep olabileceği öngörülmektedir. Bu durumun meslekler arasındaki gelir eşitsizliğini artırması ihtimali öğrenciler açısından bir tehdit olarak görülebilir. Hatta DSD ile ortadan kalkacak bazı meslek gruplarındaki kişilere hiçbir ücret ödemesi yapılmaması durumunun da söz konusu olabileceği de alanyazında ifade edilen görüşler arasındadır. Bu durumun ortaya çıkaracağı sosyal ve ekonomik problemlerin önüne geçilmesi ve kişilerin hayatlarını idame ettirebilmesi için bu gruplardaki vatandaşlara yönelik olarak “koşulsuz temel gelir” şeklinde bir uygulamanın hayata geçirilmesi gerektiğini savunan görüşler de bulunmaktadır (Erdoğan & Akar, 2020).

DSD’nin üniversite öğrencileri üzerindeki diğer bir önemli etkisinin ise öğrencilerin alacağı yükseköğretimin yapısının, içeriğinin, öğretim yöntem ve metotlarının, ve benzeri diğer unsurların değişmesi olarak ifade edilebilir. Araştırma sonucunda elde edilen önemli bulguların; yükseköğretim faaliyetlerinin temelinde yatan paradigmada bir dönüşüm olduğu, Eğitim 4.0 ve Üniversite 4.0 anlayışları bağlamında bu paradigmanın yeniden yorumlandığı, üniversitelerin daha çok paydaşı eğitim sürecine kattığı ve bu durumun öğrencilerin eğitilmesindeki süreçleri farklılaştırdığı, öğretim yöntem ve tekniklerinin

değiştirdiği ve uzaktan ve e-öğrenme yöntemlerinin artık çok daha fazla kullanılarak eğitim-öğretim süreçlerinin çok fazla bireyselleştirildiği, öğrencinin tamamen merkeze alındığı ve üniversitelerin öğrenci talebine göre program yapılarını esnettiği, DSD bağlamında öğrencilerden beklenen yetkinlik setlerine göre üniversite programlarının güncellendiği ve neticede öğrencilerin bu yeni yükseköğretim paradigmasına uyum sağlama zorunluluğu ile karşı karşıya olduğu ifade edilebilir.

Sonuç ve Öneriler

DSD ile birlikte toplumun ekonomik ve sosyal yapısında önemli tektonik hareketler meydana gelmiş (Johannessen, 2019), bu hareketlilik yeni yapılanmaların ortaya çıkmasına neden olmuştur. DSD'nden önceki üç sanayi devrimine eğitim alanında özellikle üniversitelerin çok hızlı refleks göstermesi gerekmemiştir. Ancak DSD üniversitelerin hem daha hızlı bir şekilde dönüşümünü ve sürece uyumunu gerektirmiş hem de bu eğitim kurumlarını diğer sanayi devrimlerine oranla daha geniş kapsamlı ve hızlı bir şekilde etkilemiştir. DSD ile birlikte orta çıkan ve/veya etkisini genişleten nesnelere interneti, yapay zekâ, bulut bilişim sistemleri, artırılmış gerçeklik, otomasyon sistemleri, robotik, vb. teknoloji ve uygulamalar üniversiteleri, akademisyenleri, üniversitelerin devlet ve sanayi ile ilişkilerini yeniden yapılandırmaktadır. Sanayinin dönüşümü, insan gücünün de dönüşümünü zorunlu kılmakta ve iş gücünün kendini yenilemesi ve yetkinliklerini güncellemesi gibi sonuçları doğurmaktadır. Bu yeniden yapılanma süreci doğal olarak üniversitelerin en önemli bileşenleri olan akademisyenleri ve öğrencileri doğrudan etkilemektedir. Bu etkilerin önümüzdeki süreçte daha da artması olasıdır.

Üniversitelerin metalaşmasına ilişkin sürecin son 20 yılda hızlandığı, bundan sonraki süreçte ise DSD ile birlikte bu metalaşma ve ticarileşme sürecinin daha da hızlanacağı gözlemlenmiştir. Bu durumun özellikle akademisyenler üzerinde önemli etkileri olacağı görülmektedir. DSD'nin akademisyenlerin üniversitelerde daha güvencesiz çalışmalarına, üniversite yönetimlerinin akademi dışından uzmanlarla çalışmayı tercih etmesi nedeniyle çalışma alanlarındaki rekabetin artmasına, performans baskısı altında ezilmelerine, ticari katkı sağlamayan fakültelerin dışlanmalarına sebep olabilecektir. Bu durumun önüne geçilmesi için hükümetlerin, üniversite yönetimlerinin ve akademisyenlerin ortak bir çözüm bulma noktasında birlikte ve eşgüdümlü çalışmalarına ihtiyaç duyulduğu gözlemlenmektedir. Bunun yanında Eğitim 4.0 ve Üniversite 4.0 anlayışlarına paralel olarak

akademisyenlerin kişiselleştirilmiş, öğrenci merkezli, esnek, modüler ve işbirlikçi öğrenme süreçlerine uyum sağlamaya, bilişim teknolojilerinden üst seviyede faydalanmaya, üniversite-sanayi işbirliği ve AR-GE faaliyetlerine katılmaya yönelik yetkinliklerinin güçlendirilmesi önerilebilir.

DSD ile ortaya çıkan Eğitim 4.0 ve Üniversite 4.0 anlayışı bağlamında yükseköğretim kurumlarında verilen eğitimin paradigmasında da bir değişiklik olduğu gözlemlenmektedir. Öğrenciyi eğitim sürecinin odak noktasına koyan bu yeni eğitim anlayışı ile birlikte öğrencilerin daha fazla öz disiplinli öğrenme süreçlerine uyum göstermeye, yeni öğretim teknolojilerini daha sıklıkla kullanmaya, esnek öğretim programları ile öğrenim görmeye başladığı görülmektedir. Bu dönüşüm sürecinde öğrencilerin en üst seviyede fayda sağlayabilmesi için dijital yetkinlik seviyelerini artırmalarının önemli olduğu görülmektedir.

DSD ile birlikte üniversitelerin, istihdam edilmiş olan insanların sürekli kendilerini geliştirme, yetkinliklerini güncelleme ve eğitime ihtiyacı olanlara da eğitim-öğretim hizmeti sunma durumu ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda üniversitelerin eskiye göre çok daha esnek olan, faydalanacak kişilerin ilgi, istek ve ihtiyaçlarına göre uyarlanabilen, zaman ve mekan bağımsız bir şekilde yürütülebilen öğretim programları sunması gerekliliğinin ortaya çıktığı görülmektedir. Belirtilen programların etkili bir şekilde yürütülebilmesi için de akademisyenlerin bu programların gerektirdiği yetkinliklere ve çalışma şartlarına uyum sağlaması önemli sonuçlardan biri olarak değerlendirilebilir. Bu durum akademisyenlerin dijital yetkinliklerinin, uyum sağlama becerilerinin ve güncel ihtiyaçları takip etme sorumluluklarının artmasına sebep olacaktır. Bunun yanında akademisyenlerin DSD bağlamında ortaya çıkan yükseköğretim kurumlarındaki dönüşüme hazır olmak, varlıklarını ve çalışma şartlarını güçlendirmek için teknopark, kuluçka merkezi, ar-ge merkezi gibi alanlardaki çalışmalara katılımlarını, patent başvuru ve alınan patent sayılarını artırmalarının faydalı olabileceği öngörülmektedir. Bunun sağlanabilmesi için de üniversitelerin ve YÖK'ün akademisyenlere yönelik ar-ge faaliyetlerine katılma, patent süreçleri ve patent alma, sanayi ile ilişkiler kurma

DSD'nin öğrenciler bakımından en önemli neticesinin, değişen ekonomik, sosyal ve teknolojik koşullar sonucunda sanayi yapısının ve üretim süreçlerinin değişmesi, bu değişimin de iş gücünden beklentileri değiştirmesi olduğu ifade edilebilir. İstihdam şartlarının ve yapısının değişmesi ile birlikte iş gücünden beklentilerin değişmesi doğal

olarak hem üniversitelerin değişimini hem de bu üniversitelerde okuyan veya okuyacak olan öğrencilerin değişimini zorunlu kılmaktadır. Bunun yanında öğrenciler istihdam edilebilme olanaklarını artırmak için eskisinden daha fazla şeyi daha hızlı bir şekilde öğrenmeye, daha fazla yetkinliği daha üst seviyelerde edinmeye ihtiyaç duymaktadırlar. Öğrenciler hızla değişen koşullara uyum sağlayabilmek için istihdam edildikten sonra da kendilerini geliştirmek, bilgi, beceri ve yetkinliklerini güncellemek durumundadırlar. Öğrencilerin daha esnek, uyarlanabilir, aktarılabilir ve inovasyon temelli becerilerinin önemi gittikçe artmaktadır. Bu bağlamda üniversitelerin de öğrencilerini değişen yetkinlikler listesini ve beklentileri göz önünde bulundurarak eğitmesi ve öğrencilerini geleceğe hazırlaması son derece önemlidir. Bunun yanında, öğrencilerin DSD bağlamında karşı karşıya kaldığı istihdam edilememe riskinin azaltılması için devlet, iş dünyası ve üniversiteler arasında uzun vadeli, ortak ve eş güdümlü çalışmaların yapılması, hem öğrencilerin hem de mesleğe başlamış kişilerin yetkinliklerini sürekli olarak güncellemelerini sağlayacak hayat boyu öğrenme mekanizmalarının etkin bir şekilde oluşturulup devreye alınması, bu mekanizmalarda herkesin katılım sağlayabileceği, sertifikalandırılmış, esnek ve modüler programların oluşturulması önerilmektedir.

Etik Kurul Belgesi

Etik Kurul Komisyon Adı: Hacettepe Üniversitesi Etik Kurul

Etik Kurul Belge Tarihi: 10/03/2020

Etik Kurul Belgesi Sayı ve Numara: 35853172-300

Yazar Katkı Beyanı

Serkan SARITAŞ: Kavramsallaştırma, metodoloji, verilerin toplanması, işlenmesi, analizi, yorumlanması, denetim, inceleme-yazma ve düzenleme.

Yusuf BADAĞAN: Kavramsallaştırma, metodoloji, verilerin toplanması, işlenmesi, analizi, yorumlanması, denetim, inceleme-yazma ve düzenleme.

Kaynaklar

Aktan, C. C. (2022). *Mübtazel kalabalık*. Konya: LiteraTürk Academia.

Aladyshkin, I. V., Kulik, S. V., Odinokaya, M. A., Safonova, A. S., & Kalmykova, S. V. (2020).

Development of electronic information and educational environment of the university 4.0 and prospects of integration of engineering education and humanities.

Z. Anikina (Ed.), *Integrating engineering education and humanities for global intercultural perspectives* (s. 659-671). New York: Springer.

- Atalay, S. (2019). Akademik taylorizm, performans yönetimi ve akademik üretimde niceliğin önemi: Akademisyenler üzerine niteliksel bir çalışma. *SEFAD*, 42, 291-322.
- Aydın-Turan, Ş., Dil, E., & Memiş-Sağır, P. (2019). Performans odaklı bir üniversitede akademisyenlerin çalışma deneyimleri. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 17(33), 59-84.
- Bok, D. (2007). *Piyasa ortamında üniversiteler*. İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi.
- Böğrekci, İ. (2019). *Sanayi 4.0 ve sensör dünyası*. K. Çetinkaya, P. Demircioğlu, K. Özsoy, & B. Duman (Eds.), *Sanayi 4.0 teknolojik alanları ve uygulamaları* (s. 71-91). Ankara: Pegem.
- Bretza, L., Klinkner, F., Kandler, M., Shun, Y., & Lanza, G. (2022). The ECO maturity model – a human-centered industry 4.0 maturity model. *9th CIRP Conference on Assembly Technology and Systems*. 2022, (s. 90-95). Elsevier.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2011). *Race against the machine: How the digital revolution is accelerating innovation, driving productivity, and irreversibly transforming employment and the economy*. Lexington, MA: Digital Frontier Press.
- Deem, R. (2001). Globalisation, new managerialism, academic capitalism and entrepreneurialism in universities: Is the local dimension still important? *Comparative Education*, 37(1), 7-20. <https://doi.org/10.1080/03050060020020408>
- Demircioğlu, P. (2019). Sanayi 4.0 ve ar-ge-tasarım merkezleri. K. Çetinkaya, P. Demircioğlu, K. Özsoy, & B. Duman (Eds.), *Sanayi 4.0 teknolojik alanları ve uygulamaları* (s. 123-152). Ankara: Pegem Akademi.
- Educase. (2020). *2020 EDUCAUSE horizon report: Teaching and learning edition*. Educase. https://library.educause.edu/media/files/library/2020/3/2020_horizon_report_pdf.pdf
- Ellahi, R. M., Khan, M. U., & Shah, A. (2019). Redesigning curriculum in line with industry 4.0. *Procedia Computer Science*, 151, 699-708.
- Ercan, F. (1998). *Eğitim ve kapitalizm: Neo-liberal eğitim ekonomisinin eleştirisi*. İstanbul: Bilim Yayınları.
- Erdoğan, M. M., & Akar, S. (2020). Dördüncü sanayi devrimi çerçevesinde koşulsuz temel gelir: Türkiye için bir değerlendirme. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 15(3), 903-924. <https://doi.org/10.17153/oguiibf.613200>
- FICCI, & Young, E. &. (2017). *Leapfrogging to education 4.0: Student at the core*. New Delhi: FICCI; Ernst & Young.
- Fikirli, Ö., & Çetin, A. K. (2017). İktisadi doktrinde Schumpeterian yaratıcı yıkımdan yaratıcı birikime. *Girişimcilik ve İnovasyon Yönetimi Dergisi*, 6(1), 27-64.
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2013, September 17). *The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation*. Oxford, UK. 11 25, 2020 tarihinde https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf
- Giesenbauer, B., & Müller-Christ, G. (2020). University 4.0: Promoting the transformation of higher education institutions toward sustainable development. *Sustainability*, 12, 3371-3398. <http://dx.doi.org/10.3390/su12083371>
- Gleason, N. (2018). *Higher education in the era of the fourth industrial revolution*. London: Palgrave Macmillan.
- Gözler, K. (2019, Kasım 29). *Akademik değerler kaybı üzerine*. Türk Anayasa Hukuk Sitesi. <http://www.anayasa.gen.tr/degerizlesme.htm>
- Gray, A. (2016, January 19). *The 10 skills you need to thrive in the fourth industrial revolution*. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-10-skills-you-need-to-thrive-in-the-fourth-industrial-revolution/>

- Gueye, M. L., & Exposito, E. (2020). *University 4.0: The industry 4.0 paradigm applied to education*. IX Congreso Nacional de Tecnologías en la Educación. Puebla. <https://hal-univ-pau.archives-ouvertes.fr/hal-02957371>
- Hong, C., & Ma, W. W. (2020). Introduction: Education 4.0: Applied degree education and the future of work. C. Hong, & W. W. Ma (Eds.), *Applied degree education and the future of work: Education 4.0* (s. 1-13). Singapore: Springer.
- Islam, A. (2022). Industry 4.0: Skill set for employability. *Social Sciences & Humanities Open*, 6, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2022.100280>
- it's OWL, C. (2016). *On the road to industry 4.0: Technology transfer in the SME sector*. Paderborn: it's OWL, Clustermanagement. https://www.its-owl.com/fileadmin/PDF/Informationsmaterialien/2017-Technology_Transfer_web.pdf
- Johannessen, J.-A. (2019). *The workplace of the future: The fourth industrial revolution, the precariat and the death of hierarchies*. New York: Routledge.
- Kayembe, C., & Nel, D. (2019). Challenges and opportunities for education in the fourth industrial revolution. *African Journal of Public Affairs*, 11(3), 79-94.
- Keele, S. (2007). *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering (Version 2.3 b.)*. Keele: Keele University and University of Durham. https://www.elsevier.com/_data/promis_misc/525444systematicreviewsguide.pdf
- Kusmin, K.-L., Tammets, K., & Ley, T. (2018). University-industry interoperability framework for developing the future competences of industry 4.0. *Interaction Design and Architecture(s) Journal*, (38), 28-45. <https://doi.org/10.55612/s-5002-038-002>
- Lapteva, A., & Efimov, V. (2016). New generation of universities: University 4.0. *Journal of Siberian Federal University*, 11(9), 2681-2696.
- Lena-Dominelli, A. H. (1996). Globalization, contract government and the taylorization of intellectual labour in academia. *Studies in Political Economy*, Spring(49), 71-100.
- Lenzen, D. (2015). *University of the world: A case for a world university system*. Switzerland: Springer International Publishing.
- Liyanage, S. I., & Netswera, F. G. (2021). Greening universities with mode 3 and quintuple helix model of innovation–production of knowledge and innovation in knowledge based economy, Botswana. *Journal of the Knowledge Economy*. <https://doi.org/10.1007/s13132-021-00769-y>
- Michalski, A., Głodziński, E., & Böde, K. (2022). Lean construction management techniques and BIM technology - systematic literature review. *Procedia Computer Science*, 1036-1043. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.12.107>
- Miranda, J., Navarrete, C., Noguez, J., Molina-Espinosa, J.-M., Ramírez-Montoya, M.-S., Navarro-Tuch, S. A., . . . Molina, A. (2021). The core components of education 4.0 in higher education: Three case studies in engineering education. *Computers & Electrical Engineering*, 93, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2021.107278>
- Mrig, A., & Sanaghan, P. (2018). *The Future of Higher Education*. Academic Impressions.
- Oğuzhan, Ö. (2013). Neoliberal politikaların üniversitelere etkisi ve bir praksis çabası olarak "neden?". *Global Media Journal: Turkish Edition*, 3(6), 102-119.
- Özgün, Y. (2010). Bologna süreci'nin etkileri üzerine bir analiz. *İktisat Dergisi*, 506-507, 66-74.
- Penprase, E. (2018). The fourth industrial revolution and higher education. N. W. Gleason (Ed.), *Higher education in the era of the fourth industrial revolution* (s. 207-229). London: Palgrave Macmillan.

- Peters, M. A. (2017). Technological unemployment: Educating for the fourth industrial revolution. *Educational Philosophy and Theory*, 49(1), 1-6.
- Plattform Industrie 4.0. (2014). *Plattform industrie 4.0*. 2022 May. Retrieved from <https://www.plattform-i40.de/PI40/Navigation/EN/ThePlatform/Background/background.html>
- Reischauer, G. (2018). Industry 4.0 as policy-driven discourse to institutionalize innovation systems in manufacturing. *Technological Forecasting & Social Change*, 132, 26-33.
- Schwab, K. (2016). *World Economic Forum: The fourth industrial revolution: what it means, how to respond*. <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>
- Shahroom, A. A., & Hussin, N. (2018). Industrial revolution 4.0 and education. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 8(9), 314-319.
- Teixeria, J. E., & Tavares-Lehmann, A. (2022). Industry 4.0 in the European Union: Policies and national strategies. *Technological Forecasting & Social Change*, 180, 1-12.
- Timur, T. (2000). *Toplumsal değişme ve üniversiteler*. Ankara: İmge Kitabevi.
- TÜSİAD. (2016). *Türkiye'nin küresel rekabetçiliği için bir gereklilik olarak sanayi 4.0: Gelişmekte olan ekonomi perspektifi*. İstanbul: TÜSİAD. 2021 Nisan. Retrieved from https://www.ydd.org.tr/wp-content/uploads/2017/12/TUSIAD-sanayi-40_1.pdf
- UoF, U. o. (2022). *Universities of the future*. 2022 January. Retrieved from <https://universitiesofthefuture.eu/>
- Vatansever, A., & Yalçın, M. G. (2015). *Ne ders olsa veririz: Akademisyenin vasıfsız işçiye dönüşümü*. İstanbul: İletişim Yayınları.
- WEF, W. E. (2016). *The future of jobs: Employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution*. Davos: World Economic Forum. 2021 June. Retrieved from http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf
- Xiao, Y., & Watson, M. (2019). Guidance on conducting a systematic literature review. *Journal of Planning Education and Research*, 39(1), 93-112.
- Xing, B., Marwala, L., & Marwala, T. (2018). Adopt fast, adapt quick: Adaptive approaches in the South African context. N. W. Gleason (Ed.), *Higher education in the era of the fourth industrial revolution* (s. 171-206). Singapore: Palgrave Macmillan.
- Xu, X., Lu, Y., Vogel-Heuser, B., & Wang, L. (2021). Industry 4.0 and industry 5.0—Inception, conception and perception. *Journal of Manufacturing Systems* (61), 530-535.

Research Article

Elimination of Misconceptions about Percentages with the Cognitive Conflict Approach

Merve GÜLER OKUMUŞ¹  Ebru GÜVELİ^{*2} 

¹ Ministry of Education, Rize, Turkey, merve_gulerokumus19@erdogan.edu.tr

² Recep Tayyip Erdoğan University, Çayeli Faculty of Education, Rize, Turkey, ebru.guveli@erdogan.edu.tr


* Corresponding Author: ebru.guveli@erdogan.edu.tr

Article Info

Received: 23 December 2022

Accepted: 03 March 2023

Keywords: Cognitive conflict approach, misconceptions, percentages, 8th grade students

 10.18009/jcer.1223434

Publication Language: English

Abstract

This research aimed to eliminate the misconceptions about percentages with the cognitive conflict approach. The sample of the research consists of 10 students studying in the 8th grade of a public school in the central district of Rize/Turkey in the 2020-2021 academic year. In the study, in which the action research method was adopted, a misconception diagnosis test was developed by conducting a pilot study. In the light of the data collected after the pretest was applied, a lesson plan was prepared in accordance with the stages of the cognitive conflict approach and the application lasting four lesson hours was carried out with the students. The posttest was administered 2 weeks after the application. Data collection tools are two-stage diagnostic test, reflective diaries and video recordings. According to the findings, it was observed that the misconceptions of some students were eliminated, and the misconceptions continued in a student.



To cite this article: Güler-Okumuş, M., & Güveli, E. (2023). Elimination of misconceptions about percentages with the cognitive conflict approach. *Journal of Computer and Education Research*, 11 (21), 162-193. <https://doi.org/10.18009/jcer.1223434>

Introduction

A percentage is a common component of all forms of communication. It occurs on a continuum from small-scale decisions (e.g., tipping after a meal) to large-scale decisions (e.g., deciding whether to evacuate after a natural disaster). However, the concept of percentage is not simple. A percentage is a functional number and derives its conceptual meaning from its functional context (Tomson, 2021). Understanding and learning percentages, which are part of daily life, is important in mathematics. In order to understand the concept of percentages, students are expected to form their thinking patterns correctly. It is necessary for them to understand the multiple meanings and relationality of percentage (Parker & Leinhardt, 1995). This subject, which is difficult to learn and teach, can be structured in minds as weak conceptual knowledge. As a result, students may experience some difficulties in solving problems and exercises without considering the multiple meanings and representations of percentages (Akpınar, 2018; Özbey & Köyceğiz-Gözeler, 2020).

In Turkey, different ways of teaching percentages are offered in courses and textbooks (MONE, 2018). These ways are summarized as follows.

Example: What is 10% of the number 80?										Example: What number is 10% equal to 80?									
1. ratio - proportion																			
all					amount					all					amount				
100	↖	10			80	↘	?	→	$80 \cdot \frac{10}{100} = 8$	80	↖	100	↘	10	80	↖	?	↘	80
2. model																			
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
$\frac{10}{100} = \frac{1}{10} \rightarrow \frac{1}{10}$ of 80 is 8										If $\frac{1}{10}$ of all is 80, whole is 800									
3. processor																			
$10\% = 0,1 \rightarrow 80 \times 0,1 = 8$										$10\% = 0,1 \rightarrow 80 : 0,1 = 800$									
4. algebraic																			
$80 \cdot \frac{10}{100} = x \rightarrow x = 8$										$x \cdot \frac{10}{100} = 80 \rightarrow x = 800$									

Figure 1. Different ways to teach percentages

Researchers have developed some successful strategies for teaching percentages, such as APOS (Bayraktar, 2020), PGBE (Mula & Hodnik, 2020), RME (Özçelik, 2015), and STEM (Macun, 2019). In addition, some studies have found that students have difficulties dealing with percentages, make mistakes, and have difficulties in understanding and solving problems related to percentages (Koay, 1998; Özbey & Köyceğiz-Gözeler, 2020). Erdem, Özçelik, and Gürbüz (2018) found in their study that students had difficulties in understanding and interpreting the concept of percentage, finding a quantity with a certain percentage, writing a quantity as a percentage of another quantity, finding the amount corresponding to a certain percentage of a quantity, writing different representations as a percentage, and distinguishing the difference between the amount and the percentage ratio. Akpınar (2018) found in his study that many students have misconceptions about percentages. In this study, four learning difficulties related to percentages were identified. These were determined to be learning difficulties due to perceptual reasons, biases, incomplete learning, and misconceptions.

The teacher's task is to teach students who do not yet know a subject. This task is the most important characteristic that distinguishes teachers from other professionals. However, it is difficult for teachers to eliminate this alternative concept of a student with misconceptions, provide the correct information, and bring the student to the level of scientific knowledge. One way to make this job easier is to create a cognitive conflict (CC). As long as those who are wrong do not face their own mistakes and see that the truths they know create contradictions, they do not give up that truth easily. An alternative way for teachers to overcome these percentages of misconceptions is through CC.

CC is a perceptual situation in which a person's cognitive structure detects inconsistency among scientific knowledge (Lee & Kwon, 2001). It has been observed that researchers use different words with similar meanings for CC. These words were found to be "balanced" (Smedslund, 1961), "cognitive dissonance" (Festinger, 1957), and "conceptual conflict" (Hewson & Hewson, 1984). In Festinger's theory of cognitive dissonance, the disagreement between the individual's cognitions is thought to cause discomfort, and the individual tends to resolve this situation (Festinger, 1957). The conflict created by this discontent among students is considered the first step of conceptual change. In the dissatisfaction stage, students must recognize that they must restructure, reorganize, or change their conceptions. For these conceptions to change, students must recognize that they must change their minds and want to do so (Posner et al., 1982). According to the concept change model, the first step that initiates the conceptual change process is to create a CC (Posner et al., 1982). There are several ways to create this conflict. Abnormal data, analogies, and similes are some of these methods. Abnormal data plays an important role in the process of concept change (Thagard, 1992). In some studies, it is found that reactions to abnormal data are classified. These reactions can be seen as ignoring, rejecting, excluding, waiting, reinterpreting, environmental, and theory changes (Chinn & Brewer, 1998). Addressing students' interests in teaching methods or using surprising visuals to arouse students' motivation is compared to abnormal data that create CC in students (Biggs, 1990).

There are some studies on the subject in the literature. It was found that the success of the classes in which the CC method is used is higher than that of the classes in which the concept change text is used (Toka & Aşkar, 2002), that physics instruction based on CC is more effective than traditional physics instruction (Başer, 2006), that CC interventions can significantly improve high school student's understanding of algebra, but not among the weakest students (Fraser, 2007). Although some students recognize the conflict and develop new concepts when learning the acidic concept with a CC, efficiency is not present when these students are exposed to later experiences (Baddock & Bucat, 2008). It has been observed that CC activities prepared for science teachers, most teachers experience CC (where their prior knowledge is incorrect or insufficient) (Akpınar, Erol, & Aydoğdu, 2009); it is an important factor in initiating steps toward CC resolution that students produce evidence (Moody, 2010); that CC in learning (from incomprehensible to understandable, from understandable to reasonable, from reasonable to efficient) is effective in algebra

learning (Chow & David, 2013). CC-based instruction on heat and temperature produces more conceptual change than traditional instruction (Madu & Orji, 2015). It was also found that a realistic model of mathematics instruction based on CC significantly increased the ability to understand the concept (Herawaty & Rusdi, 2016), first graders changed their alternative concepts about Volta cells by creating disequilibrium with the CC strategy (Sumarna & Yulistiana, 2016); that the importance of CC-based scaffolding in correcting students' errors in algebra materials (Maharani & Subanji, 2018), that false-analog structures are effective in CCs experienced by students while performing a non-routine mathematical task (Wyrasti, Sadijah, As'ari, & Sulandra, 2019). It has been found that CC occurs during information processing when the information received from affective memory and transferred to short-term memory cannot directly connect with the information in long-term memory (Pratiwi, Nusantara, Susiswo, Muksar, & Subanji, 2019). It was found that misconceptions about polygons and quadrilaterals could be overcome by creating a CC with activities prepared using GeoGebra dynamic software (Yılmaz, 2019) and that the CC method is effective in eliminating misconceptions about force and energy (Gökçe-Erdem, 2021). In his study, Yaman (2013) showed that students successfully learned force and motion and eliminated misconceptions using the CC and bridging method. He applied the CC method in 6 steps. 1) Activate the misconception 2) Demonstration and appropriation 3) Deepening the contradiction 4) Presentation of theoretical information 5) Extension/Expansion of the Concept 6) Conclusion-Summary. According to Rahim, Noor, and Zaid (2015), the CC strategy is a part of the psychological theories of conceptual change. This strategy is effective in correcting a misconception and improving performance. This study conducted an extensive literature review using the meta-analysis technique. After a qualitative analysis, five elements of the CC strategy were identified: 1) Multimedia learning materials based on the CC strategy should present meaningful information. 2) It must challenge existing concepts in students. 3) It should be eye-catching. 4) It should be motivating and 5) it should be easy to use. Güveli, Baki and Güveli (2022) conducted a study investigating the effect of the 5-step CC approach (CCA) on eliminating misconceptions in rooted numbers. This study caused some transformations between categories (scientific knowledge, misconception, lack of knowledge and lack of confidence). The biggest transformation was from misconception to scientific knowledge.

Resolving misconceptions is a difficult task. Creating CC is an alternative method for changing the concept instead of retelling in traditional methods. The literature states that while this method cannot eliminate all misconceptions, it greatly reduces the frequency of misconceptions. However, no study was found that eliminated the misconceptions about percentages of students using the CCA. It is believed that this study will fill this gap in the literature. This study will also provide teachers with a diagnostic test to identify misconceptions about percentages and provide material to clear up misconceptions with a different approach.

In this study, the effect of the CCA on students' misconceptions about percentages is examined, and the results are discussed. For this purpose the research problems of this study are:

1. What is the CCA's effect according to the pre- posttest results?
2. How does the CCA work in classroom practice?

Method

This study is an action research. Action research is an approach to research that involves identifying a problem in an instructional process, developing solutions before or during the resolution of that problem, and collecting and analyzing data in response. The research performer may be the person conducting the research or another person. In this research design, the data can be collected qualitatively or quantitatively (Yıldırım & Şimşek, 2018). One of the reasons for conducting the study according to the action research design is that the person conducting the application is both a researcher and a teacher. Another reason is that the problem is identified at the beginning, and then a solution to this problem is developed.

Study Group

The study group of this research consists of 10 8th-grade students studying at a public secondary school in the central district of Rize/Turkey. The study occurred during the period when the courses were taught under the pandemic conditions. In the spring semester of 2020-2021, the overcrowded classes were divided into two groups of 10 students each by the school administrators according to the class list. For this reason, the researcher conducted the pilot study with one of these groups and the main study with the other group.

Operation

A literature review was conducted at the beginning of the study after the problem situation was identified. Then, the misconception diagnostic test was created to detect possible misconceptions. This test was developed considering the test preparation steps of Baykul (2015). This test was applied to the pilot group. Item analyzes were conducted based on the test results, and it was decided that the test was suitable for the main study. This study used the developed percentage diagnostic test as a pretest. The developed percentages diagnostic test was used as a pretest in this study. According to the results obtained from the pretest; lesson was taught with 5-stage CCA, developed inspiring by Yaman's (2013) CC stages. After the lesson, the same diagnostic test was used as a posttest.

Data Collection Tool

Data collection tools are two-stage diagnostic test, reflective diaries and video recordings. A two-stage diagnostic test consisting of 10 questions was used in this study. The first stage of the test consists of open-ended questions. The second stage consists of the part asking whether he is sure of solving the task. In developing the pretest, the purpose of the test, the scope of the test, the writing of the items, the processing of the items, the test form, the evaluation of the application results, the item analysis, and item selection, and the results of the final test statistics were considered (Baykul, 2015).

Objective of the test: the diagnostic test was developed to identify misconceptions about percentages.

Scope of the test: all questions on the diagnostic test are M.7.1.5.4. (Solving problems related to percentages) (MONE, 2018). The entire test consisted of questions about percentages. No off-topic questions were asked.

Writing the items: First of all, a pool of questions was prepared by taking questions from 8th-grade mathematics textbooks, supplementary books, and guidebooks. Then, questions were prepared similar to the questions in this question pool. The prepared test consists of questions designed to uncover eighth-grade students' misconceptions about percentages. Illustrative materials and problems from daily life were used in preparing the questions.

Item editing: it was checked whether each prepared item has the qualification to measure the behavior to be measured, whether it contains a scientific error, whether it is linguistically understandable, whether it contains grammatical errors, and whether the test and the items are technically flawed. The items were processed by obtaining expert opinions.

Table 1. Features of the expert group

Characteristic		Frequency
Gender	Male	-
	Female	8
Educational background	Licence	-
	Degree	6
	Doctorate	2
Job	Academician	2
	Teacher	6

The experts who assessed the prepared diagnostic test happened to be all females. 6 of the experts had a Master's degree and 2 of them a PhD. 2 of the experts worked as academics in a government university and 6 of them worked as teachers in government secondary schools. Evaluation of the expert opinions (3-point rating)

a) the item is necessary b) the item is helpful but not sufficient c) the item is unnecessary
Content Validity Ratio (CVR) = $\frac{N_G}{N/2} - 1$

N_G : number of experts who say it is necessary

N : total number of experts who participated in the survey

Content Validity Criteria (CVC): The table of minimum CVR values at a significance level of $p=0.05$ is shown in Figure 2.

number of experts	minimum value
5	0,99
6	0,99
7	0,99
8	0,78
9	0,75
10	0,62
:	:
:	:
35	0,31
40	0,29

Figure 2. CVC (Yurdugül, 2005)

Content Validity Index (CVI): The average of all CVRs gives the CVI.

Content validity is statistically significant ($p=0,05$) as $CVI \geq CVC$

Table 2. Evaluation of the test according to expert opinion

	necessary	beneficial/inadequate	unnecessary	CVR
Item 1	8	-	-	1
Item 2	8	-	-	1
Item 3	7	1	-	0,75
Item 4	7	1	-	0,75
Item 5	7	1	-	0,75
Item 6	8	-	-	1
Item 7	8	-	-	1
Item 8	8	-	-	1
Item 9	8	-	-	1
Item 10	8	-	-	1
Mean (CVI)				0,92

As can be seen from the Table, 8 experts rated items 1, 2, 6, 7, 8, 9 and 10 as "necessary" while 7 experts rated items 3, 4 and 5 as "necessary". When the CVR of the individual items was calculated, the CVR average (CVI) was 0,92 for all items.

Since $CVI=0,92 > CVC=0,78$ content validity is significant ($p=0,05$).

Trial design: A trial application was conducted with the redacted items in the pilot study.

Scoring of application results: The test used in the pilot study was scored according to the following scoring criteria.

Table 3. Diagnostic test scoring criteria

Stage	Evaluation	Score
Part 1	True	2
	Partially true	1
	False	0
Part 2	I am sure	1
	I am not sure	0

In this case, the lowest test score in the 10-question test is 0, and the highest test score is 20. Two experts from different fields scored the test, and a strong positive correlation was obtained ($r=0,975$; $p < 0,05$).

Table 4. Expert scoring correlation

		Expert 1	Expert 2
Spearman's rho	Expert 1	Correlation Coefficient	1,000
		Sig.(2-tailed)	.
		N	10
	Expert 2	Correlation Coefficient	0,975**
		Sig. (2-tailed)	<0,001
		N	10

** . Correlation is significant at the 0,05 level (2-tailed).

Final test statistics and item analysis: an item analysis was performed on the pilot study diagnostic test, which was scored according to the scoring criteria. The item analysis yielded the following results.

Table 5. Item difficulty and discrimination indices

Items	Item Discrimination Index	Item Difficulty Index
1	1	0,55
2	1	0,55
3	0,7	0,585
4	0,8	0,44
5	1	0,55
6	0,4	0,22
7	0,8	0,44
8	0,5	0,275
9	0,8	0,44
10	1	0,55

If the difficulty index of the test items is 0,29 and below, it is a difficult test; if it is between 0,30-0,49, it is a moderately difficult test; if it is between 0,50-0,69, it is an easy test; and if it is between 0,70-1, it is a very easy test. If the discrimination index of the test items is 0,40 and above, it is a very good item; if it is between 0,30-0,39, it is quite good but can be improved; and if it is between 0,20-0,29, the item that needs to be corrected and improved is 0. If it is 19 and below, it is a very weak item that needs to be removed (Baykul, 2015).

Based on the calculated item discrimination indices, it was found that all items were very good, as they were above 0,40. The item difficulty indices found that items 1, 2, 3, 5, and 10 were easy, items 4, 7, and 9 were moderate, and items 6 and 8 were hard. Given these results, it was concluded that no item needed to be deleted from the test and that each item would increase the validity and reliability of the test. The reliability of the test (Cronbach's alpha) was reported as 0,971.

Table 6. Correlation between item scores and being sure scores

Part 1	Part 2	Correlation®	Sig.(2tailed)	N
1	1	0,218	0,545	10
2	2	1	0,000	10
3	3	0,546	0,103	10
4	4	0,535	0,111	10
5	5	0,816	0,004	10
6	6	0,327	0,356	10
7	7	0,894	0,001	10
8	8	0,786	0,007	10
9	9	0,142	0,696	10
10	10	0,408	0,242	10

The low correlation in some questions is due to the misconception in these questions.

Item selection: considering the item analysis, it was considered appropriate not to delete any question items and to use the test used in the pilot study in the main study.

During the implementation of the prepared lesson plan in the classroom, the classroom environment was video recorded. The lesson was recorded both on the smartboard and with video cameras. In this way, all situations, such as the conflicts experienced by the students, their reactions to them and the recognition of their misunderstandings, were recorded one by one. In this way, an attempt was made to complete the implementation process without losing any data. In addition, the researcher made notes in their diary after the lesson.

Development of a Lesson Plan Prepared According to the CCA

In the classroom where the CCA will be applied, the course was taught in 5 stages (Figure 3).

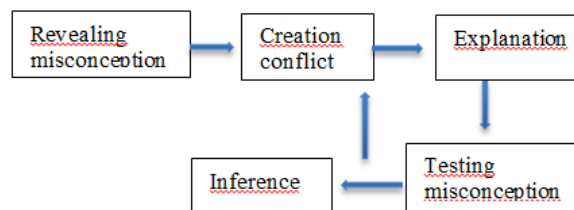


Figure 3. The 5-Stage of CCA

The stages of the CCA are as follows, as shown in Figure 3:

First stage: Misconceptions are revealed and shown. The teacher writes on the board the students' misconceptions about the topic that she uncovers with the diagnostic test.

For example, "It trades between the percentage amount and the stated multiple without considering the percentage." In other words, the 40% discount for 80 TL is written as 80-40.

Second stage: CC arises. The student is put into conflict by giving contradictory examples for each error.

For example 50% discount for 50 TL

Would it be $50-50=0$? If 50% means half, then half of 50 equals 25. it is $50-25=25$. There is a contradiction here! Where does this contradiction come from?

Third stage: The reasons for the error are given, and scientific knowledge is explained. After explaining the topic, where scientific knowledge about the topic is given,

the reasons for the errors are given. Techniques such as concept change, refutation, etc., can be used.

Confuting Text Example 1:

- ❖ Most students add when they think the percentage given is increasing and subtract when they think it is decreasing. For example, what is the 30% price increase for a product with an 80 TL price? When asked, the answer is $80+30=110$. This is because a multiple means the same as the percentage given. If this thought had been true, for example, a 50% price increase for a product worth 70 TL would have been thought to increase the product to $70+50=120$ TL. However, 50% means half. In other words, the product will increase by half the price. Half of 70 TL (50%) is 35 TL. In this case, the increased price would be $70+35=105$ TL. There is a contradiction between these two results. The contradiction arises from the idea that the percentage captures the majority. This idea is not true. At the same time, the price of 80 TL is found with a 30% increase, first $80 \cdot \frac{30}{100}=24$ TL is found first. Adding them, $80+24=104$ TL is found as the increased price for the product.

Fourth stage: Whether the error persists is tested with more examples. Examples are used to try to understand whether the student continues his error or not. If the error persists, it is returned to the second stage, generating a contradiction.

Fifth stage: a conclusion is drawn, and an evaluation is made.

Concept change and rebuttal texts effectively achieve conceptual change using the CCA. Corrupt and concept-change texts identify students' thinking, identify existing deficits and refute them, and learn scientific knowledge with explanations and examples. There is a distinct difference between the concept change text and the refutation text. The concept change text begins with a question, and students are asked to guess that question. After the guesses are made, the error is mentioned. Solutions are worked out to eliminate the error, and examples are presented. There is no question and prediction section in the refutation text. It is clearly shown with contradictions and examples that the error is wrong (Akbaş, 2008). In this study, it was preferred to use refutation texts. The study is limited to the acquisition of "Solving problems related to percentages".

Analysis of Data

The percentage diagnostic test, created following the test development steps of Baykul (2015), was administered to 10 8th-grade students before the pretest was used. The students' answer sheets were examined according to the response categories of the two-step diagnostic test, and their misconceptions were identified. The results of the two-step test were analyzed according to 6 different situation categories (Table 7). We see that these

categories are mostly used in 3-stage tests in the literature (Bulut, Güveli & Güveli, 2021). Since it creates a similar situation, it was decided to use these categorical names in this study.

Table 7. Two-stage diagnostic test response categories

true	I am sure	Scientific knowledge(SK)
	I am not sure	lack of confidence(LC)
partially true	I am sure	lack of knowledge(LK)
	I am not sure	lack of knowledge(LK)
false	I am sure	Misconception (M)
	I am not sure	lack of knowledge(LK)

A lesson plan was created based on the misconceptions identified in the percentage diagnostic test. In creating the lesson plan, the stages of generating the CC, the rebuttal texts, and the sample questions to determine the persistence of the contradiction was prepared according to the misconceptions identified in the pretest. After the lesson plan was prepared, the application was conducted. The application spanned four lessons. After two weeks, the posttest was administered, which was identical to the pretest. The posttest results were also analyzed according to the established response categories.

The categories of pretest and posttest results are presented in frequency tables. Coding students analyzed data as S1, S2,..., and S10.

The pretest and posttest results were analyzed according to the established response categories. This study used descriptive analysis because the data were analyzed by establishing categories. The purpose of descriptive analysis is to organize and interpret the results. In this way, the data are interpreted clearly and regularly, and some results are reached in a cause-effect relationship (Yıldırım & Şimşek, 2018). In addition to the pretest and posttest results, video recordings and reflective notes in the teacher's diary made were also utilized during the implementation. In this study, the information obtained from the data was analyzed by comparing it with each other. In educational research, this analysis is called data triangulation. This method is also called data diversification. It is not limited to one data collection method, analysing the data using more than one data collection method. It can be argued that this method increases the validity and reliability of the results obtained in a research study (Yıldırım & Şimşek, 2018).

Validity and Reliability of the Research

According to Yıldırım and Şimşek (2018), the detailed record of the results collected in qualitative studies and the explanation of how the researcher reached the conclusions are important components of validity. They stated that it is necessary to study validity in two areas, namely internal validity and external validity. Internal validity means the study is consistent, and external validity means the study is transferable. Some measures were taken to increase the validity and reliability of the research. These are: 1) A pilot study was conducted. 2) Expert opinion was sought in developing the test and creating the lesson plan to ensure content validity. 3) The item analysis calculated each test item's difficulty index and item discrimination index. Each item was retained in the test. 4) The correlation of the scores obtained with the test was high. 5) The results obtained were internally consistent and formed a meaningful whole. 6) The results were considered realistic by the students participating in the study. 7) Data analyzed by triangulation method. 8) Each stage of the application was video recorded. 9) The research explained the sample, data collection instruments, and application stages in detail. 10) Research is a study that can be easily applied to other fields. It can be applied wherever opportunities and possibilities are scarce.

Finding

The diagnostic test was administered before and after the application of the lesson plan created according to the CCA. According to the pre-post test results, the student answers were divided into categories (SK, LK, LC, M) and shown in table 8.

Table 8. Categorical transformations of pretest and posttest results

	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10
Students	Pre test	Post test	Pre test	Post test	Pre test	Post test	Pre test	Post test	Pre test	Post test
S1	M	SK	LK	SK	LK	SK	LK	SK	LK	SK
S2	LK	LK	M	SK	LC	M	SK	LC	M	SK
S3	LK	LC	LK	SK	LC	M	SK	LC	M	SK
S4	SK	SK	SK	SK	SK	SK	SK	SK	SK	SK
S5	LC	SK	LC	SK	LC	SK	LC	SK	LC	SK
S6	SK	SK	SK	SK	SK	SK	SK	SK	SK	SK
S7	SK	SK	SK	SK	SK	SK	SK	SK	SK	SK
S8	LK	SK	M	SK	LK	SK	LK	SK	M	SK
S9	SK	LK	SK	SK	LK	SK	LK	SK	SK	LK
S10	M	SK	SK	SK	LK	SK	LK	SK	SK	LK

Findings on the Lack of Knowledge Category according to the Pre-Post Test Results

According to Table 8, 41 responses of 10 students fell into the LK category in the pretest, while 45 responses fell into the LK category in the posttest. 12 Ms, 4 SKs, and 1 LC from the pretest became LKs in the posttest. 28 responses were in the LK category on the pretest and remained in the same category on the posttest.

Findings of Scientific Knowledge Category according to Pre-Post Test Results

Table 8 shows 35 responses in the SK category in the pretest. At the same time, this number increased to 50 in the posttest. Except for the 7th question, it was observed that the responses in the SK category increased in the posttest compared to the pretest. 4 Ms, 12 LKs, and 3 GEs from the pretest turned into SKs in the posttest. 31 responses were in the SK category in the pretest and remained in the same category in the posttest.

Below is an example of student work that was scored in the "misconception" category on the pretest and the "scientific knowledge" category on the posttest.

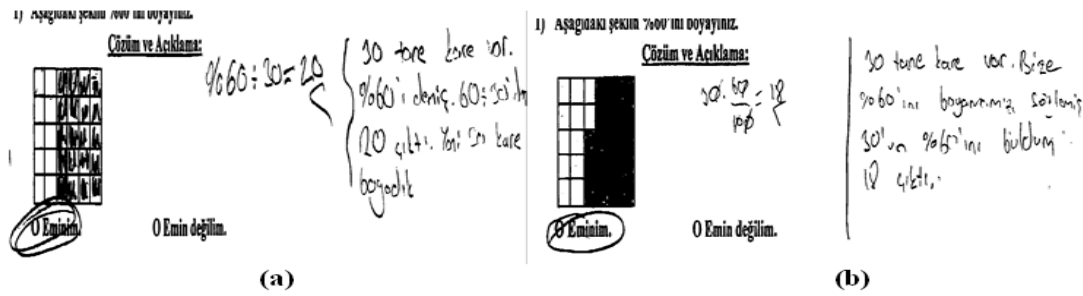


Figure 4. S1's 1st question pretest (a) and posttest (b)

S1 tries to find 60% of 30 squares in the pretest by dividing 60 by 30. In doing so, he does not take the percentage into account and makes a calculation error. In the posttest, he correctly calculates 60% of 30 squares as 18. S1's response was scored in the "Misconception" category because he answered incorrectly in the pretest and said "I am sure," and in the "Scientific Knowledge" category because he said "I am sure" after he solved it correctly in the posttest.

Findings on the Lack of Confidence Category According to the Pre-Post Test Results

Table 8 shows 4 responses of 10 students in the GE category in the pretest. At the same time, this number decreased to 2 in the posttest. 1 LK in the pretest and 1 M in the posttest were converted to GE. There has yet to be a response from the student who was in the GE category in the pretest but remained in the same category in the posttest.

When examining the student's pre-post test, Table 9 below shows which student answered each question according to the lack of confidence category.

Table 9. Pretest and posttest lack of confidence category frequency table

Items	Pretest	f	Posttest	f
Item 1	S5	1	S3	1
Item 2	S5	1	S3	1
Item 3	-	0	-	0
Item 4	-	0	-	0
Item 5	S5	1	-	0
Item 6	-	0	-	0
Item 7	-	0	-	0
Item 8	-	0	-	0
Item 9	-	0	-	0
Item 10	S5	1	-	0

Table 9 shows that S5, who showed a lack of self-confidence in the pretest, did not feel a lack of self-confidence in the posttest. It was found that S3, who lacked self-confidence in the pretest, showed a lack of self-confidence in questions 1 and 2 of the posttest.

Findings on the Misconceptions Category According to the Pre-Post Test Results

Table 8 shows that 20 responses of 10 students fell into the M category in the pretest. At the same time, this number decreased to 3 in the posttest. There were no student responses that became M on the posttest. Three students remained in the M category in the pretest and posttest, i.e., they did not change their misconception.

Table 10. Pretest and posttest misconception category frequency table

Items	Pretest	f	Posttest	f
Item 1	S1, S10	2	-	0
Item 2	S2, S3, S8, S10	4	S2	1
Item 3	S2, S8	2	S2	1
Item 4	S3, S8	2	-	0
Item 5	-	0	-	0
Item 6	S2, S8, S10	3	S2	1
Item 7	-	0	-	0
Item 8	S2	1	-	0
Item 9	S2, S3, S8, S10	4	-	0
Item 10	S2, S10	2	-	0

According to Table 10, only S2 maintained misconception in questions 2, 3 and 6. The other students had no misconceptions in the posttest. According to the pretest results, the students' misconceptions can be represented as follows.

M1: It is traded between the percentage amount and the indicated multiplicity without considering the percentage. In the following example, the student who wanted to find 40% of the number 80 subtracted 40 from 80 without considering the percentage.

Cözüm ve Açıklama: 80 - 80'nin yüzünün yüzde 40'üdür. 40'dır. 80'den 40'ı çıkarılır.


$$80 - 40 = 40$$

Eminim. Emin değilim.

Figure 5. S2's answer

M2: Takes the percentage of the given multiple and converts it to fractions (adds, subtracts, or divides). In the following example, the student who wanted to find 10% of 80 converted the number 80 into a fraction by writing $\frac{80}{100}$.

Cözüm ve Açıklama: Paydaları eşitledim ve 80'ni 10'a böldüm.



$$\frac{80}{100} \cdot \frac{10}{100} = \frac{8}{100} = \%8$$

0-1
Kuvvetin 10'una bölüldü


Eminim. Emin değilim.

Figure 6. S10's answer

M3: The percentage of a product changes depending on the number of products.

In the following example, shirts worth 50 TL are sold at a discount of 20%. To find out how much the person who buys two shirts will pay, the student thinks those who buy two shirts will buy shirts worth 100 TL with a 40% discount when adding 20% to 20%.

bir kişi toplamda kaç TL ödemesi gerekir?



Cözüm ve Açıklama: İki tane gömlek alıyor toplamda 100 TL ödemesi gerekiyor ama bir gömlekte 20% indirim olduğu için toplamda 40% indirim oluyor.

$$\frac{100}{100} \cdot \frac{40}{100} = \frac{4000}{100} = \%40$$

$$\begin{array}{r} 100 \\ - 40 \\ \hline 60 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6000 \\ - 4000 \\ \hline 2000 \\ \hline 2000 \\ \hline 4000 \end{array}$$

Eminim. Emin değilim.

Figure 7. The answer of S10

When examining the diagnostic test on the percentages of students, Table 11 below shows which students answered each question according to the misconception category.

Table 11. Distribution of pre-post test questions according to misconceptions

Misconceptions	Items	
	Pre test	Post test
M1	1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10	2, 3
M2	2, 4, 6, 9, 10	6
M3	10	-

According to Table 11, in the pre-test, M1 is seen in the answers to questions 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9 and 10. M2 is seen in the answers to questions 2, 4, 6, 9 and 10, and M3 is seen in the answer to the 10th question. In the post-test, M1 is seen in the answer to the 2nd and 3rd questions. M2 is seen in the answer to the 6th question. M3 was not found in any response in the posttest. It is seen that misconceptions (M1, M2, M3) decreased in the post-test.

Findings from on the CCA in Classroom Practices

The following are some of the data obtained from the video recordings and teacher diaries in each stage of the 5SCC.

First stage: The misconceptions (M1, M2, M3) identified in the first stage of the 5SCCA through the pretest were written on the board.

The teacher asked the students to think about whether these statements written on the board were true or not. In order to better understand the misconceptions written on the board, these misconceptions were explained with an example. When the teacher wrote these misconceptions on the board, The following dialogue took place with the students.

S1: *I'm sure I did it (laughing).*

Teacher: *Another misconception is that the percentage amount in a product varies according to the number of products. For example, if there is a 20% discount on a product, some of you thought there was a 40% discount when two pieces of that product was bought.*

S4: *This was in the shirt question.*

Teacher: *We have 3 misconceptions like this. Do you remember them?*

S1: *There are indeed, teacher. There must be.*

S9: *I didn't do that.*

S4: *(surprised) I congratulate them.*

S3: *(laughing) I might have done the last one.*

The teacher recorded the following statements in the observation notes during the first stage of the CCA:

“In the first lesson, the students did not find it strange that I recorded the lesson with a camera. When I wrote the misconceptions on the board, a few of the students who had misconceptions gave themselves away. Some of them were surprised by the misconceptions. There was laughter in the class.” (Extract from the teacher diary, 2021).

As the teacher revealed the misconceptions, the students who had misconceptions realized that they might have fallen into these misconceptions. It is understood from the reactions of S1 and S3 that they have some of these misconceptions. Some students showed reactions indicating that they had misconceptions similar to the misconceptions written on the board. The students who did not fall into misconceptions were surprised that these misconceptions were made. Some of these students laughed. In order to prevent students who made mistakes from feeling bad, the teacher stated that it was possible to make mistakes and gave the necessary warnings. The teacher did not talk about the students who made mistakes, but rather about the mistakes themselves.

Second stage: In the second stage of the CCA, a cognitive contradiction was created. Based on the misconceptions written on the board, three different contradictions were tried to be created. The teacher started the second stage by saying that if the thought of $40+30=70$ with a 30% profitable sale price of a 40 TL product were correct, the 50% profitable sale price of a 40 TL product would be $40+50=90$. Subsequently, a dialogue took place between the students as follows.

Teacher: Friends, what does 50% mean?

S1: Half of it

Teacher: If 50 per cent profit is half as much profit, what is half of 40?

S4: 20

Teacher: Then what is the profitable selling price?

S9: It would be 60 TL.

Teacher: At first we said 90. Now we say 60. Can we see the contradiction?

S8: Yes.

Teacher: Where did this contradiction originate from?

S8: I think he may have performed addition operation because he thought he had to add it to something there is profit involved.

A cognitive contradiction was created for students with M1. While creating the CC, the percentages that students use most in daily life were utilized. While creating the first CC, the expression 50% was used to create a conflict for the students. As can be understood from the dialog, many students knew the meaning of 50%. S1 is among these students. When the teacher asked about the profitable selling price, it was understood that S9 knew the meaning

of profit according to his answer. The answer of S8 revealed what students with misconceptions thought and why they had these misconceptions.

Creating the second contradiction, the teacher said a product worth 40 TL would be sold at a price of $39,4 \left[\frac{40}{1} - \frac{60}{100} = \frac{4000}{100} - \frac{60}{100} = \frac{3940}{100} \right]$ with a 60% loss according to the second misconception. The teacher said if this thought were true, which would mean the selling price of 40 at a 50% loss would be $\frac{40}{1} - \frac{50}{100} = \frac{4000}{100} - \frac{50}{100} = \frac{3950}{100} = 39,5$. When the teacher had the students calculate based on half of 40, the answer was 20. The dialogues between the teacher and the students were as follows.

Teacher: At first we said 39,5 and now it is 20, so is there a contradiction here? Did we see the contradiction?

S9: Yes, we did. Since there is 60% loss, he converted it to a fraction and subtracted it.

Teacher: We found two different results for one question. Which one do you think is correct?

S9: 2.

S4: Because it is the right answer.

S8: I didn't see the contradiction.

Teacher: In the first solution, we had 39,5 TL and in the second solution we had 20 TL. Which one do you think is correct? Why did we find different results?

S9: In the first one, he subtracted the number from the loss.

Teacher: In the 2nd solution, didn't he subtract the number from the loss?

S4: He subtracted it with 60.

S9: He wrote the denominator directly to the percentage and subtracted it. He should have found 60% of it first and then subtracted it. Here, he wrote the denominator to the percentage and subtracted it.

Teacher: Do 40 TL and 60% have the same meaning?

S7: They are not, teacher.

Teacher: When he says 50%, he means an amount, half of it.

T4: If we divided by 2, we would find the number correctly. We would find 50% of it.

Teacher: S8 did you see the contradiction?

S8: (He nodded his head in the sense of yes.)

In the dialog that emerged when the teacher created the second cognitive contradiction with the students, it was seen that S8 tried to see the difference between misconception and truth. S8's confusion led to the formation of a contradiction. Based on his answer, it was thought that he realized that percentage and multiplicity did not have the same meaning and he could see the contradiction. According to the dialog above, it was seen that S4, S7 and S9 understood how the students who had misconceptions realized their misconceptions. It was understood that these students knew the meaning of 50% and what to do in loss calculations.

After giving the third misconception, the teacher directed the students towards the contradiction by saying "if this thought were true". The teacher stated that if a product of 40 TL was sold with a 10% discount and the discount would be 20% if 2 of these products were bought, and when this product of 40 TL was sold with a 25% discount and if 2 of these products were bought, there would be a 50% discount. The following dialogues took place between the teacher and the students.

Teacher: Is there a contradiction here? Did we see the contradiction?

S8: It is the same thing here as above. He took a shortcut.

S9: The contradiction is the same again, teacher. He added the discount prices. Then he found their total price.

Teacher: What would this person say if 3 products had been bought?

S8: He would say 75% then.

Teacher: What if he had bought four?

T4: 100% discount.

T7: Free.

(Students laughed.)

T9: He would make a huge profit if he could slip it past.

According to the dialogue above, when the third cognitive contradiction was created, it was understood that S8 realized the contradiction more easily. It was determined that the students who answered the questions asked by the teacher were mostly S4 and S9. The students realized that the idea that 4 products would be free was wrong. In the second stage of the CCA, generation of cognitive contradiction, it was determined that the students expressed themselves more. As seen in the dialog above, it was observed that the students both experienced conflict and started to overcome CC by having fun and commenting comfortably in the process. In the second stage of the CCA, the teacher's observation notes were as follows:

"Some students did not speak at all in this lesson. I asked questions to S1, S2, S3, S5 and S10 who did not speak. They know what 50% was. Most of them answered my questions. There were some who answered when I asked questions. Students who had no misconceptions participated more in the lesson. These students were S4, S7, S9. Misconceptions created funny situations. Students laughed." (Excerpt from the teacher's diary, 2021).

As can be understood from the teacher's observation notes and dialogues, some students were more active while creating contradictions and some students remained silent. It is understood that the teacher created a contradiction by guiding these students with questions. It was observed that these students knew that 50% means half and could easily find half of any multiplicity. All students were asked whether they noticed the contradiction.

The contradiction was tried to be created again with the students who did not notice it. At this stage of the CCA, a cognitive contradiction was formed with all students participating in the process.

Third stage: At this stage of the CCA, students were given scientific information about percentages. First, students were shown how to write the percent as a fraction, followed by the method of multiplying by the numerator and dividing by the denominator (Figure 1). After this method was explained to the students, the method of multiplying the percent converted into a fraction by a multiple was explored with the students. It was emphasized that simplifying the percent converted to fraction would provide convenience for the students. Afterwards, the students were read the rebuttal texts prepared for them.

Four stage: In the fourth stage of the CCA, students were given questions that showed that their new knowledge worked in different examples. While solving the questions, the students solved the questions by acting them out in accordance with the storyline of the questions. In the fourth stage, when it was understood whether the new knowledge worked or not, the following dialogues took place between the teacher and the students.

After the store question was read, students were given time to solve the question. Then, two students were chosen as sellers and one student was chosen as a customer to act out the problem. S3 was chosen as the customer, S9 and S8 as the seller. Since the product price was not given in the question, it was decided that the product purchased was a jacket and its price was 100 TL for the sake of convenience. The following conversation took place between S3 and S9.

S3: Hello, I couldn't calculate how much this jacket costs, how much does it cost? (20%+20% discount)

S9: Okay, let's calculate it right away.

S9: That is 64 TL. (he is trading on smart board with processor knowledge)

S3: Thank you. Let me think about it and decide.

When S3 went to the other store, the conversation between him and the seller (S8) was as follows:

S3: Hello, I liked a jacket and it was 100 liras. I couldn't calculate the discount(40% discount)

S8: Ok, let's calculate now. (computes on smart board with processor information). Discount 40 TL discounted price 60 TL

The teacher tried to create a contradiction by asking questions to these students. Therefore, the teacher chose these two students to check whether their misconceptions persisted. The students were asked to both act out and solve the question. Although they were not enthusiastic at first, it was observed that they did not have any problems while solving and acting out the question. Students solved the question with mutual dialogs. During the role-playing, it was observed that the students who did the role-playing along with the other students had fun moments.

The teacher asked the students to solve the shirt question (If a 10% discount is applied to a 60 TL shirt, how much would a person who buys 5 of these shirts pay?) and gave them time. While solving the question, a dialog took place as follows.

S7: If the man buys 5 shirts, there is no need for a discount, he is already rich.

Teacher: Did you calculate? S8?

S10: First I found 10% of 60 TL. We will subtract 6 from 60 and multiply by 5.

Teacher: How much was 10% of it?

S10: 6 liras of discount.

Teacher: So, how much does a shirt cost?

S10: If we subtract 6 from 60, we get 54. Then we multiply 54 by 5.

S1: 270.

It was observed that students were more willing and active in the shirt question. It was observed that students such as S1, S3, S10, who were silent in the previous stages, answered the questions more.

In the fourth stage of the CCA, students solved a total of 9 questions by both discussing and role-playing. At this stage, the aim was to test whether the existing misconceptions persisted or not. All students participated in the class during the role-playing and solving stage. The students' participation in the questions, the methods they used while solving the questions and the teacher's observations showed that the students' cognitive contradictions did not persist. No student was found to use the methods that were initially presented as misconceptions. Therefore, the conclusion stage was started after this stage.

Fifth stage: In the fifth stage of the CCA, conclusions were drawn. At this stage, the following dialogues took place between the teacher and the students.

Teacher: In conclusion, what have you learned today? When finding the percentage of a multiplicity, do you add the multiplicity and the percentage? Is it subtracted? Is it divided?

Students: (in unison) No.

Teacher: Can the given multiplicity and percentage amount (converted to a fraction) be added as you do with fractions? Is it subtracted? Can it be divided?

Students: (in unison) No.

Teacher: Does the percentage in a product vary according to the number of products?

S4: No. We find it and multiply it by 2 (to find the discounted price of one product and calculate the total discounted price of two products).

S9: It remains the same.

S1: No, teacher.

It was unanimously confirmed that multiplicity and percentage would not be added, subtracted and divided; multiplicity and percentage will not be added, subtracted and divided (by converting to fraction); and percentage would not change according to the number of products. Although they showed that the misconceptions were eliminated by answering the questions collectively, the teacher wanted to verify this determination individually. For this reason, the posttest was administered to the students 2 weeks after the implementation.

Discussion and Conclusion

Discussion and Conclusion About Pretest Posttest Results

The data obtained from the pretest and posttest were analyzed in four different categories. Discussion and conclusion are presented according to these categories.

Discussion and conclusion on the category of lack of knowledge: After applying the CCA to the students, it was found that the level of missing knowledge increased in the posttest compared to the pretest. However, this transformation should not be interpreted negatively. Because 12 M transformed into LK in the posttest. According to Güveli et al. (2022), lack of knowledge is better than misconception. Because the lack of knowledge can be corrected. However, clearing up the misconception is a difficult task. Students may be resistant to misconceptions. In the case where 4 SKs transformed into LK, students' responses were examined. It was found that students experienced this transformation because they answered the questions partially correctly, mostly through operator error. Similarly, it is suspected that the conversion from the 1 GE category to the LK category was partly caused by students' incorrect answers. Misconceptions and contradictions that students see during instruction with the CCA may have caused them to go back and forth. This situation may have caused them to need clarification on their information. These students may need more time and more practice.

Discussion and conclusion of the scientific knowledge category: In the pretest, it was found that the level of scientific knowledge was low. After applying the CCA to the students, it was found that the level of scientific knowledge increased in the posttest. The students had

less knowledge about percentages, but they learned the topic better and increased their scientific knowledge level after the activities with the CCA, the problems they solved, and the misconceptions they recognized. Some students' solutions fell into other categories. Ten students' responses changed from the lack of knowledge category to the scientific knowledge category, three students from the lack of confidence category to the scientific knowledge category, and four from the misconceptions category to the scientific knowledge category. This change shows that the course taught with the CCA is effective in learning. Because the students better structured their knowledge with the practices they did, the contradictions they saw, the rebuttal texts they read, and they were able to convert the correct answers that they were not sure of into "I'm sure" answers. Studies show that the CC method is effective in learning and increases learning success (Başer, 2006; Chow & David, 2013; Güveli et al., 2022; Herawaty & Rusdi, 2016; Toka & Aşkar, 2002).

Discussion and conclusion of the lack of confidence category: In the pretest, it was found that the level of lack of confidence was at a low level. After applying the CCA to the students, it was found that the level of lack of confidence decreased even further in the posttest. Looking at the pretest results, only one student's response to 4 questions fell into the lack of confidence category. It was observed that this student no longer answered the same questions in the lack of confidence category in the posttest responses. Only the student's two responses coded as S3 on the posttest fell into the lack of confidence category. It was noted that one of this student's pretest responses fell into the lack of confidence category fell into the lack of knowledge category, and the other fell into the misconception category. Lack of confidence is a condition of not being sure whether to answer correctly or not. The transformation of the student's response from a lack of knowledge and misconception to a lack of confidence can be seen as a positive transformation. However, the fact that the student is not sure of the answer suggests that the student needs a little more time to internalize the information. In the study of Güveli et al. (2022), some misconceptions and lack of knowledge turned into a lack of confidence in the posttest. Similar results were found in this study as well.

Discussion and conclusion of the misconception category: The pretest identified 20 responses that belonged to the misconception category. After applying the CCA to the students, it was found that this number decreased significantly in the posttest of scientific knowledge level. Although the students had less knowledge about percentages, they learned

the topic better after the activities using the CCA and the tasks they solved, and their misconceptions decreased. It was found that 3 responses identified in the posttest fell into the misconception category. The student who continued the misconception was S2. It was observed that this student continued his misconceptions on questions 2, 3, and 6. Eliminating misconceptions is a difficult task. Studies show that misconceptions decrease but do not completely disappear (Chan, Burtis, & Bereiter, 1997; Güveli et al., 2022; Sumarna & Yulistiana, 2016). Efforts should be made not to eliminate misconceptions, but to prevent misconceptions from occurring. This is because when a misconception occurs, the student may retain that misconception even after graduation from the university. His misconceptions as a teacher candidate may be transferred to the student when he enters the profession. The reason for the persistence of the misconception may be that the student does not listen well, does not participate in the activities, and does not create CCs. Akpınar, Erol, and Aydoğdu (2009) argue that students' level of knowledge, achievement, interest, and motivation in the subject affect their engagement in CC.

In this study, misconceptions similar to those in the literature were found. It can be seen that students who focus more on the rules and methods than the concept in teaching the errors and percentages detected are stuck on the rules (Koay, 1998). This study found that students stuck to one rule and overgeneralized in the pretest and posttest responses. It is observed that students make an error in overgeneralization, especially by using the rule "multiply the amount by the percentage and divide by 100" in questions (Koay, 1998). In this study, it was found that S10 solved questions in the same way in both the pretest and posttest and overgeneralized by converting to fractions and equating the denominator. This study found that some students did not know the gain and loss status. It can be said that these students have a misconception of the limited perception type. Some studies in the literature encountered similar difficulties (Risacher, 1992).

The shirt question asked in the pretest, where misconceptions were found, was a question that misled the students. Students' assumption that there was a 20% discount for one product and a 40% discount for two products in the shirt question resulted in error M3 (The percentage of a product changes according to the number of percentages). It is also seen in the literature that students have problems with questions that include "discounts". A similar problem belongs to the questions solved in the 4th stage of the CCA. A question that reveals a similar misconception is found in the study of Bingölbali and Özmantar (2010).

They concluded that the CCA developed for this study caused a difference in students' pretest and posttest scores. On the posttest, students' responses increased in the SK category and decreased in the LC and M categories. The lack of self-confidence, decreased misconceptions, and increased scientific knowledge is positive outcomes of the CCA. Studies on CC (Akgün & Deryakulu, 2007; Chaw & David, 2013; Gökçe-Erdem, 2021; Güveli et al., 2022; Herawaty & Rusdi, 2016; Madu & Orji, 2015; Sumarna & Yulistiana, 2016; Yaman, 2013; Yılmaz, 2019) concluded that this method has a positive effect on conceptual change.

Discussion and Conclusion on the CCA in Classroom Practice

The misconceptions identified were tried to be eliminated using the lesson plan prepared according to the five stages of the CCA. It is possible to say that most of these misconceptions were eliminated as a result of the posttest. The positive effect of the CCA in eliminating misconceptions revealed the effectiveness all of the stages. Students saw the contradiction between their old knowledge and new knowledge in the second stage. It was thought that students experienced conceptual change thanks to the contradiction formed at this stage. Limon (2001) revealed that conceptual change can be realized by comparing students' prior knowledge and new knowledge. There have also been studies that consider experiencing CC between old knowledge and new knowledge as the first step towards conceptual change (Moody, 2010; Posner et al., 1982).

In the traditional method, students are told repetitions when misconceptions are encountered. Students are made to learn a subject they do not understand using the same method. With this method, individual misconceptions are taken into account and a contradiction is created for each one and misconceptions are tried to be addressed. Although the misconceptions are not completely removed, contradictions create awareness in students and push them to do more research. And this is the first door to learning. The CCA used in this study was more effective in eliminating misconceptions than the traditional method. Some studies have shown that it is difficult to eliminate misconceptions with traditional methods and that CC is more effective in eliminating misconceptions (Toka & Aşkar, 2002; Niaz, 1995; Madu & Orji, 2015; Başer, 2006). The most entertaining part of the application was the parts where the discussion questions were played out. It was observed that students made jokes, laughed and had fun over the questions. As in Chow and David's (2013) study, this situation prepared the environment for students to develop a positive attitude towards mathematics. It was observed that students were most active in the 2nd and 4th stages of the

lesson. The second stage was the stage in which the cognitive contradiction was formed, and it was a stage in which students made comments and expressed the contradictions they experienced. The fourth stage was the stage where it was understood whether they would fall into contradiction again after structuring new knowledge. At this stage, the questions were solved by the students. Students were active in almost every stage of the CCA. A few students who were silent in the lesson were animated with the intervention of the teacher. It was found that this study increased the interaction between students and teachers. It can be said that the fact that students are so active in the stages of cognitive contradiction contributes positively to their processes of generating contradictions, recognising contradictions and constructing scientific knowledge. Akar's (2003) idea that students should actively participate in the learning process in order to construct their own knowledge supports this situation. Although the use of this approach requires some preparation on the part of the teacher, it is considered useful in creating cognitive contradictions in students, creating awareness and attracting their attention. The fact that the students in the study group had prior knowledge of the topic of percentages had a positive effect on all stages of the CCA. When selecting the topic for CC-based applications, it should be taken into account that the students have a certain level of knowledge about the topic (Akpınar, Erol, Aydoğdu, 2009). Otherwise, it will be difficult for them to experience CC. It is also possible to apply this approach in overcrowded classes.

Suggestions

CCA can be applied to students who have misconceptions in mathematics lesson. Rejection texts can be included in source books. Teachers should receive in-service training to teach with this approach. The effect of the CCA can also be studied in other mathematics topics where misconceptions occur. The CCA can be supported by various techniques (analogy, concept cartoons, concept change texts, etc.). It is recommended that the CCA be used to address misconceptions at different grade levels.

Acknowledgement

This study was produced from the first author's doctoral thesis named "Overcome misconceptions about percentages by cognitive conflict method".

Ethical Committee Permission Information

*Name of the board that carries out ethical assessment: Recep Tayyip Erdoğan University
Social and Humanities Scientific Research Ethics Board*

The date and number of the ethical assessment decision: 30.03.2021-2021/87

Author Contribution Statement

Merve Güler OKUMUŞ: Conceptualization, literature review, methodology, implementation, data analysis and writing.

Ebru GÜVELİ: Conceptualization, literature review, methodology, data analysis, translation, and writing.

References

- Akar, H. (2003). *Oluşturmacı öğrenme sürecinin hizmet öncesi öğretmen eğitimi öğrencilerinin erişi, kalıcılık ve tutumuna etkisi [Impact of constructivist learning process on preservice teacher education students' performance, retention and attitudes]*. Doctoral dissertation, Ortadoğu Teknik University, Ankara. Retrieved from <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Akbaş, Y. (2008). *Ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin iklim konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim yaklaşımının etkisi [The effect of conceptual change approach to eliminate 9th grade high school students misconceptions about climate subject]*, Doctoral dissertation, Atatürk University, Erzurum. Retrieved from <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Akgün, Ö. E. & Deryakulu, D. (2007). The effects of refutational text and predict-observe explain strategies on students' levels of cognitive conflict and conceptual change. *Ankara University, Journal of Faculty of Educational Sciences*, 40 (1), 17-40.
- Akpınar, E., Erol, D. & Aydoğdu, B. (2009). The role of cognitive conflict in constructivist theory: An implementation aimed at science teachers. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1 (1), 2402-2407. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.421>
- Akpınar, S. (2018). *7. sınıf öğrencilerinin yüzdeler konusundaki öğrenme güçlükleri, kavram yanlışları ve nedenlerinin incelenmesi [Analysing the misconceptions that students have about polygon and special quadrilaterals]*. Unpublished master thesis. Erciyes University, Kayseri. Retrieved from <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Baddock, M. & Bucat, R. (2008). Effectiveness of a classroom chemistry demonstration using the cognitive conflict strategy. *International Journal of Science Education*, 30 (8), 1115-1128, <https://doi.org/10.1080/09500690701528824>
- Başer, M. (2006). Fostering conceptual change by cognitive conflict based instruction on students' understanding of heat and temperature concepts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2(2), 96-114.
- Baykul, Y. (2015). *Eğitimde ve psikolojide ölçme [Measurement in education and psychology]*. Ankara, Turkey: Pegem Academic.
- Bayraktar, F. (2020). *5.sınıf yüzdeler konusunun probleme dayalı öğretiminin APOS teorisi ile incelenmesi. [Effect of problem-based STEM activities on 7th grade students' mathematics achievements, attitudes, and views on teaching ratio-proportion and percentage]*. Unpublished master thesis, Fırat University, Elazığ. Retrieved from <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi>

- Biggs, J. (1990). Teaching for desired learning outcomes. N. Entwistle (Ed.), In *Handbook of educational ideas and practices* (pp. 681–693). New York, USA: Routledge.
- Bingölbali, E. & Özmantar, M.F. (2010). *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri, [Mathematical difficulties encountered in primary education and solution suggestions]*, 2. Press. Ankara, Turkey: Pegem publication.
- Bulut-Baran, D., Güveli, E. & Güveli, H. (2021). A study on developing a three-tier concept test on exponential expressions. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 10 (3), 1150-1167. <https://doi.org/10.30703/cije.819260>
- Chan, C., Burtis, J., & Bereiter, C. (1997). Knowledge building as a mediator of conflict in conceptual change. *Cognition and Instruction*, 15, 1-40.
- Chinn, C. A., & Brewer, W. F. (1998). An empirical test of a taxonomy of responses to anomalous data in science. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 35(6), 623-654.
- Chow, T., C. & David, T. (2013). An intervention study using cognitive conflict to foster conceptual change. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*. 36 (1), 44-64.
- Fraser, D. (2007). *Using cognitive conflict to promote a structural understanding of grade 11 Algebra*. Doctoral dissertation. Faculty of Education-Simon Fraser University.
- Erdem, E., Özçelik, A., & Gürbüz, R. (2018). Difficulties encountered by 7th graders in the subject percent' and suggestions. *İnönü University Journal of the Faculty of Education*, 19(3), 638-653. <https://doi.org/10.17679/inuefd.345749>
- Festinger, L. (1957). *A theory of cognitive dissonance*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Gökçe-Erdem, Ö. (2021). *Bilişsel çelişkiye dayalı öğretim metoduna göre hazırlanmış etkinliklerin 7. Sınıf öğrencilerin kuvvet ve enerji konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi [Activities prepared according to the teaching method based on cognitive contradiction 7. Class the effect of students on the elimination of misconceptions about strength and energy]*. Unpublished master's thesis, Bülent Ecevit University, Zonguldak. Retrieved from <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi>
- Güveli, H., Baki, A., & Güveli, E. (2022). The impact of the cognitive conflict approach on the elimination of the misconception in square root numbers. *Education Quarterly Reviews*, 5(2), Current Education Research in Turkey, 39-52. <https://doi.org/10.31014/aior.1993.05.04.604>
- Herawaty, D., & Rusdi, R. (2016). Increased capacity of the understanding of the concept and the ability to solve problems through the implementation of the model of teaching mathematics realistic based on cognitive conflict students. *Infinity Journal*, 5(2), 109-120.
- Hewson, P.W. & Hewson, M.G. (1984). The role of conceptual conflict in conceptual change and the design of science instruction. *Instructional Science*, 13, 1–13.
- Koay, P.L. (1998). The knowledge of percent of pre-service teachers. *Mathematics Educator*, 3(2), 54-69.

- Lee, G., & Kwon, J. (2001). *What do we know about students' cognitive conflict in science classroom: A theoretical model of cognitive conflict process*. Proceedings of 2001 AETS Annual meeting, Costa Mesa, CA, pp. 309–325. ERIC Document Reproduction Service No. ED 453083.
- Limon, M. (2001). On the cognitive conflict as an instructional strategy for conceptual change: A critical appraisal. *Learning and Instruction, 11*, 357–380.
- Macun, Y. (2019). *Problem temelli stem etkinliklerinin oran-orantı ve yüzdeler konularının öğretiminde 7. Sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına, tutumlarına ve görüşlerine etkisi. [Effect of problem-based stem activities on 7th grade students' mathematics achievements, attitudes, and views on teaching ratio proportion and percentage]*. Unpublished master's thesis, Erciyes University, Kayseri. Retrieved from <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Maharani, I. P., & Subanji, S. (2018). Scaffolding based on cognitive conflict in correcting the students' algebra errors. *International Electronic Journal of Mathematics Education, 13*(2), 67-74
- Madu, B. C., & Orji, E. (2015). Effects of cognitive conflict instructional strategy on students' conceptual change in temperature and heat. *Sage Open, 5*(3),
- Ministry of National Education [MONE]. (2018). *Ortaokul matematik dersi (5,6,7 ve 8. sınıflar) öğretim programı [Mathematics course (5,6,7 and 8.classes) teaching program]*. Ankara, Turkey: Ministry of National Education Printing.
- Moody, B. (2010). Connecting the points: cognitive conflict and decimal magnitude. *Mathematics Education Research Group of Australasia. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED520906.pdf>*
- Mula, M., & Hodnik, T. (2020). The PGBE model for building students' mathematical knowledge about percentages. *European Journal of Educational Research, 9*(1), 257-276.
- Özbey, S. & Köyceğiz-Gözeler, M. (2020). A study on the effect of the social skill education on the academic self respect and problem solving skills of the pre-school children. *International e-Journal of Educational Studies (IEJES), 4* (8), 176-189. <https://doi.org/10.31458/iej.727590>
- Özçelik, A. (2015). *7. sınıf yüzde ve faiz konusunun gerçekçi matematik eğitimine dayalı olarak işlenmesinin öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi [The effect of teaching percents and interest issues based on realistic mathematics education on the grade 7th students' achievement and the attitudes]*. Unpublished master's thesis, Fırat University. Elazığ. Retrieved from <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Parker, M., & Leinhardt, G. (1995). Percent: A privileged proportion. *Review of Educational Research, 65*(4), 421-481.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Towards a theory of conceptual change. *Science Education, 66* (2), 211-227.

- Pratiwi, E., Nusantara, T., Susiswo, S., Muksar, M., & Subanji, S. (2019). Characteristics of students' cognitive conflict in solving a problem based on information processing theory. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 18(2), 76-88.
- Rahim, R. A., Noor, N. M., & Zaid, N. M. (2015). Meta-analysis on element of cognitive conflict strategies with a focus on multimedia learning material development. *International Education Studies*, 8(13), 73-78.
- Risacher, B. F. (1992). Knowledge growth of percent during the middle school years. University of Delaware. *Dissertation Abstracts International*, 54(03), 853A.
- Smedslund, J. (1961). The acquisition of conservation of substance and weight in children. *Scandinavian Journal of Psychology*, 2, 156-160.
- Sumarna, O. & Yulistiana, R. (2016). Applying the "cognitive conflict" strategy to facilitate changes in the conception of first semester students on the topic of voltaic cell, advances in social science, education and humanities research (ASSEHR), volume 57. *1st International Conference of Mathematics and Science Education (ICMSEd)*, 241-246.
- Thagard, P. (1992). *The structure of conceptual revolutions*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Toka, Y., & Aşkar, P. (2002). Cognitive contradiction and conceptual change are one of the text methods the effect of unknown first-order equations on student achievement. *Hacettepe University Journal of Faculty of Education*. 23(23), 211-217.
- Tomson, A. (2021). *An interdisciplinary analysis of the concept of percent*. University of California, Merced. Retrieved from <https://escholarship.org/uc/item/63c4h4g8>
- Wyrasti, A. F., Sadijah, C. As'ari, A. R. & Sulandra, M. (2019). The misanalogical construction of undergraduate students in solving cognitive conflict identification task, *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14 (1), 33-47.
- Yaman, İ. (2013). *Effects of instructions based on cognitive bridging and cognitive conflict on 9th grade students' understanding of force and motion, epistemological beliefs, and self-efficacy*. Unpublished doctoral dissertation, Middle East Technical University, Ankara, Turkey.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri [Qualitative research methods in social sciences]* (11. press). Ankara, Turkey: Seçkin Publishing.
- Yılmaz, H. Z. (2019). *Altıncı sınıf öğrencilerinin çokgenler ve dörtgenler konusundaki kavram yanlışlarının Geogebra ile bilişsel çelişki oluşturularak giderilme sürecinin incelenmesi [The misconceptions of sixth grade students about polygons and quadrilaterals investigation of the elimination process by creating cognitive contradiction with Geogebra]*. Unpublished Master's Thesis, Gazi University, Ankara.
- Yurdugül, H. (2005). Scope validity for scope validity in scale development studies use of indexes. XIV. *National Congress of Educational Sciences*. Pamukkale University Faculty of Education, Denizli.

Copyright © JCER

JCER's Publication Ethics and Publication Malpractice Statement are based, in large part, on the guidelines and standards developed by the Committee on Publication Ethics (COPE). This article is available under Creative Commons CC-BY 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Research Article

Teachers and Administrators Evaluations Regarding the Law on Teaching Profession

Münir ŞAHİN *1 

¹ Tokat Gaziosmanpaşa University, Sivas, Turkey, munir.sahin@gop.edu.tr


*Corresponding Author: munir.sahin@gop.edu.tr

Article Info

Received: 23 December 2022

Accepted: 24 February 2023

Keywords: Teaching profession law, specialist and head teacher, additional indicator arrangement

 10.18009/jcer.1223552

Publication Language: English

Abstract

The quality of teachers, who have important contributions in the life of every individual who makes up the society, will directly affect the quality of the society we live in. For this reason, the Ministry of National Education made a new regulation regarding the professional rights of teachers and enacted the Teaching Profession Law. The aim of this study is to determine the evaluations of teachers and administrators regarding the newly enacted Teaching Profession Law which is expected to be in force after 15 February 2023. As qualitative research, the study was designed according to the phenomenology pattern. The study was carried out with a total of 89 participants, including 14 school administrators and 75 teachers working in different provinces. According to the findings obtained from the study, most of the participants did not support the transformation of teaching into a career profession and made negative comments. However, almost all of the participants (94%) made positive evaluations regarding the new additional indicator regulation. It has been observed that with the new regulation teachers have expectations that they will primarily gain financial rights, increase their motivation, and develop in terms of knowledge and skills. However, more than half of the participants (58.2%) stated that the regulations made would not lead to qualitative changes. Almost all of the teachers (97.4%) positively evaluated that the distinction between contracted and permanent teachers must be abolished.



To cite this article: Şahin, M. (2023). Teachers and administrators evaluations regarding the law on teaching profession. *Journal of Computer and Education Research*, 11(21), 193-220. <https://doi.org/10.18009/jcer.1223552>

Introduction

Mustafa Kemal Atatürk, who said, “Never forget that the Republic demands from new generations with free ideas and free knowledge”, almost underlines why the task given to teachers is important. Tosun (2020, p. 13) states that “the teacher is the magic hero of the real world who changes the whole picture with a small touch” and states that the work of teachers is astonishing and important like a magician. The purpose of education is to train the manpower needed by the country and to provide citizenship education. Every education system should determine the human model that is aimed to be trained in the light of its education philosophy and manpower policy and organize its educational activities.

As the most important employees of educational institutions whose raw material is human, the qualifications of teachers, the way they are trained and the personal rights they have carry important clues both in terms of human values and in understanding the importance attributed to the teaching profession. Teaching can be defined as one of the oldest professions in the world in terms of transferring knowledge and skills to others. Even in primitive societies, it is seen that there are informal activities for teaching and learning. In this context, gaining experience emerges as the most difficult and informal activity used to reach information, which can have unexpected results in terms of its results. The elderly, who are described as experienced, can be defined as informal teachers of the primitive society structure. The old people, who had an important role in acquiring and transferring knowledge to new generations, have left their place to schools in modern societies and teachers who do this teaching as a profession. Özden (2002) likens teachers to the real architects and craftsmen of society. Undoubtedly, it has been teachers who have shaped societies.

Madrasas were closed and education and training activities were combined under one roof with the Law of Unification of Education enacted on October 29, 1923 in the Republican period. After this period, it is seen that the educational activities continued for a while in the village primary schools, technical education schools and in the form of public education. As a teacher in the village primary schools, a villager who had done his military service as a sergeant and could read and write was chosen. Afterwards, the training of village teachers was started, and it was envisaged that they would both study in the Village Institutes for five years after primary school, and receive education in agriculture and artistic fields. Village Institutes were closed in 1950 and Teacher Schools were opened instead (Tosun, 2020, p. 173).

In the process until the French Revolution of 1789, it is seen that the clergy took on the task of teaching in the world, and families and the elderly in the countryside fulfilled the task of teaching. However, the understanding based on the nation-states and secularism revealed by the French Revolution, everyone's right to have equal access to education, and teaching has become a profession, and it has become a profession responsible for conveying information at an equal distance to people of all kinds of thoughts and beliefs. The pioneers of the French Revolution opened the first teacher's school in 1774, in order to replace the traditional teacher who gave religious lessons, giving importance to positive sciences and

creating the political order they wanted as their ideals. England opened the first teacher's school in 1840 and Russia in 1804, despite the church's prohibition (Öztürk, 2002).

In the Ottoman state, it is seen that Mehmet the Conqueror ordered separate lessons for those who will teach in Fatih, Eyüp and Hagia Sophia madrasas. However, in today's sense, it is seen that teacher training steps were taken in the 19th century. In 1848, the first teacher's school was opened under the name Dar-ül Muallimin-i Rüştî. These schools, which took their students and teachers from madrasahs, trained teachers for the primary schools in the first two-year period, and for the secondary schools of the second two-year period (Basaran, 1993). These teacher training schools were separated from each other in the following years and their number increased to 31 in 1908 in 14 provinces as of 1882 (Öztürk, 2002). During the Second Constitutional Era, the teaching period in teacher schools that were transformed into Higher Teacher Schools, together with primary school, was sixteen years in total. Teacher training schools gained momentum with the proclamation of the Republic (Basaran, 1993). In the Republican period, there were attempts to meet the teacher needs of schools at different levels. The lack of pre-school teacher training, which was opened in 1927 and closed in 1937, was later met by the vocational high schools for girls and only after 1970s, preschool programs began to be opened at the higher education level (Öztürk, 2001).

In order to train primary school teachers, three-year vocational schools were opened after five years of primary school and three years of secondary school education. These schools, which are remembered today as Teacher High Schools and also described as Teacher Institutes, were later closed down. By the 1970s, high school graduates were made teachers with two-month courses (Öztürk, 2001). When evaluated according to the conditions of that time, this situation can be considered as a political solution in a period of low literacy rate. Özyar (2001) states that this practice causes destruction. As a matter of fact, similar practices were applied from time to time in order to quantitatively close the teacher gap. High school graduates were subjected to teaching courses and did their military service as teachers in villages. With a law enacted in 1963, these teachers were allowed to teach continuously if they wanted to. The Higher Education Center with Letters, which was opened in 1974-1975, aimed to train teachers in a short time, especially with lessons for a few weeks during the summer months. A similar practice was implemented in the form of teacher training with an accelerated curriculum from 1975 to 1980 (Özoğlu, 1996). It is stated that the number of teachers trained with these programs was around 120 thousand

(Dursunoğlu, 2003). However, as Akdemir (2013) states this situation has damaged the teaching profession. While the number of teachers increased only numerically, the employment of unqualified and inadequate teachers greatly reduced the quality of education.

The teaching profession has gained a legal definition with the National Education Law enacted in 1973. With the incorporation of two-year education institutes into the body of YTK in 1982, the foundation of teacher education was laid in education faculties known as teacher training faculties today. With the 1980 revolution that followed the accelerated teacher training courses in 1978 and the efforts to train teachers by letter, all teacher training institutions were gathered under the body of YTK (Eşme, 2001). After the turmoil brought by the 70s, the definition of teacher was changed and defined in the 1982 Constitution as "people who should work faithfully in line with Atatürk's reforms, teaching and training in accordance with the principles of modern science and education, speaking and writing Turkish properly, educating students in this direction, making research and analysis, and following the constitution and laws" (Öztürk, 2001, p. 223).

Shulman (1987) stated that teaching professional knowledge consists of content, student characteristics, general pedagogy, pedagogical field, curriculum, education system, educational goals, and values, historical and philosophical foundations. These types of knowledge, first put forward by Shulman, are important in recognizing teaching as a profession. Pedagogical knowledge and pedagogical content knowledge reveal that the teacher should not only have the content but also have certain knowledge and skills at the point of teaching this content. It can be said that all these types of information were generally ignored until the 1980s because it was not possible to acquire sufficient content knowledge and to acquire the necessary pedagogical content knowledge in teaching this knowledge with a few weeks of letters or accelerated courses.

When we look at the point reached in the teaching profession and teacher training today, there have been serious developments both in terms of quality and quantity. First of all, in Turkey where the literacy rate was once expressed as 10% at the very beginning of the Republic, today more and more people are getting graduated from higher education, and the number of higher education graduates reached over 10 million. The literacy rate has risen to 97,2% in 2019 (Doğanışık, 2020). We can better understand the point reached as the millions of young people graduated from faculties of education has attended KPSS courses in order to

start the teaching profession. It should be noted that in a country where only literate people without any further education used to be teachers, today even those with four-year university degrees have to go through a difficult exam to become a teacher, and the high number of people who choose the teaching profession is due to both the moral value attributed to the teaching profession and the personal and vocational rights of teachers.

However, in the study he carried out in 1998, Erdem defined the teaching profession as a profession with low social status and income, preferred more by those from the lower class of the society, and a high rate of those who change or leave the profession. How the high status of the teaching profession in the first years of Republic may be a subject of a separate study. However, to mention briefly, the higher education institutions that took on the job of training teachers with the law in 1982 did not have enough experience. Only prolonging the education period was deemed sufficient for qualitative development, and inexperienced higher education institutions were far from the teaching profession and they were assigned the task of training teachers. The practical trainings planned to be held after the teacher training which were insufficient. It has been observed that the teacher qualifications expressed in the National Education Basic Law No. 1789 have been largely forgotten or neglected. There was a serious waste of resources as a result of the fact that too many teacher candidates graduated from faculties that were opened in large numbers due to the lack of efficient planning in terms of employment (Başaran, 1993; Esmel, 2001; Öztürk, 2001; Öztürk, 2002; Özyar, 2001; Şahin & Üstüner, 2014).

The regulations regarding the personnel rights, salaries and holidays of the teachers change from time to time and improvements were made over time in line with the socio-economic conditions of the country. In the first years of the establishment of the Republic, substitute teachers were not paid on holidays, and in 1922, a salary offer was made to substitute teachers on holidays. The schools that train teachers were divided into two as boys and girls in the first years of the Republic, and the allowance allocated to these schools was insufficient. In 1923, even partial, half or one third payment of teachers' salaries was proposed. Again, in a correspondence made by the Zonguldak Education Directorate in 1925, teachers were still wearing robes and turbans in the villages and it was suggested to wear jackets and trousers, stating that this has a negative effect on the villagers. In the article dated August 15, 1925, the turban and robe worn by the teachers kept the spirit of conservatism and bigotry alive and sent the teachers to the old madrasa life, they were not

good examples to the youth, and some of the teachers were sent to the Ministry of National Education with their photos in turbaned robes (Tosun, 2020). Again, in the same source, on July 30, 1926, when it was threefold to enroll in teacher schools, the teacher Bekir Sami Efendi sent a letter to the Ministry of National Education, where he requested that his brother Ömer Oğuz Efendi be enrolled in Kayseri High School or Konya teacher school free of charge, since he had no one else to look after his brother and they were poor.

In 1927, the issue of including the time spent in the military in the seniority of teachers was rejected as it was found to be against the legislation. (Cumhuriyet Archive 20-10-0-0/143-24-3, 09.03.1927, Tosun, 2020, p. 135). It is understood from the writings of students who failed the pedagogy exam in Ankara that teacher formation education was given in 1927, to see their mistakes and to return their exam papers to use while preparing for the next exam (Cumhuriyet Archive 180-9-0-0 / 79-386-1, Date: 16.05.1927, acted by Tosun, 2020, p. 135).

Village Institutes and Teachers' Schools In 1954, the petition of Cemalettin Çelik, a teacher in Van Muradiye, was found appropriate and merged. Republic Archive 30-1-0-0 / 90-567-6, Date: 22.03.1954). In 1949, it was accepted to employ 3 Englishmen as teachers in Istanbul Education Institute and Teachers' Schools. As a result of the bilateral agreements made with the United States in 1949, the Turkey-United States Cultural Exchange Commission started its work on March 13, 1950, within the framework of the law numbered 5596. After this date, the arrival of especially American and English teachers to Turkey has accelerated. Similarly, in 1955, 7 American teachers were appointed as English teachers. This Cultural Exchange agreement with the USA in those years is still in effect (Tosun, 2020). With the National Education Basic Law No. 1739 enacted on June 24, 1973, important changes were made regarding the education of teachers. With this law, the requirement of higher education in teaching has been introduced for all levels. Teacher schools training primary school teachers were later closed based on this law. The students to be admitted to the schools known as Higher Teachers' School at that time were taken from among the students who graduated from high school with an exam.

The teacher training system was still not well established, and after the teacher schools that were closed without the necessary planning, the teacher education, which trains teachers as a training institute and where a 3-year education was foreseen, has been reduced to 3 months over time. The practices such as teacher training by letter have been

implemented that would cause significant problems in the competence of teachers. These negative developments were taken from the Ministry of National Education and transferred to universities with the Decree Law No. 41, which entered into force on 20 July 1982. Tutkun and Aksoyalp (2010) stated in their study that teachers are far from the expected qualifications. First of all, they stated that by raising the professional status of teachers, it would enable them to have a respectable status in the society they will teach.

Güven (2015) stated in his study that teaching does not have sufficient autonomy as a profession, and that professional autonomy has been destroyed by forcing teachers to use the curriculum and course materials prepared by the Ministry of National Education since the 2005/2006 academic year. Özoğlu (2009) stated that the teaching profession does not receive the respect it deserves, and individuals with high life standards prefer professions with higher status, while the teaching profession is preferred by the individuals at the lower socio-economic level.

Özoğlu (2010) states that while there is a backlog in some branches, there is still a shortage of teachers in some branches and the supply-demand balance have not established. Şahin (2006) compared the teacher training systems in the European Union Countries and Turkey. In his study, he emphasized that there are different teacher training practices, that especially the faculties from which the candidates graduate do not have any effect on the appointment of the candidates, that the institutions they studied and graduated should play a decisive role in order to increase the quality and prevent the candidates who are not suitable for the teaching profession from entering the system. Akdemir (2013) similarly states that considering only the KPSS exam in teacher appointments is a major deficiency, and it is not checked whether the pre-service teachers are suitable for teaching in terms of their physical and personality traits.

Education faculties, which undertake the task of training teachers in universities, have made important developments in the way of training qualified teachers over time. Science and pedagogical formation education for different branches achieved important steps in terms of quality and quantity in the teaching profession, with a four-year undergraduate education or pedagogical formation certificate education received after undergraduate education, where we can easily say that there are now more than enough teacher candidates, and teaching is an importance attributed profession. Yılmaz (2016, p. 8) states that “the main way to cope with the situation created by the changing society,

environment, technology, and economic structure dynamics is to revise, change and develop the human raising order". Raising generations suitable for the requirements of the 21st century also depends on this change. Today, the need for teachers who can renew themselves and adapt to change has increased. Changes in the profession bring some important innovations.

According to the new Teaching Profession Law, it is observed that after candidate teacher status, teachers are divided into three career steps as "teacher, specialist teacher and head teacher". For specialists and head teachers, a degree will be given to each level separately, the education compensation for expert teachers has been increased from 20% to 60%, and for head teachers from 40% to 120%. With the changes made to improve the working conditions and quality of education, teachers are expected to receive vocational training, general culture, special field education, and pedagogical formation training (Ministry of National Education (MoNE), 2022).

Candidate teachers are required to meet the conditions in the relevant articles of the Civil Servants Law, to be a graduate of higher education, to be successful in the central exam that has been made and the security investigation has been made. During the candidacy process, in which the nomination period is limited to a maximum of two years and relocations are not allowed, except in obligatory circumstances, the candidate teachers are subject to the Candidate Teacher Training Program and those who are considered successful by the Candidate Evaluation Commission will be appointed to teaching. Candidates appointed as teachers will be able to apply for the specialist teacher exam when they have ten years of seniority, including candidate teaching, and complete the Specialist Teacher Training Program of at least 180 hours. Those who get 70 or more from the written exam will be considered successful and will receive a specialist teacher certificate. Teachers who have served for at least 10 years as specialist teachers will be entitled to take the head teacher title exam after completing at least 240 hours of Head Teacher Training Program for professional development. Similarly, teachers who score 70 and above are considered successful and who receive a head teacher certificate will gain new professional rights. Apart from the exams, those who have a master's degree will be able to have the title of expert teacher without an exam, and teachers who have a doctorate will be able to have the title of head teacher without an exam (MoNE, 2022). With this law, which turns teaching into a career profession, it is seen that teachers are rewarded for their education and experience.

In addition to these new developments that have turned teaching into a career profession, teachers' first-degree additional indicators have been increased to 3600. Indicators in the coefficients of teachers at other degrees were increased in parallel. It has been accepted that these changes, which will make a significant difference in salaries and especially in pension salaries and premiums, will come into force in January 2023. The relevant articles of the Basic Law of National Education will be repealed in a way that does not contradict these amendments (MoNE, 2022).

In this study, which tries to determine the evaluations of teachers and school administrators regarding the new professional law, which makes teaching a career profession, allows teachers to constantly improve themselves as individuals who renew themselves and are open to innovations, and reward these developments financially, answers to the following questions were sought.

1. How is the Specialist Teacher Training Program and the Head Teacher Training Program evaluated for the transformation of teaching into a career profession and the introduction of titles such as specialist teaching and head teacher?

2. How is raising teachers' additional indicators from 3000 to 3600 evaluated?

3. How will these changes and regulations change the lives of teachers?

4. How is the impact of the changes made on the quality of education and teachers evaluated?

5. What are the evaluations regarding the abolition of the distinction between contracted and permanent teachers in teaching profession?

Method

Research Design

As qualitative research, this is a study modeled in accordance with the phenomenology pattern. In obtaining the data, the study was carried out in accordance with the phenomenological design. Phenomenology focuses on experiences as a research method (Jasper, 1994; Miller, 2003). Onat-Kocabiyık (2016, p. 55) explained phenomenology as "utilizing the experiences of individuals in order to obtain information with the phenomenon". In this study, it was aimed to determine the evaluations of teachers and school administrators, who are expected to be most affected the new law change which transforms teaching into a career profession and announced to the public as the "Teaching Profession Law". The interview technique was used to collect data for this purpose. The

interview technique is flexible, has a high response rate, has the opportunity to confirm the data source, can also evaluate non-verbal behaviors, can be flexible during the interview, easy control over the environment, instant reaction, completeness and in-depth information (Yıldırım & Şimşek, 2011, p. 123).

Study Group of the Research

The study group of the research consisted of school principals and teachers working in different provinces of Turkey in the 2021-2022 academic year and voluntarily participated to the study. Snowball sampling method was used to determine the school administrators and teachers who work in different provinces and comply with the study participant criteria. Considering the difficulty of reaching teachers working in different provinces and getting interviews from these teachers, a study was conducted with teachers working in the province of Tokat to reach teachers and administrators in different provinces and a total of 89 participants working in different provinces were reached. The criteria for the participants to have knowledge about the teaching profession law and to have a seniority of at least 5 years were taken into account. Evaluations of a total of 89 participants, including 14 school administrators and 75 teachers, were analyzed. Information on age, seniority, gender, province and school type regarding the study group is given in Table 1 in Appendix A.

When Table 1 in Appendix A is examined, it is seen that the participants have at least 5-10 years of seniority. 37 of the participants are female and 52 males, and there are 13 different branches, 14 school administrators and 75 teachers working in 23 different provinces. Of the participants, 11 work at primary schools, 58 at secondary schools, and 20 at high schools' level. The method must be specified in experimental studies. In the method section, there are also subheadings; analysis techniques used in the research model, Sampling/Study population, data collection and tools, analysis in the analysis of data should be explained. Procedure as sub-sections if an original research method has been used.

Data Collection and Analysis

A semi-structured interview form developed by the researcher was used to collect qualitative data. For the validity and reliability of the interview form, the opinions of two experts with doctoral education and 5 teachers from different branches were taken and changes were made in line with their suggestions. Demographic information about the seniority, age, gender, province and school level of the participants are included on the forms. In individual interviews, since the teachers generally objected to the audio recording,

the answers of the participants were recorded on the interview forms by the researcher using paper and pencil. Interviews with teachers and administrators working in different provinces were made via the WhatsApp application in the form of video calls or phone calls.

The collected data has been converted into a Word text file. Data were analyzed using the content analysis method. For coding, creating themes, obtaining findings and coding reliability, the researcher received help from 2 faculty members from different branches with doctoral education. The following formula given by Miles and Huberman (1994, p. 64) was used to calculate the coding reliability.

$$\frac{\text{Reliability} = \text{Consensus}}{\text{Consensus} + \text{Disagreement}} \times 100 = 90$$

According to Miles and Huberman (1994, p. 64), if the consensus correlation is 70% or more, the research is considered reliable. In the study, the correlation between coders was 90%. In cases where there was a difference of opinion and different coding, coding was done by deciding together. The themes and codes that emerged as a result of the content analysis were converted into tables and given in the findings together with the frequency numbers. The codes in the tables were interpreted by the researcher and the resulting codes were supported by quoting directly from the views of the participants.

Findings

In this section, findings and comments based on the analysis of the data collected by interview forms are given.

Evaluation of the Transformation of Teaching into a Career Profession

It is expected that by turning teaching into a career profession, introducing such titles as “specialist teacher” and “head teacher”, the Specialist Teacher Training Program and Head Teacher Training Programs, the professional development of teachers, and participation of teachers to training programs to improve their knowledge and skills will be ensured. At the end of the training, a system has been designed in which successful participants will be awarded titles such as specialist and head teacher, and they will pass a certain career step in their professional development and in return, they will have better financial opportunities. School administrators and teachers were asked how they evaluate the transformation of teaching into a career profession and the training programs required

for this. The evaluations of the participants were made by content analysis and coding was made and the table below was created in this direction.

Table 2. Evaluations of administrators and teachers regarding the transformation of teaching into a career profession (Specialist and Head Teacher)

Participant Comments	Participant codes	f	%
Supporting	T1,AM2,T6,M7,T8,AM10,M11,T14,T15,T18,T19,T20, T22,T23, T24,T34, T35, T36,T37,AM49,T52,T53,T54, M55, T56,T66, T68,T69, T70, T71,T76, T77,T78, T79, AM81, T83, T84,T85,T86, T87,T89	41	46
Nice Change.	T1,M7,T8,AM10,M11,T15,T18,T24,T34,T36,T45,AM49,T52,T53, T54, M55, T70, T71 T78, T79, T83, T86	22	24.7
Opportunity to be updated	M7,T24,T34,T37,AM49,T52,T53,M55,T71,T77,T81,T83	12	13.4
Should be without exam.	T14,T18,T20,T23, T35,T54, T66,T70,T78,T80, T86 T87	12	13.4
Worried about transition cond.	M11, T14, T18, T20, T23, T35,T54, T76, T84, T85, T87	11	12.3
Motivating.	T19, T22, T53, T71, T77, AM81, T83, T89	8	8.9
Seniority should be enough.	T18, T35, T41, T57, T65, T66, T70, T86	8	8.9
Provides academic progress.	T8, T34, T52, T71, T77, AM81	6	6.7
Detailed training required	T6, M7, T24, T34, AM49,	5	5.6
Needing to learn.	T34, T45, AM49, T83	4	4.4
Everyone should get the deserved title.	T36, AM49, T79, T83	4	4.4
Exam is acceptable.	T54, T68, T89	3	3.3
Basing on duration of service.	T18, T80	2	2.2
Financial support.	AM2, T71	2	2.2
Setting a quota is wrong.	T54	1	1.1
Can be more dynamic.	T24,	1	1.1
Short education time.	T56	1	1.1
Branch based exams	T69	1	1.1
Not supporting.	T3,T4,T5,T9,AM12,T13,T16,T17,T21,T25,T26,T27,T28,T29,T30,T31,T32,T33, T38,T39,T40,T41,T42,AM43,T44,T45,T46,AM47,AM48,AM50,AM51,T57,T58,T59,T60,AM61,T62,T63,T64,T65,T67,T72,T73, T74,T75,T80,T82,T88	48	53.7
Creating discrimination.	T1,AM2,T3,T9,T13,T17,T21,T26,T27,T30,T31,T33,T42,T43,T44,T45,T46,T47, AM51,T58,T59,T60,T63,T65,T82, T88	26	29.1
Seniority not exam.	T29, T32, T35, T38, T39, T41, T44, T45, T57, T62, T63, T65, T70, T72, T80, T80, T88	17	19
Wouldn't be fair.	T9, T38, T39, AM48, T63, T67, T73, T82	8	8.9
Teachers doing their jobs experts.	T31, T38, T40, T45, AM50, AM51, T63, T64	8	8.9
Title doesn't make difference	T3, T13, T25, AM51, T58, T59, T82	7	7.8
Not much will change.	T5, AM12, T25, T39, T57, T59, T74	7	7.8
Need improving themselves not titles.	AM2, T3, T25, T33, T39, T59	6	5.6
A superficial application.	T4, T58, T67, T73	4	4.4
No meaning rather than money.	T39, T58, AM61, T65	4	4.4
Won't help.	T58, T65, T74	3	3.3
A false impression is created.	T62, T70, T72	3	3.3
A distinction in the eyes of parents.	T27, T45, T46	3	3.3
A sense of inadequacy is created.	T62, T70, T72	3	3.3
A game for increasing salaries.	T39	1	1.1
Stress	T45	1	1.1
Not meeting the needs.	T16	1	1.1
A coercive law	T16	1	1.1
A distinction of qualified and unqualified	T27	1	1.1
System failure paid to teacher.	T62	1	1.1
No change	T5	1	1.1

When Table 2, which evaluates the transformation of teaching into a career profession and the training programs for specialist and head teacher titles, is examined, more than half of the participants (f=48, 53.7%) stated that they do not support the changes and training programs, only 46% of them stated that they support the training programs for career steps. As seen, there are two important themes expressed by those who support career programs. It is seen that those who support the changes evaluate the applications as good and an opportunity for teachers to improve themselves. The participants who do not support the regulations and training programs fear that they may create duality (discrimination) at the school. Those who do not support the changes also seem to think that it would be more appropriate to give the titles of specialist and head teacher according to seniority rather than examination. Some statements of the participants regarding the coding in Table 2 are given below.

Specialist teacher title is an already existing practice. Our friends, who have been specialist teachers for more than ten years, only received more salaries than us. Not much will change now. There will be only minor improvements in salaries (AM12).

I think such titles are unnecessary. I think that there will be confusion among the parents, whether my child's teacher will be a specialist or a head teacher. In addition, there may be problems such as inferiority among teachers (T13).

I don't see any harm in having career steps in teaching. However, I think it would be wrong if career steps depend on the exam. People who deals with education know that the exam is not a sufficient measurement. The aim should not be to evaluate the teacher. It would be more appropriate to assign the career titles according to the service year (T18).

The introduction of these training programs are a good step for teachers to develop themselves professionally. In this way, the teaching profession can become more dynamic (T24).

I think it is a good opportunity for teachers to develop themselves. I can't say anything about the method whether it is wrong or right, but there is no profession as stable as the teaching profession in our country. The teachers who started this job with the logic of "Let me be appointed, the rest is easy" are the people who say that it is enough to win the university. That's why I think it is reasonable to force this group of people who work and are not eager to learn something to learn something (T34).

The teaching profession is a profession with obligations that just graduating from undergraduate programs is not enough. It should be planned as a continuous learning journey equipped with quality programs. It is necessary to have a vision that can see the future, suitable for the era, both in terms of psychological competence and methods of transferring knowledge. Naming it as a specialist, head teacher or university career steps can meet the career steps of teaching. A school principal or teacher Prof. should be able to reach its status in terms of efficiency. The "teacher", who has been on the spot for years, thinks that he should leave school even though the bell rings with the perception of an officer, but he cannot use his potential to practice this profession. The education of children is more important than any education that appeals to other ages. A colleague of mine, who has been a teacher for years with the perception of a civil servant, does not contribute at all to rise in the career steps without improving himself (AM49).

I think that a perception of inadequacy is created by repeatedly putting teachers who have gained a certain experience in their profession into exams. I am of the opinion that the deficiencies in the education system

are attributed to the teachers, and the society has been given a false impression that the more exams they take, the better the system can be (T63).

I find it right to divide teaching into career steps. It will enable the person who develops himself to climb the career ladder faster. I think that a person who develops himself/herself in his/her field will also be more beneficial to his/her students (T83).

Evaluations of 3600 Additional Indicators

Additional indicators of teachers were increased from 3000 to 3600 with the Teaching Profession Law published in February 2022. With the change made, teacher retirees will also receive their wages with labor over 3600 additional indicators as of January 15, 2023. It is interpreted that raising the additional indicator will reduce the loss of salary, especially in retirement, and that teachers who postpone retirement due to livelihood concerns will have the opportunity to retire earlier. Regarding the subject, it was asked how the participants evaluated the introduction of 3600 additional indicators and the data obtained from the participants were analyzed and codes and themes are given in the table below:

Table 3. Evaluations of giving 3600 additional indicators to teachers

Evaluations	Participant Codes	f	%
A positive development	T1,T3,T4,T5,M7,T8,T9,AM10,M11,AM12,T13,T14,T15,T16,T17,T18,T19,T20,T21,T22,T23,T24,T25,T26,T27,T29,T30,T32,T33,T34,T35,T36,T37,T38,T39,T40,T41,T42,AM43,T44,T45,T46,AM47, AM48,AM50,AM51, T52,T53, T54,M55T56, T57, T58,T59,T60,AM61,T62,T63,T64,T65,T66,T68,T69,T70,T71,T72,T73,T74,T75, T76, T77,T78,T79,T80,AM81,T82,T83,T84,T85,T86, T87,T88,T89	84	94
Too late.	Ö1,AM2,M7,AM10,AM12,Ö18,Ö19,Ö20,Ö25,Ö35,Ö37,Ö40, Ö41,Ö42,Ö45, Ö46, AM50, Ö56,Ö60,Ö66,Ö67,Ö74,Ö76, AM81,Ö82	25	28
Many will retire.	AM10,Ö24,Ö27,Ö52,Ö53,Ö54,Ö58,Ö59,Ö62, Ö65, Ö69, Ö70, Ö73, Ö83, Ö89	15	16.8
Economic relief	Ö30, Ö37, Ö38, Ö52, Ö53, Ö54, M55, Ö59, AM61, Ö65, Ö69, Ö83	12	13.4
No salary decrease in retirement	M7, Ö24, Ö25, Ö53, Ö54, M55, Ö58, Ö59, Ö65, Ö69, Ö73, Ö83	12	13.4
Retirement living standards rises.	Ö58, Ö65, Ö69, Ö73, Ö83, Ö86	6	6.7
Should be given to all teachers.	Ö6, M11, Ö16, Ö78, Ö87	5	5.6
New graduates will get a chance.	T53, M55, T62, T65, T73	5	5.6
Not enough.	T32, T33, AM49, T85	4	2.4
Negative.	T28, T31, AM49,	3	3.3
Increased demand to teaching profession.	AM61	1	1.1
More determined teachers.	T71,	1	1.1
Wrong application.	T16	1	1.1

When Table 3 is examined, almost all of the participants (f=84, 94%) consider the increase in teacher supplement indicators to 3600 as a positive development. According to the participants, regulation is a late development. With the arrangement, teachers and retired teachers will be relieved economically. Since the pension will not decrease, the living standard of the retirees will not decrease, and many retired teachers who do not retire due to economic concerns will also retire, paving the way for young people to start their profession. They evaluated that these developments will increase the number of those who prefer

teaching and that teachers will work more determinedly in their profession. Some statements of the participants regarding the subject are given below:

It should definitely be applied. The teachers rightfully do not want to retire, and there is no opportunity for teachers waiting for appointment (T14).

I find the application method wrong. 3600 is given to the teacher whose reason is his retirement. 1st level means the retirement of the teacher, it should be given to all teachers before (T16).

I think the number of retired teachers will increase. Many teachers do not want to retire for fear that their salaries will decrease in retirement. This additional indicator will relieve their financial concerns and they will retire (T27).

It will be very useful when I deduct from the retirement aspect. Economic improvements for retired teachers, especially those who are considering retiring, will provide some relief. If 3600 additional indicators, which have been on the agenda for a long time, are implemented, even if it is late, many teachers will be retired (T52).

That may be a reason for preference among other professions. All criteria are now indexed to salary figures. Occupation is preferred by salary (AM61).

Frankly, I have an opinion on this subject, but it will be an opportunity for our young, dynamic and enthusiastic new colleagues to be appointed (T73).

Evaluations on the Effects of the Law on the Life of Teachers

The Teaching Profession Law makes the teaching profession a career profession. While trainings such as master's and doctorate aim to increase the orientation of teachers, they make the teaching profession more dynamic. It is stated that there will be a significant increase in the incomes of teachers with their titles according to the stages in their professional careers, the quality of the education they receive, and their titles according to the evaluation exams to be held. The participants were asked how these changes would affect the lives of the teachers in order to determine how the financial support would cause a change in the lives of the teachers while they were encouraged to develop themselves. The content analysis of the data obtained is divided into themes and codes and given in Table 4.

Table 4. The impact of the Teaching Profession Law on teachers' lives

Evaluations	Participant Codes	f	%
Positive Evaluations			
Material gain.	T3, T6, M7, T8, M11, T14, T16, T19, T20, T25, T27, T29, T30, T36, T37, T39, T40, T41, T42, M55, T56, T58, T59, T64, T70, T71, T75, T77, T78, AM81, T89	31	34.7
Motivation.	T9, M11, T19, T25, T36, T52, M55, T68, T69, T71, T76, T79, T83, T89	14	15.6
Development	T1, T34, T36, T54, T62, T65, T69, T71, T73, T76, T83, T89	12	13.4
Carrier Development	AM10, T37, T39, T52, T71, T75, T76, T79, T83, T89	10	11.2
Professional satisfaction.	T4, T19, T20, T22, T29, T36, T39, T68, T79	9	10
More effort,	T9, T36, T54, T71, T76, T79, T83, T89	8	8.9
Professional reputation.	AM2, T20, T24, T29, T33, T42, AM43,	7	7.8
Occupational status.	M7, T24, T37, T39, T76	5	5.6
More retirees.	T63, T70, T86	3	3.3
Feeling more valuable.	T20, T80	2	2.2

Giving way for the young.	T63, T70	2	2.2
A more dynamic profession.	T24	1	1.1
More hope	T25,	1	1.1
Negative Evaluations			
No change.	T5,AM12,T15,T17,T18,T21,,T26,T28,T31,T32,T34,T35,T38, T44, T46,AM47,T57,AM61,T67,T74,T84,T85,T87,T88	24	26.8
More stress,	T13, T45, T60, T66, T70, T82, T84	7	7.8
Disruption of in-school harmony.	T35, AM48, AM49, AM50, T63, T64	6	6.7
More disintegrating factors,	T64, T66, T70, T72, T82	5	5.6
Preparation for exams.	T45, T54, T60, T66	4	4.4
An application worsening the profession.	T35, T66, T70	3	3.3
An unnecessary application.	T60, T66	2	2.2
Harder work.	AM50, AM51	2	2.2
Loss of belief in titles.	T60	1	1.1
Increased responsibilities.	T53	1	1.1
There must be greater changes.	T23	1	1.1
Parents in pursuit of title.	AM51	1	1.1
No increase in quality.	T65	1	1.1

When Table 4 is examined, the evaluations of the participants are grouped under two themes as positive and negative evaluations. The opinion that "material gain" (f=31, 34.7%) comes first among the positive impacts of the new regulation. Secondly, participants evaluated that new regulation will increase the teachers' motivation. Thirdly, the new Teaching Profession Law will lead professional development as an opportunity to improve themselves. According to the participants, new regulations can enable teachers to improve themselves and increase the prestige and status of the profession. Among the negative evaluations, the first evaluation is the opinion that the new regulation will not change anything (f=24, 26.8%). Secondly, it is evaluated that the new Law will bring more stress. Thirdly, the harmony within the school will deteriorate. According to the participants, the teaching profession law is evaluated negatively as it will allow more discriminatory elements to enter the profession. The views of the participants supporting the table above are given below:

As an educator in the developing world, I am a person who wants to constantly update myself. I believe that if arrangements are made in accordance with the requirements of the age and new regulations will contribute to education and training, it will improve us as teachers a lot (T1).

Personally, I do not think that the changes made will not benefit teachers unless the value given to teachers increases, and unless education is above politics when teachers' salaries are like this (T32).

I'm already doing a master's degree, I'm constantly reading and trying to improve myself. I will benefit from these changes, but I don't think it will make any difference in my life (T34).

There will be a fight between parents whether the student's teacher will be a specialist or the head teacher (AM50).

I think it will contribute to our academic proficiency since there will be an exam for specialist and head teacher titles and certain educations should be taken (T54).

I feel left out with the 10-year requirement. I'm stressed by the exam requirement. And the fact that all this is due to the increase in the salary makes me lose my faith in these titles. I think it is an unnecessary application (T60).

I don't think there will be any changes. The teacher is the same teacher, will he come back because he's been wrong for ten years? Or what training will be more valuable than the experience gained by all this time (AM61).

As someone who has completed his master's degree, I thought of the idea of a doctorate. I said that if I don't get a doctorate, I must take the exam and get the title of head teacher. Having a professional goal is a good thing to experience the feeling of success (T71).

I think that the attitudes of the school administration and parents towards teachers can be determined according to these changes and titles. A teacher can be a better teacher than the head teacher without having a title like a specialist teacher (T72).

We will turn into teachers who work harder to achieve a career, make an effort to increase their own quality, regardless of the career ladder (T76).

The statements above are quoted from the participants. Participants stated that they would have the opportunity to develop more with this professional law. As seen in the statements of the participant coded T72, the new law will encourage teachers to improve themselves and the reputation of teaching as a profession will increase, but it is also seen that the new regulation will cause more stress between administrators and teachers due to the desire to make a choice among parents. When we accept that career steps are a classification according to the knowledge and skills of teachers, it is seen that some teachers will naturally be negatively affected, that parents will demand that specialists or head teachers attend their students' lessons, and this will impose a different stress burden on school administrations. Such a distinction between teachers will have positive and negative effects, and teachers who are not specialists or head teachers and who have not completed ten years will not be preferred much by parents.

Evaluation of the Qualitative Effects of the Teaching Profession Law

While the teaching profession turns into a career profession with the new teaching law, the aim is to encourage the qualitative development of teachers and to increase the quality of education in general and to ensure that young people receive training from better equipped teachers, who are the guarantee of our future. For this reason, specialist teacher and head teacher training programs are prepared and teachers are asked to take these trainings and take the exam. Regarding all these initiatives to increase the quality of education, the participants were asked how the new regulations would affect the quality of

education and teachers. The following table was created by analyzing the content of the data obtained from the participants.

Table 5. Evaluation of the qualitative effects of the teaching profession law

Participant Evaluations	Participant Codes	f	%
Negative evaluations			
Doesn't increase quality.	AM2,T6,T8,T9,AM10,AM12,T13,T15,T16,T17,T18, T21,T23, T27,T28,T29,T30,T31,T33T35,T38,T39,T41,T42,AM43,T44,T46, AM47,AM49,AM50,T54,T57, T58,T59,T60,AM61,T62, T63, T64,T65,T66,T67,T72, T73,T74,T75,T80,T82,T85,T86, T87,T88,	52	58.2
Causes discrimination.	T30, AM48, 49, T65, T87	5	
System must change.	T52 T60, T63, T79	4	
Whoever wants can improve himself.	T5, T19, T78	3	
The job is the same.	T57, T58, T82	3	
Title doesn't increase the quality.	T8, T9, T73	3	
The teacher is already improved enough.	T38, T54	2	
Student, family, environment, material, system must change for quality.	T63, T74	2	
No effect on raw material (students)	AM61, T74	2	
Should be no examination	T18, T20	2	
Few do their job right.	T73	1	
Quality is not determined by the exam.	T72	1	
Devalues teachers.	T13	1	
Tuition fees have increased.	T16	1	
Quality increases with education program.	T65	1	
Education and teachers are already of high quality.	T64	1	
Education faculty graduates should attend classes.	T62	1	
The charm of teaching is gone.	T25	1	
Quality comes from self-improvement.	T29	1	
The problem is the point of view, not law.	T32	1	
A sense of inadequacy develops.	T35	1	
Difficult and sacred profession.	AM2	1	
Administrators do not concern with quality.	T42	1	
Doesn't motivate teachers.	T57	1	
Ministry must also try its best.	T67	1	
Career counselling should be expanded.	T74	1	
Positive Evaluations			
Quality increases.	T1,T3,T4,T5,M7,M11,T14, T19,T20,T22,T24,T25,T26 T32, T34,T36, T37,T40,T45,AM48,AM51,T52,T53, M55,T56, T68, T69,T70, T71,T76, T77,T78,T79,AM81, T83,T84,T89	37	41.4
Not enough.	M7,T8,AM10,M11,T14,T19, T24,T25, T26, T32, T36, T37, T40,T45, AM48, T52, T56, T68, T71,T75, T76, T77, T84, T89	24	26.8
Will be encouraging.	T6, M7, T34, T53, M55, T78	6	6.7
Provides academic development.	T3, AM51, T53, AM81	4	4.4
Helps to update.	M7, T34, AM51	3	3.3
Provides financial reliefs	T59, T60, T87	3	3.3
Teacher productivity increases.	T14, T78	2	2.2
Learning space increases.	T22, T34	2	2.2
Creates a competitive environment.	T1	1	1.1
Will be helpful.	M7	1	1.1
Young teachers will come.	M55	1	1.1

When Table 5 is examined, the qualitative effects of the teaching profession law are grouped under two important themes: positive and negative effects. In the light of the information in the table, it is seen that more than half of the participants (f=52, 58.2%) evaluate that the quality would not increase. When the negative evaluations are examined, the new professional law of teachers is evaluated to cause discrimination. Moreover, a systematic change is thought to be required for the quality of education. Participants evaluate that the one who wants can already developed himself. They believe that the job done is the same, and it has no relation with education. Interestingly they cite that title will not increase the quality. In the table, 41.4% of the participants evaluates that new law will increase the quality of the education. However, they also share the opinion that the changes made are not sufficient (f=24, 26.8%). When the positive evaluations are examined, participants evaluate those changes are encouraging that they will provide academic development will increase the quality, and help teachers to update themselves. Some of the evaluations of the participants are as follows;

Many teachers can be positively affected as many teachers have started do master's degree. However, many teachers will evaluate the subject in the triangle of exam-career step-money (T3).

It may not be enough to increase the quality, but it will still be beneficial. If the conditions improve, the efficiency of the teacher will be higher (T14).

I think it will improve quality. However, instead of evaluating this with an exam, it will be more appropriate to evaluate with the success they have achieved and the different results they have revealed (T20).

We will inevitably take the exam to get a better wage. And we will learn regulations, law and a few concepts about education theorems. I do not know how this will contribute to my teaching (T45).

It won't be enough. In fact, people who have really done extra work in their field (may be a thesis) and people who have made a difference can be awarded. This may be a title, but a person who has become a teacher should not be asked questions outside of his field and leave him as an expert or not. This will bring the torpedo (AM48).

To a certain extent, the quality of education and teachers will increase. But it seems unlikely that the effect will be too much, because in order to increase the quality of education, the number of sufficient teachers should be more and there should be a curriculum with a strong social aspect, teachers who do not have economic concerns, students who do not have exam anxiety and no worries about finding a job (T52).

Of course, it will make a difference, but I'm not sure if it will reach the expected size. Teacher, specialist teacher and head teacher... some more detailed conditions can be evaluated instead of three levels. In addition, I think that besides having theoretical knowledge, studies on practical applications can be done (T71).

It does not increase the quality of teachers; it only increases their salaries. A teacher who works with devotion and an ordinary teacher who only completes his/her course receive the same salary. What might

these teachers be doing differently from other teachers; I think it also leads to schism among teachers (T87).

It is seen that the above evaluations of the participants regarding the qualitative effects of the teaching profession law on education support Table 5. Considering the opinions of more than half of the participants that they thought it would not have a qualitative effect and would contribute financially, they argued that the participants did not believe that there would be a change in someone who had been a teacher for a certain time, that the quality of the students they described as raw materials is the same, and that the teacher would not be effective in teaching the same topic.

Evaluations on the Abolition of Contract and Permanent Teacher Distinction

With the new regulation, the distinction between contracted and permanent teacher will be abolished and all teachers will be gathered under one roof. The evaluations of participants regarding the abolition of distinction between contracted and permanent teachers are analyzed and given in the following table.

Table 6. Evaluations regarding the abolition of the distinction between contracted and permanent teacher

Participant Evaluations	Participant Codes	f	%
A right application	T1,AM2,T3,T4,T5,T6,T8,T9,AM10,M11,AM12,T13,T14,T15,T16,T17, T18,T19,T20,T21,T22,T23,T24,T25,T26,T27,T28,T29,T30,T31,T32, T33, T34,T35,T36,T37,T38,T39,T40,T41,T42,AM43, T44,T45,T46, AM47, AM48, AM49,AM50,AM51, T52, T53,T54, M55,T56,T57,T58, T59, T60,AM61, T62,T63,T64, T65,T66,T67,T68,T69,T70,T71,T72,T73, T74,T75,T77, T78,T79,T80,AM81,T82,T83,T84,T85,T86,T87,T88,T89	87	97.4
Distinction is injustice.	AM2,T4,T5,T13,T15,T17,T19,T20,T21,T22,T23,T24,T26,T25,T27,T30,T33, T34,T37,T38,T42,T44,T45,AM47,AM50, T52, T53, T56,T57,T58,T62, T63, T64, T65,T69,T70,T72,T73, T74, T77, T78, AM81,T84,T85,T87,T89	46	51.5
Same job.	T3,T4,T9,AM12,T14,T18,T24,T25,T27,T31,T35,T38,T40, T41,AM48, AM50,T68,T73,T75,T80,AM81,T82,T84,T86, T88	25	28
Going through the same stages.	T6,T8, T9, T14, T24, T25, T27, T33, T39,AM43,T46, T52, T60, T66, T67,T71,T73, T75, T79,T83,T84	21	23.5
A teacher is a teacher.	T4,T5,T6,AM10,T16,T24,T29,T32,T38,AM47,AM51,T52,T67,T75	14	15.6
All should be the equal.	M11, T35, T53,T54, M55, T62, T69,T72,T75, T84,T89	11	13.3
Reduces anxiety and pressure.	T36, AM49, T54, T59, AM61,T71, T75, T78, T80	9	10
The dispute will be over.	T1, T64, T84	3	3.3
May form unity.	T1, T43	2	2.2
Not a right application.	M7, T76	2	2.2
Contracted should be expanded.	M7	1	1.1
Contracted works a lot.	M7	1	1.1
Permanent doesn't work.	M7	1	1.1

When Table 6 is examined, almost all of the participants (f=87, 97.4%) supports the idea that distinction between the contracted and permanent staff should be abolished. More than half of the participants (f=46, 51.5%) states that the distinction between contracted and permanent staff creates injustice. Another issue that stands out from the evaluations made is that such discrimination is not right as the job they do is the same. Again, it was seen that a significant number of participants evaluate that “all teachers do the same job as a profession, the teacher is the teacher, it is not right to make a distinction, and that all teachers should have equal rights.” Some statements of the participants regarding the abolition of distinction between the contracted and permanent teachers are given below;

It would be the right approach because there should be no distinction between permanent and contracted teachers, or even a paid one. The important thing is that the teacher should improve himself and update it according to time. In this way, unity and solidarity among teachers will be better. Otherwise, distinction such as you are permanent staff, you are contracted, and this leads to disagreements among teachers (T1).

In my opinion, it would be better to increase performance by expanding number of contracted teachers because contracted teachers are working hard and rushing to every job. Permanent teachers are not like that. When he is a permanent teacher, he wants a lesson program according to himself. He does not want to do some works by saying that it is not my duty (M7).

It was not a pleasant situation to have this distinction at the very beginning. This classification of people who were in exactly the same position caused things that were not good in terms of profession (T24).

Since the cost of teachers working for wages is low, it is beneficial for the system, but it is a great injustice, I wish all our teachers to be appointed and be permanent (T33).

A teacher is a teacher and there is no paid, contracted or permanent teacher, this distinctions are unacceptable. It is unfair that there is a distinction between people doing the same job in terms of wages and personal rights (T38).

Job anxiety in teaching causes psychological wear. The spiritual structure of the teacher who will educate our children should be very valuable (AM49).

It is important for contracted teachers to feel more secure and at home. I was a contracted teacher once. I had constant anxiety. Unemployment anxiety. Therefore, this distinction should definitely be removed (T59).

I regret that there is such a distinction, frankly, I am a contracted teacher and I do everything that permanent teachers do, even I work with more devotion, but I do not get any reward. This distinction should be removed as soon as possible. Seeing as a contracted teacher candidate in the eyes of students also damages our reputation (T75).

This distinction should be abolished and everyone should work at equal conditions, have the same rights (T89).

As seen in above statements, the participants support Table 6. The participants evaluated that it is not right to discriminate between teachers who received the same education, passed the same exams and taught the same courses, that it may cause problems

among teachers, that this is an injustice, that contracted teachers are not comfortable with the anxiety of losing their jobs, and that psychology is important for teachers to be productive.

Discussion and Conclusion

Human being needs to acquire knowledge and learn at every stage of his life. This need is first met by the parents, then by the teachers in the immediate environment and at the school. The knowledge that the teacher gives to his students at school, the skills he acquires, the attitudes and values he acquires have a lifelong effect on the students. In this sense, the teacher himself and his teaching profession have been positioned in a different and special place from other professions from past to present and seen as valuable (Karataş, 2020). So teaching as a profession should be valued by the regulations and earning as well to raise professional satisfaction.

Teachers play a leading role in the development of a country, in raising qualified manpower, in ensuring peace and social peace in the society, in the socialization of individuals and their preparation for social life, and in transferring the culture and values of the society to the younger generations (Özden, 2002). Teachers are like architects who shape society. The quality of teachers, who have important contributions in the life of every individual who makes up the society, will directly affect the quality of the society we live in (Legodi-Rakgalakane, & Mokhampanyane, 2022; Özden, 2002; Şahin & Üstüner, 2014). For this reason, it should not be forgotten that every positive regulation regarding the teaching profession is valuable.

By making a new regulation regarding the personal rights of teachers, the Ministry of National Education has taken steps to make some innovations so that teachers can feel better both materially and morally. The first of these steps is to transform teaching into a career profession. With the introduction of specialist and head teacher titles, teachers are encouraged to develop themselves qualitatively by holding professional titles, while earning financial gain on the one hand. However, the majority of the participants objected to the fact that these titles are given depending on the exam and education. The participants evaluated that such titles in teaching would cause dichotomy, that it would not be fair, that every teacher who did his duty properly is an expert, and that it would be appropriate to give titles according to seniority. However, teachers who support the changes (46%) stated that teachers are positive because they will have up-to-date knowledge, increase their motivation

and academic progress and will be forced to learn, and they are only worried about transitions with exams.

One of the important changes made with the Teaching Profession Law is the improvements in additional indicators. The increase in the number of teachers at the first level to 3600 additional indicators and the proportional increase in the additional indicators of other levels were considered as a positive development by almost all of the participants (94%). It is evaluated important that the change made will pave the way for teacher candidates waiting for appointment by encouraging the teachers who are about to retire as they will relief financially.

When we look at the evaluations on how the new regulations will affect the lives of teachers, a significant part of the participants (34.7%) state that they will have financial gain, their motivation will increase (15.6%), and they will have the opportunity to improve themselves in terms of knowledge and skills (13.4%). The participants who made negative evaluations stated that the new regulation would not make any difference in their lives (26.8%). They state that there will be more stress, harmony in the school will deteriorate more, new titles and more distinctive features may create problems in the profession.

Another question sought to be answered in the study is the evaluations of participants on the changes made regarding the qualitative improvement of teachers and education. In the study, the majority of the participants (58.2%) made evaluations that there would be no qualitative contribution. According to the participants, the new regulations are more discriminatory. The participants who argued that it would increase the quality of the teachers were encouraged to work more with the new regulations, they would improve academically and they would get financial relief.

Another change brought by the teaching profession law is that the distinction between contracted and permanent teachers will be abolished. In the evaluations on the subject, almost all of the participants (97.4%) evaluated the change as positive. According to the participants, it is unfair to discriminate among teachers because they do the same job and go through the same education stages.

As a result, the teachers positively evaluate the changes made, especially about the increase of the additional indicator. They made negative evaluations about the method to get the specialist teacher and head teacher titles. Teachers suggest that these titles be given

through seniority instead of the exams and trainings foreseen for specialist and head teacher positions.

Suggestions

1. This study is a qualitative study and it is aimed to obtain a more holistic perspective by conducting it with the contributions of teachers and school administrators from different provinces and branches. However, one of the limitations of qualitative research is that it is not possible to generalize the findings to the population. Therefore, new studies can be conducted using more comprehensive quantitative or mixed methods.

2. Studies should be carried out to determine to what extent the title differences between teachers will affect the teacher preference of the parents, and predictions should be developed about whether a chaos environment will occur in the school and measures should be taken in this direction.

3. Considering that teachers in the teaching profession have to convey very little of what they know to students and are limited to the subjects in the curriculum, more realistic planning regarding the content of the trainings regarding the specialist and head teacher exams and the way the exams are held.

Ethical Committee Permission Information

Name of the board that carries out ethical assessment: Tokat Gaziosmanpaşa University

Social and Humanities Research Ethics Committee

The date and number of the ethical assessment decision: 27.04.2022-07/07.54

Author Contribution Statement

Münir ŞAHİN: *Conceptualization, literature review, methodology, implementation, data analysis, translation, and writing.*

References

- Akdemir, A. S. (2013). Türkiye’de öğretmen yetiştirme programlarının tarihçesi ve sorunları [History and problems of teacher training programs in Turkey]. *International Periodical for the Languages*, 8(12), 15-28.
- Başaran, I. E. (1993). *Türkiye eğitim sistemi [Turkish education system]*. Ankara: Yargıcı Matbaa.
- Cohen, L, Manion, L. & Morrison, K. (2005). *Research methods in education* (5.Ed.). London: Routledge Falmer.

- Doğanışık, İ. (2020). Türkiye’de lisans mezunu sayısı milyonu aştı [The number of higher education graduates passed 10 million in Turkey]. <https://www.dogrulukpayi.com/bulten/turkiye-de-lisans-mezunu-sayisi-10-milyonu-asti> (06 January, 2023)
- Dursunoğlu, H. (2003). Cumhuriyet döneminde ilköğretime öğretmen yetiştirme tarihidelişimi [Historical development of teacher training for primary education in the republican period]. *Milli Eğitim Dergisi*, 160.
- Esme, I. (2001). *Yüksek öğretmen okulları [Higher teacher school]*. İstanbul: Bilgi-Başarı Yayınevi.
- Güven, D. (2015). Profesyonel bir meslek olarak Türkiye’de öğretmenlik [Teaching in Turkey as a professional profession]. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 27(2), 13-21.
- Jasper, M. A. (1994). Issues in phenomenology for researchers of nursing. *Journal of Advanced Nursing*, 19, 309- 314.
- Karataş, K. (2020). Öğretmenlik mesleğine kuramsal bir bakış, [A theoretical view of the teaching profession] *Electronic Journal of Education Sciences*, 9(17), 39-56.
- Legodi-Rakgalakane, K., & Mokhampanyane, M. (2022). Evaluation of educators’ experiences and practices of inclusive education in primary schools: A South African perspective. *International e-Journal of Educational Studies*, 6 (12), 255-263. <https://doi.org/10.31458/iejes.1194397>
- Ministry of National Education [MoNE]. (2022). Öğretmenlik meslek kanunu teklifi, Millî Eğitim, Kültür, Gençlik ve Spor Komisyonunda kabul edildi [The proposal for the teaching profession law was accepted by the National Education, Culture, Youth and Sports Commission]. <http://www.meb.gov.tr/ogretmenlik-meslek-kanunuteklifimill-egitim-kultur-genclik-ve-spor-komisyonunda-kabul-edildi/haber/25026/tr>
- Miller, S. (2003). Analysis of phenomenological data generated with children as research participants. *Nurse Researcher*, 10(4), 68-82. <https://doi.org/10.7748/nr2003.07.10.4.68.c5908>
- Onat-Karabıyık, O. (2016). Olgubilim ve gömülü kuram: Bazı özellikler açısından karşılaştırma [Phenomenology and embedded theory: Comparison in terms of some features]. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 55-66.
- Özden, Y. (2002). *Eğitim, öğretim ve öğretmenlik mesleği [Education, teaching and teaching profession]*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Özoğlu, M. (2009). *Türkiye’de öğretmen yetiştirme sisteminin sorunları [Problems of teacher training system in Turkey]*. Ankara: Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı.
- Özoğlu, M. (2010). *Türkiye’de öğretmen yetiştirme sisteminin sorunları [Problems of teacher training system in Turkey]*. Ankara: Seta Analiz.
- Öztürk, C. (2001). “21. yüzyılın eşiğinde Türkiye’de öğretmen yetiştirme”, 21. yüzyılda eğitim ve Türk eğitim sistemi (Ed. Orhan Oğuz, Ayla Oktay ve Halis Ayhan) [Teacher training in Turkey on the threshold of the 21st century”, education in the 21st century and the Turkish education system]. İstanbul: Sedar Yayınları.
- Öztürk, S. (2002). *Öğretmenliğin mesleki temelleri”, eğitim üzerine (Ed. Erdal Toprakçı) [Professional foundations of teaching, on education]*. Ankara: Ütopya Yayınevi.

- Özyar, A. (2001). Türkiye’de öğretmen yetiştirme politikaları [Teacher training policies in Turkey]. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi*.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57, 1-22.
- Şahin, M. (2006). *Avrupa birliği ülkelerde ve Türkiye’de öğretmen yetiştirme sistemlerinin karşılaştırması (Yüksek Lisans Tezi)*, [Comparison of teacher training systems in european union countries and Turkey (Master’s Thesis)]. İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Malatya
- Şahin, M. & Üstüner, M. (2014). Millî Eğitim Bakanlığının teşkilat ve görevleri hakkındaki kararnameye ilişkin okul müdürlerinin görüşleri [Opinions of school administrators on the decree about the organization and duties of the Ministry of National Education]. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 11(25), 373-392
- Tosun, M. D. (2020). *Öğretmenlik mesleğinin tarihi gelişimi [Historical development of the teaching profession]*. İstanbul: Depo Print.
- Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Cumhuriyet Arşivi, 30-18-1-2 / 118-90-5, 12.01.1949
- Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Cumhuriyet Arşivi, 20-10-0-0/143-24-3, 09.03.1927
- Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Cumhuriyet Arşivi, 180-9-0-0 / 79-386-1, 16.05.1927
- Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Cumhuriyet Arşivi, 30-1-0-0 / 90-567-6, 22.03.1954
- 652 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname (652 KHK). Resmi Gazete, Sayı: 28054, 14.10.2011
- 1739 Sayılı Kanun (1739 SK.), Resmi Gazete, Sayı: 14574, 24 Mayıs 1973, Md.2/1.
- 3797 Sayılı Kanun (3797 SK), Resmi Gazete, Sayı: 21226, 12 Mayıs 1992, Md.2/a.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri [Qualitative research methods in the social sciences]*, Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Yılmaz, E. (2016). 21.yüzyıl becerileri kapsamında dönüşen okul paradigması [Transformeed school paradigm within the scope of 21st century skills]. İçinde, E. Yılmaz, M. Çalışkan & S.A. Sulak (Ed.), *Eğitim bilimlerinden yansımalar*, (ss 5-16).Konya: Çizgi Kitabevi.

Copyright © JCER

JCER’s Publication Ethics and Publication Malpractice Statement are based, in large part, on the guidelines and standards developed by the Committee on Publication Ethics (COPE). This article is available under Creative Commons CC-BY 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Appendix A

Table 1. Participant characteristics

Rank	Age	Service Year	Gender		Province	Branch	School Type			Code
			F - M				Pr. Sch	Sec. Sch	High Sch	
1	34	6-10		+	Mersin	Class T.	+			T1
2	38	6-10	+		Muğla	Class T.	+			AM2
3	43	16-20	+		Malatya	P. Guidance	+			T3
4	36	11-15		+	Ş.Urfa	English	+			T4
5	47	21-	+		Muğla	Class T.	+			T5
6	30	6-10	+		Tokat	Class T.	+			T6
7	50	21-		+	Samsun	Class T.	+			M7
8	30	6-10	+		Tokat	Class T.	+			T8
9	28	6-10	+		Kars	Special Ed.	+			T9
10	31	6-10		+	Kilis	Class T.	+			AM10
11	38	11-15		+	Hatay	Class T.	+			M11
12	38	11-15		+	Ankara	Turkish		+		AM12
13	40	11-15	+		Ankara	Science		+		T13
14	28	6-10	+		Erzurum	Science		+		T14
15	39	16-20	+		Edirne	English		+		T15
16	35	11-15		+	Edirne	Music		+		T16
17	36	11-15		+	Edirne	Math		+		T17
18	39	16-20		+	Edirne	Science		+		T18
19	32	6-10	+		Edirne	Religion		+		T19
20	41	16-20	+		Edirne	Physical Ed.		+		T20
21	45	21-	+		Edirne	Social Sc.		+		T21
22	52	21-	+		Edirne	Turkish		+		T22
23	33	6-10		+	Edirne	Turkish		+		T23
24	30	6-10	+		Van	Science		+		T24
25	37	11-15		+	Edirne	Science		+		T25
26	39	11-15		+	Edirne	Math		+		T26
27	42	16-20	+		Edirne	Math		+		T27
28	42	16-20		+	Edirne	Science		+		T28
29	35	11-15	+		Edirne	Special Ed.		+		T29
30	42	16-20		+	Edirne	Turkish		+		T30
31	45	21-	+		Edirne	Social Sc.		+		T31
32	42	16-20	+		Edirne	Science		+		T32
33	42	16-20	+		Ankara	Informatics		+		T33
34	35	11-15	+		Ankara	Turkish		+		T34
35	34	11-15	+		Ankara	Turkish		+		T35
36	34	11-15	+		Ankara	Turkish		+		T36
37	30	6-10	+		Ankara	English		+		T37
38	52	21-		+	Adana	Religion		+		T38
39	47	21-		+	İzmir	Religion		+		T39
40	55	21-		+	Adana	Math		+		T40
41	35	6-10	+		İstanbul	English		+		T41
42	45	21-		+	Adana	Math		+		T42
43	29	6-10	+		Kilis	English		+		AM43
44	30	6-10	+		Ağrı	P. Guidance		+		T44
45	30	6-10	+		Ağrı	P. Guidance		+		T45
46	29	6-10	+		Ağrı	English		+		T46
47	43	11-15	+		Çankırı	Social Sc.		+		AM47
48	40	16-20	+		Çankırı	Informatics		+		AM48
49	42	16-20	+		Çankırı	Math		+		AM49
50	42	16-20	+		Çankırı	Math		+		AM50
51	38	11-15	+		Çankırı	English		+		AM51
52	30	6-10		+	Tokat	Math		+		T52
53	45	21-		+	Tokat	Physical Ed.		+		T53
54	37	11-15		+	Tokat	English		+		T54

55	43	16-20	+	Tokat	Turkish	+	M55
56	44	16-20	+	Tokat	Math	+	T56
57	42	16-20	+	Tokat	Math	+	T57
58	50	21-	+	Tokat	Social Sc.	+	T58
59	37	11-15	+	Tokat	Science	+	T59
60	32	6-10	+	Tokat	Music	+	T60
61	55	21-	+	Tokat	Art	+	AM61
62	34	11-15	+	Tokat	Math	+	T62
63	31	6-10	+	Tokat	Turkish	+	T63
64	52	21-	+	Tokat	Turkish	+	T64
65	33	11-15	+	Tokat	informatics	+	T65
66	41	11-15	+	Tokat	Religion	+	T66
67	56	21-	+	Tokat	Art	+	T67
68	37	11-15	+	Tokat	Science	+	T68
69	34	11-15	+	Sivas	Science	+	T69
70	38	6-10	+	Sivas	English	+	T70
71	35	11-15	+	K.Maraş	English	+	T71
72	32	6-10	+	Van	P. Guidance	+	T72
73	33	6-10	+	Manisa	P. Guidance	+	T73
74	29	6-10	+	Van	P. Guidance	+	T74
75	29	6-10	+	Erzurum	Arabic	+	T75
76	34	11-15	+	Erzurum	Religion	+	T76
77	32	6-10	+	Ş.Urfa	Arabic	+	T77
78	33	6-10	+	Hatay	Turkish Lit.	+	T78
79	29	6-10	+	Adıyaman	English	+	T79
80	34	6-10	+	Erzurum	Biology	+	T80
81	50	21-	+	Yozgat	Religion	+	AM81
82	49	21-	+	Adana	English	+	T82
83	42	21-	+	Van	History	+	T83
84	29	6-10	+	Yozgat	Math	+	T84
85	40	6-10	+	K.Maraş	Turkish	+	T85
86	50	21-	+	K.Maraş	Math	+	T86
87	46	21-	+	Malatya	Chemistry	+	T87
88	32	6-10	+	K.Maraş	Turkish	+	T88
89	38	11-15	+	Muğla	English	+	T89

*** T abbreviation for teacher, M for Manager (School Administrator), AM for Assistant Manager

Research Article

Trends of Graduate Theses on Media Literacy: A Content Analysis

Erdost ÖZKAN* ¹ 

¹ Pamukkale University, Faculty of Communication, Denizli, Turkey, erdostozkan@pau.edu.tr


* Corresponding Author: erdostozkan@gmail.com

Article Info

Received: 17 January 2023

Accepted: 03 March 2023

Keywords: Media literacy, media literate, graduate thesis.

 10.18009/jcer.1237955

Publication Language: English



Abstract

This study aimed to find graduate theses related to the titles of 'media literacy' and 'the literacy of media' to reveal their trends. Although media literacy implies the same meaning, it may appear in the National Thesis Center in a different way. In the study, graduate theses (145) completed in the field of media literacy between 2007 and December 2022 were analyzed. According to the results; theses on media literacy were mostly carried out in institutes of social sciences (87) and educational sciences (47); 18 theses were completed in Journalism; a significant number of doctoral theses were completed in Communication Sciences and Turkish Education; Journalism came to the fore in master degrees; a total of thirty (30) master theses on 'media literacy' and 'the literacy of media' topics were completed in thirty (30) different disciplines.

To cite this article: Özkan, E. (2023). Trends of graduate theses on media literacy: A content analysis. *Journal of Computer and Education Research*, 11 (21), 221-239. <https://doi.org/10.18009/jcer.1237955>

Introduction

The advanced technology and the level of information that today has revealed the definitions of literacy that have changed. While the concept of literate is called accessing, analyzing, evaluating and transmitting messages in different forms, media literacy is the ability to select, analyze and evaluate any kind of transmission presented through the media from a critical point of view. When considered in this context, it can be said that the principle of lifelong learning reveals the concept of literacy in every individual who makes up society. Literacy is an action that includes not only the correct vocalization of sounds, but also more complex, mental and high-level cognitive skills. Media literacy is the ability to receive, analyze and evaluate messages found in the media. The concept of media literacy, which also includes critical thinking skills, occupies an important place in the process of raising conscious individuals who question, investigate, examine in society.

Acquiring the ability of media literacy means that an individual can read messages transmitted via mass media, audio or video, or hidden in both, and establish the necessary communication (Scheibe & Rogow, 2012, p.27). The fact that every explicit or implicit

meaning of the messages carried out by the media organs passes through the filter of the target audience is the most important element of media literacy.

Media literacy has sub-elements such as knowledge, computer and social media literacy, and it prioritizes individuals' ability to use media elements, evaluate the information conveyed through them correctly, be selective and gain a critical approach to the information they encounter (Aydoğdu, 2017: 1245). In other words, what should be observed in this concept are the effectiveness of the individual and the use of critical power in the process of sharing information and examining them by the recipients. Individuals not only interact directly with the media for most of their lives, but also maintain this interaction at the second and third levels (Masterman, 2005).

According to Radio Television Supreme Council (RTSC-RTÜK) (2007: 15) many definitions have been made about media literacy, which is defined as gaining the ability to access, analyze, evaluate and transmit messages in a wide variety of formats (television, video, cinema, advertisements, internet, etc.), both written and unwritten. The common feature to be deduced from these definitions is the degree of effectiveness of the person's capability to have a critical ability in all kinds of information sources presented to the individual. Livingstone, Couvering and Thumim (2005) defined three main goals of media literacy as: democracy, participation and active citizenship; knowledge economy, competitiveness and choice; lifelong learning, cultural expression and personal satisfaction. Media literacy education, includes analyzing media contents; the ability to criticize stereotypes, dominant elements and ideological values; developing the ability to evaluate the multiple meanings and messages produced by the media (Kellner & Share, 2007). In addition, a classification has been made about the principles of media literacy:

Keyword	Five Core Concepts	Five Key Questions
1. Authorship	All media messages are "constructed."	Who created this message?
2. Format	Media messages are constructed using a creative language with its own rules.	What creative techniques are used to attract my attention?
3. Audience	Different people experience the same media message differently.	How might different people understand this message differently from me?
4. Content	Media have embedded values and points of view.	What lifestyles, values and points of view are represented in; or omitted from, this message?
5. Purpose	Most media are organized to gain profit and/or power.	Why is this message being sent?

Center for Media Literacy (t.y.) *Five key questions form foundation for media inquiry* <https://www.medialit.org/reading-room/five-key-questions-form-foundation-media-inquiry>.

Accordingly, five concepts and five key questions were examined. Here it can be seen who the message belongs to in the configuration; what creative techniques are used to attract attention in the created message language; the way different people receive the same message; lifestyle, values and why the message is sent in the process of gaining power are evaluated. New media provides the individual with competencies such as production, communication, media literacy. Among these, media literacy is the power of a person to be able to find in himself the ability of analyzing and evaluating every visual, verbal and literary element in the relationship between media tools having the complete control by himself. Studies on the control power of the media began in the 1930s. This skill, the importance of which was understood in the transition period from the industrial age to the information age, has become an area of much research today with the diversity of mass media. In fact, there is an ongoing increase in publications on the topic of media literacy in Turkey. The quantity of the number of scientific studies in this field proves that the academic interest in the subject has also increased (Altun, 2014). Classifying and examining these studies will enable both the subject to progress and the other studies to be done to keep-up-to-date. One of the sine qua non of a qualified research is to keep up to date. There are various studies that examine the studies conducted about media literacy. Accordingly, Altun (2014) compiled a bibliography of all publications in the field of media literacy, while Kınal and Korkmaz (2015) examined the articles published in the field of media literacy. The content analyses of the graduate theses written about media literacy were last carried out by Erdem (2018) and the research in which the ones up to 2020 were examined by Dan and Yalçın (2022). However, in these studies, there was no analysis of the theses created for the title of "the literacy of media". As a continuation of the aforementioned studies, it is aimed in this study to examine the graduate theses (2007-2022) on the subject in terms of various variables in order to shed light on the subject of media literacy for other researchers.

In this study, it was aimed to identify and reveal the trends of graduate theses related to the titles "media literacy" and "the literacy of media" : For this purpose, answers to the following questions were sought:

- 1) How is the distribution of graduate theses related to media literacy according to years?
- 2) How is the distribution of graduate theses related to media literacy according to their type?

- 3) How is the distribution of graduate theses related to media literacy according to universities?
- 4) How is the distribution of graduate theses related to media literacy according to their institutes?
- 5) How is the distribution of graduate theses related to media literacy according to disciplines?
- 6) How is the distribution of graduate theses related to media literacy according to research methods and desings?
- 7) How is the distribution of graduate theses related to media literacy according to the subject headings they have?

Method

This research, which aims to examine the graduate theses having the titles of “media literacy” and “the literacy of media”, is a descriptive study based on the literature review. Literature review research involves the evaluation of published studies (Grant & Booth, 2009). In the research, the document analysis method was used as the data collection method. Document review includes the analysis of written materials containing information about research-oriented case or cases (Yıldırım & Şimşek, 2008). According to Karasar, this method is carried out in two different types: general screening and content analysis. Among these, content analysis is ‘a systematic, repeatable technique in which some words of a text are summarized with smaller content categories through coding based on certain rules’ (Büyüköztürk, Sword-Lighter, Akgün, Black Sea & Demirel, 2013: 250). In this study, graduate theses completed in the field of media literacy between 2007 and 2022 were analyzed through the document analysis method.

Sampling

The sample of this study is the graduate theses made on media literacy in Turkey as of January 2023 and are open to access. An inquiry was conducted from the Thesis Center of the Council of Higher Education using the keywords “media literacy” and “media literate”. A total of 145 graduate theses related to this topic were accessed. While one of them is closed to access, another one has the warning "information will be entered later".

Data Collection Tool

As a research data collection tool, the publication classification form was used for the theses. The form was organized according to the purpose and subproblems of the study. This form consists of seven sections, including the completion date of the thesis, the type of thesis,

the university, institute, discipline, method / desing and subject area titles. Opinions were obtained from field experts for the validity of the classification form.

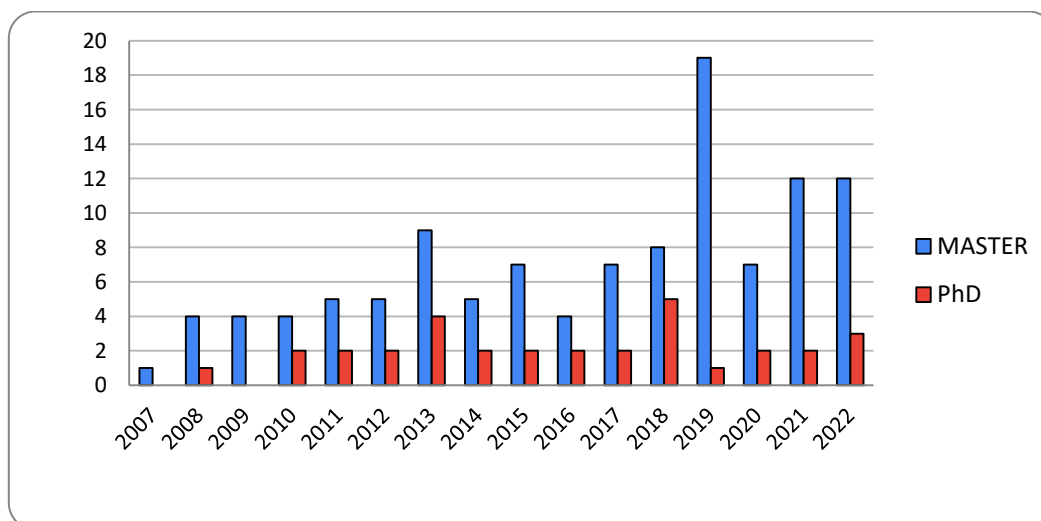
Data Analysis

The theses in the data source of the research were evaluated according to the descriptive content analysis method. This analysis method is performed by following the coding, classification and identification stages of the data (Glesne, 2012). The trends of the data source can also emerge as a result of these stages. In the data analysis process, each thesis was classified under the headings according to the year, university, type, subject, method and sample. In the process of analyzing the data, each thesis was classified as its year, type, university, institute, method, desing and subject. Obtaining the theses subject to research from the National Thesis Center has also been a reason that increases the reliability of the study. While creating the data, the search was not performed with a single keyword. In addition to the key expression "media literacy", the fact that the expression "media literate" is also a research-oriented expression emerged. In the researches on both key concepts, it was seen that these two concepts were used in theses made in this field.

Findings

The findings obtained in the research were explained in this section according to the order of the research questions.

Findings Related to the Years of Graduate Theses



Graphic 1: Distribution of graduate theses according to years

According to Graphic 1, 113 graduate theses and 32 doctoral theses were determined between 2007 and 2022. A total of 145 graduate theses were prepared on the subject of media literacy. According to this, the highest number of graduate theses during the year is in 2019; the highest number of doctoral theses were made in 2018. No doctoral thesis was completed in 2007 and 2009. When the total number of graduate theses was taken into account, the highest number was found in 2019; the lowest number was found in 2007.

Table 1. Distribution of graduate theses on media literacy according to the universities

The Name of The University	Master <i>f</i>	Doctoral <i>f</i>	Total <i>f</i>
Abant İzzet Baysal, Ankara, Süleyman Demirel University	2	1	3
Adıyaman, Afyon Kocatepe, Ağrı İbrahim Çeçen, Amasya, Aydın Adnan Menderes, Balıkesir, Başkent, Burdur Mehmet Akif Ersoy, Bursa Uludağ, Düzce, Eskişehir Osmangazi, Galatasaray, Gaziantep, Hasan Kalyoncu, İhsan Doğramacı Bilkent, İstanbul Aydın, İstanbul Gelişim, İstanbul Ticaret, Kadir Has, Kahramanmaraş Sütçü İmam, Karamanoğlu Mehmet Bey, Manisa Celal Bayar, Mersin, Muğla Sıtkı Koçman, Niğde Ömer Halisdemir, Ordu, Sakarya, Trabzon, Trakya, Yaşar, Yüzüncü Yıl University	1	-	1
Akdeniz, İstanbul University	3	1	4
Anadolu University	3	2	5
Atatürk University	9	1	10
Bartın, Giresun, Hacettepe, İstanbul Kültür, Pamukkale, Recep Tayyip Erdoğan, Yeditepe University	2	-	2
Çanakkale Onsekiz Mart University	3	5	8
Dumlupınar University	1	2	3
Ege, Kocaeli University	5	-	5
Erciyes University	5	3	8
Fırat, Ondokuz Mayıs, Selçuk University	4	-	4
Gazi University	5	6	11
Maltepe, Orta Doğu Teknik University	-	1	1
Marmara University	7	4	11
Üsküdar University	3	-	3
TOTAL	113	32	145

According to Table 1, a total of 145 graduate theses were prepared in 58 different higher education institutions. Accordingly, the maximum number of graduate theses (11) was prepared at Gazi and Marmara Universities. The institution with the highest number of master thesis (9) is Atatürk University. The most doctoral theses (6) were conducted at Gazi University. According to Table 1, only one thesis was completed in 32 institutions.

Findings Related to the Institutes of Graduate Theses

The fourth question of the research is about the institutes where graduate theses were conducted. The distribution of graduate theses according to institutes is presented in Table 2.

Table 2. Distribution of graduate theses related to media literacy according to their institutes

Health Sciences	Social Sciences	Educational Sciences	Sciences	Graduate Education
2	87	47	3	6

According to Table 2, social sciences has the highest number of completed graduate theses related to media literacy in the institutes to which they belong. While 47 graduate studies were conducted at the institutes of educational sciences, 3 studies were completed in science and 2 studies were completed in health sciences.

Findings Related to the Disciplines of Graduate Theses

The fifth question of the research is about the disciplines of graduate theses. The distribution of graduate theses according to the discipline is presented in Table 3:

Table 3. Distribution of graduate theses by department

Discipline	Master	Doctoral	Total
Press and Publication	1	2	3
Physical Education and Sports Teaching, Information and Document, Geography Education, Fine Arts Education, Public Administration, Mathematics and Science, Media and Communication, Media and Communication Systems, Visual Communication Design, Media and Cultural Studies, Lifelong Learning, Communication Arts	1	-	1
CEIT, New Media Child development, Preschool Education	5	-	5
Educational Sciences	1	1	2
Educational Sciences	4	5	9

Educational Technology	-	1	1
Educational Programs and Training	6	1	7
Journalism	15	3	18
Public Relations and Publicity	6	3	9
Communication Sciences	7	4	11
Primary Education English	3	1	4
Language Teaching	2	-	2
Radio TV and Cinema	15	1	16
Primary School Teaching	9	-	9
Social Studies Education	14	3	17
Sociology	-	1	1
Basic Education	2	1	3
Turkish Education	6	4	10
TOTAL	113	31	145

Table 3 shows the subject distribution of completed graduate theses related to media literacy. According to this, 18 theses were completed in Journalism discipline; 17 in Social Studies Education; 16 theses were completed in Radio, TV and Cinema. While the number of doctoral theses in the discipline of Educational Sciences, Communication Sciences and Turkish Education is remarkable, Journalism and Radio, TV and Cinema disciplines have come to the fore in the master degree. No doctoral thesis has ever been completed in fourteen disciplines. The only discipline that did not have a master degree was Sociology. In total, graduate theses written about “media literacy” and “media literate” topics were observed in 30 different disciplines.

Findings Related to the Method and Desing of Graduate Theses

The sixth question of the research is about the method and desing of graduate theses. The distribution of graduate theses according to their methods and desing is presented in Table 4.

Table 4. Distribution of graduate theses according to their methods

Method		<i>f</i>
Quantitative	Descriptive	38
	Relational scanning	13
	Experimental work	3
	Subtotal	53
Qualitative	Action research	5
	Case study	34

	Conceptual study	8
	Theoretical analysis (literature review) / Document analysis	20
	Subtotal	67
	Mixed	24
	Total	145

According to the table, it is seen that the qualitative method is used the most in graduate theses. It was found that descriptive scanning and case study methods are used the most in studies that are close to the qualitative number of the quantitative method. The least conducted form of research is action research. It was also observed that 20 studies were conducted as a theoretical analysis.

Findings Related to the Topics Covered by Graduate Theses

The seventh question of the research is about the topics in the graduate theses. The distribution of graduate theses according to their subjects is presented in Table 5:

Table 5. Distribution of graduate theses related to media literacy according to their topics

<i>Subject</i>	<i>f</i>
Determining the level of media literacy	21
Comparison of media literacy programs	9
Student, teacher and family in media literacy	9
Theoretical studies related to media literacy	8
Determination of the relationship of media literacy with another variable	8
The impact of media literacy education	8
Attitudes in media literacy	8
Competencies and problems encountered in media literacy	7
Social Studies, Media literacy in Classroom Teaching Departments	7
In the departments of Preschool Education, Physical Education and Geography media literacy	6
Child and parent in media literacy	5
Media and critical awareness	5
Linking media literacy with another course	5
Media literacy at secondary education level	4
Case study on media literacy of candidate teachers and new media use	4
Media literacy in various countries of the World	4
Examination and comparison of media literacy	4

education in Turkey and in various countries of the world	
Media literacy in Turkish language course	3
Turkish language teaching and media literacy	2
Model suggestions for media literacy	1
Television and Turkish family structure in media literacy	1
Approaches in media literacy	1
Media literacy and critical thinking in primary education	1
Media literacy and global citizenship	1
Adolescent media literacy	1
Media literacy and sociological examination in textbooks	1
Social media literacy in Turkey	1
Social media addiction and media literacy	1
Media literacy in secondary education	1
Media literacy and newspaper/magazine usage	1
Cyberbullying and media literacy	1
Media literacy and violence perception level	2
Digital media literacy and internet use	1
Gender in media literacy	1
Media literacy and democratic tendency	1
Critical pedagogy in media literacy	1
Total	145

According to Table 5, the graduate theses written under the titles “media literacy” and “the literacy of media” contain a total of thirty-six topics. These titles were created according to the topics and contents of the theses. Accordingly, “media literacy level determination” studies took the first place. The topics “Comparison of media literacy programs” and “student, teacher and family in media literacy” are also among the most frequently discussed topics.

Discussion and Conclusion

There is a continuing increase in publications on the subject of media literacy in Turkey. In order to shed light on the subject of media literacy to other researchers, it was aimed to examine the trends of the graduate theses (2007-2022) related to the subject in terms of various variables in this study. In this study, in which 145 graduate theses in total completed by researchers in the period from 2007 to 2022 were examined, the studies subject to research were examined by the completion date of the thesis, the type of thesis, the

university, institute, discipline, method / desing and subject area titles.

In this study content analysis method was used to analyze 145 graduate theses focusing on media literacy finished between 2007 and December 2022. Of these, 113 were master theses and 32 were doctoral theses. It was seen that the highest number of master theses was done in 2019 and the highest number of doctoral theses was done in 2018. Additionally, it was seen that doctoral thesis was not written between 2007 and 2009. Considering the total number of graduate theses, the highest number of them was done in 2019 and the lowest number of them was done in 2007. Of the graduate theses subject to the research, 22% were doctoral theses and 78% were master theses.

In terms of universities, 145 graduate theses were done in 58 different universities. The data indicated that the highest number of graduate theses (11) were done at Gazi and Marmara Universities. The highest number of master theses (9) was done in Atatürk University whereas the highest number of doctoral theses (6) was done at Gazi University. On the other hand, it was seen that only one thesis was done in each 32 universities.

Considine (2002) stated that media literacy was developed from a variety of field “including curriculum and instruction, library science, social studies, health education, and language, reading, and exceptionalities” (p. 11). This suggest that in most of the field we can face with the literacy of media. Also, the increase in using social media and types of it cause an increase in the importance of media literacy. The theses evaluated in this study indicated that the institutes such as social sciences and educational sciences pay attention to media literacy. This could be due to the effects of media on human life and on education.

The results of this study showed that by 2019 theses has started to be done moslty, and it is also seen that 27 theses were done in 2021 and 2022. In this time we live in digital world it should be accepted that media literacy is even more significant. Since in every second, technology is developing and improving and causing a big change in human’s life (Chayko, 2018). This means we need to focus on what people learn from media and how they are affected by media. In this sense, the theses done in 2 years were seriously few.

The data indicated that departments like Journalism and Radio, TV and Cinema produced 34 theses in total. Although this amount is high compare to other divisions, it should be said that these departments are assumed to deal with media literacy than the others. It should be noted that Chomsky (2002) emphasized that media draws a picture of what people have to learn and think. This suggest that departments like Journalism and

Radio, Tv and Cinema need to investigate the effects of media and also the improvements in media literacy. On the other hand, there was a lack of studies in Sociology department in which human life and human habits are significant. This could be attributable to lack of interest of researchers in Sociology. However, if media controls the life of human, someone should examine how to eliminate its negative effects or find out how to turn negative to positive.

Taking account of the aims of the theses, it could be said that various topics like *media literacy and newspaper/magazine usage, social media addiction and media literacy, cyberbullying and media literacy, Turkish language teaching and media literacy, the impact of media literacy education and more* were studied. In one sense wide range of topics indicates that researchers have broad interests in this area. However in the other sense the number of each topic indicates that there should be more studies focusing on these topics in order to generalize the results and to find solutions or to find out the effective way of using media. The studies conducted by Erdem (2018) and Darı and Yalçın (2022) shows nearly similar results with this study. This may suggest that there should be done studies designed by other methods. In addition to this, this may suggest that new topics are needed in the area. Furthermore, the similarity between these studies showed that there is no need to conduct a content analysis study focusing on the year before 2019. Unlike given studies, this study also search the keyword “*media literate*” which is the another contribution of this study to the area.

Acknowledgement

Due to the scope and method of the study, ethics committee permission was not required.

Author Contribution Statement

Erdost ÖZKAN: *Conceptualization, design of the work, literature search, data analysis, data interpretation, writing - review and editing.*

References

- Altun, A. (2014). Turkish publications for media literacy education: A bibliographic essay. *Ordu University Journal of Social Science Research*, 9, 5-15.
- Büyüköztürk, Ş., Sword-Lighter, E., Akgün, D. A., Black Sea, Sh. & Demirel, F. (2013). *Scientific research methods*. Ankara: PegemA Publishing.
- Center for Media Literacy (t.y.) Center for Media Literacy (t.y.) Five key questions form foundation for media inquiry. Retrieved from <https://www.medialit.org/reading-room/five-key-questions-form-foundation-media-inquiry>
- Chayko, M. (2018). *Süper Bağ(lantı)lı*. (Çev.: B. Bayındır, D. Yengin, T. Bayrak), İstanbul: DER Publishing.

- Chomsky, N. (2002). *Medya gerçeği*. İstanbul: Everest Publishing.
- Considine, D. (2002). Media literacy: National developments and international origins. *Journal of Popular Film and Television*, 30(1), 7-15.
- Darı, A. B., & Yalcin, D. (2022). A research on graduate thesis studies conducted on media literacy in Turkey. *Anatolian Academy Journal of Social Sciences*, 4(2), 366-382.
- Erdem, C. (2018). Trends in media literacy research: A content analysis for graduate theses. *Journal of Theoretical Educational Science*, 11(4), 693-717.
- Glesne, C. (2012). *Introduction to qualitative research*. (Trans. Ed: A. Ersoy and P. Yalçınoglu), Ankara: Anı Publishing.
- Grant, M. J. & Booth, A. (2009). A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information & Libraries Journal*, 26, 91-108.
- Görgülü-Aydoğdu, A. (2017). An evaluation on the media literacy course and teachers' course approaches. *International Journal of Social Sciences and Educational Research*, 3(4), 1245-1257.
- Kellner, D., & Share, J. (2007). Critical media literacy, democracy, and the reconstruction of education. D. Macedo and S.R. Steinberg (Eds.), *Media literacy: A reader* (pp. 3- 23). New York: Peter Lang Publishing.
- Kıncal, R. Y. & Korkmaz, Z. S. (2015). An evaluation on media literacy in Turkey. *Journal of International Educational Programs and Educational Studies*, 5(10), 75-90.
- Livingstone, S., Bober, M. (2005). *UK children go online: Final report of key Project findings*. 6. London School of Economics and Political Science, London, UK.
- Livingstone, S., Couvering Van, E. & Thumim, N. (2005). *Adult media literacy: a review of the research literature on behalf of Ofcom*. Department of Media and Communications, London School of Economics and Political Science, UK: London. Retrieved from <https://dera.ioe.ac.uk/5283/1/aml.pdf> on 22nd of December 2022
- Masterman, L. (2005). *Teaching the media*. Taylor & Francis e-Library.
- Radyo Televizyon Üst Kurulu (RTÜK) [Radio Television Supreme Council (R.T.S.C)]. (2007). *Elementary media literacy lesson teacher's manual*. Ankara: Directorate of Textbooks.
- Scheibe C. & Rogow. F. (2012). *The teacher s guide to media literacy: Critical thinking in a multimedia world*. California: Corwin Press.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Qualitative research methods in social sciences*. Ankara: Seçkin Publishing.

Copyright © JCER

JCER's Publication Ethics and Publication Malpractice Statement are based, in large part, on the guidelines and standards developed by the Committee on Publication Ethics (COPE). This article is available under Creative Commons CC-BY 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Appendix 1. Theses included in this study

PhD theses including a keyword “Media Literacy” (2008-2022)

- Çelik, M. (2008). Egemen ideolojinin bir aracı olarak medya ve eleştirel farkındalığın gerekliliği: Medya okuryazarlığı. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Çakmak, E. (2010). İngiltere ve Türkiye'deki ilköğretim medya okuryazarlığı eğitimi program ve uygulamalarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Altun, A. (2010). Medya okuryazarlığının sosyal bilgiler programlarıyla ilişkilendirilmesi ve öğretim, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Bilici, İ. E. (2011). Türkiye'de ortaöğretimde medya okuryazarlığı dersi için bir model önerisi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Sezen, D. (2011). Katılımcı kültürün oluşumunda yeni medya okuryazarlığı: ABD ve Türkiye örnekleri, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Ülker, M. (2012). Medya okuryazarlığı dersi öğretmen kılavuz kitabının öğretim programı ile tutarlılığının değerlendirilmesi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Tüzel, S. (2012). İlköğretim ikinci kademe Türkçe derslerinde medya okuryazarlığı eğitimi: Bir eylem araştırması, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- İnan, T. (2013). Medya okuryazarlığı sürecinde medya, çocuk ve ebeveyn ilişkisi: Ortaokul öğrencilerinin ve ebeveynlerinin televizyon ve internet kullanımlarına ilişkin tutum ve davranışlarının incelenmesi, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.
- Tanrıku, F. (2014). Medya okuryazarlığı bağlamında çocuk dergileriyle zenginleştirilmiş Türkçe dersinin etkililiği: bir eylem araştırması, Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Görmez, E. (2014). Ortaokul öğrencilerinin medya okuryazarlığı düzeyleri, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Tan, O. (2015). Medya okuryazarlığı eğitimi: öğrenci, öğretmen, aile bağlamında örnek bir araştırma, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Görgülü A, A. (2015). Eleştirel farkındalık yaratmada yeni medya okuryazarlığı ve yeni medya bilinci üzerine bir inceleme, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Okuroğlu, M. S. (2016). Eleştirel medya okuryazarlığı kuramı: Eskişehir okulları ölçeğinde bir alan araştırması, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Koç, E. (2016). Türkiye'deki medya okuryazarlığı eğitimi için bir uygulama önerisi, Maltepe Üniversitesi, İstanbul.
- Kaplan, K. (2017). Medya okuryazarlığı dersinin Türkçe öğretimiyle birleştirilmesi sürecinde medya okuryazarlığı dersi öğretmenlerinde bulunması gereken yeterlikler, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Karataş, A. (2017). Öğretmen adaylarının medya okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi ve eğitim fakültelerine yönelik bir “medya okuryazarlığı” eğitim programı tasarısı, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Alici, S. (2018). Investigating the impact of professional development on Turkish early childhood teachers' professional growth about education for sustainable development through critical media literacy, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Özel, A. (2018). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının medya okuryazarlığı algılarının incelenmesi, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.
- Erdem, C. (2018). Öğretmen adayları için medya okuryazarlığı dersi öğretim programı tasarısı
- Dolanbay, H. (2018). Sosyal Bilgiler öğretmen adaylarına yönelik medya okuryazarlığı eğitimi modeli, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Ulusoy, A. (2018). Dijital medya okuryazarlığı, gereksinimler ve yenilikçi uygulamalar üzerine bir inceleme, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Aydemir, S. (2019). Toplumsal cinsiyet eşitliğine duyarlı medya okuryazarlığı eğitiminin öğretmen adaylarının toplumsal cinsiyet eşitliğine ilişkin tutumlarına etkisi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Uyar, M. (2020). Sayısal uçurum ve medya okuryazarlığı bağlamında çocukların internet kullanımları: Ankara örneği, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Filiz, H. (2020). Medya okuryazarlığı ve aile değerleri bağlamında televizyonun Türk aile yapısına etkisi: Marmara Üniversitesi, Ankara.
- Sönmez, G. (2021). Türkiye’de Kamunun Halkla İlişkiler Uygulamaları: Medya Okuryazarlığı Örneği, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Tiryaki, S. (2022). Medya okuryazarlığı ders kitaplarının sosyolojik açıdan analizi: Süleyman Demirel

Üniversitesi, Isparta.

- Alada, F. N. (2022). Uyuşturucu kullanıcılarının medya ile ilişkileri, medya okuryazarlığı ve sağlık okuryazarlığı düzeyleri: Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Yiğiter, A. (2022) Dijital medya okuryazarlığı: Mersin örneği. Erciyes Üniversitesi, Kayseri.

Master theses including a keyword “Media Literacy”(2007-2022)

- Kartal, O. Y. (2007). Ortaöğretim 10. sınıf öğrencilerinin televizyon dizilerindeki mesajları algılamalarında medya okuryazarlığının etkisi. Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Çetinkaya, S. (2008). Bilinçli medya kullanıcıları yaratma sürecinde medya okuryazarlığının önemi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Apak, Ö. (2008). Türkiye, Finlandiya ve İrlanda ilköğretim programlarının medya okuryazarlığı eğitimi açısından incelenmesi, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- Seylan, S. (2008). Medya okuryazarlığı ders uygulamalarında dünya üzerinde görülen aksaklıklar, İstanbul Kültür Üniversitesi, İstanbul.
- Aslan, H. (2009). Medya okuryazarlığının görsel kültür ve sanat eğitimi ekseninde çözümlenmesi, 19 Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Ankaralığıl, S. Y. (2009). İlköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerinde medya okuryazarlığı ve eleştirel düşünme üzerine bir araştırma, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Sadıro, S. (2009). Seçmeli medya okuryazarlığı dersi alan ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin ders sonu çıktılarına yönelik bir" pilot araştırma, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Keleş, S. (2009). İlköğretim medya okuryazarlığı dersi öğretim programına ilişkin öğretmen görüşleri, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Bacaksız, T. (2010). Medya okuryazarlığı dersinde gazete ve dergi kullanımı İzmir’de medya okuryazarlığı dersinin öğrencilerin gazete ve dergi okuma alışkanlıklarına olan etkisi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Bütün, E. (2010). Medya okuryazarlığı dersine ilişkin öğretmen, öğrenci ve veli görüşleri (Samsun ili örneği). Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Bakan, U. (2010). İlköğretim medya okuryazarlığı dersinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- İnan, T. (2010). Öğretmen adaylarının medya okuryazarlık düzeyleri ve medya okuryazarlığına ilişkin görüşleri, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.
- Çelik, T. (2011). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının çok kültürlü bakış açısı geliştirmelerinde medya okuryazarlığı dersinin rolüne ilişkin bir çalışma, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Güner, F. (2011). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin televizyon dizilerindeki mesajları algılamalarında medya okuryazarlığının etkisi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Koçak, B. (2011). İlköğretim yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin medya okuryazarlığı dersine ilişkin algıları, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Aktı, S. (2011). İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin medya okuryazarlığı ile sosyal beceri düzeyleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi. Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Yıldız, V. A. (2011). Bir sosyal öğrenme aracı olarak medya ve ahlaki gelişim kuramları açısından medya okuryazarlığına eleştirel bir bakış, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Yördem, A. (2012). Preservice teachers’ perceptions of media literacy in the department of english language teaching in Turkey, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Şahin, M. (2012). Medya okuryazarlığı dersi alan ve almayan ilköğretim okulu öğrencilerinin medya tüketim alışkanlıkları farklılaşması, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Bozkurt, İ. (2012). Medya okuryazarlığı dersini alan öğrencilerin medyaya bakışı: Kayseri örneği, Konya Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Söylemez, Y. S. (2012). Asya ve Okyanusya ülkelerinde medya okuryazarlığı eğitimi: Türkiye ve Yeni Zelanda karşılaştırması, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- Sur, E. (2012). İlköğretim ikinci kademe öğretmen ve öğrencilerinin medya okuryazarlığına ilişkin görüşleri, Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Semiz, L. (2013). Ortaokul öğrencilerinin medya okuryazarlığı yeterlikleri ve medya okuryazarlığı dersini yürüten öğretmenlerin karşılaştıkları sorunlar, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize.
- Oktay, T. H. (2017). Demokrasi kültürünü geliştirme aracı olarak medya okuryazarlığı: Türkiye uygulaması, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Keleş, M. (2013). Eleştirel pedagoji bağlamında medya okuryazarlığı dersinin işleniş biçiminin incelenmesi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

- Sevim, F. (2013). Medya okuryazarlığı, toplumsal cinsiyet ve kadının medyada temsili, İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul.
- Çinelioğlu, G. (2013). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının medya okuryazarlığı dersine yönelik tutumlarının incelenmesi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Naza, C. (2014). Ortaokul öğrencilerinin medya okuryazarlığı dersine ilişkin tutumları, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla.
- Sivritepe, S. (2014). Öğrencilerin medya okuryazarlığı dersine bakışı: Konya ili örneği, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Aydoğdu, E. (2014). Medya metinlerinin bilinçli okunmasında medya okuryazarlığı dersinin etkisi üzerine bir analiz (Ankara ili örneği), Ankara: Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Cangin, S. Ş. (2014). İlköğretim öğrencilerinin medya okuryazarlığı dersine bakış açıları (Ankara-Keçiören örneği), Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Özay, C. (2014). Ortaokul öğrencilerinin medya okuryazarlığına ilişkin görüşleri, Marmara Üniversitesi, İstanbul
- Özdemir, K. (2015). Türkiye'de medya okuryazarlığı ve öğretim materyalleri: -2014 yılı medya okuryazarlığı materyalinin incelenmesi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Işkın, P. (2015). Öğretmen görüşlerine göre yeni medya okuryazarlığı programı, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Baş, G. (2015). Eleştirel Sosyal Medya Okuryazarlığı Bağlamında Yeni Medyada İmaj, Görüntü ve Beden Sunumu, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Barut, E. (2015). Yeni medya okuryazarlığı, iletişim becerileri ve demokratik eğilim: Bir yapısal eşitlik modellemesi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- İslamoğlu, G. (2015). Medya okuryazarlığı geliştiriminde yeni medya platformlarının kullanımı ve bir örnek inceleme: Media Smart Web siteleri, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- Sayın, H. (2015). Medya okuryazarlığı becerilerinin ortaokul Türkçe programı içerisindeki yeri ve öğrencilerin medya metinleri üretme becerilerinin değerlendirilmesi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Solmaz, T. (2016). Yeni iletişim teknolojileri bağlamında medya okuryazarlığı, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Göysarı, M. (2016). A comparative look at media literacy education in Turkey focusing on the shift to a more critical approach and new media updates in the curriculum, Kadir Has Üniversitesi, İstanbul.
- Tatar, İ. (2016). Öğretmen adaylarının medya okuryazarlığı ile çevrimiçi bilgi arama stratejileri arasındaki ilişkinin incelenmesi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Oflaz, T. (2016). Medya okuryazarlığı dersi kapsamında öğrencilerin, medyaya bakış açılarının değerlendirilmesi: Denizli il örneği, Yaşar Üniversitesi, İzmir.
- Ardıç, E. (2016). Medya okuryazarlığı ile ilgili lisansüstü çalışmaların karşılaştırmalı incelemesi: Türkiye, ABD ve Kanada Örneği, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- İçelli, M. Y. (2017). Medya okuryazarlığı öğretim materyalinin, medya okuryazarlığı becerilerine katkısı: Ege Üniversitesi, İzmir.
- Buluş, B. (2017). Yetişkin yeni medya okuryazarlığı: Avrupa Birliği ve Türkiye örnekleri, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Pala, C. (2017). Medya Okuryazarlığı: Kavramlar ve Kuramlar, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Yıldız, A. (2017). Ebeveynlerde medya okuryazarlığı yeterliliği: Ankara saha araştırması, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yıldırım, Ş. (2017). Türkçe ve sosyal bilgiler öğretmenlerinin medya okuryazarlığı eğitimi ile ilgili becerileri ve görüşleri, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Banaz, E. (2017). Ortaöğretim Öğrencilerinin Medya Okuryazarlığı Düzeyleri, Giresun Üniversitesi, Giresun.
- Ekşioğulları, M. (2018). Medya okuryazarlığı eğitim ve uygulamalarının eleştirel bağlamda, Kanada, Almanya, Norveç'in Türkiye ile değerlendirilmesi, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- Sabancı, Y. S. (2018). Sosyal medya okuryazarlığı: Facebook ve Instagram örneği, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Dumlu, A. (2018). Katılımcı yurttaşlık bilincinin geliştirilmesi bağlamında AB ülkelerinde medya okuryazarlığı, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Kutlu, M. (2018). Medya okuryazarlığı dersi kapsamında benimsenen yaklaşımlar ve uygulamalardaki aksaklıklar: Kayseri örneği, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Barut, M., (2019). Medya okuryazarlığının toplumsal karşılığı üzerine ampirik bir çalışma (Elazığ ili özelinde akademisyenler ile vatandaşlar arasında karşılaştırmalı bir analiz), Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Najafı, M. (2018). Ortaöğretim öğrencilerinin TV izleme alışkanlıklarının medya okuryazarlığı bağlamında incelenmesi: Azerbaycan örneği. Erciyes Üniversitesi, Kayseri.

- Tanrıku, S. (2019). Medya okuryazarlığı ve medya okuryazarlığı dersinin öğrencilere katkısı üzerine bir araştırma, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Zainab, S. (2019). Media Literacy Policy in Pakistan. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Coşan, C. (2019). Medya okuryazarlığı eğitimi Perspektifinde 11-13 yaş arası ilköğretim öğrencileri uygulamalı Saha çalışması Türkiye örneği, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Koçak, M. (2019). Okul Öncesi Öğretmenlerinin Medya Okuryazarlığı Algıları Üzerine Bir İnceleme: Erzurum İli Örneği, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Tanrıverdi, B. (2019). Türkiye’de sosyal medya okuryazarlığının gerekliliği üzerine bir araştırma, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Gündoğan, B. (2019). Türkiyede ergenlerin medya okuryazarlığı ve fake news farkındalığı ilişkisi, Galatasaray Üniversitesi, İstanbul.
- Yardım, A. (2019). Ortaokul öğrencilerinin medya okuryazarlığına ilişkin tutumları (Adıyaman ili örneği), Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman.
- Edin, P. G. (2019). Avrupa mevzuatı ile karşılaştırmalı olarak Türkiye’de medya okuryazarlığı ve karşılaşılan sorunlar, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Hansu, E. (2019). Yeni medya okuryazarlığı açısından ortaöğretim gençliği üzerinde ampirik bir çalışma. Üsküdar Üniversitesi, İstanbul.
- Aksu, Y. (2019). Medya okuryazarlığı dersine ilişkin öğrenci tutumları ile öğretmen ve öğretmen adayı görüşlerinin değerlendirilmesi, Giresun Üniversitesi, Giresun.
- Türkan, S. (2019). Medya okuryazarlığı dersini alan öğrencilerin sosyal medyaya yönelik tutumları, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Eshetu, J. M. (2019). Sosyal medya okuryazarlığının kültürel farklılık bağlamında incelenmesi: karşılaştırmalı bir analiz, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Alımcı, F. (2019). Kayseri’deki anne ve babaların internet medya okuryazarlığı bilinçliliği üzerine bir araştırma, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Alınca, S. (2019). İzmir Bornova ve Karşıyaka halk eğitimi merkezlerinde çalışan öğretmen ve usta öğreticilerin medya okuryazarlığı düzeyleri, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Şen, I. Y. (2019). Z kuşağının Sosyal medyayı Kullanmaya yönelik tutumlarının Sosyal Medya okuryazarlığı bağlamında değerlendirilmesi." Eskişehir ölçekli bir araştırma", Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Yüzgeç, A. Y. (2020). The relationship between critical thinking dispositions of prospective English language teachers and their levels of new media literacy, Başkent Üniversitesi, Ankara.
- Özmen, C. (2020). Türkiye’de medya okuryazarlığı ve geleceği. Üsküdar Üniversitesi, İstanbul.
- Özel, B. (2020). Yeni medya okuryazarlığı bağlamında Z kuşağının sosyal medya kullanım alışkanlıkları. Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Fettahoğlu, B. (2020). İzleyicilerin demografik özelliklerine göre medyaokur yazarlığının dijital ortamda paylaşılan haberler bağlamında incelenmesi, İstanbul Kültür Üniversitesi, İstanbul.
- Vergili, M. (2020). Öğretmen ve öğrencilerin yeni medya okuryazarlığını etkileyen faktörlerin incelenmesi, Amasya Üniversitesi, Amasya.
- Ündeğer, B. (2021). Guidelines for Developing Critical Media Literacy Instructional Framework: A Critical Interpretive Meta Study, Bilkent Üniversitesi, Ankara.
- Durak, S. T. (2021). Okul öncesi öğretmen adaylarının medya okuryazarlığı ve iletişim becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Kırmusaoğlu, L. (2021). Ebeveynlerin medya okuryazarlığına dair bilgi düzeyleri ile medya aracılıkları ve dijital oyunların çocuklarına olan etkileri arasındaki ilişkinin incelenmesi, Üsküdar Üniversitesi, İstanbul.
- Yardımcı, Y. (2021). Z kuşağının sosyal medya kullanım alışkanlıklarıyla değerlerin incelenmesinde medya okuryazarlığının önemi: Sakarya Üniversitesi iletişim fakültesi örneği, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Özsevinç, N. (2021). Yeni medya okuryazarlığı bağlamında teknoloji bağımlılığının incelenmesi: İlköğretim öğrencileri ve ebeveynlerinin davranışsal bağımlılık analizi, İstanbul Aydın Üniversitesi, İstanbul.
- Civelek, Ş. (2021). Eleştirel medya okuryazarlığı bağlamında meslek liseleri gazetecilik alanı öğrencilerinin sosyal medyayı haber mecrası olarak kullanımının diğer öğrencilerle karşılaştırılması, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- Naryaprağı, İ. H. (2021). Etkili medya okuryazarlığı bağlamında medya metinlerini anlama ve çözümleme: Uygulama örneği, Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Gaziantep.
- Baş, M. N. (2021). Ergenlik Çağındaki Çocukların İnternet Oyunları Oynama Alışkanlıklarının Sosyal Medya Okuryazarlığı Bağlamında İncelenmesi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Sarı, C. (2021). Ortaokul öğretmenlerinin medya okuryazarlığı dersinin amaçları ve dersin öğretiminde karşılaşılan sorunlara ilişkin görüşleri, Mersin Üniversitesi, Mersin.
- Aksoy, N. (2021). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının medya okuryazarlığı algı düzeyleri ve görüşleri:

- Manisa Celal Bayar Üniversitesi örneği, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.
- Toktaş, N. (2021). Dijital bölünme ve yeni medya okuryazarlığının kırsal ve kent kökenlilik bağlamında incelenmesi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
 - Buğtekin, E. N. (2022). Dijital medya okuryazarlığı farkındalığı üzerine inceleme: Atatürk Üniversitesi İletişim Fakültesi örneği, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
 - Bulut A, A. (2022). Sosyal Bilgiler Öğretmenlerinin Medya Okuryazarlığı Yeterlilikleri İle Eleştirel Düşünme Eğilimleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, Ordu Üniversitesi, Ordu.
 - Kotan, S. K. (2022). İlkokul öğrenci, öğretmen ve yöneticilerinin uzaktan eğitim kapsamında medya okuryazarlığı becerilerinin incelenmesi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize.
 - Şahin, E. G. (2022). Sosyobilimsel konulara dayalı etkinliklerin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına, medya okuryazarlığına etkisi ve öğrencilerin karar verme süreçlerinin incelenmesi, Düzce Üniversitesi, Düzce.

PhD theses including a keyword "Media Literate" (2013-2021)

- Tutkun, T. (2013). Öğretmen adaylarının medya okuryazarlık düzeyi ile aktif vatandaşlık bileşenlerinden temsili demokrasiye, protesto ve sosyal değişime katılım düzeyi arasındaki ilişki, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Kartal, O. Y. (2013). Öğretmen adaylarının medya okuryazarlık düzeyleri ile aktif vatandaşlık bağlamında toplum yaşamına katılma düzeyleri arasındaki ilişki, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Yazgan, A. D. (2013). Öğretmen adaylarının medya okuryazarlık düzeyleri ile aktif vatandaşlığa ilişkin demokratik değer düzeyleri arasındaki ilişki, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Kadan, G. (2021). Medya okuryazarlık aile eğitim programının 48- 60 aylık çocuklar ve annelerinin medya okuryazarlık düzeylerine etkisinin incelenmesi, Ankara Üniversitesi, Ankara.

Master theses including a keyword "Media Literate"(2008-2022)

- Karataş, A. (2008). Öğretmen adaylarının medya okuryazarlık düzeyleri, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar.
- Aydemir, S. (2013). Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin medya okuryazarlık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi, ESOGÜ, Eskişehir.
- Yılmaz, E. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının gazete ve dergi takip etme alışkanlıkları ile eleştirel ve medya okuryazarlık düzeyleri arasındaki ilişki, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Ertek, Z. Ö. (2013). Sınıf öğretmenlerinin medya okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Çiçek, E. (2013). Medya okuryazarlık düzeyi ile medya kullanımı arasındaki ilişki: iletişim meslek lisesi öğrencileri üzerine bir alan araştırması, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Ünlü, Y. (2017). Beden eğitimi ve spor öğretmenlerinin medya okuryazarlık düzeyleri ile eleştirel okuryazarlık düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. Bartın Üniversitesi, Bartın.
- Yavuz, K. (2018). Investigation of university students new media literacy levels, Yeditepe Üniversitesi, İstanbul.
- Güney, B. (2018). Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Sosyal Medya Kullanımlarının Medya Okuryazarlık Düzeyinde Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Geyik, P. (2018). İletişim meslek lisesi öğrencilerinin medya okuryazarlık düzeylerinin müfredat ile ilişkisi: 'Elazığ örneği', Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Kara, Ç. (2019). Ortaokul Öğrencilerinin Yeni Medya Kullanım Alışkanlıkları Ve Medya Okuryazarlık Farkındalıkları Üzerine Nitel Bir Araştırma, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Gür, G. (2019). Coğrafya bölümü lisansüstü öğrencilerinin medya okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Çakmak, E. E. (2019). Öğretmenlerin medya okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi, Bartın Üniversitesi, Bartın.
- Sezer, M. (2019). Lise 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin mesleki olgunlukları ile internet kullanım amaçları, sosyal medya tutumları ve medya okuryazarlıkları arasındaki ilişkinin incelenmesi, Trabzon Üniversitesi, Trabzon.
- Barkuş, F. (2020). Ebeveynlerin yeni medya okuryazarlık düzeyi ve bazı demografik değişkenlerle ilişkisi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Gülmüş, İ. (2020). İlkokul öğrenci ebeveynlerinin medya okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi, Ege

- Üniversitesi, İzmir.
- Kapancı, G. (2021). Analysis of the relationship between the communication skills of University students and the new media literacy skills, Yeditepe Üniversitesi, İstanbul.
 - Talan, S. (2021). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının medya okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi (Kahramanmaraş ili örneği). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş.
 - Özdemir, M. (2021). Sosyal Bilgiler öğretmen adaylarının iletişim becerileri ile medya okuryazarlık becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
 - Safarova, F. (2021). Tacikistan'da ortaöğretim öğrencilerinin medya okuryazarlık düzeyleri, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
 - Demirtaş, E. (2021). Öğretmenlerin medya okuryazarlık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Ağrı.
 - Gürkan, H. (2022). Lise öğrencilerinin siber zorbalık ile medya okuryazarlık ve akıllı telefon bağımlılığı düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi: Uzunköprü ilçesi örneği, Trakya Üniversitesi, Edirne.
 - Atci, M. (2022). Medya okuryazarlık dersi alan öğrencilerin şiddeti algılama biçimleri. Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep.
 - Uzun, Y. (2022). Bağlantılı öğrenme ile STEM yaklaşımının ilkökul 3. sınıf öğrencilerinin 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerilerine, dijital medya okuryazarlıklarına ve sosyal girişimcilik niyetlerine etkisinin incelenmesi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Karaman.
 - Karacan, M. (2022). Üniversite personelinin yeni medya okuryazarlık düzeyleri ile sosyal medya bağımlılık düzeyleri arasındaki ilişki, İstanbul Gelişim Üniversitesi, İstanbul.
 - Koçar, E. (2022). Öğretmen adaylarının medya okuryazarlık düzeyleri ile küresel vatandaşlık düzeyleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.

Research Article

Mathematical Modelling: A Retrospective Overview

Tamer KUTLUCA¹  Deniz KAYA^{2*} 

¹ Dicle University, Department of Mathematics and Science Education, Diyarbakır, Turkey, tkutluca@dicle.edu.tr

² Nevşehir Hacı Bektaş Veli University, Department of Mathematics and Science Education, Nevşehir, Turkey, denizkaya@nevsehir.edu.tr

*Corresponding Author: denizkaya@nevsehir.edu.tr

Article Info

Received: 26 January 2023

Accepted: 07 March 2023

Keywords: A retrospective overview, bibliometric analysis, mathematical modelling, Web of Science (WoS)

 [10.18009/jcer.1242785](https://doi.org/10.18009/jcer.1242785)

Publication Language: English

Abstract

This study aims to comprehensively view the scientific articles published on mathematical modelling (MM) before 2023. In this context, analyzed articles published on MM with bibliometric analysis under four main headings; scientific productivity, network analysis, conceptual structure, and thematic map. The Web of Science database was used to analyze 906 articles published by 2039 authors representing 68 countries from 1981 to 2023. According to the study's findings, the articles published on MM differ yearly, but the number of citations is constantly increasing. Erbas, A. K., Schukajlow, S., and Kaiser, G. are the most productive authors. The most productive institutions are Purdue, Australian Catholic, and Hamburg Universities. According to the network analysis, the journals ZDM Mathematics Education and Educational Studies in Mathematics come to the fore. It was determined that the best size reduction obtained in the conceptual analysis constituted approximately 44% of the total variability. According to the findings obtained at the end of the research, made some suggestions.



To cite this article: Kutluca, T., & Kaya, D. (2023). Mathematical modelling: A retrospective overview. *Journal of Computer and Education Research*, 11 (21), 240-274.
<https://doi.org/10.18009/jcer.1242785>

Introduction

Mathematical modelling (MM) arising from the needs of daily life has a history as old as mathematics (Dost, 2019). However, its importance and value in mathematics teaching have been better understood after the innovative curriculum changes experienced around the world towards the end of the 1990s (Lingefjärd, 2006). The inadequacy of traditional mathematics teaching approaches in developing basic mathematical skills such as problem-solving, reasoning, associating with daily life, and critical thinking that individuals will need has accelerated the emergence of MM studies (Blum, 2011; Borromeo-Ferri, 2013; Common Core Standards Writing Team [CCSWT], 2013; English & Watters, 2004; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000; Stillman, Kaiser & Lampen, 2020). In this direction, MM, which is believed to play a critical role in mathematical practice and to improve learning, has been integrated into many mathematics curricula (Common Core State Standards for Mathematics [CCSS-M], 2010; Ministry of National Education [MoNE], 2018).

With this understanding, the idea of the necessity of teaching mathematical concepts that reflect real-world has taken its place among the primary objectives of the mathematics curriculum of many countries and has enabled vital steps to be taken in this direction (MoNE, 2018; NCTM, 2016). So much so that the calls for taking modern subjects into account in mathematics education, which were frequently voiced in the past years, were answered by MM (Blum, 2011; Greefrath, Siller, Vorhölter & Kaiser, 2022). MM's popularity has increased in the last twenty years and has become an essential field of study in today's mathematics education. MM competencies have been at the centre of national curricula, with the contribution of research that focuses more on this area (Blum, 2015; Vorhölter, Greefrath, Borromeo-Ferri, Leiß & Schukajlow, 2019). Because modelling and modelling applications are the essential components of mathematics, as well as the findings of many studies that offer valuable opportunities to apply mathematical knowledge in real-life (Cevikbas, Kaiser & Schukajlow, 2021; Erbas, Kertil, Cetinkaya, Alacaci, Cakiroğlu & Bas, 2014). As a matter of fact, in today's education systems, MM is included in detail in the context of mathematics teaching programs, which are applied at all levels from primary school to higher education in many countries such as Germany, America, Australia, Finland, Switzerland, Sweden, Singapore, China and Turkey (Bukova-Güzel, 2021). MM has become a necessity in various disciplines, not only in mathematics but also biology, engineering, finance, computer science, and social sciences (Cirillo, Pelesko, Felton-Koestler & Rubel, 2016). Especially in order to keep up with the rapid changes in societies, the increasing need for individuals who are compatible with technology, who can think creatively, and who has a flexible and critical perspective has led nations to raise individuals equipped with MM competence and have led to sharp evolutions in this direction (Lingefjärd, 2006). One of the main reasons for these evolutions is that MM, unlike other forms of application of mathematics, predicts an apparent reconciliation between mathematics and the real-life situation and that the results are mathematically correct and reasonable in the context of real-life (Pollak, 2003). Therefore, by encouraging the use of MM in teaching mathematical concepts that reflect real-life, the door to make mathematics education meaningful has been opened (Stillman et al., 2020).

Although there are many different definitions of the concept of MM in the related literature, it is seen that all definitions come together as a mathematical expression of an actual situation (CCSWT, 2013; Haines & Crouch, 2010; Lesh & Doerr, 2003). MM is generally considered the process of analyzing a real-life or realistic situation using mathematical

methods (Erbaş et al., 2014). In other words, it is "using mathematics or statistics to explain a real-life situation and to extract additional information about the situation through mathematical calculation and analysis" (CCSWT, 2013, p. 5). On the other hand, MM is considered a mathematical process that includes observing a phenomenon, estimating relationships, applying mathematical analyses (equations, symbolic structures, *etc.*), obtaining mathematical results, and reinterpreting the model (Swetz & Hartzler, 1991). According to Lesh and Doerr (2003), MM is a process in which existing conceptual systems and models are used to create and develop new models in new contexts. Therefore, mathematical models are frequently used to clarify a phenomenon, interpret it, and solve problems (NCTM, 2014). In general, modelling is a creative process of making sense of real-life to define, control or optimize aspects of a situation (Kaiser, 2017, 2020). This consensus requires a comprehensive understanding of the concept of MM and teaching and learning modelling (Xu, Lu, Yang & Bao, 2022). In this context, researchers have presented and applied many theoretical approaches regarding the content of the concept of MM (Frejd & Bergsten, 2018; Niss & Blum, 2020). For example, in the approach conceptualized by Blum (2015), the modelling perspective, the purposes of modelling teaching, and examples suitable for the teaching content and modelling process cycles are included. These approaches are; applied to model, educational modelling, socio-critical modelling, pedagogical modelling, epistemological modelling, and conceptual modelling. Similarly, realistic and applied models adopting the pragmatic perspective, educational modelling related to scientific and humanistic perspectives, and socio-critical and socio-cultural modelling perspectives emphasizing the role of mathematics in society were stated as the primary approaches by Kaiser and Sriraman (2006). Although there are many theories and approaches to MM, there is no agreed definition of MM, nor is there an agreed modelling cycle. Instead, created MM cycles are the authors' attempts to capture the essence of a creative and dynamic process (Cirillo et al., 2016).

MM has taken an important place in many disciplines from the past to the present. When the studies on the subject of MM are examined, it is seen that various studies on the MM competence and skills of students, teacher candidates, and teachers come to the fore. These studies focused on the effects of practices based on MM skills on students' conceptual learning (Blomhøj & Jensen, 2003; Cetinkaya, Kertil, Erbaş, Korkmaz, Alacacı & Cakıroğlu, 2016; Çavuş-Erdem & Gürbüz, 2018; Galbraith, 2012; Greefrath et al., 2022; Haines & Crouch,

2010; Kaiser & Sriraman, 2006; Kertil, Erbas & Cetinkaya, 2017; Lesh & Lehrer, 2003; Maaß, 2006; Michelsen, 2006; Verschaffel, Greer & De Corte, 2002; Xu et al., 2022). In addition to these, success based on MM competencies (Bukova-Güzel & Uğurel, 2010; Hidiroğlu, Tekin-Dede, Kula-Ünver & Bukova-Güzel, 2017; Kandemir, 2011; Kaya & Keşan, 2022; Sokolowski, 2015), high-level thinking skills and problem-solving (Didis, Erbas, Cetinkaya, Cakıroğlu & Alacacı, 2016; English, Fox & Watters, 2005; Kim & Kim, 2010; Lesh & Harel, 2003; Niss & Blum, 2020; Niss & Højgaard, 2019; Schukajlow, Kolter & Blum, 2015) creativity, awareness, performance, and motivation (Akgün, Çiltaş, Deniz, Çiftçi & Işık, 2013; Bora & Ahmed, 2019; Bukova-Güzel, 2011; Daher, 2021; Lu & Kaiser, 2021; Novak, Daday & McDaniel, 2018; Sriraman, 2009; Wessels, 2014; Zbiek & Conner, 2006) and other topics were also discussed. When studies conducted in a similar direction were investigated in the literature, it was determined that there were a limited number of studies and little overlap with the study carried out. For example, in Cevikbas et al. (2021), the full texts of 75 studies indexed in well-known databases and published in English were analyzed. As a result of the research based on the conceptualization of modelling competencies, it has been determined that the studies on theoretical approaches to MM increased significantly in 2020. In addition, although the studies focused on analysis tests, it was determined that the methods used to measure modelling competencies were rich in content. In another study, when the contents of the postgraduate theses on MM made in Turkey by Yıldız and Yenilmez (2019) were examined, it was determined that the studies were primarily conducted in mathematics teaching and primary school mathematics teaching. After 2005, it was determined that the number of studies increased, and more studies were conducted with middle school students and teacher candidates. It has been reported that qualitative and mixed methods are primarily used, and opinions on modelling are given more place. In another study conducted by Birgin and Öztürk (2021), a total of 160 studies (63 master's theses, 26 doctoral theses, and 71 articles) on mathematical modelling in Turkey between the years 2010-2020 were examined. The study has determined that mathematical modelling studies have increased since 2016 in Turkey, qualitative research methods are preferred more, and case study and experimental research designs are used more. In addition, it was determined that many studies focused on the analysis of the MM process and environment, the determination of the participants' views and competencies regarding modelling skills, and the effect of MM-based teaching on student achievement and modelling skills. In the study by Aztekin and Şener (2015), in

which studies on MM were examined through meta-synthesis, it was determined that MM studies conducted in Turkey did not reach a sufficient level of scope and diversity. In addition, it was determined that most of them used the case study method, and mainly pedagogical objectives were observed.

Today, MM is seen as an essential skill that needs to be developed in students for both mathematics and other disciplines (Blomhøj & Kjeldsen, 2006; Blum, 2011; English et al., 2005; Gainsburg, 2013; Kaiser & Brand, 2015; Lesh, & Doerr, 2003; Stillman et al., 2020). One of the aims of teaching mathematics is to enable individuals to acquire and use the modeling skills they need to solve problems related to real-life situations. Therefore, knowing the contents of the studies on MM is very important for new studies. Especially noticing the changes in scientific research on MM from past to present and drawing a general framework are guiding future studies. For these reasons, the effectiveness of MM in the WoS database is discussed in the context of bibliometric indicators in this study. Thus, it is aimed to determine the international view of the studies on MM. It is thought that the findings of this study will provide a different perspective and an essential resource for researchers who plan to research the subject of MM. The fact that there is no study conducted in a similar direction in the relevant literature reveals the necessity of this study and aims to fill this gap in the field. The study tried to determine a comprehensive view of the scientific articles published on the subject of MM in the WoS database. In this direction, articles published before 2023 were evaluated in terms of scientific productivity, network analysis, conceptual structure, and thematic approaches. In the study, answers to the following questions were sought:

RQ 1. What are the publication and citation patterns of the MM topic?

RQ 2. Which authors, institutions, and nations contribute the most to the MM?

RQ 3. Which journals are closely linked to the topic of MM?

RQ 4. Which authors, institutions, and nations are involved in collaborative work on MM?

RQ 5. What are the trending topics/themes in research on MM?

Method

Research Model

The primary purpose of this research is to determine the retrospective view of scientific articles published on MM before 2023. A bibliometric methodological process was followed to conduct the study and seek answers to the identified research questions.

Bibliometrics, by its nature, means combining, managing, and researching bibliographic information obtained from publications with scientific content (Verbeek, Debackere, Luwel & Zimmermann, 2002). Bibliometric analysis; is an effective technique used to summarize a field's scope and intellectual structure by analyzing the social and structural relationships between different research components (author, country, institution, subject, *etc.*) (Donthu, Kumar, Mukherjee, Pandey & Lim, 2021). This analysis technique is a dynamically evolving method for evaluating research results and comprehensively capturing scientific outputs (Grzybowska & Awasthi, 2020). The most distinctive feature of this scientometry is its focus on the potential to search, record, analyze and predict processes in the scientific literature (Martínez, Cobo, Herrera & Herrera-Viedma, 2015). This way the scientific subjects' qualitative and quantitative changes are determined. It also enables statistical methods to create a general profile of publications on a chosen subject or identify trends in a discipline (De Bakker, Groenewegen & Den Hond, 2005). This analysis can evaluate published materials (books, articles, book chapters, *etc.*) for the research topic (Jing, Qinghua & Landström, 2015). In particular, it allows the co-occurrence of keywords or meaningful terms and the formation of a network based on the relationships between items (Cheng, Wang, Mørch, Chen & Spector, 2014). In the study, bibliometric data were extracted related to the subject of MM and discussed their conceptual, intellectual, and social structures. This way, descriptive, cross-sectional-retrospective bibliometric results are presented by analyzing scientific documents published on MM. Accordingly, the methodological process followed in the study is as follows: (i) identifying research questions (problems or sub-problems), (ii) identifying relevant studies, (iii) selecting studies, (iv) creating a datasheet and collection, (v) summarize, report and discussion stages. The processes followed to increase the overall reliability of the determined framework and to indicate the transparency of the study are discussed in detail in the following sections.

Data Collection

The Web of Science™ Core Collection database was used to create a source database on MM. This database is a multidisciplinary database within Clarivate Analytics. The WoS™ database platform has 254 subject categories, 12 million peer-reviewed full-text open-access editions, more than 170 million records, more than 34,600 journals, more than 4,900 publisher partners, and more than 1.9 billion cited reference information (Web of Science Group [WoSG], 2022). Thanks to this large-scale platform, the world's most comprehensive source

of academic knowledge, it allows searching multiple databases simultaneously from a single interface through the WoS™ Core Collection. The most important feature of the WoS™ database is that it is reliable, fast and easily accessible, organized, and self-consistent (Zhao & Strotmann, 2015). On the other hand, it allows researchers to extract bibliographic information about selected records, providing an ideal data source for conducting scientific studies (Fang, Zhang & Qiu, 2017). It also helps researchers improve their results. It offers valuable records for analyzing productive authors, journals, and institutions in studies in a particular field. Within the scope of the study, scientific studies on MM were selected from the database through a search term. Bibliometric network analyses were carried out immediately after the preliminary examinations. Finally, the process was completed with conceptual structure and thematic mapping processes. The procedure followed in the structuring of the research is summarized as follows.

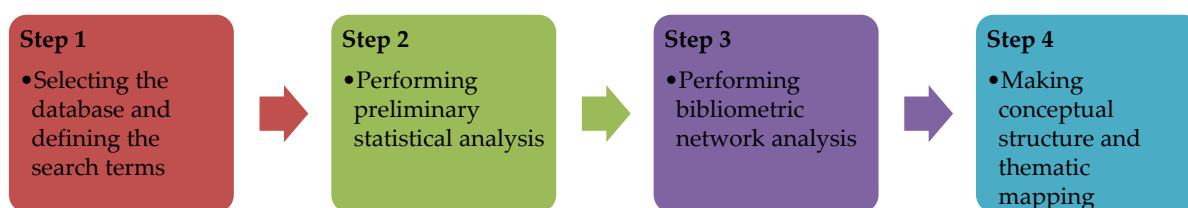


Figure 1. Process followed in the study

In this study, all periods before 2023 were determined to collect the highest number and best quality articles on the subject of MM in the database. Only articles written in English were preferred in the study. Mathematical modelling was selected as the search term, Social Sciences Citation Index [SSCI], Science Citation Index Expanded [SSCI-Expanded], Emerging Sources Citation Index [ESCI], and Arts & Humanities Citation Index [A&HCI] were preferred as WoS Index. Education & Educational Research and Education Scientific Disciplines were chosen as WoS categories. In the study, only scientific articles were used as the document type.

Data Analysis Process

The study used scientific articles in the WoS™ Core Collection database for data analysis. "Mathematical modelling" was used in the data search, and an effort was made to reach more scientific articles. The encoding written to the scanning module is: Documents Topic = (math* model*). Pre-scanning was done without restrictions in the scanning module,

and 306.119 scientific contents were reached. When the WoS categories were chosen as Education & Educational Research and Education Scientific Disciplines without any time-frame restrictions, it was determined that there were 2359 records. When the document type article was selected, 1215 article records were reached, and when the English language was decided, 1058 article records were gone. Finally, when SSCI, SSCI Expanded, ESCI, and A&HCI were selected as WoS indexes, 906 scientific articles were accessed, and final data were obtained. These last data are saved as Plain Text Files. R 4.2.2 software, a version of RStudio, which includes various libraries such as bibliometrics, word cloud, and ggplot2, was used to perform the analysis (Aria & Cuccurullo, 2017). VOSviewer 1.6.18 program was used for network visualization of the obtained data. VOSviewer is software for creating and visualizing maps based on network data. It is also highly functional for viewing and interpreting large bibliometric maps (Van Eck & Waltman, 2019). Table 1 contains the preliminary information about the data obtained on the subject of MM.

Table 1. Main information about data

Description	Results	Description	Results
<i>Main information about data</i>		<i>Document Contents</i>	
Timespan	1981:2022	Keywords plus (ID)-Author's keywords (DE)	946-2473
Sources (journal, book, etc)	194	Authors- Authors Collaboration	
Document	906	Authors	2039
Annual Growth Rate %	11.03	Authors of single-authored docs	191
Document Average Age	8.64	Single-authored docs	215
Average citations per doc	8.29	Co-Authors per doc	2.7
References	23394	International co-authorships %	14.79

According to Table 1, 906 research articles were handled by 2039 authors. There is 23394 reference information in the studies. While the number of pieces with a single author was 191, the remaining articles had more than one author. The cooperation index among the authors is 2.7, and the percentage of international cooperation is 14.79. Within the scope of the study, the thematic map and strategic diagram analyses proposed by Law, Bauin, Courtial and Wittaker (1988) are also included. Thematic maps reveal dynamic cluster formations by analyzing keywords or co-axial word formations (Gonzales-Valiente, 2019). Conceptual structure maps are used to investigate the conceptual structure of the research topic by dividing the determined research topic content into knowledge clusters (Wetzstein, Feisel, Hartmann & Benton, 2019).

Findings

This section presents the findings based on scientific production, network analysis (co-citation networks, keywords, co-occurrences network analysis, trending topics and thematic evolution), and conceptual structure and thematic maps. Findings for sub-problems are presented under headings.

Scientific Production

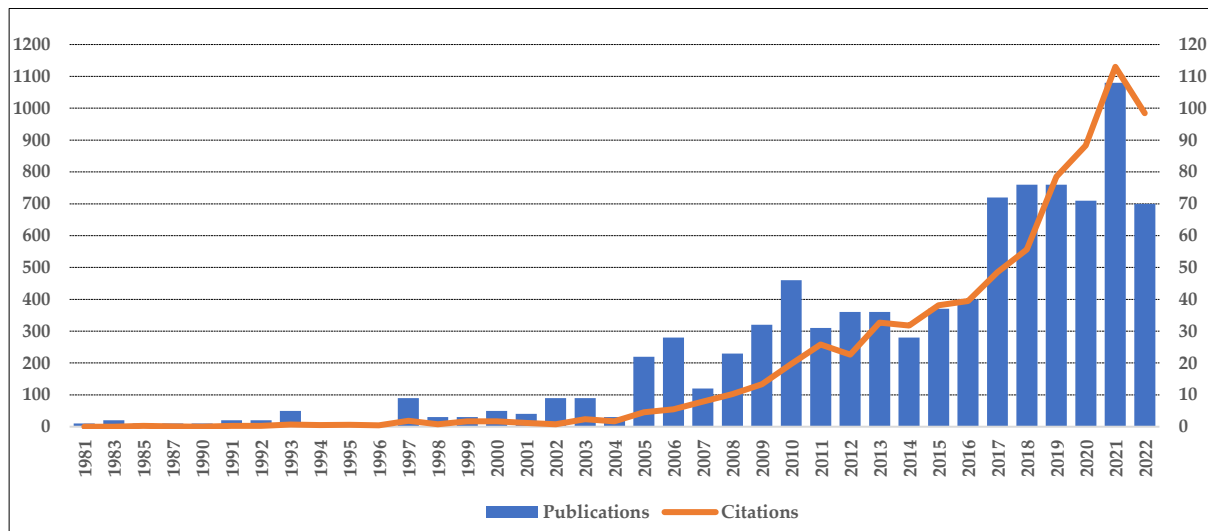


Figure 2. Annual scientific production and citation

Figure 2 shows the data of scientific outputs on MM. The number of studies published on MM has varied considerably over the years. There was no noticeable increase in the number of studies published on MM between 1981 and 2005. Although there was an increase in 2006, there was a sharp decrease in the following year. Between 2008 and 2016, it published between 23 and 40 articles, and there was little increase between these years. With 2017, it is striking that there has been a significant increase in MM compared to other years. On the other hand, the rise in the number of citations has continued to increase since 2006. The increase in the number of citations due to the rise in scientific publications on MM indicates that it is likely to continue. Below are the core authors who have published scientific articles on MM (Table 2).

Table 2. Most productive “core” authors

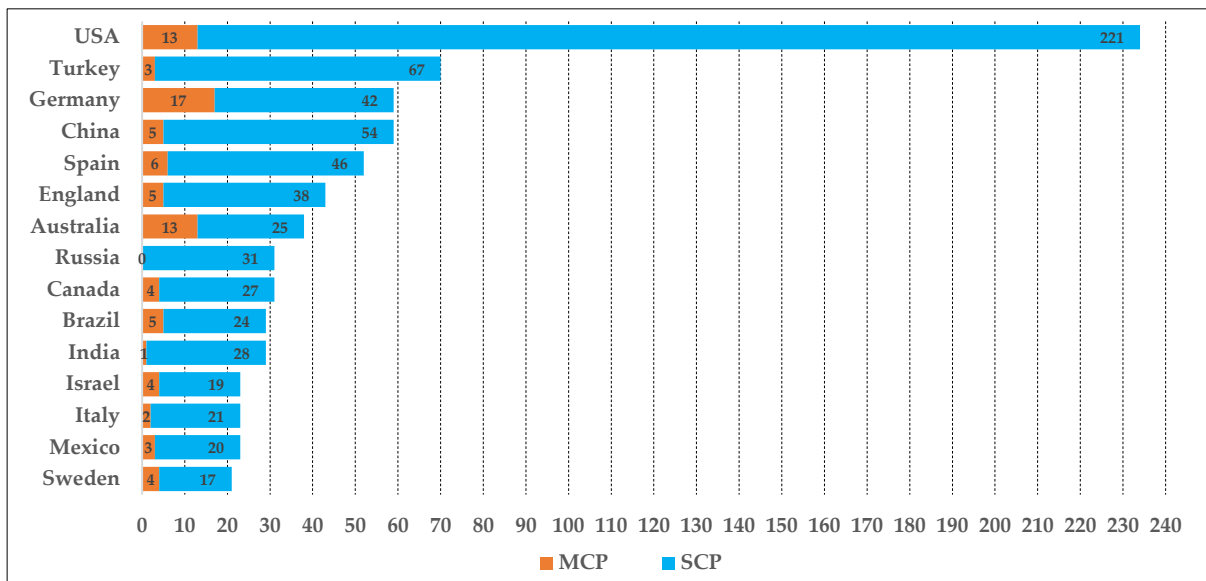
Authors	Article	Articles Fractionalized
Erbas, A. K.	13	3.80
Schukajlow, S.	12	3.53
Kaiser, G.	11	4.17
Verschaffel, L.	10	3.08
Cetinkaya, B.	9	2.13
Kertil, M.	7	2.50
Alacaci, C.	6	1.13
Albarracin, L.	6	3.25
Becker, N. M.	6	1.35
Çakıroğlu, E.	6	1.13
Czocher, J. A.	6	3.92
Leiss, D.	6	2.07
Maass, K.	6	1.95
Van Dooren, E.	6	1.58

When Table 2 is examined, the core authors who have published scientific articles on MM have published 110 articles, constituting approximately 12% of all publications. In the study, Egghe's (1987) formula determines used the minimum number of publications of a core author ($0.749 \cdot \sqrt{P_{max}}$, P_{max} is "the maximum number of articles published by an author in the field"). Erbas, A. K. has the highest number of articles, so the P_{max} is 13, and the minimum number of articles a core author should publish is 6. The most productive authors are Erbas, Schukajlow, Kaiser, Verschaffel, and Cetinkaya. The most cited articles are listed below (Table 3).

Table 3. Most cited articles (by total citation per year) published in MM

Paper	Doi	Total Citations	TC per Year	Normalized TC
Carlson, M., 2002	10.2307/4149958	232	10.55	5.04
Greer, B., 1997	10.1016/S0959-4752(97)00006-6	162	6.00	2.91
Huang, S., 2013	10.1016/j.compedu.2012.08.015	152	13.82	10.67
Artigue, M., 2013	10.1007/s11858-013-0506-6	115	10.45	8.07
Volpe, G., 2014	10.1119/1.4870398	111	11.10	9.03
Reusser, K., 1997	10.1016/S0959-4752(97)00014-5	109	4.04	1.96
Doerr, H. M., 2003	10.2307/30034902	101	4.81	6.27
Redish, E. F., 2008	10.1002/j.21689830.2008.tb00980.x	94	5.88	6.49
Smith, R., 2010	10.1177/1046878109334330	92	6.57	7.21
Greca, I. M., 2002	10.1002/sce.10013	92	4.18	2.00
Verschaffel, L., 1997	10.1016/S0959-4752(97)00008-X	85	3.15	1.53
Verschaffel, L., 1997	10.2307/749692	75	2.78	1.35
Morio, J., 2011	10.1088/0143-0807/32/6/011	65	5.00	5.13
Precup, R. E., 2011	10.1109/TE.2010.2058575	62	4.77	4.89
Valdez, P., 2008	10.1111/j.1751-228X.2008.00023.x	60	3.75	4.14
Burkhardt, H., 2006	10.1007/BF02655888	59	3.28	3.20

Table 3 shows the authors most cited due to their published articles. The most cited articles in the table are Carlson (10.55 citations per year), Greer (6.00 citations per year), Huang (13.82 citations per year), Artigue (10.45 citations per year), Volpe (11.10 citations per year), Reusser (4.04 citations per year), Doerr (4.81 citations per year) and Redish (5.88 citations per year) by the author(s). Published articles were conducted with multiple authors and a single author. The distribution of the related authors according to their institutions is given in the figure below (Figure 3).



Notes: MCP = Multiple Country Publications; SCP = Single Country Publications

Figure 3. Articles published in the MM by corresponding author's country

When Figure 3 is examined, it is seen that the authors working on MM are mostly related to various countries such as the USA, Turkey, Germany, China, Spain, England, and Australia. It is noteworthy that the authors are generally limited to a single country while conducting their studies. For example, out of 234 USA-related articles, 221 include authors from one country and 13 from more than one country. Similarly, 67 of the 70 articles related to Turkey are from a single country, while only 3 include authors from more than one country. All 31 Russia-related articles contain a single-country author. The study consists of authors from more than one country and is found in articles related to Germany. While 42 of the 59 articles related to Germany had a single country author, 17 included multiple country authors. The figure below gives information about the authors who played a dominant role in MM (Figure 4).

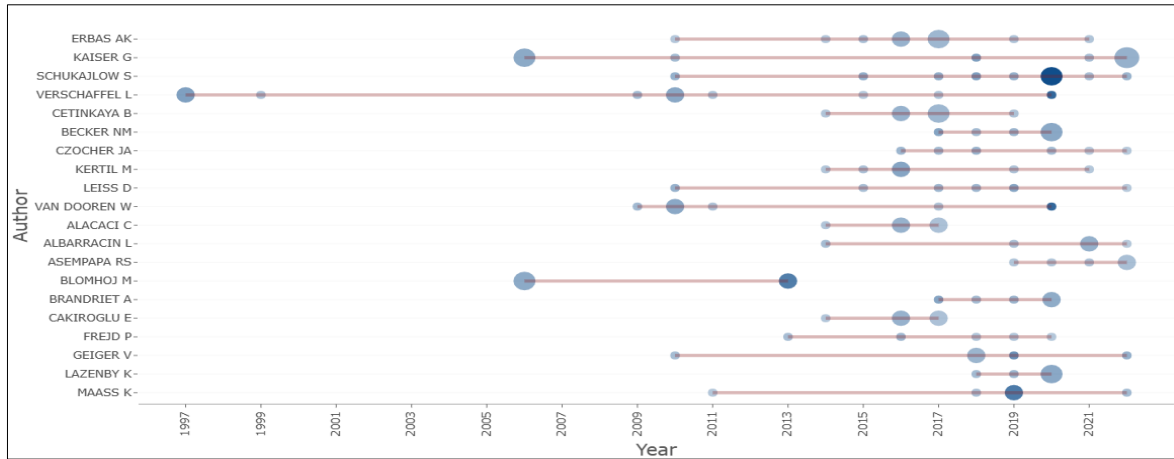


Figure 4. MM author dominance over the time

Figure 4 shows the dominant authors over time. The dominance factor is a bibliometric measure that calculates author dominance by dividing the number of multi-authored articles by the total number of multi-author articles (Kumar & Jan, 2014). When Figure 4 is examined, Erbas from 2010 to 2021, Kaiser from 2006 to 2022, Schukajlow from 2010 to 2022, and Verschaffel from 1997 to 2020 played dominant authors. On the other hand, some authors have assumed a short-term dominant role. For example, the dominance of the author named Czocher lasted from 2016 to 2022, the dominance of the author named Çakıroğlu from 2014 to 2017, and the dominance of the author named Blomhoj from 2006 to 2013. The distribution of productive institutions related to MM studies is given below (Figure 5).

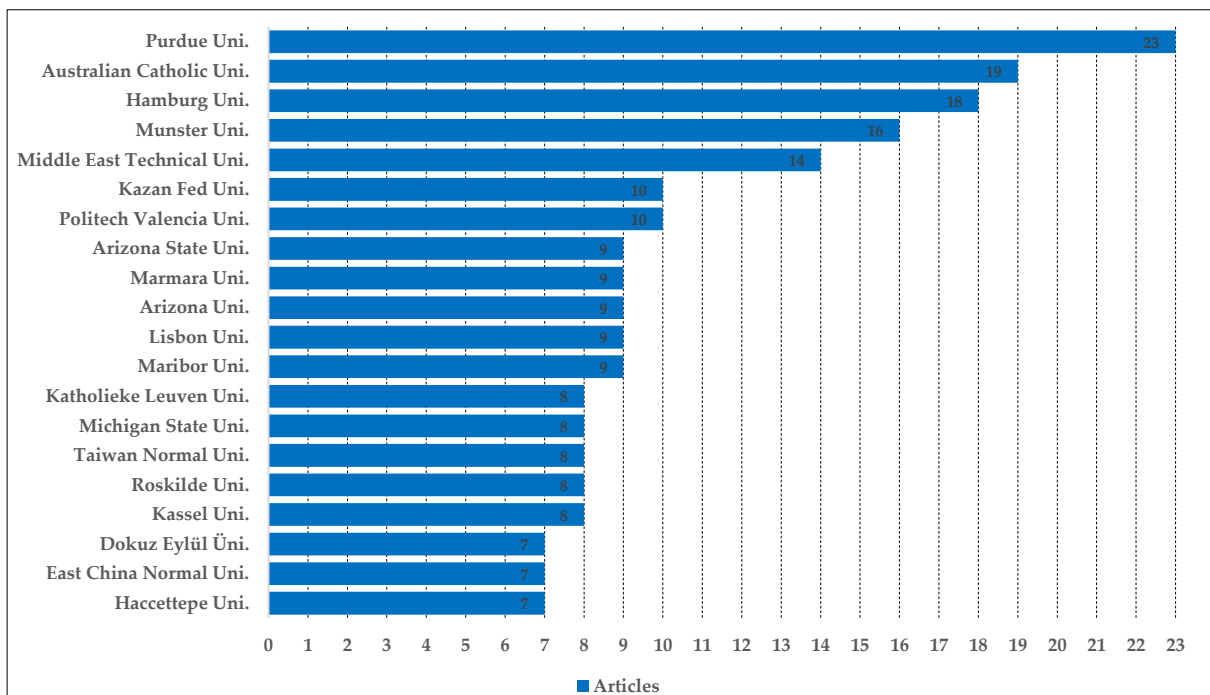


Figure 5. Most relevant affiliations producing MM research

When Figure 5 is examined, it is seen that the most productive institution in MM is Purdue University, with 23 articles. Australian Catholic follows this with 19 articles, Hamburg with 18, Munster with 16, Middle East Technical with 14, and Kazan Fed and Politech Valencia Universities with 10, respectively. The geographic atlas of the articles are presented below (Figure 6).

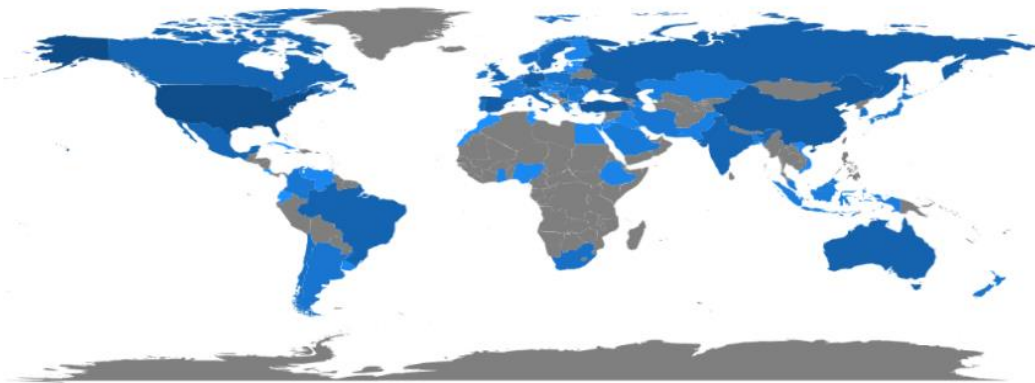


Figure 6. Country scientific production (darker shades indicate more scientific production)

When Figure 6 is examined, USA, China, and Turkey are at the top of the scientific production list with 426, 123, and 120 documents, respectively, and are shown in bold. Other countries include Spain (89), Germany (86), Russia (74), Australia (59), the United Kingdom (54), Brazil (51), Canada (49), and India (46). When the geographical atlas of MM is examined in general terms, it is seen that there are documents from many continents.

Network Analysis-Co-Citation Networks

Co-citation analysis is defined as the frequency of citing two studies together. This analysis technique shows the citation frequency of two analysis units in the same research (Bağış, 2021, p. 100). In other words, it is a visualization of the frequency of citing two studies together. The network visualization of co-citation analysis is included in the context of the cited authors in the figure below (Figure 7).

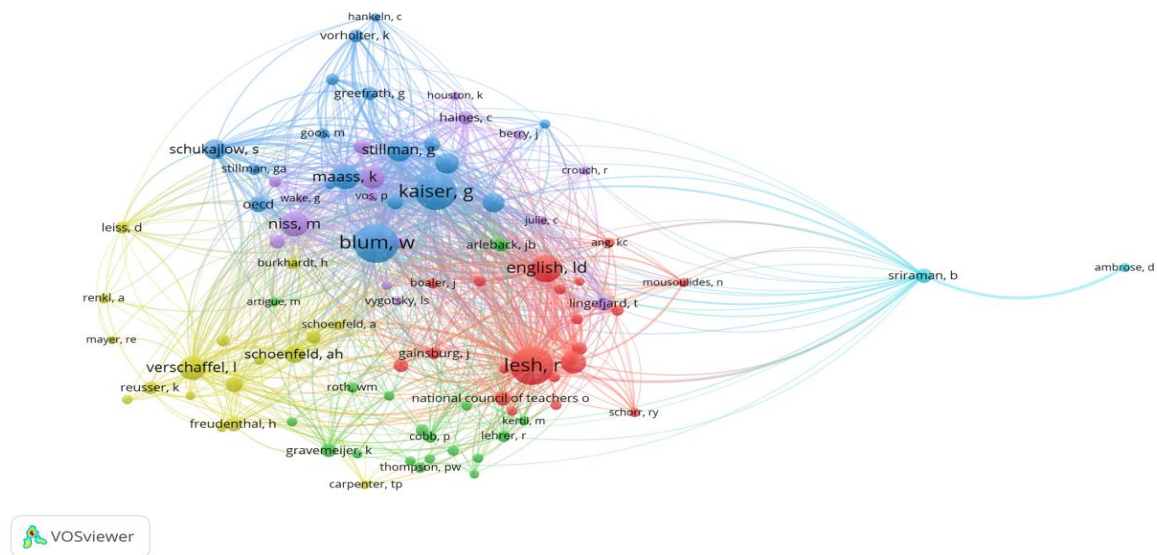


Figure 7. Co-cited network analysis in the context of cited authors

In Figure 7, the articles published on MM have been chosen so that the minimum number of citations of one cited author is twenty. According to this threshold value, the total number of cited authors from the studies in the data set made the analysis 16293, and the number of cited studies meeting the threshold value is 91. Depending on the color used, six different clusters emerged in the figure. The cluster in red includes authors such as Lesh, Doerr, English, and Gainsburg. In this cluster, Lesh [number of connections: 89, total connection strength: 5699] is central. The authors of English [number of connections: 85, total connection strength: 3075] and Doerr [number of connections: 86, total connection strength: 2130] also have strong connections in this cluster. The green cluster includes authors such as Cobb, Ärleback, Lehrer, and Gravemeijer. The author who dominated this cluster was Ärleback [number of connections: 78, total connection strength: 1117]. The authors of Gravemeijer [number of connections: 75, total connection strength: 781] and Cobb [number of connections: 76, total connection strength: 656] also have strong connections. The authors of Blum, Kaiser, Borromeo, Ferri, Stillman, and Maass come to the fore in the blue cluster. Blum [number of connections: 88, total connection strength: 6393] and Kaiser [number of connections: 81, total connection strength: 6172] stand out in this cluster. Other than that, the authors of Stillman [number of connections: 86, total connection strength: 2330] and Mass [number of connections: 88, total connection strength: 3042] also have strong connections. In the yellow cluster, it is seen that the author of Verschaffel [number of connections: 84, total connection strength: 2238] dominates. Similarly, the authors of Schoenfeld [number of connections: 87, total connection strength: 1300] and Freudenthal [number of connections: 75,

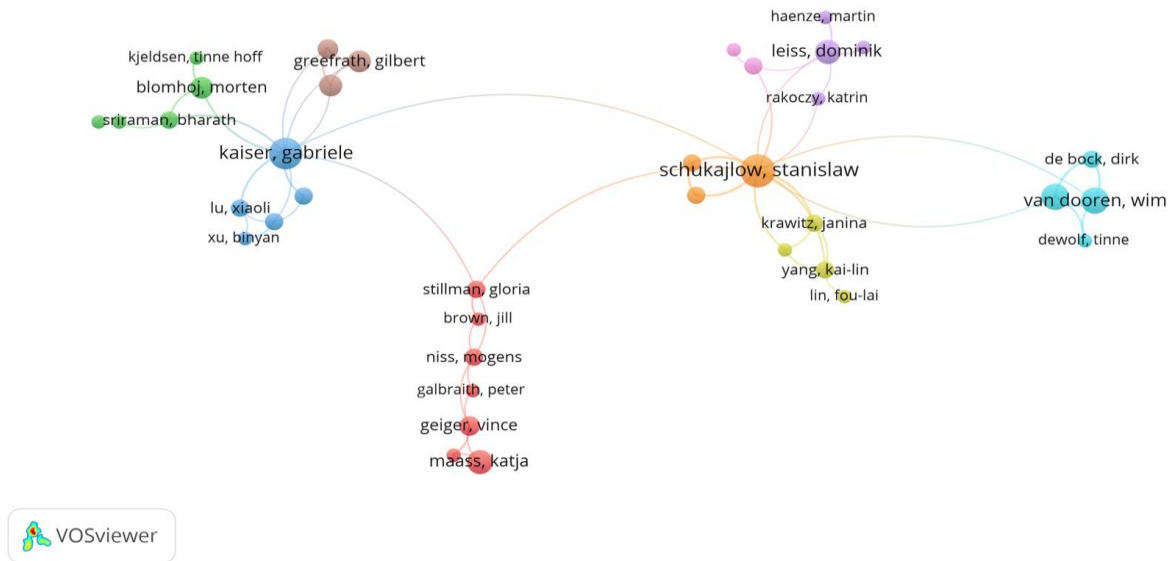


Figure 9. Co-author network analysis of articles in the context of authors

In Figure 9, choose the minimum number of studies by an author as two to determine the co-author network analysis of published articles on MM in the context of authors. Kaiser dominates the blue-colored cluster. Lu, Xu, Schwarz, and Yang are other authors in this cluster. Schukajlow dominates the orange-colored cluster. Leiss dominated the purple cluster, Blomhoj dominated the green-colored cluster, and Van Dooren and Verschaffel dominated the light blue-colored cluster. According to the figure, it is seen that the cooperation between the authors is limited. When both the connection and the node size are examined, it is seen that there is a limited number of collaborations between the authors. Below is the density map for co-author collaboration in the context of institutions (Figure 10).

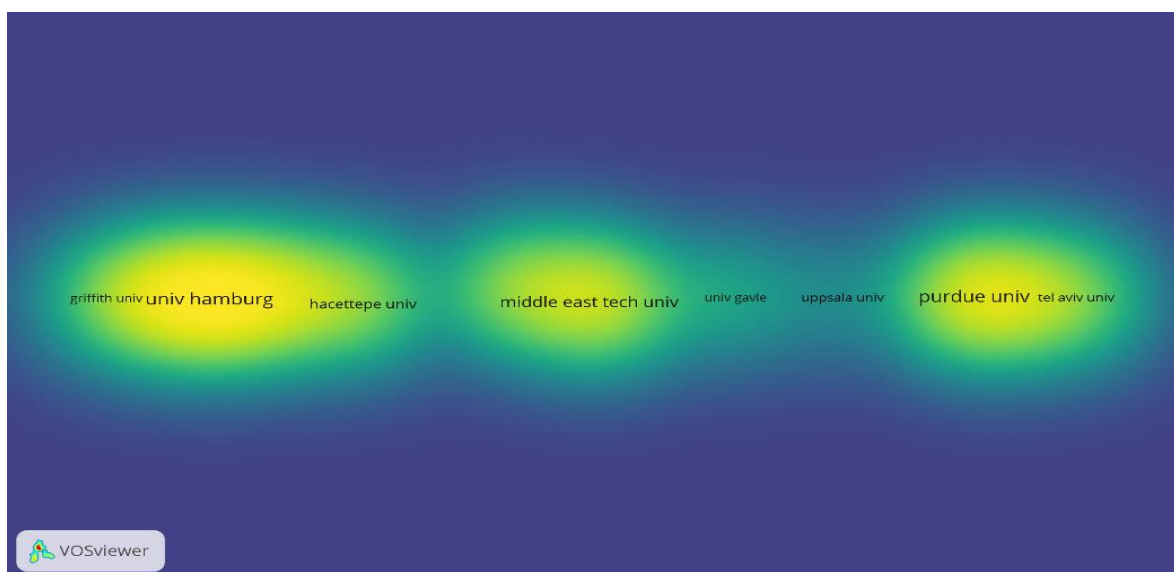


Figure 10. Co-author density map of articles in the context of institutions

Figure 10 shows the co-author density map representation in the context of institutions. According to the density map created for cooperation at the level of institutions, it is seen that the collaboration between institutions remains at a limited group. Although there is little entity between Hacettepe University and Middle East Technical University, Hamburg and Purdue Universities have limited cooperation. Therefore, the sparse collaborative work on MM indicates the need for more collaboration between countries. In the figure below, the result of the network analysis for co-author cooperation in the context of countries on MM is given (Figure 11).

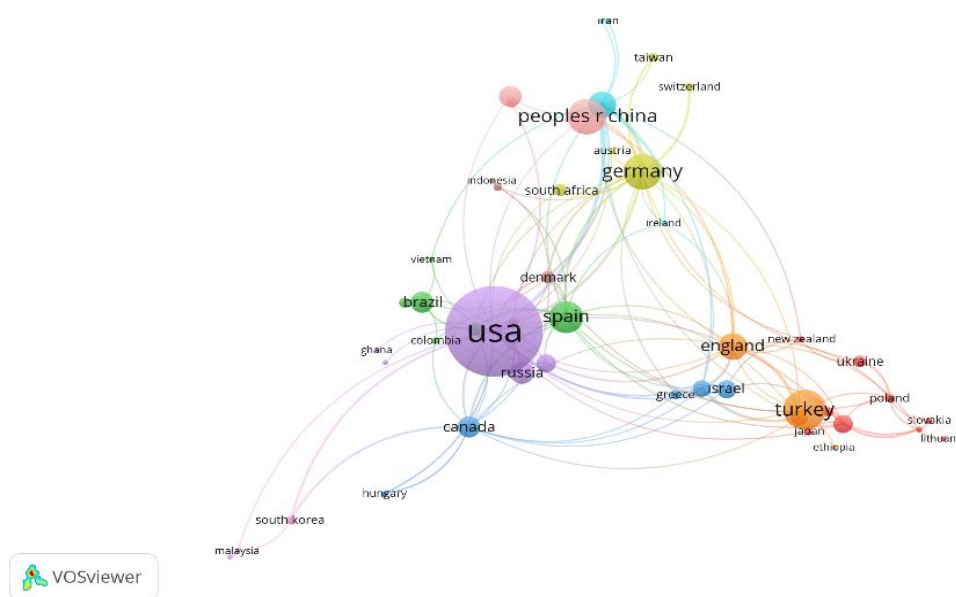


Figure 11. Co-author network analysis of articles in context of countries

Figure 11 shows the network analysis of published research on MM among 60 countries collaborating in scientific production. The figure shows that USA, Turkey, Germany, and China stand out as the most productive countries. The purple cluster with the USA also includes the countries of Ghana, Mexico, Scotland, and Russia. The orange-colored cluster containing Turkey includes England and Norway. The yellow cluster containing Germany includes Switzerland, Taiwan, South Africa, and Australia. A closer look at the figure shows that some collaborative initiatives between countries stem from scientific productivity rather than geographic and linguistic proximity. The world cooperation network is shown in the figure below (Figure 12).

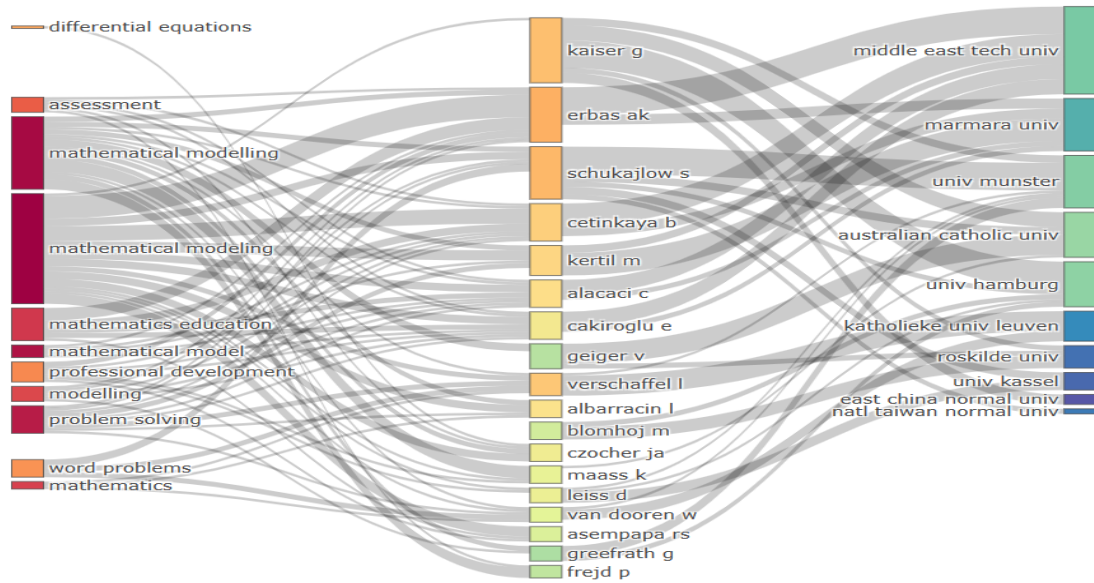


Figure 15. The MM Sankey Plot (keyword- author-affiliation)

When Figure 15 is examined, the box size is proportional to the number of links (keyword, author, or institution). According to the figure, keywords such as "mathematical modelling", "mathematical modelling", "mathematics education" have the most significant margin widths. The large margins show that many authors use keywords in their publications. On the other hand, it is noteworthy that Kaiser, Erbas, and Schukajlow authors are used in a vast list. Also, some authors use a comprehensive keyword list reflecting the diversity of their research (Kaiser), while others (Frejd) use a unique set of keywords.

Trending Topics and Thematic Evolution

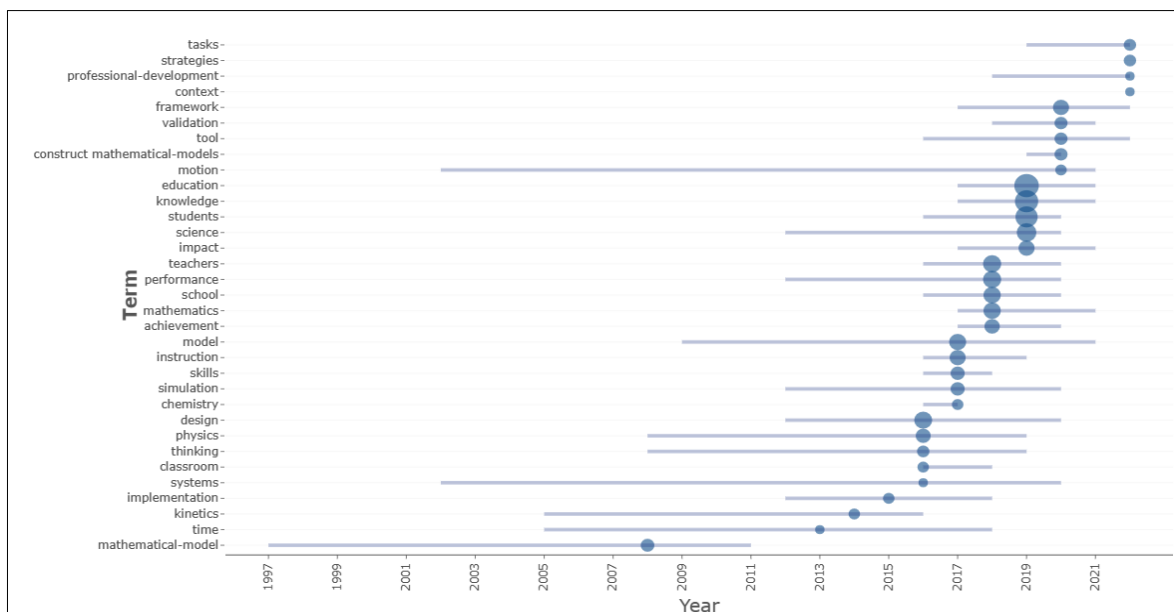


Figure 16. The MM trending topics map (keywords plus)

Figure 16 shows the main MM train topics. According to the figure, it is seen that there is a transition from established issues such as the "mathematical model" (1997-2011), and "time" (2005-2018) to "tasks", "strategies", and "professional development" (after 2018). Such topics are considered "trending topics/hotspots" in scientific publications related to MM. Because trending topics are often used to represent emerging themes in a particular field of research, they can also be seen as a series of increasing importance in the knowledge base in a specific discipline.

Conceptual Structure and Thematic Maps

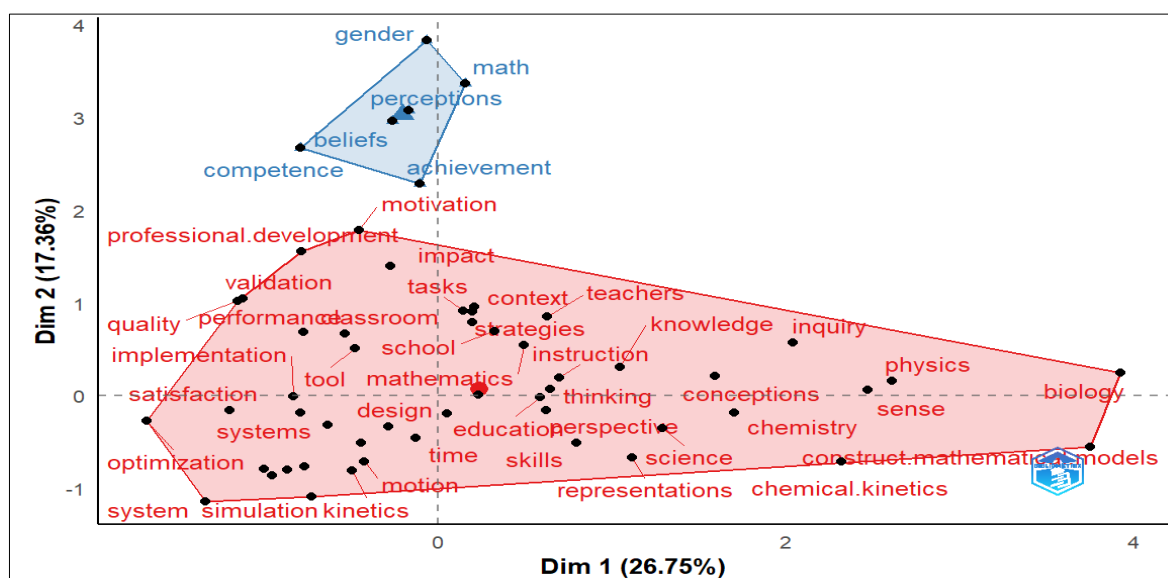


Figure 17. The MM conceptual structure map (MCA method)

Figure 17 shows the conceptual map generated by the MCA method on keywords. At the same time, this map reveals the conceptual structure of 40 years of MM. According to the graph, the best size reduction obtained for the first two dimensions of the MCA accounts for approximately 44% of the total variability. In this graph, the closer the points are to each other, the more similar the profile they represent, and each cluster of points represents a distinctive profile (Wong, Mittas, Arvanitou & Li, 2021). Examining the graph reveals the depth and breadth of the MM conceptual structure. For example, the most prominent red cluster contains keywords that highlight different areas of interactive work, such as "thinking", "instruction", "knowledge", "performance", "strategies", "teachers", and "context". The second cluster (blue) is more of a psychological learning dimension related to MM. This cluster includes keywords such as "perceptions", and "beliefs". The thematic/strategic map is given in the figure below (Figure 18).

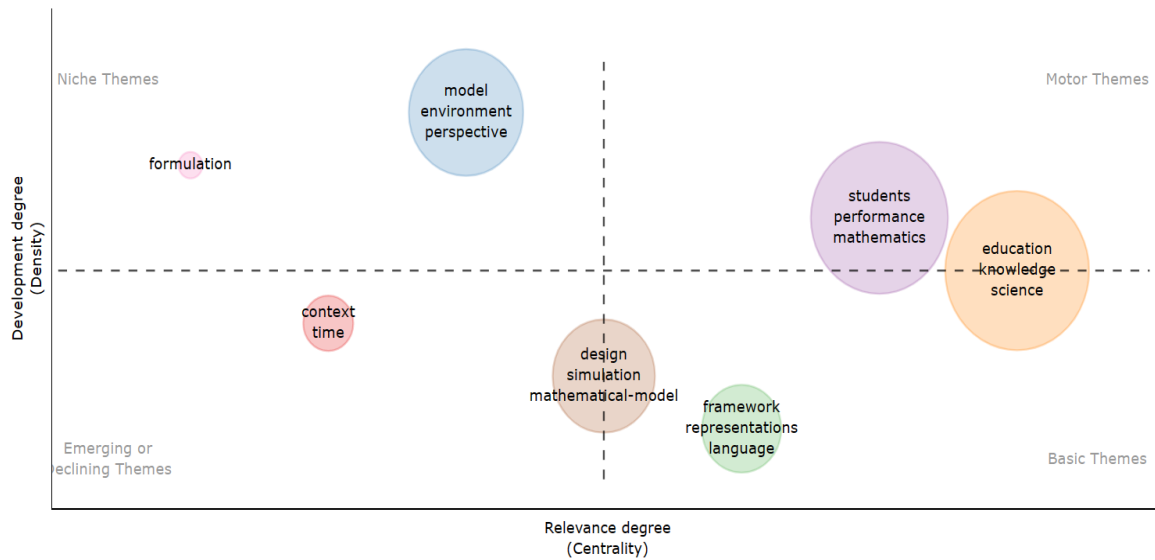


Figure 18. The MM thematic map

Figure 18 shows the thematic/strategic map of MM. In the graph, the average values of both axes are represented by a dotted line dividing the map into four quadrants. While each quadrant in this chart represents a different theme, the bubble size is drawn in proportion to the frequency of the documents in which the keywords are used. The first quarter of the graph represents well-developed motor themes internally and externally, as it is characterized by high intensity and centrality (Cobo, Lopez-Herrera, Herrera-Viedma & Herrera, 2011). Engine themes involving MM include "students", "performance", "mathematics", and "education". On the other hand, the second quarter is known as Niche themes, which are very developed and isolated. This theme exhibits a high density and low centrality structure. The content of this much is based on the fact that while it is well developed internally, it is of little importance externally. Niche themes involving MM include "model", "environment", and "perspective". The themes in the third quarter include low density and low centrality. Weak ties at the inner and outer levels characterized the themes in this quadrant. Such themes indicate potential hotspots in research on interactive learning environments. Examples include "context", "time", "design", "simulation", and "mathematical model". Finally, the "core and cross themes" quarter (low density-high centrality) included poorly developed themes in terms of interconnections. However, they are characterized by significant external bonds. Genre themes involving MM have "framework", "representations", "mathematical model", "design", and "simulation".

Discussion and Conclusion

This study has tried to trace the knowledge structure of the articles published on MM and to determine the comprehensive view of the scientific articles published on MM between 1981 and 2022. In this context, first examined the distribution of scientific articles published on MM in the WoS database by years and the number of citations. According to the findings, it has been determined that the articles published on MM have changed over the years. It is seen that the articles published on MM from 1981 to the end of 2022 are grouped under three categories. The first category is between 1981 and 2005. There has not been a significant increase in the number of articles published on MM between these years. The second category is between 2006 and 2016. Although there was no significant increase in the number of articles published between these years, it is noteworthy that between 28 and 40 articles were published. The third category is between 2017 and 2022. Notably, there has been a significant increase in MM in this category. In particular, the studies published on MM in 2021 reached their peak. It is noteworthy that there is a decrease in this category in 2020. This situation is thought to be caused by the effect of the pandemic. On the other hand, when the number of citations on MM is examined, it is seen that the number of citations tends to increase continuously depending on the increase in the number of articles. When these findings are evaluated in terms of scientific production, it is seen that the subject of MM has become more popular as it approaches today. It can say that studies on MM will tend to increase in the coming years, depending on the richness of the content of scientific approaches, especially in conceptual contexts. It is frequently emphasized that MM should become an important skill for future generations, and it is stated that it is necessary to focus on studies in this direction (Blum, 2015; NCTM, 2014).

When the published studies on MM based on the WoS database are examined, it is seen that the most productive authors are Erbas, A. K., Schukajlow, S., Kaiser, G., and Verschaffel, L. When the general study profiles of these authors are examined, it is seen that they have publications in quality journals on MM. According to WoS author information, the institutions where these authors work are Middle East Technical University (Turkey), University of Münster (Germany), Australian Catholic University (Australia), and Leuven University (Belgium). The work of these authors, who are the pioneers of the core authors,

both directs the studies in the field and contributes to a better understanding of the theoretical foundations of the subject of MM. The study "applying covariational reasoning while modelling dynamic events: a framework and a study", published by Carlson et al. in 2002, has been the most cited study in the related field. The study aims to propose a framework to explain the mental actions involved in covariational reasoning. The article "modelling reality in mathematics classrooms: the case of word problems", written by Greer, B. in 1997, is among the most cited articles. In this study, mathematical modelling processes based on real-life knowledge are discussed in the context of verbal problems. Another most cited study was the article titled "predicting student academic performance in an engineering dynamics course: a comparison of four types of predictive mathematical models", written by Huang, S. and Fang, N. in 2013. In this study, the authors consider students' academic performance based on four mathematical models. Among the standard features of the most cited studies is that they contain content on how modelling can be done at a time when the concept of mathematical modelling is just beginning to take shape. In this respect, these studies have gained an important place in the field and have guided researchers in modelling. Although the studies on modelling are not sufficient, it is seen that there has been a significant increase in the number of studies on this subject in recent years (Cevikbas et al., 2021).

When the authors' countries working on MM were examined, it was determined that the USA came to the fore. Turkey, Germany, China, Spain, and England follow this country. The remarkable detail in this part of the research is that the studies were written mainly by authors from a single country. In this case, it shows that multi-country author cooperation is minimal. While Germany came to the fore in collaborating with multi-country authors, Russia remained in the background. When the findings about the authors who have been dominant in MM from the past to the present are examined, it has been determined that some authors have come to the fore at certain time intervals. For example, Erbas from 2010 to 2021, Kaiser from 2006 to 2022, Schukajlow from 2010 to 2022, and Verschaffel from 1997 to 2020 played a role as dominant authors. In summary, these authors have gained an important position in the field of MM in the last twenty years and have made significant contributions to the area with their published studies. On the other hand, some short-term dominant authors have left their mark on MM from the past to the present. For example, Blomhoj from 2006 to 2013, Çakıroğlu from 2017 to 2021, and Alacacı from 2014 to 2017. The

most productive institutions in MM are Purdue University, followed by Australian Catholic University, Münster University, Middle East Technical University and Kazan Fed University, respectively. The most important reason for these institutions to come to the fore is that most authors who publish on MM work in these institutions. So this is an expected result. Looking at the geographical atlas of countries' scientific production, the USA, China, and Turkey produced more documents on MM. Although these countries are the leading countries in the field of MM, many scientific productions have been carried out in countries such as Spain, Germany, and Russia. The remarkable point of this finding is that scientific production has taken place on the subject of MM from many continents. Many researchers in the related literature offer different perspectives on the field with valuable studies and propose approaches that form the starting point of many studies on MM (Blum, 2011; English et al., 2005; Erbas et al., 2014; Kaiser, 2020; Maaß, 2006; Sokolowski, 2015; Verschaffel et al., 2002). Therefore, the interest of researchers from different countries in MM increases the prevalence of studies in this field.

Another study finding was obtained from the co-citation analyses of the articles related to the subject of MM. A co-citation network occurred when two authors cited a third reference. The analysis criteria determined that specific authors are centrally located in six clusters. In particular, it determined that the authors of Lesh, Doerr, English, Gainsburg, Cobb, Ärlebäck, Lehrer, Gravemeijer, Blum, Kaiser, Borromeo-Ferri, Stillman, Maass, Verschaffel, Schoenfeld, Freudenthal, Niss, Blomhoj, and Sriraman are in the center of their cluster. In particular, the knots between Lesh, Doerr, and English authors were found to be thick and frequent. Similarly, the knots between Blum, Kaiser, Mass, and Stillman are thick and tight. Therefore, these authors united and discussed the axis of a common subject. These similarities that emerge in bibliometric analyses indicate intradisciplinary or thematic similarity (Jiang, Ritchie & Benckendorff, 2019). Centrally located in each cluster authors are more likely to influence other communities. Also, these authors significantly affect other communities as they control and encourage the dissemination of knowledge through their research activities (Mostafa, 2020). Therefore, they are considered influential authors related to the field of study. Another finding of the study was obtained from commonly cited sources. When analyzed according to the determined criteria, five different clusters were obtained. In these clusters, ZDM Mathematics Education, Educational Studies in Mathematics, Journal of Educational Psychology, Cognition Instruction, Journal for Research

in Mathematics Education, Journal of Mathematica Teacher Education, Journal of Chemical Education, Journal of Research Science Teaching, Learning and Instruction and Journal of Mathematical Behavior journals are more dominant. These journals came to the forefront as "core journals" in their clusters. These journals tend to be heavily cited on MM. In other words, it has an "orthodox core-journal" feature (Dobusch & Kapeller, 2012; Glotzl & Aigner, 2018). Journals that are pioneers in the field of MM have an important position both in getting more citations and directing the relevant field. On the other hand, one of the remarkable features of these journals is that the authors who stand out on the subject of MM continue their publishing lives in their countries. For example, the journal ZDM Mathematics Education is published in Germany, and most of the prominent authors on MM work in institutions in Germany.

Another study finding was obtained from co-author network analysis in the context of the authors. When analyzed according to the determined criteria, Kaiser, Schukajlow, Leiss, Blomhoj, Van Dooren, and Verschaffel are the authors who dominated their clusters. It was determined that Kaiser, Schukajlow, Blomhoj, Geiger, Van Dooren, and Mass were the authors who assumed the role of information dissector by acting as a bridge between other authors. Therefore, these authors are called information brokers (Park, Lim & Park, 2015). According to the findings, there are also authors with a sparse network and a limited number of collaborations. For example, Dewolf, Greefrath, and Kjeldsen are some authors. These authors are isolated but influential researchers on MM (Mostafa, 2022; Vidgen, Henneberg & Naude, 2007). Another study finding was obtained from the co-author density map in the context of institutions. Accordingly, it has been determined that Hamburg, Hacettepe, Middle East Technical, and Purdue Universities have more collaborative initiatives at terms of institutional level. Although a limited number of collaborations have been made, these institutions stand out from the center cooperation network. When the cooperation network is examined in the context of countries, it is determined that there is cooperation between 60 countries. Especially USA, Germany, and Turkey have come to the fore as highly productive countries in MM. According to the geographical atlas, it has been determined that productivity is a more critical factor in cooperation between countries rather than geographical and linguistic proximity.

Another finding was obtained from the word cloud of the studies published on MM based on keywords. Conclusions of the word cloud showed that preferred the keywords

education, knowledge, students, science, performance, teachers, design, mathematics, school, and model. Due to their abstract nature, keywords provide essential clues in determining the content of articles (Chen, Zou, Xie & Cheng, 2021). The co-occurrence network of keywords was also examined to determine how often keywords co-occur in the same document. Accordingly, mathematical modeling, self-efficacy, metacognition, pre-service teachers, mathematical modeling, mathematical problem-solving, numerical investigation, mathematical model, reasoning, problem-solving, cognitive development, prospective teachers, problem posing, modeling process, and curriculum words are at the center of the clusters in which they are found. In the findings obtained from the three-domain diagram known as the Sankey diagram, keywords such as mathematical modelling, mathematical modelling, and mathematics education are foregrounded. This indicates that many authors frequently use these keywords. In addition, it determined that some authors used a comprehensive keyword list reflecting the diversity of their research (Kaiser, Erbas). In contrast, some authors used unique keywords (Frejd, Greefrath).

When the study findings related to the trending contents of MM are examined, it is seen that the established contents, such as "mathematical model" (1997-2011) and "time" (2005-2018), have changed to contents, such as "tasks", "strategies", and "professional-development" (after 2018). Such content is considered as "trending topics/hotspots" in scientific publications. Because trending topics often represent emerging themes in a particular research area (Chen et al., 2021; Mostafa, 2022). It can also be seen as a series of increasing importance in knowledge in a particular discipline (Qian, Law & Wei, 2019). In this context, there has been a significant increase in tasks and strategy-related content. Scientific studies based on MM tend to be professional development. The findings of many studies today center on the competence framework of students in MM (Blum, 2011, 2015; Kaiser, 2015; Lesh & Doerr, 2003; Xu et al., 2022). Developing technology can be cited as one of the most important reasons why trending content has periodic effects. Therefore, depending on the innovations brought by today's conditions, MM differs in the changes in the content of the subject. Trending topics also refer to know-how within a particular discipline. In this respect, the trending content of the issue of MM today provides essential clues in determining the themes of similar studies to be made. Another research finding was obtained from the conceptual map on which the MCA method was applied to the keywords. The determined conceptual map reveals the forty-year-old MM conceptual structure. The

results determined that the best size reduction obtained for the first two dimensions of MCA constituted approximately 44% of the total variability. Accordingly, it determined that the most significant cluster that emerged included keywords emphasizing interactive work areas such as thinking, performance, instruction, knowledge, strategies, teachers, and context. Another cluster reveals more psychological learning dimensions related to MM. This cluster has been determined to contain keywords such as perceptions and beliefs. While the close representation of the keywords that make up the cluster shows that the cluster has similar properties, the representation power decreases as the distance between the points increases (Wong et al., 2021).

The last study finding of the research was obtained from the thematic/strategic mapping of MM. Accordingly, the motor themes include students, performance, mathematics, and education. Since this structure is characterized by high density and centrality, it represents well-developed internal and external themes (Cobo et al., 2011). In other words, the themes of performance, mathematics, and education constitute important study content of MM. These themes have taken an important place in many studies' starting points. On the other hand, model, environment, and perspective are essential as Niche themes. These themes are very advanced and isolated. Although these themes are frequently included in the content of the MM subject, they also constitute a large community. Low-density and low-centered themes include context, time, design, simulation, and mathematical models. The most distinctive feature of these themes is that they represent hot spots in the research of learning environments and are the themes that researchers focus on (Mostafa, 2022). In addition to these, there are also themes characterized by external links. Core and cross themes include poorly developed themes in terms of internal ties. However, these themes are marked by external and solid relations. For example, framework, representations, mathematical model, design, simulation, and language themes form groups of themes characterized by external links on MM.

Recommendations

Within the scope of the study, the subject of MM was taken as the basis. In studies to be conducted in a similar direction, different subject contents can be included. WoS database was used in the selection of scientific articles published on MM. Scopus, Eric, *etc.*, databases can reach more datasets in similar studies. In addition, changes can be made in the search

criteria in similar studies to be carried out. For example, SSCI, SSCI Expanded, ESCI, and A&HCI indexes were preferred in the survey. However, Conference Proceedings Citations Index-Social Science & Humanities (CPCI-SSH) and Conference Proceedings Citations Index-Science (CPCI-S) categories can also be preferred in WoS Index information. In this way, not only articles but also other documents can be included in the studies. In addition, English articles as a general language choice also formed the study's data set. Different languages can be included in the data set in published scientific studies. Therefore, by creating broader search criteria, the findings of this study can be tested with a larger-scale data set. Future studies may continue to analyze published research articles on MM after 2023. This way, MM changes can be better monitored over the years. Finally, a more comprehensive analysis can be performed with the help of content analysis at the point of the dynamic changes in MM over time. This study discussed scientific productivity, network analysis, conceptual structures, thematic maps, and trends. Therefore, a more in-depth roadmap can be created with the help of content or descriptive research.

Limitations and Future Research

The study has some limitations as well as several contributions to the field. One of the most critical limitations of the study is that only the WoS database was preferred for accessing scientific articles published on MM. Another limitation of the study is that the scientific articles included were written in English. Therefore, the contents of articles written in other languages (Germany, Spanish, French, Turkey, *etc.*) may differ. In addition, articles were selected as the document type in the study. Document types such as early access, review article, proceeding paper, book review, and editorial material can be used in similar studies. Another limitation of the study is that only Education & Educational Research and Education Scientific Disciplines categories were selected as WoS category preference. There may be differences in the content of scientific articles outside these categories.

Acknowledgement

Due to the scope and method of the study, ethics committee permission was not required.

Author Contribution Statement

Tamer KUTLUCA: *Conceptualization, literature review, methodology, implementation, data analysis, translation, writing, auditing, and editing processes.*

Deniz KAYA: *Conceptualization, literature review, methodology, implementation, data analysis, translation, writing, auditing, and editing processes.*

References

- Akgün, L., Çiltaş, A., Deniz, D., Çiftçi, Z., & Işık, A. (2013). Primary school mathematics teachers' awareness on mathematical modelling. *Adiyaman University Journal of Social Sciences*, 12, 1-34. <https://doi.org/10.14520/adyusbd.410>
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959-975.
- Aztekin, S., & Şener, Z. T. (2015). The content analysis of mathematical modelling studies in Turkey: A meta-synthesis study, *Education and Science*, 40(178), 139-161. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2015.4125>
- Bağış, M. (2021). Main analysis techniques used in bibliometric research. In Öztürk, O., & Gürler, G. (Eds.) *Bibliometric analysis as a literature review tool* (pp. 97-123). Ankara: Nobel Academic Publishing.
- Birgin, O., & Öztürk, F. N. (2021). Research trends on mathematical modelling in mathematics education in Turkey (2010-2020): A thematic content analysis. *E-International Journal of Educational Research*, 12(5), 118-140. <https://doi.org/10.19160/e-ijer.937654>
- Blomhøj, M., & Jensen, T. H. (2003). Developing mathematical modelling competence: Conceptual clarification and educational planning. *Teaching Mathematics and Its Applications*, 22(3), 123-139. <https://doi.org/10.1093/teamat/22.3.123>
- Blomhøj, M., & Kjeldsen, T. H. (2006). Teaching mathematical modelling through project work. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 38(2), 163-177. <https://doi.org/10.1007/BF02655887>
- Blum, W. (2015). Quality teaching of mathematical modelling: What do we know, what can we do? In S. J. Cho (Ed.), *Proceedings of the 12th international congress on mathematical education* (pp. 73-96). New York: Springer Publishing.
- Blum, W. (2011). Can modelling be taught and learnt? Some answers from empirical research. In G. Kaiser, W. Blum, F. Borromeo Ferri, & G. Stillman (Eds.), *Trends in teaching and learning of mathematical modelling: ICTMA 14* (pp. 15-30). New York: Springer Publishing. https://doi.org/10.1007/978-94-007-0910-2_3
- Blum, W., & Borromeo Ferri, R. (2009). Mathematical modeling: Can it be taught and learnt? *Journal of Mathematical Modeling and Applications*, 1(1), 45-58.
- Bora, A., & Ahmed, S. (2019). Mathematical modeling: An important tool for mathematics teaching. *International Journal of Research and Analytical Reviews*, 6(2), 252-256.
- Borromeo-Ferri, R. (2013). Mathematical modelling in European education. *Journal of Mathematics Education at Teachers College*, 4(2), 18-24. <https://doi.org/10.7916/jmetc.v-4i2.624>
- Bukova-Güzel, E. (Ed.). (2021). *Matematik eğitiminde matematiksel modelleme. Araştırmacılar, eğitimciler ve öğrenciler için [Mathematical modeling in mathematics education. For researchers, educators and students]* (4th ed.). Ankara: Pegem Academy Publishing.
- Bukova-Güzel, E. (2011). An examination of pre-service mathematics teachers' approaches to construct and solve mathematical modelling problems. *Teaching Mathematics and Its Applications*, 30(1), 19-36.
- Bukova Güzel, E., & Uğurel, I. (2010). The relationship between pre-service mathematics teachers' academic achievements in calculus and their mathematical modelling approaches. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 29(1), 69-90.
- Cetinkaya, B., Kertil, M., Erbaş, A. K., Korkmaz, H., Alacacı, C., & Cakıroğlu, E. (2016). Preservice teachers' developing conceptions about the nature and pedagogy of

- mathematical modeling in the context of a mathematical modeling course. *Mathematical Thinking and Learning*, 18(4), 287-314. <https://doi.org/10.1080/10986065.2016.1219932>
- Cevikbas, M., Kaiser, G., & Schukajlow, S. (2021). A systematic literature review of the current discussion on mathematical modelling competencies: state-of-the-art developments in conceptualizing, measuring, and fostering. *Educational Studies in Mathematics*, 109, 205-236. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10104-6>
- Chen, X., Zou, D., Xie, H., & Cheng, G. (2021). Twenty years of personalized language learning: Topic modeling and knowledge mapping. *Educational Technology & Society*, 24(1), 205-222.
- Cheng, B., Wang, M., Mørch, A. I., Chen, N. S., & Spector, J. M. (2014). Research on e-learning in the workplace 2000-2012: A bibliometric analysis of the literature. *Educational Research Review*, 11, 56-72. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2014.01.001>
- Cirillo, M., Pelesko, J. A., Felton-Koestler, M. D., & Rubel, L. (2016). Perspectives on modeling in school mathematics. In C. R. Hirsch, & A. R. McDuffie (Eds.), *Annual perspectives in mathematics education 2016: Mathematical modeling* (pp. 1-14). Reston Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- Cobo, M., Lopez-Herrera, A., Herrera-Viedma, E., & Herrera, F. (2011). An approach for detecting, quantifying, and visualizing the evolution of a research field: A practical application to the fuzzy sets theory field. *Journal of Informetrics*, 5(1), 146-166. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2010.10.002>
- Common Core State Standards for Mathematics (CCSS-M) (2010). *National governors association center for best practices & council of chief state school officers*. Authors.
- Common Core Standards Writing Team (CCSWT) (2013). *Progressions for the common core state standards in mathematics. Grade 8, high school, functions*. Tucson, Institute for Mathematics and Education, University of Arizona.
- Çavuş Erdem, Z., & Gürbüz, R. (2018). Examining the 7th grade students' surface area calculation knowledges and skills in mathematical modelling activities based learning environments. *Adiyaman University Journal of Educational Sciences*, 8, 86-115. <http://doi.org/10.17984/adyuebd.468376>
- Daher, W. (2021). Middle school students' motivation in solving modelling activities with technology. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(9), 1-13. <https://doi.org/10.29333/ejmste/11127>
- De Bakker, F. G. A., Groenewegen, P., & Den Hond, F. (2005). A bibliometric analysis of 30 years of research and theory on corporate social responsibility and corporate social performance. *Business & Society*, 44(3), 283-317. <https://doi.org/10.1177/0007650305278-086>
- Didis, M. G., Erbas, A. K., Cetinkaya, B., Cakıroğlu, E., & Alacacı, C. (2016). Exploring prospective secondary mathematics teachers' interpretation of student thinking through analysing students' work in modelling. *Mathematics Education Research Journal*, 28, 349-378. <https://doi.org/10.1007/s13394-016-0170-6>
- Dobusch, L., & Kapeller, J. (2012). A guide to paradigmatic self-marginalization: Lessons for post-Keynesian economists. *Review of Political Economy*, 24(3), 469-487. <https://doi.org/10.1080/09538259.2012.701928>
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285-296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>

- Dost, Ş. (Ed.). (2019). *Matematik eğitiminde modelleme etkinlikleri [Modeling activities in mathematics education]*. Ankara: Pegem Academy.
- Egghe, L. (1987). An exact calculation of Price's law for the law of Lotka. *Scientometrics*, 11(1-2), 81-97. <https://doi.org/10.1007/BF02016632>
- English, L. D., Fox, J. L., & Watters, J. J. (2005). Problem posing and solving with mathematical modeling. *Teaching Children Mathematics*, 12(3), 156-163.
- English, L. D., & Watters, J. J. (2004). Mathematical modelling with young children. In M. J. Hoines & A. B. Fuglestad (Eds.), *Proceedings of the 28th Annual Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 335-342). Bergen, Norway: PME.
- Erbas A. K., Kertil, M., Cetinkaya, B., Alacaci, C., Cakiroğlu, E., & Bas, S. (2014). Mathematical modeling in mathematics education: Basic concepts and approaches. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(4), 15-21. <https://doi.org/10.12738/estp.2014.4.2039>
- Fang, C., Zhang, J., & Qiu, W. (2017). Online classified advertising: A review and bibliometric analysis. *Scientometrics*, 113(3), 1481-1511. <https://doi.org/10.1007/s11192-017-2524-6>
- Frejd, P., & Bergsten, C. (2018). Professional modellers' conceptions of the notion of mathematical modelling: Ideas for education. *ZDM-Mathematics Education*, 50(1-2), 117-127. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0928-2>
- Gainsburg, J. (2013). Learning to model in engineering. *Mathematical Thinking and Learning*, 15(4), 259-290. <https://doi.org/10.1080/10986065.2013.830947>
- Galbraith, P. (2012). Models of modelling: Genres, purposes or perspectives. *Journal of Mathematical Modeling and Application*, 1(5), 3-16.
- Glötzl, F., & Aigner, E. (2018). Orthodox core-heterodox periphery? Contrasting citation networks of economics departments in Vienna. *Review of Political Economy*, 30(2), 210-240. <https://doi.org/10.1080/09538259.2018.1449619>
- Gonzales-Valiente, C. (2019). Redes de citación de revistas iberoamericanas de bibliotecología y ciencia de la información en Scopus. *Bibliotecas Anales de Investigación*, 19(1), 83-98. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.7415375.v1>
- Gravemeijer, K. (2002). Preamble: From models to modeling. In Gravemeijer, K. P., Lehrer, R., van Oers, H. J., & Verschaffel, L. (Eds.), *Symbolizing, modeling and tool use in mathematics education* (pp. 7-22). New York: Springer Publishing.
- Greefrath, G., Siller, H. S., Vorhölter, K., & Kaiser, G. (2022). Mathematical modelling and discrete mathematics: Opportunities for modern mathematics teaching. *ZDM-Mathematics Education*, 54(4), 865-879. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01339-5>
- Grzybowska, K., & Awasthi, A. (2020). Literature review on sustainable logistics and sustainable production for industry 4.0. In K., Grzybowska, A., Awasthi, & R., Sawhney (Eds.), *Sustainable logistics and production in industry 4.0 new opportunities and challenges* (pp. 1-19). New York: Springer Publishing.
- Haines, C. R., & Crouch, R. (2010). Remarks on a modeling cycle and interpreting behaviours. In R. Lesh, P. L. Galbraith, C. R. Haines, & A. Hurford (Eds.), *Modeling students' mathematical modeling competencies: ICTMA 13* (pp. 145-154). New York: Springer Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0561-1>
- Hıdıroğlu, Ç. N., Tekin-Dede, A., Kula-Ünver, S., & Bukova-Güzel, E. (2017). Mathematics student teachers' modelling approaches while solving the designed eşme rug problem. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(3), 873-892.

- Jiang, Y., Ritchie, B., & Benckendorff, P. (2019). Bibliometric visualisation: An application in tourism crisis and disaster management research. *Current Issues in Tourism*, 22(16), 1925-1957. <https://doi.org/10.1080/13683500.2017.1408574>
- Jing, S., Qinghua, Z., & Landström, H. (2015). Entrepreneurship across regions: Internationalization and/or contextualization? In *Handbook of research on Global competitive advantage through innovation and entrepreneurship* (pp. 372-392). Pennsylvania: IGI Global Publishing.
- Kandemir, M. A. (2011). *Modelleme etkinliklerinin öğrencilerin duyuşsal özelliklerine problem çözüme ve teknolojiye ilişkin düşüncelerine etkisinin incelenmesi [Analysis of the effect of modelling activities on students? affective features and thoughts on problem solving and technology]* (Unpublished doctoral dissertation). Balıkesir University.
- Kaya, D., & Keşan, C. (2022). Mathematical modelling processes of elementary mathematics teacher candidates: An example of waste of water. *Van Yüzüncü Yıl University Journal of Education*, 19(3), 1068-1097. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.1177845>
- Kumar, S., & Jan, J. M. (2014). Research collaboration networks of two OIC nations: Comparative study between Turkey and Malaysia in the field of 'energy fuels', 2009-2011. *Scientometrics*, 98, 387-414. <https://doi.org/10.1007/s11192-013-1059-8>
- Kaiser, G. (2020). Mathematical modelling and applications in education. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of mathematics education* (pp. 553-561). New York: Springer Publishing.
- Kaiser, G. (2017). The teaching and learning of mathematical modelling. In J. Cai (Ed.), *Compendium for research in mathematics education* (pp. 267-291). Reston Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- Kaiser, G., & Brand, S. (2015). Modelling competencies: Past development and further perspectives. In G. A. Stillman, W. Blum, & M. S. Biembengut (Eds.), *Mathematical modelling in education research and practice* (pp. 129-149). New York: Springer Publishing.
- Kaiser, G., & Sriraman, B. (2006). A global survey of international perspectives on modelling in mathematics education. *ZDM-Mathematics Education*, 38(3), 302-310.
- Kertil, M., Erbas, A. K., & Cetinkaya, B. (2017). Pre-service elementary mathematics teachers' ways of thinking about rate of change in the context of a modeling activity. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(1), 188-217.
- Kim, S. H., & Kim, S. (2010). The effects of mathematical modeling on creative production ability and self-directed learning attitude. *Asia Pasific Education Review*, 11, 109-120.
- Law, J., Bauin, S., Courtial, J., & Wittaker, J. (1988). Policy and the mapping of scientific change: A co-word analysis of research into environmental acidification. *Scientometrics*, 14(3-4), 251-264. <https://doi.org/10.1007/BF02020078>
- Lesh, R., & Harel, G. (2003). Problem solving, modeling, and local conceptual development. *Mathematical Thinking and Learning*, 5(2-3), 157-189.
- Lesh, R., & Doerr, H. M. (2003). Foundations of a models and modeling perspective on mathematics teaching, learning, and problem solving. In R. Lesh, & H. M. Doerr (Eds.), *Beyond constructivism: Models and modeling perspectives on mathematics problem solving, learning, and teaching* (pp. 3-33). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lesh, R., & Lehrer, R. (2003). Models and modeling perspectives on the development of students and teachers. *Mathematical Thinking and Learning*, 5(2&3), 109-129.
- Liao, H., Tang, M., Li, Z., & Lev, B. (2019). Bibliometric analysis for highly cited papers in operations research and management science from 2008 to 2017 based on essential science indicators. *Omega*, 88, 223-236. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2018.11.005>

- Lingefjård, T. (2006). Faces of mathematical modeling. *ZDM-Mathematics Education*, 38(2), 96-112. <https://doi.org/10.1007/BF02655884>
- Lu, X., & Kaiser, G. (2021). Creativity in students' modelling competencies: Conceptualisation and measurement. *Educational Studies in Mathematics*, 109, 287-311.
- Maaß, K. (2006). What are modelling competencies? *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 38(2), 113-142. <https://doi.org/10.1007/BF02655885>
- Martínez, M. A., Cobo, M. J., Herrera, M., & Herrera-Viedma, E. (2015). Analyzing the scientific evolution of social work using science mapping. *Research on Social Work Practice*, 25(2), 257-277. <https://doi.org/10.1177/1049731514522101>
- Michelsen, C. (2006). Functions: a modelling tool in mathematics and science. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 38(3), 269-280. <https://doi.org/10.1007/BF02652810>
- Ministry of National Education (MoNE) (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) [Mathematics lesson curriculum (primary and middle school 3, 4, 5, 6, 7 and 8th grades)]*. Ankara: Ministry of National Education.
- Mostafa, M. M. (2022). Three decades of interactive learning environments: A retrospective bibliometric network analysis. *Interactive Learning Environments*. (Press)
- Mostafa, M. M. (2020). A knowledge domain visualization review of thirty years of halal food research: Themes, trends and knowledge structure. *Trends in Food Science & Technology*, 99, 660-677. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.03.022>
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2016). *Executive summary: principles and standards for school mathematics*. Author, Reston, Virginia: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. Author, Reston, Virginia: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Author, Reston, Virginia: NCTM.
- Niss, M., & Blum, W. (2020). *The learning and teaching of mathematical modelling*. London: Routledge Publishing.
- Niss, M., & Højgaard, T. (2019). Mathematical competencies revisited. *Educational Studies in Mathematics*, 102, 9-28. <https://doi.org/10.1007/s10649-019-09903-9>
- Novak, E., Daday, J., & McDaniel, K. (2018). Using a mathematical model of motivation, volition, and performance to examine students' e-text learning experiences. *Education Tech Research Dev*, 66, 1189-1209. <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9599-5>
- Park, S., Lim, Y., & Park, H. (2015). Comparing Twitter and YouTube networks in information diffusion: The case of the "occupy wall street" movement. *Technological Forecasting and Social Change*, 95, 208-217. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.02.003>
- Pollak, H. O. (2003). A history of the teaching of modelling. In G. Stanic & J. Kilpatrick (Eds.), *A history of school mathematics* (pp. 647-671). Reston, Virginia: NCTM.
- Qian, J., Law, R., & Wei, J. (2019). Knowledge mapping in travel website studies: A scientometric review. *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism*, 19(2), 192-209.
- Schukajlow, S., Kolter, J., & Blum, W. (2015). Scaffolding mathematical modelling with a solution plan. *ZDM-Mathematics Education*, 47(7), 1241-1254.
- Sokolowski, A. (2015). The effects of mathematical modelling on students' achievement-meta-analysis of research. *The IAFOR Journal of Education*, 3(1), 93-114.
- Sriraman, B. (2009). The characteristics of mathematical creativity. *ZDM-Mathematics Education*, 41(1-2), 13-27. <https://doi.org/10.1007/s11858-008-0114-z>
- Stillman, G., Kaiser, G., & Lampen, C. E. (Eds.). (2020). *Mathematical modelling education and sense-making*. New York: Springer Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-37673-4>

- Swetz, F., & Hartzler, J. S. (1991). *Mathematical modeling in the secondary school curriculum: A resource guide of classroom exercises*. Reston, Virginia: NCTM.
- Van Eck N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523-538.
- Verbeek, A., Debackere, K., Luwel, M., & Zimmermann, E. (2002). Measuring progress and evolution in science and technology-I: the multiple uses of bibliometric indicators. *International Journal of Management Reviews*, 4(2), 179-211.
- Verschaffel, L., Greer, B., & De Corte, E. (2002). Everyday knowledge and mathematical modeling of school word problems. In K. P. Gravemeijer, R. Lehrer, H. J. van Oers, & L. Verschaffel (Eds.), *Symbolizing, modeling and tool use in mathematics education* (pp. 171-195). New York: Kluwer Academic Publishers.
- Vidgen, R., Henneberg, S., & Naude, P. (2007). What sort of community is the European Conference on Information Systems? A social network analysis 1993-2005. *European Journal of Information Systems*, 16, 5-19.
- Vorhölter, K., Greefrath, G., Borromeo-Ferri, R., Leiß, D., & Schukajlow, S. (2019). Mathematical modelling. In H. N. Jahnke & L. Hefendehl-Hebeker (Eds.), *Traditions in German-speaking mathematics education research* (pp. 91-114). New York: Springer Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-11069-7_4
- Web of Science Group (WoSG) (2022). *Web of Science Core Collection*. Retrieved from <https://clarivate.com/>
- Wessels, H. (2014). Levels of mathematical creativity in model-eliciting activities. *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1(9), 22-40.
- Wetzstein, A., Feisel, E., Hartmann, E., & Benton, W. (2019). Uncovering the supplier selection knowledge structure: A systematic citation network analysis from 1991 to 2017. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 25, 1-16.
- Wong, W., Mittas, N., Arvanitou, E., & Li, Y. (2021). A bibliometric assessment of software engineering themes, scholars and institutions (2013-2020). *Journal of Systems and Software*, 180, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2021.111029>
- Xu, B., Lu, X., Yang, X., & Bao, J. (2022). Mathematicians', mathematics educators', and mathematics teachers' professional conceptions of the school learning of mathematical modelling in China. *ZDM-Mathematics Education*, 54(3), 679-691.
- Yıldız, Ş., & Yenilmez, K. (2019). Thematic content analysis of graduate theses related to mathematical modelling. *Eskişehir Osmangazi University Journal of Social Sciences*, 20, 1-22. <https://doi.org/10.17494/ogusbd.548180>
- Ziebek, R. M., & Conner, A. (2006). Beyond motivation: Exploring mathematical modeling as a context for deepening students' understandings of curricular mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 63(1), 89-112
- Zhao, D., & Strotmann, A. (2015). Analysis and visualization of citation networks. *Synthesis Lectures on Information Concepts, Retrieval, and Services* 7(1), 1-207.

Review Article/İnceleme Makalesi

A Systematic Review of Studies Investigating the Prevalence of Nomophobia amongst the Students

Mehmet Kemal AYDIN *¹  Metin KUŞ ² 

¹ Hitit University, Çorum, Turkey, mehmetkemalaydin@hitit.edu.tr

² Hitit University, Çorum, Turkey, metinkus@hitit.edu.tr


* Corresponding Author: mehmetkemalaydin@hitit.edu.tr

Article Info

Received: 13 January 2023

Accepted: 8 March 2023

Keywords: Nomophobia, systematic review, students

 10.18009/jcer.1233559

Publication Language: Turkish

Abstract

In this study, a systematic review of the studies on nomophobia indexed in the National Thesis Center and TR Index databases between 2016-2021 was carried out. Studies reviewed in respect to their objectives, methodological, design, main variables, sample details and measurement methods. With this aim, a systematic analysis in accordance with the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews (PRISMA) guidelines was conducted. The initial sample consisted of 67 studies, 36 of which met the inclusion criteria and were analyzed in detail. The findings illustrated that the current research body mainly aims to explore the prevalence of nomophobia in adolescents by employing quantitative research methods predominantly and collecting data from sample groups mostly consisting of university students. In addition, findings also illustrated that nomophobia is associated with personality, anxiety, stress, academic performance, and other physical or mental health problems.



To cite this article: Aydın, M. K., & Kuş, M. (2023). Öğrencilerin telefonsuz kalma korkusunu (Nomofobi) inceleyen çalışmaların sistematik bir analizi. *Journal of Computer and Education Research*, 11 (21), 275-296. <https://doi.org/10.18009/jcer.1233559>

Öğrencilerin Telefonsuz Kalma Korkusunu (Nomofobi) İnceleyen Çalışmaların Sistematik Bir Analizi

Makale Bilgisi

Geliş: 13 Ocak 2023

Kabul: 8 Mart 2023

Anahtar kelimeler: Nomofobi, sistematik analiz, öğrenciler

 10.18009/jcer.1233559

Yayın Dili: Türkçe

Öz

Bu çalışmada, nomofobi kavramını ele alan, YÖK Ulusal Tez Merkezi ile TRDizin veri tabanlarında taranan ve 2016-2021 yılları arasında yayımlanmış tez ve makale çalışmalarının sistematik analizi gerçekleştirilmiştir. Sistematik analize dahil edilen çalışmalar; amaçlar, yöntemler, ana değişkenler, örneklem ve ölçme araçları açısından incelenmiştir. Bu amaçla, mevcut çalışmada Sistematik Analiz ve Meta Analizler için Tercih Edilen Raporlama Protokolünün (PRISMA) ilkeleri takip edilmiştir. Tanımlanan 67 çalışmanın 36'sı dahil edilme kriterlerini karşılamış ve sistematik analiz bu çalışmalar üzerinden gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda, çalışmaların özellikle nomofobi yaygınlığını belirlemeyi amaçladığı, bunun için araştırmacıların daha çok nicel araştırma yöntemlerine başvurdukları ve çalışmalarda ağırlıklı olarak üniversite öğrencilerinden oluşan örneklem gruplarından veri topladıkları ortaya çıkmıştır. Ayrıca incelenen çalışmalarda, nomofobi ile kişilik, kaygı, stres, fiziksel veya zihinsel sağlık ve akademik başarı arasındaki ilişkilerin irdelendiği ortaya çıkmıştır.

Summary

A Systematic Review of Studies Investigating the Prevalence of Nomophobia amongst the Students

Mehmet Kemal AYDIN *¹  Metin KUŞ ² 

¹ Hitit University, Çorum, Turkey, mehmetkemalaydin@hitit.edu.tr

² Hitit University, Çorum, Turkey, metinkus@hitit.edu.tr

* Corresponding Author: mehmetkemalaydin@hitit.edu.tr

Introduction

As the fear of being without a smartphone, Nomophobia (No Mobile Phone Phobia), has become more prevalent especially amongst the younger generation more recently. Previous research illustrated that nomophobia is positively associated with high school students' smartphone addiction (Semerci, 2019) and negatively with their academic achievement (Göktaş, 2019; Hoşgör, 2020). When students' nomophobia levels increase, they may experience attention deficit (Kıraç, 2019). The time spent on social media is the strongest predictor of nomophobia (Kara, 2020). Nomophobia can change daily habits, and the negativities experienced by students, as well as impacting their school life and academic success (Adnan & Gezgin, 2016). As the duration of students' use of social media and smartphones increases, students become more vulnerable to nomophobia and more likely to experience such problems as fear, anxiety, and stress (Gezgin, Hamutoğlu, Sezen-Gültekin, & Yıldırım, 2019). In view of this context, the present systematic review aims to summarize and synthesize the results of the existing body of nomophobia research conducted in Turkish context between 2016 and 2021. Thus, the present study will contribute to a better understanding of the concept of nomophobia by extending the existing literature.

Method

The present systematic review study collected data from two sources, (I) the thesis studies on nomophobia registered in the National Thesis Center between 2016 and 2021 in the field of education in Turkey, and (II) the article studies in the TRIndex (Turkish Index) database. This systematic review was conducted in accordance with the Preferred Reporting

Items for Systematic Reviews (PRISMA) guidelines. The basic principles expressed in the PRISMA protocol were followed as a foundation in the systematic analysis process (Moher, Liberati, Tetzlaff, & Altman, 2009). PRISMA reporting protocol consists of four stages, namely identification, screening, eligibility, and included.

Results

A total of 36 studies (15 theses and 21 articles) were retrieved from the National Thesis Center and TRIndex databases and were included in this systematic analysis process. The findings regarding the research objectives, methods, key variables, sample characteristics and measurement tools used in the studies are presented under the following corresponding sections.

Objectives of the Studies

Results indicated that there are three streams of research objectives in nomophobia studies. The first stream primarily aimed to examine the relationship between nomophobia and smartphone addiction regarding various variables (Akıllı & Gezgin, 2016; Birimoğlu, Nur, Karasu & Deveci, 2020; Demir, 2019; Semerci, 2019; Yıldız, Kurnaz & Kırık, 2020). Second focused on the relationship between nomophobia and social media use (Kara, 2020; Yaman & Kavuncu, 2019). Finally, the last stream investigated the effect of nomophobia on academic achievement and attention deficit (Akbaş & Gücük, 2020; Erdem, Kalkın, Türen & Deniz, 2016; Göktaş, 2019; Hoşgör, 2020; Kırac, 2019). Results also indicated that there is a growing research interest in terms of study counts particularly in the last two years (2019 and 2020).

Methods Used in the Studies

According to the Systematic Analysis researchers mostly prefer to use quantitative analysis as a research method. Quantitative methods classified as descriptive survey design and correlational survey design. Under the heading of descriptive survey design, there are 8 studies respectively (Adnan & Gezgin, 2016; Akbaş & Gücük, 2020; Kara, 2020; Kartal, 2019; Özarslan, 2019; Semerci, 2019). As for the correlational survey design, there are 9 studies (Akıllı & Gezgin, 2016; Demir, 2019; Erdem et al., 2016; Hoşgör, 2020; Karaca, 2017; Karakurt et al., 2020; Yaman & Kavuncu, 2019; Yıldız et al., 2020). Mixed method design was used only by two studies (Birimoğlu, Nur, Karasu & Deveci, 2020; Gezgin et al., 2019). Overall,

findings illustrated that there is a dominance of quantitative research methods in nomophobia studies ($n=34$).

Key Variables of the Studies

Nomophobia is the main variable of the studies included in the systematic review. The relationship between nomophobia and other variables is explored in the literature. For instance, nomophobia, smartphone addiction and demographic variables (Birimoglu, et al., 2020; Demir, 2019; Karaca, 2017; Semerci, 2019), nomophobia and social media use (Kara, 2020; Yaman & Kavuncu, 2019).

Samples of the Studies

The findings illustrated that in the reviewed studies samples were selected from secondary school students ($n=8$) and undergraduate students ($n=28$) in higher education institutions. Regarding the sample sizes, the samples vary between 165 and 1299 participants.

Discussion and Conclusion

Findings illustrated that nomophobia is a concept that has been investigated intensively by researchers in the last five years. Thus, most studies in the literature have an explanatory nature, especially the younger generation acts according to the benefits of technology use, however they are not aware of the risks of excessive technology use. It has been concluded that the number of the studies peaked in 2019 and they are mainly conducted on university students, and the quantitative methods are predominantly used in these studies. Thus, there is a need for further studies in order to achieve a better understanding of antecedents and consequences of nomophobia. Future research should employ qualitative methods to provide an in-depth explanation of the concept of nomophobia and influencing factors.

Giriş

Teknolojik gelişmelerin baş döndürücü bir hızla gerçekleştiği günümüzde gençler sosyalleşme ihtiyaçlarını akranları yerine akıllı telefonlardan karşılama eğilimindedirler. Akıllı telefonların, gençlere büyük rahatlık ve konfor sunmasının yanında toplumda popülerlik kazanma, günlük işlerde kolaylık sağlama, bilgiye kolay ve hızlı erişim imkânı sunma gibi işlevleri de mevcuttur (Bartwal & Nath, 2019). Akıllı telefonların modern yaşamın kaçınılmaz bir parçası olduğunu ve pek çok açıdan günlük hayatı kolaylaştırdığını kabul etmek gerekir. Bunun paralelinde, son yıllarda akıllı telefon kullanımından kaynaklı önemli sorunların ortaya çıktığı bildirilmektedir (Lin, Griffiths, & Pakpour, 2018; Toker & Tuncay, 2020). Teknolojik gelişmelerin faydalarının yanı sıra zararlarının da olabileceği göz önünde bulundurulmalı ve teknolojik cihazların amaç değil araç olduğu unutulmamalıdır. Bu doğrultuda, insanoğlu teknoloji bağımlısı bireylere dönüşmemeli, teknolojiyi kontrol ederek ihtiyaçlarını karşılamaya ve hayatı kolaylaştırmaya odaklanmalıdır (Arslan, 2020; Carlisle, 2017).

Son yıllarda özellikle genç nesil arasında ortaya çıkan ve giderek yaygınlaşan Akıllı Telefonsuz Kalma Korkusu olarak adlandırılan nomofobi (Nomophobia: No Mobile Phone Phobia) kavramı, İngilizce'deki 'no' ve 'mobile phone' sözcüklerinin kısaltılarak fobi (phobia) sözcüğü ile birleştirilmesiyle türetilmiş bir kelimedir. Nomofobi, akıllı telefon yoluyla iletişim kuramama korkusu, akıllı telefona bağlanamama korkusu, bilgiye ulaşamama korkusu ve akıllı telefonun sağladığı konforu kaybetme korkusunu içinde barındıran dört temel bileşenle açıklanmaktadır (Yildirim & Correia, 2015). Akıllı telefonlar eğitim sürecinde öğrenci ve öğretmenlere kolaylık sağlayarak mobil öğrenme, bilgi kaynakları ve eğitim materyallerine anlık ve istediği zaman ulaşabilme imkânı vermektedir (AlMunawar, Anshari, Susanto, & Chen, 2015). Akıllı telefonların sağladığı tüm kolaylıkların yanında özellikle Covid-19 pandemisi sürecinde uygulanan sokağa çıkma kısıtlamaları ve öğrencilerin çevrimiçi olarak derslerine katılmaları, öğrencilerin telefon bağımlılığını artırmıştır. Bu süreçte eğitim amacı dışında, yegâne eğlence ve vakit geçirme kaynağı haline dönüşen akıllı telefonlar, öğrencilerin nomofobi düzeylerinin artmasına yol açmıştır (Shahzad, Shahzad, Anwer, Khader, Mnan, Akhtar, & Akhtar, 2021). Her üç öğrenciden biri nomofobi sorunu yaşamaktadır (Tavolocci, Meyrignac, Richard, Dechelotte, & Ladner, 2015). Covid-19 pandemisi öğrencilerin sosyal etkileşimlerini engelleyerek, akıllı telefon

bağımlılığını ve internet kullanımını artırmıştır (Pasquale, Lucio, Sara, Marilena, Riccardo, Carlo, & Giuliana, 2021).

Türkiye’de nomofobi konusunda yapılan çalışmalar incelendiğinde çalışmaların eğitim ve tıp alanında yoğunlaştığı görülmektedir. Eğitim alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde, nomofobinin lise öğrencilerinin akıllı telefon bağımlılığını artırdığı ve akademik başarılarını düşürdüğü (Göktaş, 2019), öğrencilerin nomofobi düzeyleri arttıkça ders dinleme ve derse katılım performanslarının düştüğü (Hoşgör, 2020), nomofobinin öğrencilerde dikkat eksikliğini artırdığı (Kıraç, 2019), öğrencilerin sosyal medyada vakit geçirme süreleri arttıkça nomofobik davranışlarının da arttığı (Kara, 2020), nomofobinin günlük alışkanlıkları değiştirebildiği, özellikle öğrencilerin nomofobi yüzünden yaşadığı olumsuzlukların okul yaşantılarına ve akademik başarılarına da etki ettiği (Adnan & Gezgin, 2016), nomofobinin akıllı telefon bağımlılığının en güçlü yordayıcısı olduğu (Semerci, 2019), nomofobi ile ilişkili olarak öğrencilerinin sosyal medya ve akıllı telefon kullanım sürelerinin artması sonucunda öğrencilerin nomofobiye yatkın bir hale geldiği ve bu yüzünden öğrencilerde korku, kaygı ve stres gibi sorunların ortaya çıktığı (Gezgin, Hamutoğlu, Sezen-Gültekin, & Yıldırım, 2019), nomofobik davranışlar gösteren öğrencilerin; telefonlarını sık sık kontrol ettiği, yanlarında şarj aleti taşıdığı, gece telefonlarını kapatmakta zorlandığı, yatmadan önce yatakta telefonlarıyla zaman geçirdiği ve uyanır uyanmaz telefonlarını kontrol ettiği (Akıllı & Gezgin, 2016), nomofobi arttıkça sosyal ağ kullanımı ve sosyal gelişmeleri kaçırma korkusunun da arttığı (Yaman & Kavuncu, 2019), akıllı telefonların bireylerin günlük yaşamını kolaylaştırmakla birlikte sosyal ve psikolojik sorunlara da yol açtığı (Güzel, 2018), nomofobinin, fiziksel sorunlar, stres, kaygı, depresyon gibi duygusal problemler ile ilişkili olduğu (Günlü & Uz-Baş, 2020) gibi birtakım önemli bulgular önceki çalışmalarda ortaya konmuştur. Bu bulgular aynı zamanda nomofobi çalışmalarının artan önemine işaret etmektedir.

Bu bilgiler ışığında, mevcut sistematik derleme çalışmasının, nomofobi kavramının tüm yönleriyle daha iyi anlaşılmasına, bu konuda çalışma yürütecek araştırmacılara araştırma boşluklarını ve eğilimlerini işaret etmesi bakımından katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir. Çalışma ayrıca nomofobi kavramına ilgi duyan ancak bu konuda çok fazla deneyime sahip olmayan lisansüstü öğrencilere ve diğer araştırmacılara alanyazındaki mevcut araştırma sonuçlarını toplu olarak görebilme, karşılaştırma yapabilme ve ilgili

çalışmalara kolayca ulaşabilme imkânı verecek olması açısından önem arz etmektedir. Uygulayıcılar açısından ele alındığında, çeşitli değişkenlerle ilişkilendirilebilecek nomofobi kavramı konusunda toplumsal farkındalık yaratarak genç neslin akıllı telefon ekranlarında geçirdiği süreyi azaltıcı programların geliştirilmesine katkı sağlayıcı çalışmalara ihtiyaç duyulduğu açıktır. Bu bağlamda gerçekleştirilen mevcut sistematik analiz çalışması, nomofobi konusunda 2016-2021 yılları arasında Türkiye bağlamında gerçekleştirilen araştırmaları incelemek suretiyle elde edilen sonuçları ortaya koymayı amaçlamaktadır. Çalışma kapsamında aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Çalışmaların araştırma amaçları nedir?
2. Çalışmalarda kullanılan yöntemsel yaklaşımların dağılımı nedir?
3. Nomofobi kavramıyla ilişkilendirilen değişkenler nelerdir?
4. Çalışmaların örneklem ve çalışma gruplarına ilişkin özellikler nelerdir?
5. Çalışmalarda hangi veri toplama araçları kullanılmıştır?

Yöntem

Bu çalışmada nomofobi kavramını inceleyen çalışmaların sistematik bir analizi gerçekleştirilmiştir. Bu çerçevede, YÖK Ulusal Tez Merkezinde kayıtlı tezler ile TR Dizin veri tabanında eğitim ve eğitim araştırmaları kategorisinde taranan, 2016 ile 2021 yılları arasında yayımlanmış makale çalışmaları sistematik analizin veri setini oluşturmuştur. Sistematik analiz süreci için PRISMA (Sistematik Analiz ve Meta Analizler için Tercih Edilen Raporlama Protokolü) protokolünde ifade edilen temel ilkeler kullanılmıştır (Moher, Liberati, Tetzlaff, & Altman, 2009). PRISMA protokolü, Tanımlama (identification), Tarama (screening), Uygunluk (eligibility), Dahil Edilme (included) olmak üzere dört aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar sistematik analiz sürecinde sağlamlık ve şeffaflığı sağlamak amacıyla kullanılmıştır. Ayrıca, içerik analizine dahil edilen çalışmaların amaç, yöntem, anahtar değişkenler, örneklem ve kullanılan ölçme araçlarına ilişkin bulgular sonuç bölümünde verilmiştir.

Tanımlama

Ulusal Tez Merkezi veri tabanında nomofobi konusunda anahtar kelime olarak “nomofobi” girilmiş ve toplam 23 teze ulaşılmıştır. Benzer şekilde, TRDizin veri tabanında “nomofobi” anahtar kelime araması sonucu 44 makaleye ulaşılarak toplamda 67 çalışma

tanımlanmıştır. Tez çalışmaları arasından nomofobi kavramıyla doğrudan ilgili olmayan çalışmalar ($n=2$) ile makale çalışmaları arasından rapor olarak hazırlanmış çalışmalar ($n=4$) olmak üzere toplam 6 çalışma çıkarılmıştır.

Tarama

Bu aşamada, Ulusal Tez Merkezi ve TRDizin veri tabanından elde edilen tez ve makalelerin başlıkları ve özet bölümleri taranarak incelenmiştir ($n=61$). Tez çalışmaları arasından eğitim alanında gerçekleştirilmeyen 6 çalışma, makale çalışmaları arasından eğitim alanında gerçekleştirilmeyen 17 çalışma olmak üzere toplam 23 çalışma çıkarılmıştır.

Uygunluk

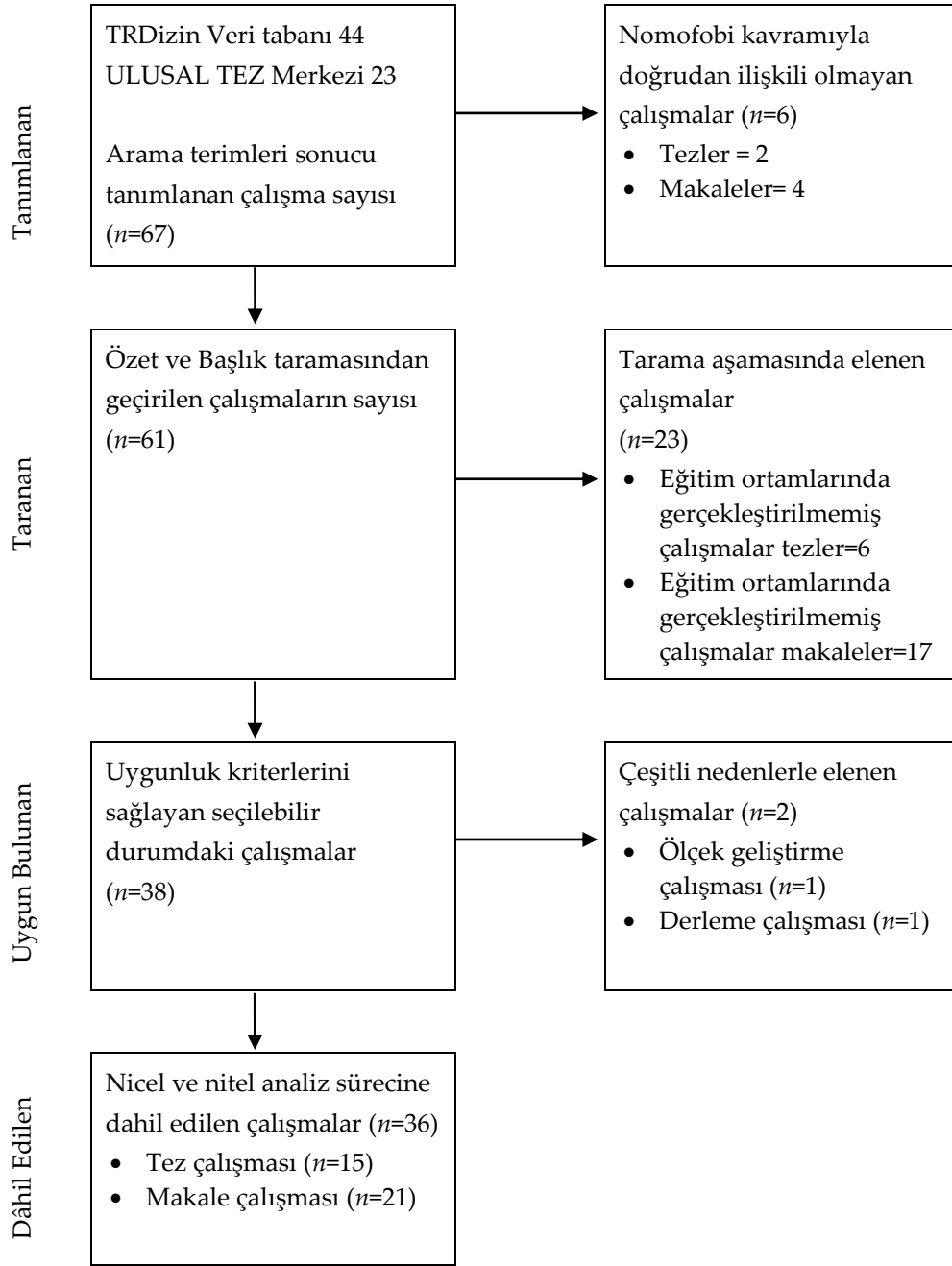
Bu aşamada Ulusal Tez Merkezi ve TRDizin veri tabanından elde edilen tez ve makaleler sistematik analize uygunluk açısından incelenmiştir ($n=38$). Makale çalışmaları arasından 1 içerik analizi ile 1 nomofobi ölçeği geliştirme çalışması çıkarılmıştır ($n=2$).

Dahil Edilme

Bu aşamada Ulusal Tez Merkezi ve TR Dizin veri tabanından elde edilen tezler ($n=15$) ve makaleler ($n=21$) olmak üzere toplam 36 çalışma sistematik analiz sürecine dahil edilmiştir. Sistematik analize dahil edilme kriterleri şunlardır:

1. Çalışmaların 2016-2021 yılları arasında yayımlanmış olması
2. Nitel, nicel veya karma yöntemlerle desenlenmiş bilimsel çalışma olması
3. Çalışmaların eğitim kurumlarında ve ortamlarında gerçekleştirilmiş olması
4. Çalışmaların nomofobi kavramını açıklaması, nomofobi ile ilgili faktörleri ortaya çıkarması, öğrenciler üzerindeki etkilerini ortaya koyması ve eğitim ortamındaki etkilerini belirlemesi

Sistematik analiz çalışmasının değeri, dahil edilen çalışmaların niteliği ile yakından ilişkili olduğundan, araştırmacılar bir tarama protokolü oluşturarak tanımlanan her bir çalışmayı tarama sürecinden geçirerek ilgili, ilgisiz ve açık değil şeklinde üç kategoriye ayrılarak etiketlemiştir. Sistematik analiz sürecine dahil edilmesinde uzlaşa sağlanamayan çalışmalar, başka bir araştırmacı tarafından da taranmış ve bu sayede sistematik analiz sürecinin güvenilirliği sağlanmıştır. Sistematik analize dahil edilen çalışmalar ve dahil edilme koşullarını özetleyen akış diyagramı Şekil 1’de verilmiştir.

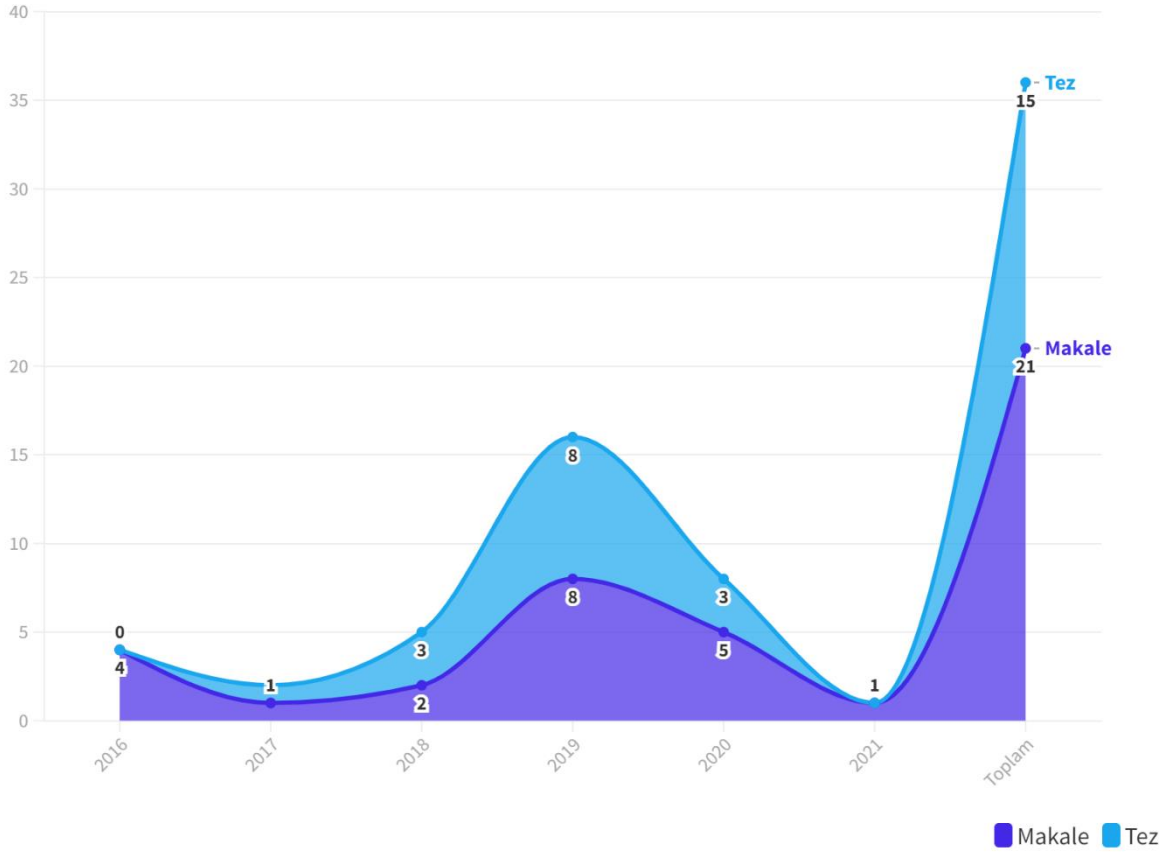


Şekil 1. PRISMA ilkeleri (2009) akış şeması

Bulgular

Bu sistematik analiz çalışmasında PRISMA protokolünde önerilen ilkelere uygun olarak dahil edilen Ulusal Tez Merkezi ve TRDizin veri tabanından elde edilmiş 15 tez ve 21 makale olmak üzere toplam 36 çalışma incelenmiştir. Sistematik analize dahil edilen 36 çalışmanın araştırma amaçları, yöntemsel yaklaşımları, anahtar değişkenleri, örneklem özellikleri ve kullanılan ölçme araçlarına ilişkin bulgular bu bölümdeki ilgili başlıklar altında

sunulmuştur. Temel bulgular sunulmadan önce analize dahil edilen çalışmaların yıllara göre dağılımı incelenmiş ve elde edilen sonuçlar Şekil 2’de sunulmuştur.



Şekil 2. Sistematik analize dahil edilen makale ve tez çalışmalarının yıllara göre dağılımı

Şekil 2’de sunulan makale ve tez çalışmalarının ($n=36$) yıllara göre dağılımı incelendiğinde, nomofobi çalışmalarının en çok 2019 yılında artış gösterdiği görülmektedir ($n=16$). Bu artış tüm çalışmaların neredeyse yarısına (%44) karşılık gelen bir artıştır. Ancak 2020 ve 2021 yıllarında bu artışın durağanlaştığı görülmektedir. Bu durumun ortaya çıkmasında pandemi sürecinde araştırmacıların veri toplamada yaşadıkları güçlüklerin etkili olmuş olabileceği değerlendirilmiştir. Ancak pandemi dönemindeki sokağa çıkma kısıtlamalarıyla birlikte insanların evlerde akıllı telefonlarla daha fazla vakit geçirmeleri sonucu yoğun teknoloji kullanımının nomofobik davranışları daha yaygın hale getirdiğine yönelik güncel çalışmalar mevcuttur (Pasquale vd., 2021). Bununla birlikte yakın gelecekte, nomofobi çalışmalarında yeniden bir artış olabileceği öngörülebilir. Öte yandan tez çalışmalarıyla karşılaştırıldığında, makale çalışmalarının tüm yıllarda tez çalışmalarından sayıca daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Sistematiik Analize Dahil Edilen Çalışmaların Amaçları

Sistematiik analize dahil edilen çalışmaların amaçları incelendiğinde, araştırma amaçlarının 11 tema altında toplandığı ortaya çıkmıştır. Analiz sonucunda araştırma amaçları, nomofobi ve akıllı telefon bağımlılığının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi (Akıllı & Gezgin, 2016; Birimoğlu, Nur, Karasu, & Devenci, 2020; Demir, 2019; Semerci, 2019; Yıldız, Kurnaz, & Kırık, 2020), nomofobi ve sosyal medya kullanımı arasındaki ilişkinin incelenmesi (Kara, 2020; Yaman & Kavuncu, 2019), nomofobinin akademik başarı ve dikkat eksikliği üzerindeki etkisinin incelenmesi (Akbaş & Gücük, 2020; Erdem, Kalkın, Türen, & Deniz, 2016; Gökteş, 2019; Hoşgör, 2020; Kıraç, 2019), nomofobinin öğrenciler arasındaki yaygınlığının belirlenmesi (Adnan & Gezgin, 2016), İnternet kullanımı ve akıllı telefon bağımlılığı arasındaki ilişkinin incelenmesi (Adıgüzel, 2018; Karaca, 2017), nomofobi, kaygı düzeyi, öznel iyi oluş ve yaşam doyumu arasındaki ilişkinin incelenmesi (Büyükalim, 2020; Güllüce, Kaygın, & Börekci, 2019; Karakurt, Durmaz, & Oral, 2020; Kartal, 2019; Özarslan, 2019), nomofobi ile kişilik özellikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi (Akhoro, 2019; Öz, 2018), yalnızlık ve nomofobi arasındaki ilişkinin incelenmesi (Şengör, 2020), spor yapan ve yapmayan öğrencilerin nomofobi düzeylerinin belirlenmesi (Taştan, 2020), nomofobi ile depresyon ve davranışsal sorunlar arasındaki ilişkinin incelenmesi (Bayrak, 2017; Büyükçolpan, 2019), nomofobi ile üstbilişsel özellikler arasındaki ilişkinin incelenmesi (Altan, 2019) şeklinde temalaştırılmıştır. Nomofobi çalışmalarında araştırma amaçlarına ilişkin ortaya çıkan kavramlar Tablo 1'de detaylı olarak sunulmuştur.

Tablo 1. Sistematiik analize dahil edilen çalışmaların amaçları

Araştırma amaçları	Araştırmalar	f	%
Nomofobi ve Akıllı Telefon bağımlılığına etki eden değişkenler	Akıllı & Gezgin, 2016; Birimoğlu vd., 2020; Demir, 2019; Özdemir & Arslan, 2019; Özden, 2019; Semerci, 2019; Yıldız vd., 2020	7	25
Nomofobi ve sosyal medya kullanımı arasındaki ilişki	Kara, 2020; Yaman & Kavuncu, 2019	2	7
Nomofobinin akademik başarı ve dikkat eksikliği üzerindeki etkisi	Akbaş & Gücük, 2020; Erdem vd., 2016; Gökteş, 2019; Hoşgör, 2020; Kıraç, 2019	4	18
Öğrenciler arasındaki nomofobi yaygınlığını belirlenmesi	Adnan & Gezgin, 2016; Şumuer vd., 2018; Yılmaz vd., 2018	3	11
İnternet kullanımı ve akıllı telefon	Adıgüzel, 2018; Karaca, 2017	2	7

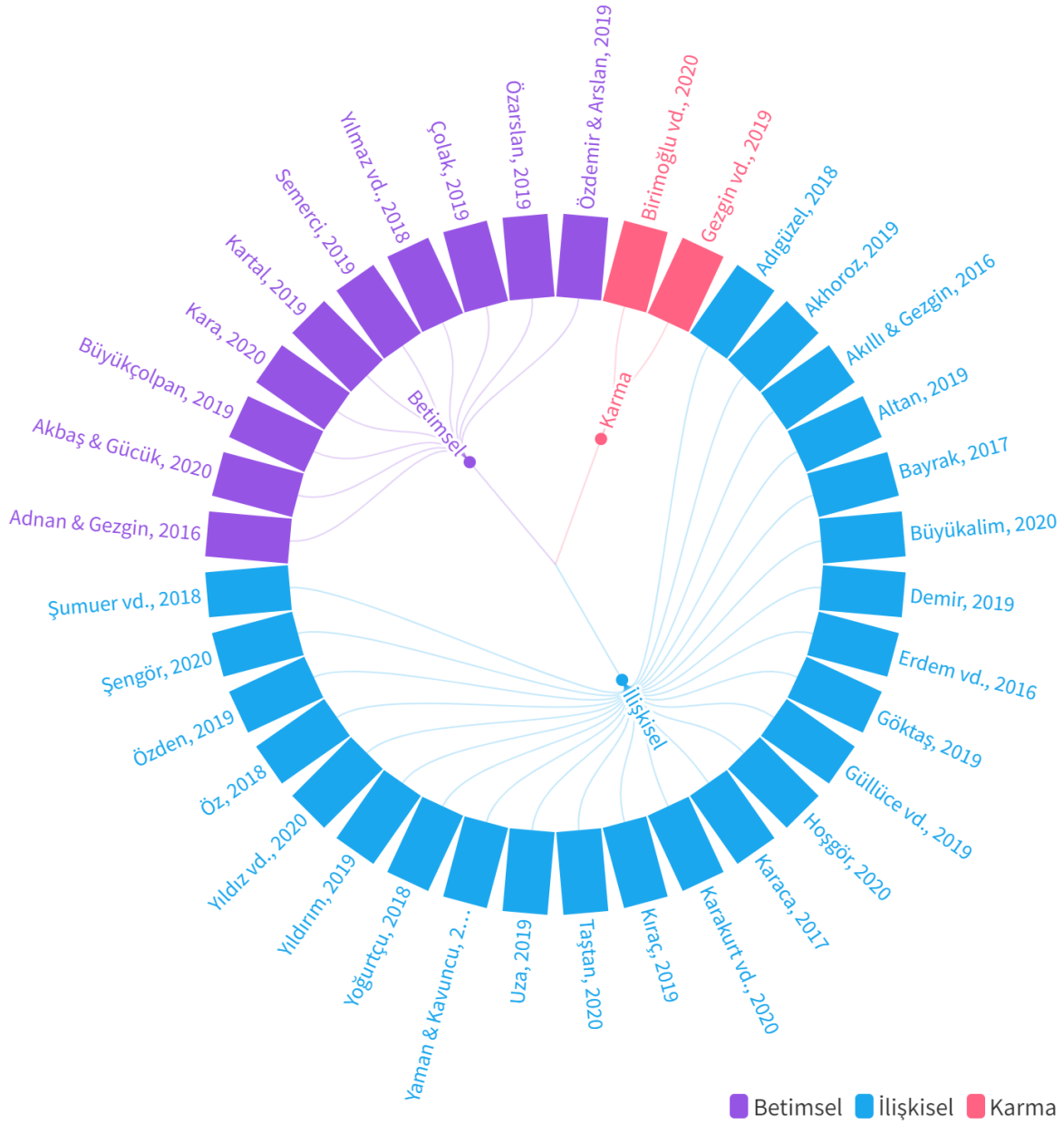
bağımlılığı arasındaki ilişki			
Nomofobi ile kaygı düzeyi, öznel iyi oluş, yaşam doyumu arasındaki ilişki	Büyükalim, 2020; Güllüce vd., 2019; Karakurt vd., 2020; Kartal, 2019; Özarslan, 2019; Yıldırım, 2019	6	22
Nomofobi ile kişilik özellikleri arasındaki ilişki	Akhoroz, 2019; Öz, 2018; Özden, 2019; Uza, 2019; Yoğurtçu, 2018	5	18
Nomofobi ve yalnızlık arasındaki ilişki	Şengör, 2020	1	4
Spor yapan ve yapmayan öğrencilerin nomofobi düzeyleri	Taştan, 2020	1	4
Nomofobi ile depresyon ve davranışsal sorunlar arasındaki ilişki	Bayrak, 2017; Büyükçolpan, 2019	2	7
Nomofobi ile üstbilişsel özellikler arasındaki ilişki	Altan, 2019	1	4

Sistemik Analize Dahil Edilen Çalışmalarda Kullanılan Yöntemler

Sistemik analize dahil edilen çalışmalarda kullanılan yöntemsel yaklaşımlar incelendiğinde, araştırmaların nicel ve karma yöntemler altında toplandığı görülmüştür. Bu çalışmalara ilişkin detaylar Tablo 2’de ve Şekil 3’te sunulmuştur.

Tablo 2. Sistemik analize dahil edilen çalışmalarda kullanılan yöntemler

Yöntemler/Desenler	Çalışmalar	f	%
Nicel: Betimsel Tarama	<u>Makaleler:</u> Adnan & Gezgin, 2016; Akbaş & Gücük, 2020; Kara, 2020; Kartal, 2019; Özarslan, 2019; Özdemir & Arslan, 2019; Semerci, 2019; Yılmaz vd., 2018	8	2
	<u>Tezler:</u> Büyükçolpan, 2019; Çolak, 2019;	2	5
Nicel: İlişkisel Tarama	<u>Makaleler:</u> Akıllı & Gezgin, 2016; Demir, 2019; Erdem vd., 2016; Güllüce vd., 2019; Hoşgör, 2020; Karaca, 2017; Karakurt vd., 2020; Kırac, 2019; Şumuer vd., 2018; Yaman & Kavuncu, 2019; Yıldız vd., 2020	11	31
	<u>Tezler:</u> Adıgüzel, 2018; Akhoroz, 2019; Altan, 2019; Bayrak, 2017; Büyükalim, 2020; Gökteş, 2019; Öz, 2018; Özden, 2019; Taştan, 2020; Şengör, 2020; Uza, 2019; Yıldırım, 2019; Yoğurtçu, 2018	13	37
Karma Yöntemler	Birimoğlu vd., 2020; Gezgin vd., 2019	2	5
Toplam		36	100



Şekil 3. Sistematik analize dahil edilen çalışmalarda kullanılan yöntemler

Tablo 2 ve Şekil 3'te sunulan sistematik analize dahil edilen çalışmalarda kullanılan yöntemsel yaklaşımlara ilişkin bulgular incelendiğinde, en çok nicel araştırma yönteminin tercih edildiği ($n=36$) görülmektedir. Nicel araştırma yöntemlerinden, betimsel tarama modeli ile desenlenen 8 makale çalışması ile 2 tez çalışmasına ulaşılmıştır. Diğer taraftan nicel araştırma yöntemi tercih eden araştırmacıların en çok ilişkisel tarama modelini tercih ettiği görülmektedir. Buna göre ilişkisel tarama modeli ile desenlenen 11 makale çalışması ve 13 tez çalışmasına ulaşılmıştır. İki makale çalışmasında ise araştırmacıların yöntemsel yaklaşım olarak karma yöntem araştırmasını tercih ettiği ortaya çıkmıştır. Analize dahil

edilen çalışmaların hiçbirisinde araştırmacıların nitel araştırma yöntemlerini tercih etmemiş olması dikkate değer bulunmuştur.

Sistemik Analize Dahil Edilen Çalışmaların Anahtar Değişkenleri

Sistemik analize dahil edilen çalışmalarda ele alınan değişkenler incelendiğinde, bu değişkenlerin yedi başlık altında toplandığı tespit edilmiştir. Bunlar sırasıyla, nomofobi ile akıllı telefon bağımlılığı ve demografik değişkenler (Birimoğlu vd., 2020; Demir, 2019; Karaca, 2017; Semerci, 2019), nomofobi ve sosyal medya kullanımı (Kara, 2020; Yaman & Kavuncu, 2019), nomofobi ve akademik başarı (Akbaş & Gücük, 2020; Erdem vd., 2016; Hoşgör, 2020), nomofobi ile dikkat eksikliği (Kıraç, 2019), nomofobi ve internet bağımlılığı (Yıldız vd., 2020), nomofobi ve kaygı düzeyi, öznel iyi oluş ve yaşam doyum (Güllüce vd., 2019; Karakurt vd., 2020; Özarlan, 2019) öğrenciler arasında nomofobi yaygınlığı (Adnan & Gezgin, 2016; Akıllı & Gezgin, 2016) şeklinde sıralanabilir. Çalışmalarda ele alınan değişkenlere ilişkin betimsel bulgular Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Sistemik analize dahil edilen çalışmalarda incelenen değişkenler

<i>Değişkenler</i>	<i>Çalışmalar</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Nomofobi, akıllı telefon bağımlılığı ve demografik değişkenler	Birimoğlu vd., 2020; Demir, 2019; Karaca, 2017; Özdemir & Arslan, 2019; Semerci, 2019; Şumuer vd. 2018	6	21
Nomofobi ve sosyal medya kullanımı	Kara, 2020; Yaman & Kavuncu, 2019	2	7
Nomofobi akademik başarı	Akbaş & Gücük, 2020; Erdem vd., 2016; Hoşgör, 2020	3	11
Nomofobi ve dikkat eksikliği	Kıraç, 2019	1	4
Nomofobi yaygınlığı	Adnan & Gezgin, 2016; Akıllı & Gezgin, 2016	2	7
Nomofobi ve İnternet bağımlılığı	Yıldız vd., 2020	1	4
Nomofobi ile kaygı düzeyi, öznel iyi oluş ve yaşam doyum	Güllüce vd., 2019; Karakurt vd., 2020; Özarlan, 2019	3	11

Sistemik Analize Dahil Edilen Çalışmaların Örneklemeleri

Sistemik analize dahil edilen çalışmaların örneklem özellikleri incelendiğinde; 3 makale ve 5 tez çalışmasında ortaöğretim öğrencileri bağlamında, 18 makale ve 10 tez çalışmasında ise üniversite öğrencileri bağlamında veri toplanarak çalışmaların gerçekleştirildiği sonucuna varılmıştır. Ortaöğretim öğrencileriyle yapılan çalışmaların sayıca daha az olduğu (Adnan & Gezgin, 2016; Özarlan, 2019; Semerci, 2019), öte yandan üniversite öğrencileri ile gerçekleştirilen çalışmaların ise (Akbaş & Gücük, 2020; Akıllı & Gezgin, 2016; Birimoğlu vd., 2020; Demir, 2019; Erdem vd., 2016; Güllüce vd., 2019; Hoşgör,

2020; Kara, 2020; Karaca, 2017; Karakurt vd., 2020; Kartal, 2019; Kıraç, 2019; Yaman & Kavuncu, 2019; Yıldız vd., 2020) daha yoğun olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmaların örneklem büyüklüklerine ilişkin detaylar Tablo 4'te sunulmuştur.

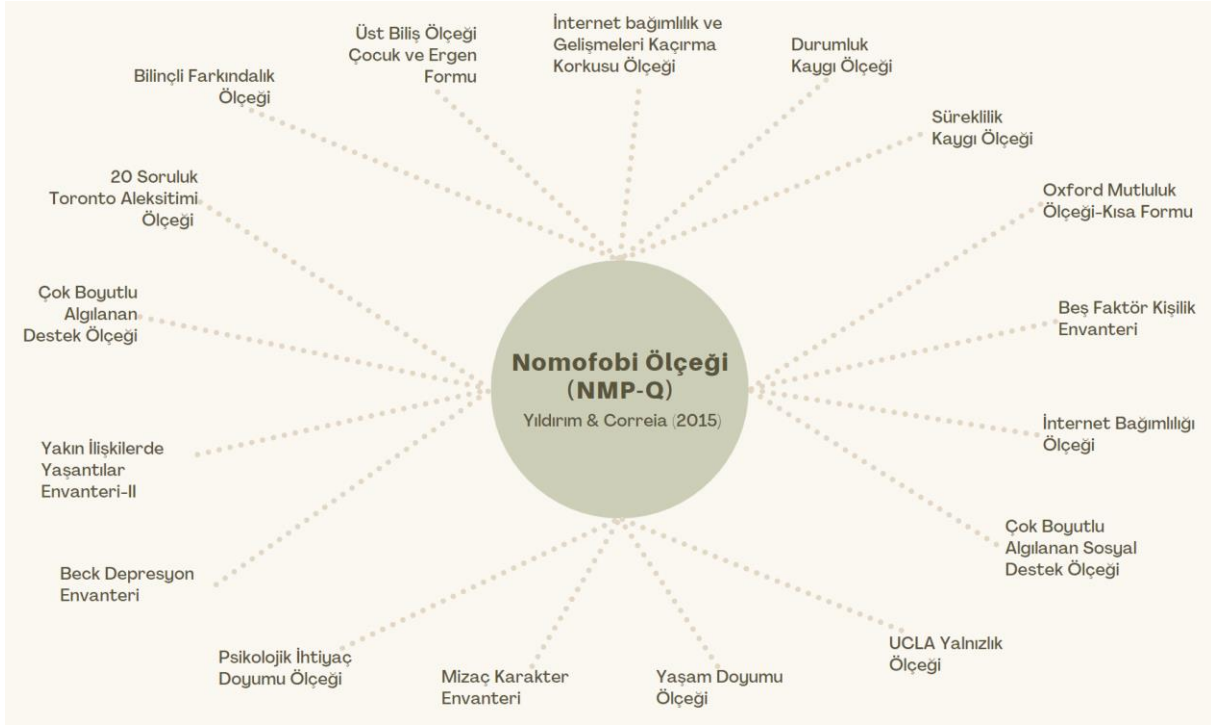
Tablo 4. Sistematik analize dahil edilen çalışmaların örneklem büyüklükleri

Örneklem Büyüklüğü	Çalışmalar
≤ 500	16 Makale, 7 Tez
≥ 501 - ≤ 1000	4 Makale, 8 Tez
≥ 1001	1 Makale

Analize dahil edilen çalışmalardan makalelerin örneklem büyüklüklerinin 165 ile 1299 arasında değiştiği, tezlerin ise örneklem büyüklüklerinin 170 ile 835 arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Sistematik Analize Dahil Edilen Çalışmalarda Kullanılan Veri Toplama Araçları

Sistematik analize dahil edilen çalışmaların tamamında ($n=36$), Yildirim ve Correia (2015) tarafından geliştirilen, 20 maddeden oluşan ve 7'li Likert tipte puanlanan Nomofobi Anketi'nin (NMP-Q) veri toplama aracı olarak kullanıldığı tespit edilmiştir. Ölçekten alınabilecek minimum puan 20, maksimum puan 140'tır. Kesme puanları incelendiğinde, 0-20 puan aralığı nomofobinin olmadığına, 21-60 puan aralığı hafif düzeyde, 61-100 puan aralığı orta düzeyde, 101-140 puan aralığı aşırı düzeyde nomofobinin varlığına işaret etmektedir. Ölçeğin *bilgiye erişememe* (4 madde), *bağlantıyı kaybetme* (5 madde), *iletişime geçememe* (6 madde), *rahat hissedememe* (5 madde) şeklinde dört alt boyutu bulunmaktadır. Sistematik analiz çalışmasında ayrıca nomofobinin ölçülmesinde Yildirim ve Correia (2015) tarafından geliştirilen nomofobi ölçeğinin yanı sıra diğer değişkenlerin ölçülmesinde araştırmacıların hangi ölçme araçlarını kullandıkları analiz edilmiştir. Bulgular sonucu tespit edilen diğer veri toplama araçları Şekil 4'te sunulmuştur.



Şekil 4. Sistematik analize dahil edilen çalışmalarda kullanılan ölçme araçları

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

İnternet, bilgisayar oyunları ve artan akıllı telefon kullanımı özellikle genç nesil üzerinde çeşitli olumsuzluklara neden olabilmektedir. Mobil teknolojilerin özellikle genç nesil tarafından yaygın olarak kullanılmaya başlaması ile birlikte teknolojik araçların gençlerin hayatında vazgeçilmez bir unsur olarak yer alması, cep telefonsuz kalma korkusunu (nomofobi) ortaya çıkarmıştır. Nomofobinin genç nesil üzerinde ortaya çıkardığı sorunlar eğitim ve sağlık alanındaki çalışmalarda kapsamlı bir şekilde ele alınmıştır. Bu çalışmalarda, nomofobinin akıllı telefon bağımlılığı ve düşük akademik başarı (Göktaş, 2019; Hoşgör, 2020), dikkat eksikliği (Kıraç, 2019), sosyal medya ve akıllı telefon kullanım sürelerinin artması sonucu gençlerin nomofobiye yatkın hale gelmeleri, kaygı ve stres yaşamaları (Gezgin vd., 2019) günlük alışkanlıklarının değişmesi ve okulda sorunlar yaşamaları (Adnan & Gezgin, 2016), nomofobinin gençlerde sosyal ve psikolojik sorunlara neden olduğu (Günlü & Uz-Baş, 2020; Güzel, 2018) gibi önemli bulgulara ulaşılmıştır. Bu bulgular aynı zamanda nomofobi ve gençler üzerindeki etkilerinin daha iyi anlaşılmasına yönelik bütüncül ve özetleyici inceleme çalışmalarına olan ihtiyacı ortaya koymuştur. Bu bağlamda gerçekleştirilen mevcut çalışmada Ulusal Tez Merkezi ve TRDizin veri tabanından elde edilen 15 tez ve 21 makale olmak üzere toplam 36 çalışma incelenmiştir.

Sistematiik analize dahil edilen çalışmaların sayısında özellikle 2019 yılında önemli bir artış olduğu ancak pandemi etkisiyle veri toplamada yaşanan güçlüklerden dolayı 2020 ve 2021 yıllarında bu artışın durağanlaştığı tespit edilmiştir. Sistematiik analiz sonucu elde edilen bulgular incelendiğinde, alanyazında nomofobinin akıllı telefonsuz kalma ya da telefonda iletişimi kaybetme korkusu olarak tanımlandığı, akıllı telefon yoluyla iletişim kuramama korkusu, akıllı telefona bağlanamama korkusu, bilgiye ulaşamama korkusu ve akıllı telefonun sağladığı konforu kaybetme korkusu olarak dört alt boyutta ele alındığı tespit edilmiştir. Öte yandan sistematiik analize dahil edilen çalışmaların bulguları da ilgili alanyazını destekler nitelikte bulunmuştur. Buna göre, telefonu sürekli açık tutma ve kontrol etme ihtiyacının nomofobinin en belirgin özelliği olduğunu, nomofobinin öğrencilerde akıllı telefon bağımlılığını arttırdığı, öğrencilerin ders dinleme ve derse katılım performanslarını düşürdüğü, öğrencilerde dikkat eksikliğini arttırdığı, öğrencilerin sosyal medyada geçirdikleri süre arttıka nomofobik davranışlarının da arttığı, özellikle öğrencilerin okul yaşantılarını ve akademik başarılarını olumsuz etkilediği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Araştırma sonucunda sistematiik analize dahil edilen çalışmaların güncel ve nomofobinin etkilerini açıklayıcı bir yapıda olduğu, çalışmalarda nicel araştırma yöntemlerinin baskın olarak kullanıldığı ve araştırmaların daha çok niversite öğrencilerinden oluşan örneklem gruplarında yoğunlaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Sistematiik analize dahil edilen çalışmaların araştırma amaçları incelendiğinde, araştırmaların örneklem gruplarında nomofobi düzeyini belirlemenin yanı sıra nomofobinin ortaya çıkardığı akademik, sosyal ve psikolojik sorunları da ortaya çıkarmayı amaçladıkları tespit edilmiştir. Sistematiik analiz sonucunda nomofobi konusunda gerçekleştirilen çalışmaların nerdeyse tamamının (%95) nicel araştırma yöntemlerine dayandığı görülmüştür. Bu nedenle bilimsel paradigmlar arasında bir denge gözetilmesi açısından nomofobi kavramını derinlemesine ele alan nitel araştırma paradigmasına dayanan çalışmalara ihtiyaç duyulduğu sonucuna varılmıştır. Benzer Şekilde sistematiik analize dahil edilen çalışmaların tamamında ($n=36$) Yildirim ve Correia (2015) tarafından geliştirilen Nomofobi lğeğinin (NMP-Q) kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu bulgu nomofobi gibi güncel ve değişkenlik arz edebilecek bir kavramın lclmesinde daha farklı parametreleri bir araya getirecek yeni bir lme aracı geliştirmeye dönük çalışmalara ihtiyaç olduğunun bir göstergesi olarak değerlendirilmiştir.

Etik Beyanı

Bu çalışmada insan veya hayvan deneklerinden veri toplanmamıştır. Bu nedenle çalışma, etik kurul onayı gerektiren çalışmalar kapsamında yer almadığından etik kurul onayı alınmamıştır.

Yazar Katkı Beyanı

Mehmet Kemal AYDIN: Kavramsallaştırma, metodoloji, verilerin toplanması, işlenmesi, analizi, yorumlanması, denetim, inceleme-yazma ve düzenleme.

Metin KUŞ: Kavramsallaştırma, metodoloji, verilerin toplanması, işlenmesi, analizi, yorumlanması, denetim, inceleme-yazma ve düzenleme.

Kaynaklar

- Adıgüzel, A. (2018). Üniversite öğrencilerinde gündemi kaçırma korkusu, problemlili akıllı telefon kullanımı, problemlili internet kullanımı ve yaşantısal kaçınmanın cep telefonu bağlantısını kaybetme korkusuna yönelik modelin sınanması Muğla ili örneği (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla.
- Adnan, M., & Gezgın, D. M. (2016). A modern phobia: prevalence of nomophobia among college students. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*, 49(1), 141-158.
- Akbaş, G. N., & Gücük, S. (2020). Tıp fakültesi öğrencilerinde nomofobi düzeyleri ve akademik başarıları arasındaki ilişki. *TJFMPC*, 14(3), 396-402.
- Akhoroz, M. (2019). Öğretmen adayları arasında kişilik özellikleri ile nomofobi arasındaki ilişkinin incelenmesi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Akıllı, G. K., & Gezgın, D. M. (2016). Üniversite öğrencilerinin nomofobi düzeyleri ile farklı davranış örüntüleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 51-69.
- Almunawar, M. N., Anshari, M., Susanto, H., & Chen, C. K. (2015). Revealing customer behavior on smartphones. *International Journal of Asian Business and Information Management*, 6(2), 33-49.
- Altan, B. (2019). Nomofobi ile aleksitimi arasındaki ilişkide bilinçli farkındalık ve üst bilişin aracı rolünün incelenmesi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Aydın Üniversitesi, İstanbul.
- Arslan, A. (2020). Üniversite öğrencilerinin dijital bağımlılık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *International e-Journal of Educational Studies (IEJES)*, 4 (7), 27-41. <http://doi.org/10.31458/iejes.600483>
- Bartwal, J., & Nath, B. (2019). Evaluation of nomophobia among medical students using smartphone in north India. *Med. J. Armed Forces India*, 76(4), 451-455. <http://doi.org/10.1016/j.mjafi.2019.03.001>
- Bayrak, B. (2017). İstanbul'da bir grup ergen üzerinde cep telefonundan ayrı kalma korkusu (Nomofobi), bağlanma özellikleri, ruhsal ve davranışsal sorunlar arasındaki ilişkinin incelenmesi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Aydın Üniversitesi, İstanbul.

- Birimoğlu, O. C., Nur, S., Karasu, F., & Deveci, E. (2020). Sağlık alanındaki ön lisans öğrencilerinde akıllı telefon bağımlılığı üzerine nitel ve nicel bir çalışma. *Online Türk Sağlık Bilimleri Dergisi*, 5(3), 455-463. <http://doi.org/10.26453/otjhs.702051>
- Büyükalım, M. (2020). *Üniversite öğrencilerinde genel aidiyet, nomofobi ve yaşam doyumu arasındaki yordayıcı ilişkiler* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Büyükoçulpan, H. (2019). *Üniversite öğrencilerinde nomofobi, bağlanma biçimleri, depresyon ve algılanan sosyal destek* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi. Ankara.
- Carlisle, P. A. (2017). *Nomophobia: A rising trend in students. Addiction, cell phone addiction series*. Createspace Independent Publishing Platform. Scotts Valley, CA, USA.
- Çolak, M. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin nomofobi düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Demir, Ü. (2019). Üniversite öğrencilerinin nomofobi düzeylerinin akıllı telefon kullanım durumuna göre incelenmesi: ÇOMÜ eğitim fakültesi örneği. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5 (2), 106-118.
- Erdem, H., Kalkın, G., Türen, U., & Deniz, M. (2016). Üniversite öğrencilerinde mobil telefon yoksunluğu korkusunun akademik başarıya etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(3), 923-936.
- Gezgin, D. M., Hamutoğlu, N. B., Sezen-Gültekin, G., & Yıldırım, S. (2019). Preservice teachers' metaphorical perceptions on smartphone, no mobile phone phobia (Nomophobia) and fear of missing out (FoMO). *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 8(2), 733-783.
- Göktaş, H. (2019). *Lise öğrencilerinin akıllı telefon bağımlılığı, mobil telefon yoksunluğu korkusu ve akademik başarıları arasındaki ilişki* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Güllüce, A.Ç., Kaygın, E. & Börekci, N.E. (2019). Üniversite öğrencilerinin nomofobi düzeyi ile öznel iyi olma durumları arasındaki ilişkinin belirlenmesi: Ardahan Örneği *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 37 (4), 651- 674.
- Günlü, A., & Uz Baş, A. (2020). Genişletilmiş benlik kuramı bağlamında nomofobi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 9 (5), 3853-3873.
- Güzel, Ş. (2018). Fear of the age: nomophobia (No-Mobile-Phone). *Journal of Academic Perspective on Social Studies*, 1, 20-24.
- Hoşgör, H. (2020). Üniversite öğrencilerinin nomofobi düzeyini etkileyen faktörler ve ders performansları üzerinde nomofobinin etkisi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 15 (25), 3169-3197.
- Kara, M. (2020). High schoolers' usage intensity of mobile social media and nomophobia: investigating the mediating role of flow experience. *Participatory Educational Research (PER)*, 8 (1), 409-422.
- Karaca, F. (2017). Üniversite öğrencilerinin internet bağımlılığı ile akıllı telefon kullanma alışkanlıkları arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 581-597.
- Karakurt, N., Durmaz, D., & Oral, M. (2020). Sağlık hizmetleri meslek yüksekokulu öğrencilerinde nomofobi ile kaygı düzeyi arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Samsun Sağlık Bil Dergisi*, 5(2),157-165.

- Kartal, Y. A. (2019). Ebelik Öğrencilerinin mobil telefon yoksunluğu korkusu ile sosyal destek algısı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(4), 308-312.
- Kıraç, R. (2019). Nomofobinin dikkat eksikliğine etkisi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 14 (20), 1097-1114.
- Lin, C. Y, Griffiths, M. D., & Pakpour, A. H. (2018). Psychometric evaluation of Persian nomophobia questionnaire: differential item functioning and measurement invariance across gender. *J. Behav. Addiction*, 7, 100–108.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G., The PRISMA Group (2009). *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement*. PLoS Med, 6(7). <http://doi.org/10.1371/journal.pmed1000097>.
- Öz, H. (2018). *Üniversite okuyan genç yetişkinlerin mobil telefon yoksunluğu korkusu (nomofobi) ile kişilik tipleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Aydın Üniversitesi, İstanbul.
- Özarslan, M. (2019). The relationship between high school students' fear of mobile telephone deprivation and life satisfaction levels. *International Technology and Education Journal*, 3(2), 9-18.
- Pasquale, C., Lucio, I., Sara, V., Marilena, M., Riccardo, P., Carlo, L., & Giuliana, M. (2021). Smartphone addiction across the lifetime during Italian lockdown for COVID-19, *Journal of Addictive Diseases*, <http://doi.org/10.1080/10550887.2021.1889751>
- Semerci, A. (2019). Nomophobia as the predictor of secondary school students' smartphone addiction. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(3), 947-965.
- Shahzad, U., Shahzad, H., Anwer, N., Khader, Y., Mnan, F., Akhtar, S. & Akhtar, H. (2021). *Prevalence of Nomophobia in students due to COVID-19 pandemic in Pakistan*. Preprint.
- Şengör, Y. (2020). *İyi oluşun yordayıcıları olarak yalnızlık ve nomofobi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.
- Taştan, Y. Ş. (2020). *Spor yapan ve yapmayan üniversite öğrencilerinde internet bağımlılığı nomofobi düzeylerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Toker, B., & Tuncay, N. (2020). Statistical analysis of turkish speaking students' phubbing behaviors. *Journal of Computer and Education Research*, 8 (16), 526-544. <http://doi.org/10.18009/jcer.739492>
- Yaman, Z., & Kavuncu, B. (2019). Üniversite öğrencilerinin sosyal gelişmeleri kaçırma korkusunun ve sosyal ağ kullanım amacının nomofobi düzeyine etkisi. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 14(2), 555-570.
- Yıldız, K., Kurnaz, D. & Kırık, A.M. (2020). Nomofobi, netlessfobi ve gelişmeleri kaçırma korkusu: sporcu genç yetişkinler üzerine bir araştırma. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18 (Özel Sayı), 321-338.
- Yildirim, C., & Correia, A. P. (2015). Exploring the dimensions of nomophobia: Development and validation of a self-reported questionnaire. *Comput. Hum. Behav.*, 49, 130–137.

Copyright © JCER

JCER's Publication Ethics and Publication Malpractice Statement are based, in large part, on the guidelines and standards developed by the Committee on Publication Ethics (COPE). This article is available under Creative Commons CC-BY 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Ek-1: İncelenen tezlerin kaynakçası

1. Adıgüzel, A. (2018). *Üniversite öğrencilerinde gündemi kaçırma korkusu, problemlili akıllı telefon kullanımı, problemlili internet kullanımı ve yaşantısal kaçınmanın cep telefonu bağlantısını kaybetme korkusuna yönelik modelin sınanması Muğla ili örneği* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla.
2. Akhoroz, M. (2019). *Öğretmen adayları arasında kişilik özellikleri ile nomofobi arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
3. Altan, B. (2019). *Nomofobi ile aleksitimi arasındaki ilişkide bilinçli farkındalık ve üst bilişin aracı rolünün incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Aydın Üniversitesi, İstanbul.
4. Bayrak, B. (2017). *İstanbul'da bir grup ergen üzerinde cep telefonundan ayrı kalma korkusu (Nomofobi), bağlanma özellikleri, ruhsal ve davranışsal sorunlar arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Aydın Üniversitesi, İstanbul.
5. Büyükalım, M. (2020). *Üniversite öğrencilerinde genel aidiyet, nomofobi ve yaşam doyumu arasındaki yordayıcı ilişkiler* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
6. Büyükçolpan, H. (2019). *Üniversite öğrencilerinde nomofobi, bağlanma biçimleri, depresyon ve algılanan sosyal destek* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
7. Çolak, M. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin nomofobi düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
8. Gökaş, H. (2019). *Lise öğrencilerinin akıllı telefon bağımlılığı, mobil telefon yoksunluğu korkusu ve akademik başarıları arasındaki ilişki* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
9. Öz, H. (2018). *Üniversite okuyan genç yetişkinlerin mobil telefon yoksunluğu korkusu (nomofobi) ile kişilik tipleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Aydın Üniversitesi, İstanbul.
10. Özden, Ö. (2019). *Üniversite öğrencilerinin nomofobi düzeyi ile psikolojik ihtiyaçların doyumu ve kişilik özellikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
11. Şengör, Y. (2020). *İyi oluşun yordayıcıları olarak yalnızlık ve nomofobi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.
12. Taştan, Y. Ş. (2020). *Spor yapan ve yapmayan üniversite öğrencilerinde internet bağımlılığı nomofobi düzeylerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
13. Uza, C. D. (2019). *Üniversite öğrencilerinde akıllı telefon bağımlılığı ve nomofobi ile mizaç karakter arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.
14. Yıldırım, O. (2019). *Ergenlerde akıllı telefonda yoksun kalma korkusu (Nomofobi) ile sosyodemografik değişkenler, temel psikolojik ihtiyaçlar, sürekli kaygı ve mutluluk arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İnönü Üniversitesi, Malatya.
15. Yoğurtçu, D. D. (2018). *Üniversite öğrencilerinin beş faktör kişilik özellikleri ile nomofobi düzeyleri arasındaki ilişki* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Yeditepe Üniversitesi, İstanbul.

Ek-2: İncelenen makalelerin kaynakçası

1. Adnan, M., & Gezgin, D. M. (2016). A modern phobia: prevalence of nomophobia among college students. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*, 49(1), 141-158.
2. Akbaş, G. N., & Gücük, S. (2020). Tıp fakültesi öğrencilerinde nomofobi düzeyleri ve akademik başarıları arasındaki ilişki. *TJFMPC*, 14(3), 396-402. <http://doi.org/10.21763/tjfmpe.691384>
3. Akıllı, G. K., & Gezgin, D. M. (2016). Üniversite öğrencilerinin nomofobi düzeyleri ile farklı davranış örüntüleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 51-69.
4. Birimoğlu, O. C., Nur, S., Karasu, F., & Deveci, E. (2020). Sağlık alanındaki ön lisans öğrencilerinde akıllı telefon bağımlılığı üzerine nitel ve nicel bir çalışma. *Online Türk Sağlık Bilimleri Dergisi*, 5(3), 455-463. <http://doi.org/10.26453/otjhs.702051>
5. Demir, Ü. (2019). Üniversite öğrencilerinin nomofobi düzeylerinin akıllı telefon kullanım durumuna göre incelenmesi: ÇOMÜ Eğitim Fakültesi Örneği. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5 (2), 106-118.
6. Erdem, H., Kalkın, G., Türen, U., & Deniz, M. (2016). Üniversite öğrencilerinde mobil telefon yoksunluğu korkusunun akademik başarıya etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(3), 923-936.
7. Gezgin, D. M., Hamutoğlu, N. B., Sezen-Gültekin, G. & Yıldırım, S. (2019). Preservice teachers' metaphorical perceptions on smartphones, no mobile phone phobia (Nomophobia) and fear of missing out (FoMO). *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 8(2), 733-783.
8. Güllüce, A. Ç., Kaygın, E. & Börekci, N.E. (2019). Üniversite öğrencilerinin nomofobi düzeyi ile öznel iyi olma durumları arasındaki ilişkinin belirlenmesi: Ardahan Örneği *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 37 (4), 651- 674.

9. Hoşgör, H. (2020). Üniversite öğrencilerinin nomofobi düzeyini etkileyen faktörler ve ders performansları üzerinde nomofobinin etkisi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 15 (25), 3169-3197.
10. Kara, M. (2020). High schoolers' usage intensity of mobile social media and nomophobia: investigating the mediating role of flow experience. *Participatory Educational Research (PER)*, 8 (1), 409-422.
11. Karaca, F. (2017). Üniversite öğrencilerinin internet bağımlılığı ile akıllı telefon kullanma arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 581-597.
12. Karakurt, N., Durmaz, D., & Oral, M. (2020). Sağlık hizmetleri meslek yüksekokulu öğrencilerinde nomofobi ile kaygı düzeyi arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Samsun Sağlık Bilimleri Dergisi*, 5(2),157-165.
13. Kartal, Y.A. (2019). Ebelik Öğrencilerinin mobil telefon yoksunluğu korkusu ile sosyal destek algısı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(4), 308-312.
14. Kırac, R. (2019). Nomofobinin dikkat eksikliğine etkisi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*,14 (20), 1097-1114.
15. Özarslan, M. (2019). The relationship between high school students' fear of mobile telephone deprivation and life satisfaction levels. *International Technology and Education Journal*, 3(2), 9-18.
16. Özdemir, H. Ö., & Arslan, H. N. (2019). Modern çağ bağımlılığının davranışsal örüntüleri: geleceğin yöneticilerinin nomofobisi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(4), 183-191.
17. Semerci, A. (2019). Nomophobia as the predictor of secondary school students' smartphone addiction. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(3), 947-965.
18. Şumuer, E., Gezgin, D. M., & Yıldırım, S. (2018). Üniversite öğrencilerinin ders sırasında öğretim amacı dışında mobil telefon kullanımına etki eden faktörlerin incelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 8(4), 7-19.
19. Yaman, Z. & Kavuncu, B. (2019). Üniversite öğrencilerinin sosyal gelişmeleri kaçırma ve sosyal ağ kullanım amacının nomofobi düzeyine etkisi. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 14(2),555-570.
20. Yıldız, K., Kurnaz, D., & Kırık, A. M. (2020). Nomofobi, netlessfobi ve gelişmeleri kaçırma korkusu: sporcu genç yetişkinler üzerine bir araştırma. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18 (Özel Sayı), 321-338.
21. Yılmaz, M., Köse, A., & Doğru, Y.B. (2018). Akıllı telefondan yoksun kalmak: Nomofobi üzerine bir araştırma. *AJIT-e: Online Academic Journal of Information Technology*, 9 (35). <http://doi.org/10.5824/1309-1581.2018.5.003>

Research Article/Araştırma Makalesi

Cognitive Structures of 5th Grade Students towards the Concept of Social Media: An Example of its Relationship with the Social Studies Course Curriculum

Feyza ZEYTİNLİ *¹  Gülay EKİCİ ² 

¹ Gazi University, Faculty of Education, Ankara, Turkey, fzeytinli550626@gmail.com

² Gazi University, Faculty of Education, Ankara, Turkey, gulayekici@yahoo.com


* Corresponding Author: fzeytinli550626@gmail.com

Article Info

Received: 12 December 2022

Accepted: 13 March 2023

Keywords: Social studies course, social media, cognitive structure, metaphor

 10.18009/jcer.1217654

Publication Language: Turkish

Abstract

In this research, it is aimed to examine the cognitive structures of 5th grade students regarding the concept of social media within the scope of Social Studies course through metaphors. In the study, phenomenology and case study design within the framework of qualitative research model; Content analysis method was used to interpret the collected data. The metaphors created by the students in the data collection form were grouped under 12 conceptual categories. It is seen that the students concentrate on the categories of "with features of use and provide information" related to the concept, they have misconceptions and they successfully express their cognitive structures. It is seen that the achievements and skills in the Social Studies course curriculum are also included in the metaphors that the students created for this concept.



To cite this article: Zeytinli, F., & Ekici, G. (2023). 5. sınıf öğrencilerinin sosyal medya kavramına yönelik bilişsel yapıları: Sosyal bilgiler dersi öğretim programı ile ilişkisi örneği. *Journal of Computer and Education Research*, 11 (21), 297-334. <https://doi.org/10.18009/jcer.1217654>

5. Sınıf Öğrencilerinin Sosyal Medya Kavramına Yönelik Bilişsel Yapıları: Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı ile İlişkisi Örneği

Makale Bilgisi

Geliş: 12 Aralık 2022

Kabul: 13 Mart 2023

Anahtar kelimeler: Sosyal bilgiler dersi, sosyal medya, bilişsel yapı, metafor

 10.18009/jcer.1217654

Yayın Dili: Türkçe

Öz

Bu araştırmada, 5.sınıf öğrencilerinin Sosyal Bilgiler dersi kapsamında sosyal medya kavramına yönelik bilişsel yapılarının metaforlar aracılığıyla incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada nitel araştırma modeli çerçevesinde olgu bilim ve durum çalışması deseni; toplanan verilerin yorumlanmasında içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama formunda öğrencilerin oluşturduğu metaforlar 12 kavramsal kategori altında toplanmıştır. Öğrencilerin kavram ile ilgili "kullanım özellikleri olan ve bilgi edinmeyi sağlayan" kategorilerinde yoğunlaştıkları, kavram yanlışlarına sahip oldukları ve bilişsel yapılarını başarılı şekilde dile getirdikleri görülmektedir. Öğrencilerin bu kavrama yönelik oluşturdukları metaforlarında Sosyal Bilgiler dersi öğretim programındaki kazanım ve becerilerin de yer aldığı görülmektedir.

Summary

Cognitive Structures of 5th Grade Students towards the Concept of Social Media: An Example of its Relationship with the Social Studies Course Curriculum

Feyza ZEYTİNLİ *¹  Gülay EKİCİ ² 

¹ Gazi University, Faculty of Education, Ankara, Turkey, fzeytinli550626@gmail.com

² Gazi University, Faculty of Education, Ankara, Turkey, gulayekici@yahoo.com

* Corresponding Author: fzeytinli550626@gmail.com

Introduction

Today, while rapid and dizzying technological developments are experienced in almost every subject, it is seen that the importance of education services has increased with these developments. It is important for individuals to acquire skills such as being aware of changes, following and using technology. From this point of view, education has a great responsibility so that individuals can acquire skills (Fourie & Schlebusch, 2022; Öztürk, 2001). In order to achieve the specific goals adopted by the schools, teaching methods and techniques; curricula of schools should be related to the society (Gutek, 2011). Social Studies Curriculum; in the learning area of "Science, Technology and Society", which is one of the learning areas that includes acquisition, learning area, skill and concept elements (Yalar, 2010) to know that innovative, critical and scientific thinking forms the basis of developments in science and technology; they are expected to gain the ability to use technology to access information. Tools known as virtual network applications (social media) where social communication is established Instagram, Facebook, Snapchat, LinkedIn, WhatsApp are now frequently used by people today (Erol & Hassan, 2014). A lot of information about the concept of social media is included in the 2018 Social Studies Textbook prepared for the Social Studies Curriculum and in the course curriculum. Considering that the age of internet use is decreasing day by day and children frequently use social networks, it is necessary to consider the positive and negative effects of social media on children (Arslan, 2020; O'Keeffe & Pearson, 2011). In this study, it was aimed to determine the cognitive structures of the students who took the 5th grade Social Studies course for the

concept of social media, which causes much harm when not used consciously, as well as beneficial when used consciously.

Method

In this study; qualitative research model was used to provide in-depth explanations to the subjects and to obtain a more comprehensive situation (Creswell, 2013). In addition, case study and phenomenology design were used as qualitative research models. The study group consists of 403 students studying in the 5th grade. In the research, criterion sampling method, one of the purposive sampling techniques within the tradition of qualitative research, was used. As in all metaphor analysis studies, the data in this study were obtained in a semi-structured form. It is tried to establish a metaphorical relationship with the open-ended question sentence formed in the form of ".....is like, because" of participant views on concepts and phenomena. Before starting the analysis of the data, it was checked whether the students were able to express their views correctly and effectively on the data collection papers. In this study, the data collection papers were numbered from 1 to 403; content analysis was used, which required a detailed analysis of the collected data and provided the identification of unspecified themes and categories. In this study, besides considering the relevant literature, the content analysis stages used by Ekici (2016a,b) in their studies were used. The reliability of the data analysis of the research was calculated with the formula introduced to the literature by Miles and Huberman (1994). In this study, the mean reliability value among the coders was calculated as 95% for metaphors.

Results

It has been determined that 5th grade students have created 260 different metaphors, 882 in total, for the concept of social media. When the frequency distributions of the created metaphors are examined; the most frequently repeated metaphor was "book" (f=68), and the second was "teacher" (f=57), followed by "friend" (f=39) and "school". (f=29) metaphors follow. It has been determined that the metaphor of "book", which has the highest frequency (f=68), sees social media as the metaphor with which they have the most contact for 5th grade students. In addition to these, it is seen that there are also entertainment tools such as "Cem Yılmaz", "PUBG", "Minecraft", "core" and "gum", albeit in limited numbers. In addition, looking at the results of the research; the fact that a large number of metaphors have been obtained and the emergence of many metaphors with a frequency of "2" and "1"

shows that students have the ability to create metaphors and that they also have rich knowledge in their mental structures.

A total of 882 metaphors created by 5th grade students for the concept of social media were grouped under 12 conceptual categories. The categories were developed by taking into account the "Because..." part, which explains the reason for the metaphor created by the 5th grade students for the concept of social media. These categories are starting from the highest frequency; "with features of use", "providing to acquire knowledge", "containing content", "causing addiction", "influencing course learning", "containing emotional expressions", "having an impact on communication", "shopping", "containing security threats", "beneficial and harmful", "having devices and concepts" and "having tools and applications" are listed.

Discussion and Conclusion

In the research, it can be thought that 5th grade students write social media as a tool they use to get information, easily obtain and frequently use social media by comparing social media to the concept of "book". In addition, the fact that a large number of (227) metaphors with $f=2$ and $f=1$ frequency values were created according to the results obtained in the study shows that students' metaphor formation skills have developed and their cognitive structures are rich. When the Social Studies Curriculum is examined, many relationships have been determined between the metaphors for the concept of social media created by the students and the acquisitions and skills of the learning field of "Science, Technology and Society". In this case, it can be said that students learned a lot of information about the concept of social media from the Social Studies Curriculum and Social Studies textbook. The fact that students included issues such as physical and mental problems that may occur when social media is used frequently, and the necessity of family control, which are not included in the Social Studies Curriculum, shows that they can access the richness of their cognitive structures belonging to the concept of social media from their own lives. It can be said that the lack of information on the definition and applications of the concept of social media in the Social Studies Curriculum and Social Studies textbook causes students to have misconceptions about the concept of social media.

Giriş

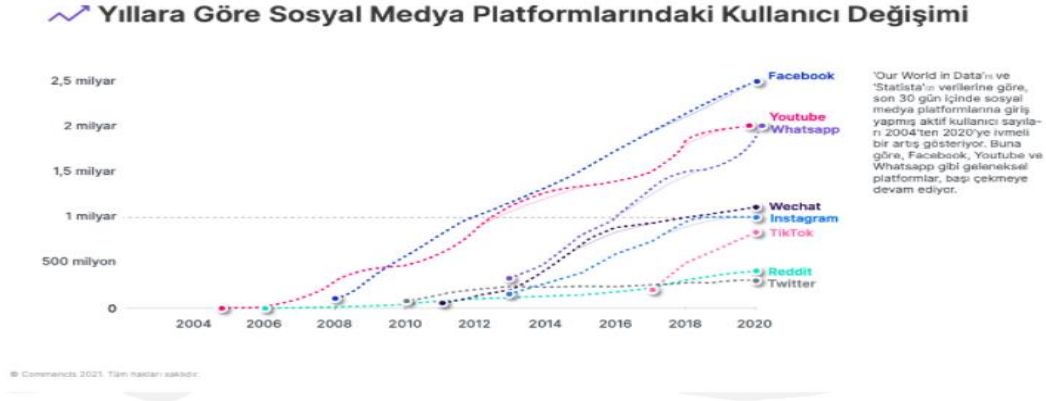
Günümüz dünyasında hızlı ve baş döndürücü gelişmeler hemen hemen her konuda yaşanırken bu gelişmelerle paralel olarak eğitim-öğretim hizmetlerinin öneminin de arttığı görülmektedir. Bireylerin değişimlerden haberdar olma, değişimi yaşantılarına dönüştürme, teknolojiyi takip etme ve kullanma gibi becerileri kazanması önem kazanmaktadır. Bu açıdan bakıldığında bireylerin beceri kazanabilmesi için eğitime büyük sorumluluk düşmektedir (Fourie & Schlebusch, 2022; Öztürk, 2001). Okulların benimsemiş olduğu belirli hedeflerin başarıyla neticelenebilmesi için öğretim yöntem ve tekniklerinin; okullara ait ders programlarının toplum açısından uygun ve onunla ilişkili olması gerekmektedir (Gutek, 2011). Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı; kazanım, öğrenme alanı, beceri, kavram ve değer öğretimi gibi öğeleri içerisinde barındırırken (Yalar, 2010) programda yer alan öğrenme alanlarından biri olan “Bilim, Teknoloji ve Toplum” öğrenme alanında öğrencilerden; yenilikçi, eleştirel ve bilimsel düşüncenin bilim ve teknolojideki gelişmelerin esasını oluşturduğunu bilmeleri; bilgiye ulaşmada teknolojiyi kullanma becerisi edinmeleri beklenmektedir. Bunun yanı sıra Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayınlanan Sosyal bilgiler dersi öğretim programında (MEB, 2018); bireyin sanal ortamda ulaştığı bilgilerin doğruluk ve güvenilirliğini sorgulama, sanal ortamı güvenli kullanmaya özen gösterme, teknoloji kullanımının sosyalleşme ve toplumsal ilişkiler üzerindeki etkisini tartışma, medya okuryazarlığı, online alışveriş, güvenli internet kullanımı ve kimlik hırsızlığı gibi konular da yer almaktadır.



Şekil 1. Günümüzde kullanılan sosyal medya siteleri (Sosyal Medya Siteleri, 2021 esas alınarak hazırlanmıştır.)

Şekil 1’de görüldüğü üzere internette çok hızlı bir büyüme gerçekleştiren sosyal ağ uygulamaları Facebook, Instagram, Youtube, LinkedIn, Wikipedia, Twitter gibi insanlar tarafından kullanılan sosyal iletişimin kurulduğu ortamlardır (Erol & Hassan, 2014).

Commencis 2021 Sosyal Medya Raporu'na ait farklı araştırmalardan edinilen veriler, sosyal medyanın geniş perspektifte değerlendirilmesine fayda sağlamaktadır. Bu raporda yer alan bilgede, "We Are Social and Hootsuite" Ocak 2021 verilerine göre dünyada 4,66 milyar internet kullanıcısı ve 4,2 milyar sosyal medya kullanıcısının mevcut olduğu belirtilmiştir (Webrazzi, 2021). Bu artışla ilgili veriler Şekil 2'de verilmiştir:



Şekil 2. Yıllara göre sosyal medya platformlarındaki kullanıcı değişimi. (Webrazzi, 2021 esas alınarak hazırlanmıştır.)

Şekil 2'de görüldüğü üzere, raporda Facebook, Youtube ve Whatsapp gibi geleneksel platformların en sık kullanılan uygulamalar olduğu görülmekle birlikte pandemi döneminde internet kullanıcıları salgın sırasında sosyal medya kullanımlarını %72 artırmış bulunmaktadır (Webrazzi, 2021).

Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı öğrenme alanlarından biri ve bu araştırmaya da konu olan "Bilim, Teknoloji ve Toplum" (BTT) öğrenme alanında, bilim ve teknolojiye yaşanan gelişmelerin insan ve toplum üzerine olan etkileri dikkate alınmaktadır. 2018 SBDÖP, BTT öğrenme alanının 5. sınıf düzeyi kazanımları ve bu kazanımların açıklamaları ise Tablo 1'de gösterilmiştir (MEB, 2018):

Tablo 1. SBDÖP, BTT öğrenme alanının 5. sınıf düzeyi kazanımları

SINIF	KAZANIMLAR
5.SINIF	SB.5.4.1. Teknoloji kullanımının sosyalleşme ve toplumsal ilişkiler üzerindeki etkisini tartışır.
	SB.5.4.2. Sanal ortamda ulaştığı bilgilerin doğruluk ve güvenilirliğini sorgular. Medya okuryazarlığı üzerinde durulur.
	SB.5.4.3. Sanal ortamı kullanırken güvenlik kurallarına uyar. Mesafeli alışveriş, güvenli internet kullanımı, kimlik hırsızlığı gibi konular ele alınır.
	SB.5.4.4. Buluş yapanların ve bilim insanlarının ortak özelliklerini belirler. Bilimsel düşünmenin önemine vurgu yapılır.
	SB.5.4.5. Yaptığı çalışmalarda bilimsel etiğe uygun davranır. Yapılan çalışmalarda yararlanılan kaynakları göstermenin ve kaynakların aslını korumanın önemi üzerinde durulur.

Tablo 1 incelendiğinde; bu kazanımlardan araştırmaya konu olan “Teknoloji kullanımının sosyalleşme ve toplumsal ilişkiler üzerindeki etkisini tartışır; sanal ortamda ulaştığı bilgilerin doğruluk ve güvenilirliğini sorgular, medya okuryazarlığı üzerinde durulur; sanal ortamı kullanırken güvenlik kurallarına uyar, mesafeli alışveriş, güvenli internet kullanımı, kimlik hırsızlığı gibi konular ele alınır” kazanımları olduğu görülmektedir (MEB, 2018). SBDÖP’e yönelik hazırlanmış 2018 yılı Sosyal Bilgiler Ders kitabında da ders müfredatı içerisinde sosyal medya kavramına ve sosyal medyanın güvenli kullanımına dair birçok bilgiye yer verilmiştir. Bilinçli kullanıldığında faydası olduğu kadar bilinçli kullanılmadığında birçok zarara da neden olan sosyal medya uygulaması bu çalışmada öğrencilerin bilişsel yapılarını metaforlar yoluyla incelemesini amaçlamıştır. Metafor; Yunancada “bir şeyin karşılığını aktarmak” veya “transfer etmek” manasına gelmekte olduğu görülmektedir (Dur, 2006). Bireyin geçmişte yaşadığı ortamına, kültürüne, tecrübelerine hatta bulunduğu duygusal durumuna göre farklılık gösterebilen (Lakoff & Johnson, 2015) metaforlar; bilinen bir durum aracılığıyla bilinmeyeni tanımlamaya yardımcı olduğundan 5. sınıf öğrencileri ile yapılan bu çalışmada öğrencilerden sosyal medya konusunu ifade ederken Sosyal Bilgiler dersinde bu kavrama dair öğrendiklerinden; yaşadıkları ortam, kültür ve deneyimlerinden yola çıkılarak açıklama yapmaları beklenmektedir.

Bu çalışmada; 5. sınıf Sosyal Bilgiler dersini alan öğrencilerin sosyal medya kavramına yönelik bilişsel yapılarının metaforlar yoluyla belirlenmesi amaçlanmıştır. Alt amaçlar ise aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

5.sınıf Sosyal Bilgiler dersini alan öğrencilerin;

1. Sosyal medya kavramına yönelik sahip oldukları metaforlar nelerdir?
2. Sosyal medya kavramına yönelik oluşturdukları metaforlar ortak özellikler yönünden hangi kavramsal kategoriler altında toplanmaktadır?
3. Sosyal medya kavramına yönelik belirttikleri metaforlarından elde edilen sosyal medya kavramı algısı, Millî Eğitim Bakanlığının Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı beceri ve kazanımlarına uygun nitelikler göstermekte midir?

Yöntem

Araştırma Modeli ve Deseni

Bu araştırmada 5.sınıf öğrencilerinin sosyal medya kavramına yönelik bilişsel yapılarının metaforlar yoluyla belirlenmesi amaçlanmış ve nitel araştırma modeli kullanılmıştır. Nitel araştırma, algıların ve olayların gerçekçi ve bütüncül bir biçimde doğal ortamda ortaya çıkarılmasına ilişkin nitel bir sürecin izlendiği çalışma olarak tanımlanmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2011). Nitel araştırmalar bir konu veya problem belirlenirken kolaylıkla ölçülemeyen değişkenleri ve gizli kalmış sebepleri açığa çıkarma gereksinimi nedeniyle önemlidir. Karmaşık bir konuya derinlemesine bir açıklama getirebilmek amacıyla nitel araştırma yapılır (Creswell, 2013).

Bu araştırmada nitel araştırma modeli kapsamında durum çalışması (case study) ve olgu bilim (fenomenoloji / phenomenology) deseni kullanılmıştır. Yin'e (2009) göre durum çalışması, güncel olan ve araştırmacı kontrolünün değişkenler üzerinde bulunmadığı koşullarda nasıl ve niçin sorularını yanıtlamak için kullanılan bir araştırma yöntemidir. Bu araştırmada katılımcılarla yapılan görüşmede elde edilen veriler Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı dikkate alınarak yorumlandığı için durum çalışması (case study) kullanılmıştır.

Olgu bilim (fenomenoloji/phenomenology) deseni ise farkına vardığımız yalnız ayrıntılı bir anlayışa sahip olmadığımız olgulara odaklanmak olarak ifade edilebilir. Olgular içinde bulunduğumuz dünyada olaylar, tecrübeler, algılar, ilgiler, kavramlar ve durumlar gibi çeşitli şekillerde ortaya çıkabilmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2011). Bu araştırmada öğrencilerin sosyal medya kavramına yönelik kavramsal yapıları bir olgu olarak analiz edildiğinden ve metaforik algı çalışmalarına fenomenoloji deseni kapsamında yer verildiğinden bu desen tercih edilmiştir.

Araştırmada çalışmanın niteliğini, geçerlik ve güvenilirliğini artırmak amacıyla kullanılan veri çeşitlemesi tekniği ile elde edilen veriler farklı çalışma gruplarından, farklı çevrelerden ya da farklı zamanlarda toplanabilmektedir. Bu sayede toplanan veriler yardımıyla bireysel deneyim ve yorumlar çeşitli kaynaklardan doğrulanmış olmaktadır (Shenton, 2004). Araştırmada metaforlardan elde edilen veriler farklı çalışma gruplarından ve farklı çevrelerde bulunan okullardan toplandığı için veri ve katılımcı grubu çeşitlemesi kullanılmıştır. Bunun yanı sıra araştırmada durum çalışması deseni ve olgu bilim deseni

birlikte kullanıldığından desen yönünden bir çeşitleme de kullanılmış ve bu sayede niteliği artırmak maksatlı toplanan verilerle bireysel deneyim ve yorumlarla sosyal medya hakkında her bir öğrencinin bilişsel yapısı daha nitelikli şekilde belirlenmiş olmaktadır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 yılı ikinci dönemi Eskişehir ili Odunpazarı ilçesinde yer alan öğrencinin %26,05'i (105) Sami Sipahi Ortaokulu; %23,32'si (94) Orgeneral Halil Sözer Ortaokulu; %25,80'i (104) Murat Atılgan Ortaokulu; %24,81'i (100) Şehit Ali Gaffar Okkan Ortaokulundan katılmıştır. 2018-2019 yılı birinci döneminde 5. sınıfta öğrenim gören öğrencilere, Sosyal Bilgiler dersinde "Bilim, Teknoloji ve Toplum" öğrenme alanı ders olarak işlenmiştir. Bu çalışmada öğrenme alanı içerisinde yer alan "sosyal medya" kavramını derste işlemiş olmaları ve araştırmaya gönüllü katılmaları göz önünde bulundurularak uygulama yapılmıştır.

Bu çalışmada nitel araştırma geleneği içinde yer alan amaçlı örnekleme tekniklerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme tekniğinde, araştırmacı çalışma amaçlarına en uyumlu ve aranan özellikleri en iyi karşılayan katılımcıları kendi yargısı ile örneklem olarak belirlemektedir (Yıldırım & Şimşek, 2011). Ölçüt örnekleme yöntemi ise önceden belirlenmiş bir dizi ölçütü karşılayan durumların (kişi, nesne, olay gibi) tamamının çalışılmasıdır. Burada sözü edilen ölçüt araştırmacı tarafından oluşturulabilir ya da daha önceden oluşturulmuş bir ölçüt listesi kullanılabilir (Yıldırım & Şimşek, 2011). Araştırmanın çalışma grubunun belirlenmesinde ölçüt olarak farklı faktörler işe koşulmuştur: Katılımcıların araştırmanın hedefine uygun olması, katılımcıların araştırmanın hedefine yönelik Sosyal Bilgiler dersinde sosyal medya kavramını derste görmüş öğrencilerden oluşması, katılımcıların araştırmacıya uygun olması, katılımcıların araştırmaya gönüllü katılmak istemeleridir.

Veri Toplama Araçları

Tüm metafor analizi çalışmalarında olduğu gibi bu çalışmada da veriler yarı yapılandırılmış bir formla elde edilmiştir. Pishghadam ve Pourali'e (2011) göre metafor çalışmalarında yarı yapılandırılmış soru formu kullanımı en fazla kabul görerek seçilen veri toplama araçlarından biridir. Çalışma grubuna katılan öğrencilerin ortaokul 5. sınıf Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı'nda yer alan sosyal medya kavramına yükledikleri anlamlara yönelik metaforları (mecaz) tespit edilerek bilişsel yapılarını incelemek amacıyla

metaforlar yoluyla veri toplama formu kullanılmıştır. Kavram ve olgulara ilişkin katılımcı görüşlerinin “..... gibidir, çünkü” biçiminde oluşturulmuş açık uçlu soru cümlesi ile metafor ilişkisi kurulmaya çalışılmaktadır. Araştırmada “çünkü” kavramına da yer verilerek çalışma grubunun kendi metaforları için bir “gerekçe” yani neden dile getirmeleri istenmiştir. Bu araştırmada yer alan veri toplama formu oluşturulurken ilgili literatürde (Ada, 2013; Kılcan, 2013; Saban, 2009) kullanılan metaforlar yoluyla veri toplama formlarından yararlanılarak oluşturulmuştur. Araştırmada yer alan veri toplama formu şu şekildedir:

“Sosyal medya gibidir. Çünkü”

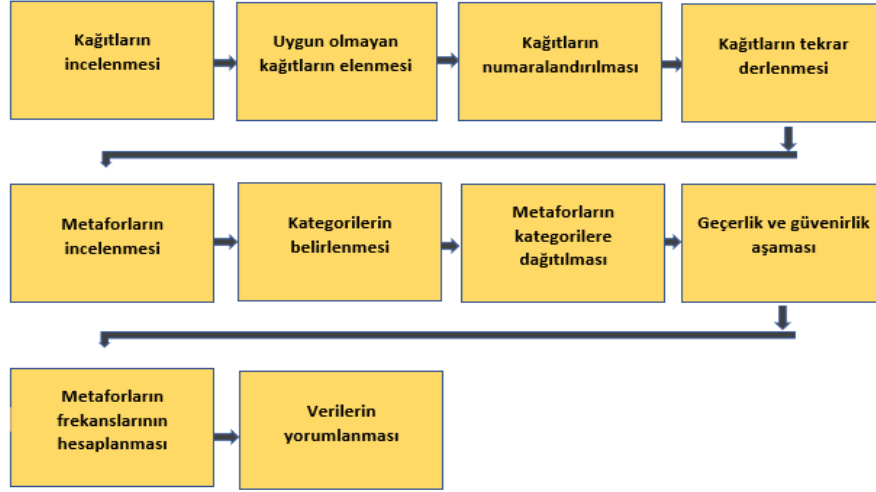
“Sosyal medya gibidir. Çünkü”

“Sosyal medya gibidir. Çünkü”

Metafor veri aracında katılımcıların 5.sınıf öğrencileri olması yönüyle buldukları yaş gereği metafor oluşturabilme becerileri göz önüne alınarak daha fazla metafor elde edebilmek için her bir katılımcıdan veri toplama formunda sosyal medya konusuna yönelik üç metafor oluşturmaları istenmiştir.

Verilerin Analizi

Elde edilen verilerden metaforların analiz edilmesi; yeni olguların ve kavramların anlaşılabilirliğini arttırmak amacıyla da kullanılan etkin bilimsel araştırma yöntemlerinden biridir (Geçit & Gençer, 2011). Verilerin analizine başlamadan önce öğrencilerin veri toplama formlarına görüşlerini doğru ve etkin bir biçimde anlatıp anlatamadıkları birer birer kontrol edilmiş olup veri toplama formları 1’den başlayarak 403’e kadar numaralandırılan bu çalışmada; toplanan verilerin ayrıntılı biçimde analiz edilmesini gerektiren ve önceden belirlenmemiş temaların ve kategorilerin tespitini sağlayan içerik analizi kullanılmıştır. Alan yazın incelendiğinde; nitel araştırmalarda içerik analizi süreçlerinin pek çok çalışmada (Miles & Huberman, 1994; Saban, 2009; Yıldırım & Şimşek, 2011) yer aldığı görülmektedir. Bu araştırmada ilgili literatür dikkate alınmasının yanı sıra Ekici’nin (2016a,b) çalışmalarında kullandığı içerik analizi aşamalarından yararlanılarak Şekil 3’de verilen analiz aşamaları oluşturulmuş ve analiz sürecinde bu aşamalar kullanılmıştır:



Şekil 3. Araştırmada toplanan verilerin analizinde izlenen aşamalar (Ekici 2016a,b esas alınarak hazırlanmıştır.)

Veri analiz aşamaları aşağıdaki şekilde gerçekleştirilmiştir:

Kağıtların incelenmesi: Katılımcıların veri toplama formunu uygun biçimde cevaplayıp-cevaplamadıkları yönünde incelenme yapılmıştır.

Uygun olmayan kâğıtların elenmesi: Katılımcıların veri toplama formunu uygun biçimde cevaplamadıkları tespit edilen toplam 43 cevap kâğıdı elenmiştir.

Kağıtların tekrar derlenmesi: Doğru cevaplanmış olan kağıtlar son kez gözden geçirilme sürecine tabi tutulmuştur.

Kağıtların sıralanması ve numaralandırılması: Doğru cevaplanmış olan kağıtlar sıralamaya konulmuş ve sıra numarası verilmiştir.

Metaforların incelenmesi: Metaforlar tek tek incelemeye tabi tutulmuş, metaforun kaynağı ve metaforunun konusu arasında bir ilişkinin olup olmadığı incelenmiştir.

Kategorilerin geliştirilmesi: Tespit edilen metaforların dağılım gösterecekleri kategoriler belirlendikten sonra kategoriler 5.sınıf öğrencilerinin oluşturdukları metaforun nedenini açıklayan “çünkü ...” bölümü göz önüne alınarak oluşturulmuştur.

Metaforların kategorilere dağılımı: Tespit edilmiş olan metaforların uygun biçimde metaforun kaynağını göz önüne alarak kategorilere dağılımı gerçekleştirilmiştir.

Geçerlik ve güvenilirlik: Çalışma sonuçlarının bağlı literatürle karşılaştırılması, katılımcı görüşlerinden alıntılar yapılması, iki uzman sonuçlarının tespit edilerek güvenilirlik değerinin hesaplanması gerçekleştirilmiştir.

Metaforların frekanslarının hesaplanması: Her bir metaforun çalışma genelinde ve kategorilere göre dağılımları aşamasında frekans değerlerinin hesaplanması gerçekleştirilmiştir.

Verilerin yorumlanması: İlişkili literatüre ve çalışma sonuçları dikkate alındığında verilerin yorumlanması yapılmıştır.

Geçerlik ve güvenilirlik aşaması, bilimsel çalışmaların mühim olan bir aşamasıdır. Araştırmanın geçerliğini sağlamak amacıyla üç önemli süreç gerçekleştirilmiştir. Bunlar:

✓ Verilerin kodlanması; kategorilere göre dağılımının gerçekleştirilmesi, verilerin değerlendirilme süreci ayrıntılı ve kaynaklara atıf yapılarak gerçekleştirilmiştir (Hruschka vd., 2004),

✓ Çalışmada geliştirilen kategorileri iyi temsil ederek açıkladığı düşünülen, 5.sınıf öğrencilerinin ilişkili metafor çerçevesinde yaptığı açıklamalarından örnekler seçilerek bulgular ve yorumlar bölümünde örneklendirilmiş (Yıldırım & Şimşek, 2011),

✓ Konuyla ilişkili literatür derinlemesine analiz edilerek konuyla alakalı olan çalışmalar arasındaki benzerlik ve farklılıklar tespit edilmeye çalışılmıştır (Ratcliff, 1995).

Araştırmanın veri analizinin güvenilirliği, Miles ve Huberman (1994) tarafından literatüre kazandırılan formülle hesaplanması yapılmıştır. Bu formül aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

$$[\text{Görüş birliği} / (\text{Görüş birliği} + \text{Görüş ayrılığı}) \times 100]$$

Miles ve Huberman (1994) tarafından literatüre kazandırılan güvenilirlik değeri minimum %70 olan formül hesaplaması kullanılarak yapılan bu çalışmada, kodlayıcılar arasındaki ortalama güvenilirlik değeri olarak metaforlar için %95 olarak hesaplanması yapılmıştır. Bir başka taraftan bulgular bölümünde 5.sınıf öğrencilerinin görüşlerinden gerçekleştirilen alıntılar katılımcı numarası belirtilerek vurgulanmıştır. Örneğin (K360) gibi.

Bulgular ve Yorumlar

Aşağıda toplanan veriler alt amaçlar yönünde tablolaştırılmış ve bulguların yorumlanmasına yer verilmiştir.

5.sınıf öğrencilerinin sosyal medya kavramına yönelik sahip oldukları metaforlara ait bulgular

Tablo 2. 5.sınıf öğrencilerinin sosyal medya kavramına yönelik oluşturdukları metaforların dağılımı

Sıra No	Metafor	(f)	Sıra No	Metafor	(f)
1.	Kitap	68	131.	Atatürk	1
2.	Öğretmen	57	132.	Atom Bombası	1
3.	Arkadaş	39	133.	Ayakkabıcı	1
4.	Okul	29	134.	Ayıcık	1
5.	Kalem	19	135.	Babaanne	1
6.	Anne	16	136.	Bardak	1
7.	Aile	15	137.	Bayram Evi	1

8.	İnsan	13	138.	Beden Dersi	1
9.	Fabrika	12	139.	Bilgi Kitabı	1
10.	Dünya	12	140.	Bilgisiz Kitap	1
11.	Market	12	141.	Bıçak	1
12.	AVM	11	142.	Boya Kalemi	1
13.	Defter	11	143.	Bozuk Makine	1
14.	Kütüphane	11	144.	Brawl Stars	1
15.	Beyin	10	145.	Bulmaca	1
16.	Gazete	10	146.	Can Simidi	1
17.	Kardeş	10	147.	Cennet	1
18.	Oyun	10	148.	Cevap Anahtarı	1
19.	Araba	9	149.	Çıkamaz Tenha Sokak	1
20.	Çanta	9	150.	Davetiye	1
21.	Ev	9	151.	Dedem	1
22.	Su	9	152.	Dedikodu	1
23.	Hırsız	8	153.	Deniz	1
24.	Bilgili İnsan	8	154.	Ders Kaynağı	1
25.	Abla	7	155.	Dolandırıcı	1
26.	Ağaç	7	156.	Dumanla Haberleşme	1
27.	Baba	7	157.	Düğme	1
28.	Canavar	7	158.	Düğümlemiş İp	1
29.	Lunapark	7	159.	Elma	1
30.	Mektup	7	160.	Ev Arkadaşı	1
31.	Saat	7	161.	Eşya	1
32.	Telefon	7	162.	Fabrika Borusu	1
33.	Ansiklopedi	6	163.	Fener	1
34.	Ders	6	164.	Fidan	1
35.	Eğlence Merkezi	6	165.	Film Rulosu	1
36.	Hapishane	6	166.	Fotoğraf	1
37.	Mağaza	6	167.	Füze	1
38.	Sigara	6	168.	Girdap	1
39.	Annem	5	169.	Gökyüzü	1
40.	Babam	5	170.	GPS	1
41.	Günlük	5	171.	Güneş	1
42.	Kalem Kutu	5	172.	Haber Spikeri	1
43.	Oyuncak	5	173.	Hakem	1
44.	Park	5	174.	Hayat	1
45.	Televizyon	5	175.	İlaç	1
46.	Uyuşturucu	5	176.	İlkyardım Çantası	1
47.	Uzay	5	177.	İkiyüzlülük	1
48.	Arkadaşım	4	178.	İnek	1
49.	Çöp Kovası	4	179.	İnsanlar	1
50.	Çöplük	4	180.	İp	1
51.	Dergi	4	181.	İşyeri	1
52.	Doktor	4	182.	İtfaiye	1
53.	Düşman	4	183.	Kafe	1
54.	Hastalık	4	184.	Kafes	1
55.	Hayvan	4	185.	Kamyon	1
56.	Karadelik	4	186.	Kendim	1
57.	Kötü İnsan	4	187.	Kırtasiye	1
58.	Kuş	4	188.	Kitapçı	1
59.	Anneannem	3	189.	Kitaplık	1
60.	Bilgisayar	3	190.	Koltuk	1

61.	Buzdolabı	3	191.	Komedi Tiyatro	1
62.	Derin Kuyu	3	192.	Konser	1
63.	Fotoğraf Albümü	3	193.	Kumaş Parçası	1
64.	Harita	3	194.	Kumbara	1
65.	İş	3	195.	Kuşum	1
66.	Kadın	3	196.	Laboratuvar	1
67.	Kamera	3	197.	Lamba	1
68.	Kapan	3	198.	Limon	1
69.	Kardeşim	3	199.	Makas	1
70.	Otobüs	3	200.	Mantar	1
71.	Pazar Yeri	3	201.	Masa Tenisi Raket	1
72.	Perde	3	202.	Miknatis	1
73.	Robot	3	203.	Mide	1
74.	Toplu Taşıma Aracı	3	204.	Mikrop	1
75.	Şeker	3	205.	Musluk	1
76.	Şelale	3	206.	Mutfak	1
77.	Zehir	3	207.	Mürekkap	1
78.	Ağ	2	208.	Minecraft	1
79.	Alkol	2	209.	Odam	1
80.	At	2	210.	Orman	1
81.	Ayakkabı	2	211.	Öğrenci	1
82.	Bayrak	2	212.	Panzehir	1
83.	Bisiklet	2	213.	Pencere	1
84.	Cem Yılmaz	2	214.	Pipet	1
85.	Çekirdek	2	215.	Plak	1
86.	Çikolata	2	216.	Posta Güvercini	1
87.	Çocuk	2	217.	PUBG	1
88.	Ders Kitabı	2	218.	Reklam Panosu	1
89.	Depo	2	219.	Saç	1
90.	Dil	2	220.	Salata	1
91.	Dost	2	221.	Sakız	1
92.	Eczane	2	222.	Sanat	1
93.	Elektrik	2	223.	Sarımsak	1
94.	Esnaf	2	224.	Satürn Halkası	1
95.	Fotoğraf Makinesi	2	225.	Sayı	1
96.	Haberler	2	226.	Serbest Bırakan Öğretmen	1
97.	Kağıt	2	227.	Siyah ve Beyaz	1
98.	Kalemtraş	2	228.	Sonsuzluk	1
99.	Kalp	2	229.	Süpürge	1
100.	Kapı	2	230.	Şarkı	1
101.	Kendim	2	231.	Şiir	1
102.	Kıyafet	2	232.	Şömine	1
103.	Kutu	2	233.	Tabela	1
104.	Kuzenim	2	234.	Tablo	1
105.	Lezzetli Yemek	2	235.	Tahta	1
106.	Motor	2	236.	Tahta Kalem	1
107.	Para	2	237.	Takılarım	1
108.	Postacı	2	238.	Taksi	1
109.	Profesör	2	239.	Tarihi Eser	1
110.	Silah	2	240.	Tavşanım	1
111.	Sokak	2	241.	Tek Başına Dışarı Çıkmak	1
112.	Sözlük	2	242.	Teleskop	1
113.	Suluk	2	243.	Telgraf	1

114.	Şehir	2	244.	Tiyatro Salonu	1
115.	Tarih Kitabı	2	245.	Toplama İşlemi	1
116.	Uçak	2	246.	Toplantı Salonu	1
117.	Vücudumuz	2	247.	Toplum	1
118.	Yalancı İnsan	2	248.	Torba	1
119.	Yazı Tahtası	2	249.	Türkiye	1
120.	Yazıcı	2	250.	Uzay İstasyonu	1
121.	Yemek	2	251.	Vakum	1
122.	Abim	1	252.	Virüs	1
123.	Ağaç Kökleri	1	253.	Yabancı Kişi	1
124.	Akıntı	1	254.	Yardımcı	1
125.	Amca	1	255.	Yarısı Çürük Elma	1
126.	Apartman	1	256.	Yatak	1
127.	Arama Motoru	1	257.	Yem	1
128.	Arı	1	258.	Yol	1
129.	Asistan	1	259.	Yunanistan	1
130.	Astronot	1	260.	Zincir	1
Toplam					882

Tablo 2 incelendiğinde, 5.sınıf öğrencilerinin sosyal medya kavramına yönelik toplam 882 olmak üzere 260 farklı metafor oluşturdukları tespit edilmiştir. Oluşturulan metaforların frekans dağılımları incelendiğinde; en sık tekrar eden metaforun “*kitap*”(f=68) olduğu, ikinci olarak ise “*öğretmen*” (f=57) metaforunun bulunduğu, bunu “*arkadaş*” (f=39) ve “*okul*” (f=29) metaforlarının izlediği görülmektedir. “*Kalem*” (f=19) metaforunun ardından “*anne*”(f=16), “*aile*”(f=15), “*insan*”(f=13), “*fabrika*”(f=12), “*dünya*”(f=12), “*market*”(f=12), “*AVM*”(f=11), “*defter*”(f=11), “*kütüphane*”(f=11), “*beyin*”(f=10), “*gazete*”(f=10), “*kardeş*”(f=10), “*oyun*”(f=10) metaforları sıralanmaktadır. Sonraki sıralarda ise Tablo 2’de yer alan frekans değeri 10’dan düşük değere sahip metaforlar bulunmaktadır.

5.sınıf öğrencileri tarafından oluşturulan metaforlar incelendiğinde; en fazla frekansa (f=68) sahip olan “*kitap*” metaforunun 5.sınıf öğrencileri için sosyal medyayı bilgi edinilen en çok ilişki kurdukları metafor olarak gördükleri tespit edilmiştir. Buradan anlaşıldığı üzere; 5.sınıf öğrencileri kitaba benzettikleri sosyal medyada vakit geçirerek bilgi edinmekte, fayda görmekte ve bilinçli şekilde kullanılmaktadırlar. Diğer yüksek frekansa sahip “*öğretmen*”, “*arkadaş*” ve “*okul*” gibi bilgi edinilecek kaynakların da öğrenciler tarafından metafor olarak kullanıldığı görülmektedir. Bunların yanı sıra sınırlı sayıda da olsa “*Cem Yılmaz*”, “*PUBG*”, “*Minecraft*”, “*çekirdek*” ve “*sakız*” gibi eğlence aracı olan varlıkların da ifade edildiği görülmektedir. Bu durum 5.sınıf öğrencilerinin sosyal medya kavramını daha çok bilgi edinilecek araçlara benzettiklerini göstermektedir. Bunun yanı sıra 5.sınıf öğrencilerince oluşturulan metaforlar somut ve soyut şeklinde dikkate alındığında çoğunlukla somut kavramların tekrarlandığı görülmektedir. İncelemeler neticesinde sosyal medyanın 5.sınıf

kavramsal kategori altında toplandığı tespit edilmiştir. Kategoriler öğrencilerin sosyal medya kavramına yönelik oluşturdukları metaforun gerekçesini açıklayan “Çünkü...” kısmı göz önüne alınarak geliştirilmiştir. Bunun nedeni oluşturulan metaforla anlatılmak istenen görüşün “Çünkü...” kısmında yer almasıdır. Bunun yanı sıra öğrencilerin her bir kategoriye meydana getiren metaforları neden oluşturduklarına ilişkin gerekçelerine ve metaforlarına öğrencilerin kendilerine ait cümlelerinden alıntılar yapılarak yer verilmiştir.

5. Sınıf Öğrencilerinin Sosyal Medya Kavramı Konusunda Oluşturdukları Metaforların Ortak Özellikleri Açısından Dağılım Gösterdiği Kavramsal Kategorilere Ait Bulgular

Tablo 4. “Kullanım özellikleri olan” kategorisinde yer alan metaforların dağılımı

“Kullanım özellikleri olan” Kategorisi			
Sıra Numarası	Metafor	Metafor Sayısı	(f)
1	Fabrika	1	10
2	Beyin	1	7
3	Saat	1	6
4	Ağaç-Babam-Defter-Dünya-Ev-İnsan-Kalem	7	5
5	Aile-Anne-Araba-Çanta-Günlük	5	4
6	Anneannem-Fotoğraf Albümü-İş-Kamera-Kardeşim-Okul-Oyun-Su-Şelale	9	3
7	Annem-Baba-Buzdolabı-Depo-Elektrik-Fotoğraf Makinesi-Kağıt-Kalemtraş-Kendim-Kutu-Motor-Otobüs-Perde-Robot-Şehir-Televizyon-Uzay-Vücudumuz-Yazıcı	19	2
8	Ağ-Ağaç Kökleri-Amca-Apartman-Arı-At-AVM-Ayakkabı-Bayrak-Bayram Evi-Bilgili İnsan-Bilgisayar-Bisiklet-Bulmaca-Can Simidi-Çekirdek-Çocuk-Çöp Kovası-Dedem-Dergi-Ders Kitabı-Düğme-Düğümlemiş İp-Elma-Fabrika Borusu-Fidan-Film Rulosu-Fotoğraf-Füze-Hastalık-Hayvan-İnek-İp-İşyeri-Kalem Kutu-Kalp-Kamyon-Kardeş-Kedim-Kitap-Konser-Kumbara-Kurşun-Kuzenim-Kütüphane-Laboratuvar-Market-Masa Tenisi Raketi-Mide-Musluk-Odam-Orman-Öğrenci-Öğretmen-Park-Pazar Yeri-Plak-PUBG-Reklam Panosu-Saç-Salata-Satürn Halkası-Sayı-Serbest Bırakan Öğretmen-Sokak-Şarkı Söylemek-Şiir-Tabela-Tahta-Taksi-Tarihi Eser-Televizyon-Tiyatro Salonu-Toplama İşlemi-Toplum-Torba-Yol-Zincir	78	1
Toplam		121	221

Tablo 4’te, 5.sınıf öğrencileri tarafından oluşturulan metaforların toplandığı en fazla frekansa sahip kategori olan “kullanım özellikleri olan” kategorisine yer verilmiştir.121 farklı olmak üzere toplamda 221 metafor sayısına sahip olan bu kategori bulunan metaforların frekans dağılımlarına göre, en sık tekrar eden metaforun “fabrika” (10) olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin “kullanım özellikleri olan” kategorisini oluşturan metaforları neden oluşturduklarına ilişkin gerekçeleri ve metaforları aşağıda sunulmuştur.

“Sosyal medya fabrika gibidir. Çünkü Youtube, Instagram gibi uygulamalarla insanlar sürekli içerik ve malzeme üretir. Üretilen şeyler ise beğenilir ya da beğenilmez. Yani fabrikanın işleyişi de böyledir.” (K134).

“Sosyal medya saat gibidir. Çünkü devamlı çalışır, işler.” (K297).

“Sosyal medya babam gibidir. Çünkü o da hiç durmadan pes etmeden hep çalışır.”

(K219).

“Sosyal medya çanta gibidir. Çünkü fermuarını açınca içi paylaşımlar doludur.

Paylaşımlar arasında videolar, fotoğraflar, hikayeler, tweetler vardır. Ama bu çantanın fermuarı her zaman açık kalmamalı.” (K121).

Öğrencilerin sosyal medya kullanım özelliklerini önemsedikleri ve sosyal medyanın kullanımını için özelliklerinin bilinmesinin gerekli olduğunu düşündükleri belirtilebilir.

Tablo 5. “Bilgi edinmeyi sağlayan” kategorisinde yer alan metaforların dağılımı

“Bilgi edinmeyi sağlayan” Kategorisi			
Sıra Numarası	Metafor	Metafor Sayısı	(f)
1	Kitap	1	46
2	Anne-Gazete	2	9
3	Kalem	1	8
4	Arkadaş	1	7
5	Abla-Araba-Bilgili İnsan-Defter-İnsan	5	5
6	Ansiklopedi-Doktor	2	4
7	Baba-Dergi-Dünya-Harita-Kütüphane-Okul-Öğretmen-Televizyon- Toplu Taşıma Aracı	9	3
8	Annem-Haberler-Su-Suluk-Tarih Kitabı-Uçak-	6	2
9	Aile- Arama Motoru-Asistan-Astronot-Ayakkabıcı-Beyin-Bilgisayar- Bisiklet-Canavar-Cevap Anahtarı-Çanta-Dost-Eczane-Eşya-Fener-GPS- Günlük-Haber Spikeri-Hakem-İlkyardım Çantası-İtfaiye-Kağıt-Kapı- Kitaplık-Kumaş parçası-Kuş-Kuzenim-Lamba-Mantar-Market-Mutfak- Panzehir-Para-Perde-Profesör-Robot-Takılarım-Telefon-Teleskop- Yardımcı-Yazı tahtası-Yemek	42	1
Toplam		69	193

Tablo 5’te “bilgi edinmeyi sağlayan” kategorisinde 69 farklı olmak üzere toplamda 193 metafor olduğu görülmektedir. Bu kategoride yer alan metaforların frekans dağılımlarına göre en sık tekrar eden metaforun “kitap” (f=46) olduğu belirlenmiştir. Kitap bilgi edinilen ve bireye çoğu konuda yardımcı olan bir araç olduğu dikkate alındığında, öğrencilerin sosyal medya aracılığıyla çok sayıda bilgiye ulaşabildikleri kanısına varılabilir.

Öğrencilerin “bilgi edinmeyi sağlayan” kategorisini oluşturan metaforları neden oluşturduklarına ilişkin gerekçeleri ve metaforları aşağıda sunulmuştur.

“Sosyal medya kitap gibidir. Çünkü her kitap okuduğumda yeni şeyler öğrendiğim gibi sosyal medyaya her girdiğimde de yeni yeni şeyler öğreniyorum.”(K97).

“Sosyal medya kitap gibidir. Çünkü her ikisinde de yazılar, fotoğraflar ve resimler var; her ikisinden de yeni bilgiler ediniyoruz.”(K123).

“Sosyal medya kitap gibidir. Çünkü her ikisinde de aradığımızı bulabiliyoruz.”(K291).

“Sosyal medya gazete gibidir. Çünkü iyi ya da kötü haberlere her ikisinden de ulaşabiliyoruz.”(K37).

Öğrencilerin sosyal medyayı bilgi edinilen yer/yardımcı olan araç olarak düşündükleri ve faydalı buldukları yönünde olumlu görüşlerini beyan etmişlerdir.

Tablo 6. “İçeriği olan” kategorisinde yer alan metaforların dağılımı

“İçeriği olan” Kategorisi			
Sıra Numarası	Metafor	Metafor Sayısı	(f)
1	Kitap	1	13
2	Canavar-Kütüphane	2	7
3	Çanta-Dünya-Düşman-Kalem Kutu	4	4
4	Anne-Çöp Kovası-Kötü İnsan-Uzay-Zehir	5	3
5	Ansiklopedi-Bilgili İnsan-Çöplük-Ev	4	2
6	Ağaç-Atatürk-Babaanne-Beyin-Bilgisiz Kitap-Bozuk Makine- Buzdolabı-Cennet-Çocuk-Deniz-Gazete-Gökyüzü-İkiyüzlülük-İnsan -Kadın-Kalem-Market-Mürekkep-Otobüs-Öğretmen-Profesör -Silah- Sonsuzluk-Sözlük-Tablo-Uzay İstasyonu-Virüs-Yabancı Kişi	28	1
Toplam		44	94

Tablo 6’da “içeriği olan” kategorisinde 44 farklı olmak üzere toplamda 94 metafor olduğu görülmektedir. Bu kategoride yer alan metaforların frekans dağılımlarına göre en sık tekrar eden metaforun “kitap” ($f=13$) olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin “içeriği olan” kategorisini oluşturan metaforları neden oluşturduklarına ilişkin gerekçeleri ve metaforları aşağıda sunulmuştur.

“Sosyal medya kitap gibidir. Çünkü kitabın içerisinde bilgiler var ama bazı bilgiler yanlış, sosyal medyada da bilgiler var ama yanlış bilgiler de var.” (K64).

“Sosyal medya kitap gibidir. Çünkü her ikisinden de bir sürü bilgi öğrenebiliyorum.” (K87).

“Sosyal medya canavar gibidir. Çünkü bize zarar verir. Sosyal medya bize zarar veriyor, hakaretler ve iğnelerle.” (K44).

Öğrenciler sosyal medyayı içeriği olan bir araç ve bu araç içerisinde keşfedilecek çok geniş hatta sınırsız bir bilgi alanı olduğunu düşünmektedirler. Bu durum ile öğrencilerin sosyal medya aracılığıyla çok sayıda bilgiye ulaşmalarının yanı sıra sosyal medya ile ilgili hem olumlu hem olumsuz yönde fikir beyan ettikleri görülmektedir.

Tablo 7. “Bağımlılığa neden olan” kategorisinde yer alan metaforların dağılımı

“Bağımlılığa neden olan” Kategorisi			
Sıra Numarası	Metafor	Metafor Sayısı	(f)
1	Arkadaş	1	9
2	Hapishane-Kitap-Sigara-Uyuşturucu	4	5
3	Aile-Hastalık-Karadelik-Kardeş	4	4
4	Arkadaşım-Derin kuyu-Oyun-Su	4	3
5	Alkol-Kıyafet-Şeker	3	2
6	Ağ-Akıntı-Annem-Ayıcık-Baba-Bayrak-Brawl Stars-Çekirdek- Çikolata-Ders-Ev-Ev arkadaşı-Girdap-Kafes-Kapan-Koltuk- Kütüphane-Mıknatıs-Pano-Pipet-Saat-Sakız-Sanat-Süpürge- Tavşanım-Televizyon-Vakum-Yem	28	1
Toplam		44	91

Tablo 7’de “bağımlılığa neden olan” kategorisinde 44 farklı olmak üzere toplam 91 metafor bulunmaktadır. Bu kategoride yer alan metaforların frekans dağılımlarına göre, en sık tekrar metaforun “arkadaş” ($f=9$) olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin “bağımlılığa neden

olan'' kategorisini oluşturan metaforları neden oluşturduklarına ilişkin gerekçeleri ve metaforları aşağıda sunulmuştur.

''Sosyal medya arkadaş gibidir. Çünkü kimse bizimle ilgilenmediğinde biz arkadaşımızla zaman geçiririz, onunla dolaşırız hem de devamlı olarak; bizimle kimse ilgilenmeyince de biz sosyal medyada çok vakit geçirir onunla ilgileniriz.''(K139).

''Sosyal medya hapisane gibidir. Çünkü hapisane bizim elimizi kolumuzu bağlıyor ve hapisanede kalmak bizim için kötü sonuçlar doğuruyor; işte öyle de sosyal medyada kalmak elimizi kolumuzu bağlayan bir şey, başladığımız zaman bitiremeyip devam ediyoruz ve sonuçları kötü oluyor.''(K107).

''Sosyal medya karadelik gibidir. Çünkü karadelik bizi içine çeken bir şeydir; sosyal medyada da biz bir paylaşım baktıkça başka şeylere de bakar daha derinlere ineriz bizi içine çeker, kurtulamayız, kopamayız bir türlü.''(K250).

''Sosyal medya şeker gibidir. Çünkü şekeri nasıl seviyorsak sosyal medyayı da o şekilde sevenler var.''(K18).

Öğrencilerin sosyal medyayı içine çeken ve başlanıldığında bırakılmayan araç olarak gördükleri belirlenmiştir. Bu durumdan sosyal medyanın bağımlılık yapan bir araç olduğu bilincinde olduklarının kanısına varılabilir.

Tablo 8. ''Ders öğrenmeye etkisi olan'' kategorisinde yer alan metaforların dağılımı

''Ders öğrenmeye etkisi olan'' Kategorisi			
Sıra Numarası	Metafor	Metafor Sayısı	(f)
1	Öğretmen	1	52
2	Okul	1	18
3	Ders	1	5
4	Abi-Abla-Anne-Babam-Bilgi-Ders Kaynağı-Ders Kitabı	7	1
Toplam		10	82

Tablo 8'de ''ders öğrenmeye etkisi olan'' kategorisinde 10 farklı olmak üzere toplam 82 metafor bulunmaktadır. Bu kategoride yer alan frekans dağılımlarına göre, en sık tekrar eden metaforların ''öğretmen''(f=52) ve ''okul''(f=18) olduğu tespit edilmiştir.

Öğrencilerin ''ders öğrenmeye etkisi olan'' kategorisini oluşturan metaforları neden oluşturduklarına ilişkin gerekçeleri ve metaforları aşağıda sunulmuştur.

''Sosyal medya öğretmen gibidir. Çünkü öğretmene sorduğum bilgiyi öğretmen veriyor; sosyal medya da yazarak sorduğum bilgileri bana veriyor. Mesela öğretmen gibi derslerimi de anlatıyor.''(K100).

''Sosyal medya okul gibidir. Çünkü ikisinde de bilgi kazanabiliyoruz, ders öğrenebiliyoruz.''(K50).

''Sosyal medya abla gibidir. Çünkü abla da sosyal medyadan sorunca aldığımız çoğu bilgiyi bize verir.''(K52).

Öğrencilerin sosyal medyanın ders öğrenmeye ve ödevlerini yapmaya destek olduğunu düşündükleri görülmektedir. Örneğin, oluşturulan metaforlardan biri olan öğretmen, bilgi veren ve bu bilgileri doğru şekilde veren olarak anlatılan kişidir.

Öğrencilerin bu metaforu oluşturmuş olmalarından sosyal medyada da böylesine bir öğrenmenin gerçekleştiğini düşündükleri ifade edilebilir. Öğrencilerin ifadelerinden sosyal medyada sürekli yeni bilgiler öğrendikleri, dersleri öğrenmeye katkı sağladığı ve ödev yapmaya yardımcı olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 9. “Duygu ifadeleri barındıran” kategorisinde yer alan metaforların dağılımı

“Duygu ifadeleri barındıran” Kategorisi			
Sıra Numarası	Metafor	Metafor Sayısı	(f)
1	Arkadaş	1	12
2	Lunapark	1	7
3	Eğlence Merkezi-Oyun	2	6
4	Oyuncak	1	5
5	Kardeş-Park	2	4
6	Kitap	1	3
7	Cem Yılmaz-Hayvan-Su	3	2
8	Abla-Aile-Arkadaşım-Beden Dersi-Hayat-Komik Tiyatro-Kuş- Öğretmen-Şeker-Televizyon-Yatak-Yemek	12	1
Toplam		23	65

Tablo 9’da “duygu ifadeleri barındıran” kategorisinde 23 farklı olmak üzere toplam 65 metafor bulunmaktadır. Bu kategoride yer alan frekans dağılımlarına göre, en sık tekrar eden metaforun “arkadaş” ($f=12$) olduğu tespit edilmiştir.

Öğrencilerin “duygu ifadeleri barındıran” kategorisini oluşturan metaforları neden oluşturduklarına ilişkin gerekçeleri ve metaforları aşağıda sunulmuştur.

“Sosyal medya arkadaş gibidir. Çünkü nasıl canımız sıkıldığında arkadaşımızla buluşur vakit geçirirsek; sosyal medyaya da canımız sıkılınca girer vakit geçiririz arkadaşımızla geçirdiğimiz gibi.”(K19).

“Sosyal medya eğlence merkezi gibidir. Çünkü her ikisinde de oyunlar oynanarak eğlenebiliriz.”(K289).

“Sosyal medya Cem Yılmaz gibidir. Çünkü her ikisi de komiktir, eğlencelidir.”(K239).

Öğrencilerin “duygu ifadeleri barındıran” kategorisini meydana getiren metaforları neden oluşturduklarına yönelik gerekçelerine ve metaforlarına bakıldığında; öğrencilerin sosyal medyayı en sevdikleri durum, eşya, nesne ya da bireye benzeterek duygularını olumlu yönde ifade ettikleri görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin ifadelerinden yola çıkılarak sosyal medyayı eğlenceli buldukları da söylenilebilir.

Tablo 10. “İletişime etkisi olan” kategorisinde yer alan metaforların dağılımı

“İletişime etkisi olan” Kategorisi			
Sıra Numarası	Metafor	Metafor Sayısı	(f)
1	Arkadaş	1	11
2	Mektup	1	7
3	Kalem	1	6
4	Aile-Telefon	2	4
5	Okul	1	3
6	Dil-Ev-Kadın-Kuş-Postacı	5	2

7	Ayakkabı-Bayram -Davetiye-Dedikodu Topluluğu-Defter Dost-Dumanla Haberleşme-Dünya-İnsan-Kafe-Kapı-Kardeş-Makas- Minecraft-Park-Posta Güvercini-Şömine -Telgraf	18	1
Toplam		29	63

Tablo 10'da "iletişime etkisi olan" kategorisinde 29 farklı olmak üzere toplam 63 metafor bulunmaktadır. Bu kategoriye ait metaforların frekans dağılımına göre, en sık tekrar eden metaforun "arkadaş" ($f=11$) olduğu tespit edilmiştir.

Öğrencilerin "iletişime etkisi olan" kategorisini oluşturan metaforları neden oluşturduklarına ilişkin gerekçeleri ve metaforları aşağıda sunulmuştur.

"Sosyal medya arkadaş gibidir. Çünkü sosyal medya insanlara yeni arkadaşlar kazandırır, iletişimi sağlar ve mutlu eder."(K82).

"Sosyal medya arkadaş gibidir. Çünkü üzülduğümüzde, sıkıldığımızda, kızdığımızda duygularımızı hep arkadaşımızla olduğu gibi onunla da paylaşıyoruz"(K133).

"Sosyal medya mektup gibidir. Çünkü ikisiyle de iletişim kurulabilir."(K238).

"Sosyal medya kalem gibidir. Çünkü ikisi de yazı yazmamızı ve yorum yapmamızı sağlayan araçtır."(K17).

"Sosyal medya posta güvercini gibidir. Çünkü her ikisiyle de insanlar birbirine mesaj gönderirler."(K270).

"Sosyal medya makas gibidir. Çünkü makasın bir şeyleri kesmesi gibi sosyal medya da bir şeyleri keser, sosyal medya aile, akraba ve komşuluk bağlarımızı keser."(K230).

Öğrencilerin sosyal medyayı iletişim sağlayan ya da iletişimsizliğe neden olan bir araç olarak düşündükleri görülmektedir. Örneğin, öğrenciler oluşturdukları arkadaş metaforuyla, bize yeni arkadaşlar kazandırır, iletişim kurmamızı sağlar; makas metaforu ile ise aile, komşuluk bağlarımızı keser ifadesini kullanmışlardır. Öğrenciler oluşturmuş oldukları bu metaforlarıyla sosyal medyayı iletişim yönüyle olumlu ve olumsuz değerlendirdikleri bir araç olarak düşündükleri kanısına varılabilir. Öğrencilerin ifadelerinden sosyal medya sayesinde sosyal çevre edindikleri, mesaj ve yorum yazarak iletişime geçtikleri ya da sosyal medyanın çevreleriyle olan iletişimlerini kestiği anlaşılmaktadır.

Tablo 11. "Alışveriş yapılan" kategorisinde yer alan metaforların dağılımı

"Alışveriş yapılan" Kategorisi			
Sıra Numarası	Metafor	Metafor Sayısı	(f)
1	AVM	1	10
2	Market	1	9
3	Mağaza	1	6
4	Esnaf-Fabrika	2	2
5	Dolandırıcı-İnsan -Kirtasiye-Kitapçı-Pazar yeri	5	1
Toplam		10	34

Tablo 11’de “alışveriş yapılan” kategorisinde 10 farklı olmak üzere toplam 34 metafor bulunmaktadır. Bu kategoride bulunan metaforların frekans dağılımlarına göre, en sık tekrar eden metaforların “AVM” ($f=10$) ve “mutfak” ($f=9$) olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin “alışveriş yapılan” kategorisini oluşturan metaforları neden oluşturduklarına ilişkin gerekçeleri ve metaforları aşağıda sunulmuştur.

“Sosyal medya AVM gibidir. Çünkü AVM’de olduğu gibi kişiler sosyal medyada da alış ya da satış yapabiliyorlar.”(K33).

“Sosyal medya market gibidir. Çünkü çoğu şey satılmaktadır.”(K115).

“Sosyal medya pazar yeri gibidir. Çünkü pazar yerinden bir şeyler aldığımız gibi sosyal medyadan da bir şeyler alabiliriz.”(K183).

Öğrencilerin sosyal medyayı birçok ürün alabildikleri, alışveriş yapılabilen bir ortam olarak düşündükleri görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin sosyal medyada alışveriş yaparken dikkatli olunması ve güvenli alışverişin tercih edilmesi gerektiği bilincinde oldukları kanısına da varılabilir.

Tablo 12. “Güvenlik tehdidi barındıran” kategorisinde yer alan metaforların dağılımı

“Güvenlik tehdidi barındıran” Kategorisi			
Sıra Numarası	Metafor	Metafor Sayısı	(f)
1	Hırsız	1	8
2	Çöplük-Kapan-Pazar Yeri-Yalancı İnsan	4	2
3	Aile-Atom Bombası-Çanta-Çıkmaz Tenha Sokak-Dolandırıcı-Düşman-Hapishane-İnsan-Kalp-Kötü İnsan-Okul-Pencere-Silah-Tahta Kalemi-Tek Başına Dışarı Çıkmak-Toplantı Salonu-Türkiye-Yazı Tahtası	18	1
Toplam		23	34

Tablo 12’de “güvenlik tehdidi barındıran” kategorisinde 23 farklı olmak üzere toplam 34 metafor bulunmaktadır. Bu kategoride yer alan metaforların frekans dağılımlarına göre, en sık tekrar eden metaforun “hırsız” ($f=8$) olduğu tespit edilmiştir.

Öğrencilerin “güvenlik tehdidi barındıran” kategorisini oluşturan metaforları neden oluşturduklarına ilişkin gerekçeleri ve metaforları aşağıda sunulmuştur.

“Sosyal medya hırsız gibidir. Çünkü hırsız nasıl bize ait bir şeyleri çalıyorsa sosyal medyada da kişilerin T.C. Kimlik numarası, kredi kartı şifresi çalınabilir; o yüzden sosyal medya hırsıza benzer.”(K54).

“Sosyal medya pazar yeri gibidir. Çünkü ikisi de güvensizdir, kimin girdiği belli olmaz.”(K38).

“Sosyal medya çıkmaz tenha sokak gibidir. Çünkü her ikisinde de yapılan hatalardan geri dönülemez ve temkinli olmak gerekir.”(K104).

Öğrencilerin sosyal medyanın güvenlik tehdidi barındırdığına dikkat çektikleri, sosyal medyayı kullanmanın kurallarına uyulması gerektiğini ifade ettikleri görülmektedir. Öğrencilerin sosyal medyayı kullanırken dikkatli olunması gerektiği konusunda bilinçli

olmaları, sosyal medyada kullanıcıların kişisel güvenliğini korumak açısından oldukça önemlidir.

Tablo 13. “Yararı ve zararı olan” kategorisinde alan metaforların dağılımı

“Yararı ve zararı olan” Kategorisi			
Sıra Numarası	Metafor	Metafor Sayısı	(f)
1	Kitap-Lezzetli Yemek-Okul	3	2
2	Ağaç-Arkadaş-At-Bayrak-Beyaz ve Siyah-Beyin-Bıçak-Boya Kalemi-Çikolata-Eczane-Ev-Fabrika-Güneş-Hayvan-İlaç-İnsan-Limon-Mikrop-Sarımsak-Sigara-Sokak-Yarısı Çürük Elma-Yunanistan	23	1
Toplam		26	29

Tablo 13’te “yararı ve zararı olan” kategorisinde 26 farklı olmak üzere toplam 29 metafor bulunmaktadır. Bu kategoride bulunan metaforların frekans dağılımlarına göre, en sık tekrar eden metaforların “kitap” ($f=2$), “lezzetli yemek” ($f=2$) ve “okul” ($f=2$) olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin “yararı ve zararı olan” kategorisini oluşturan metaforları neden oluşturduklarına ilişkin gerekçeleri ve metaforları aşağıda sunulmuştur.

“Sosyal medya lezzetli yemek gibidir. Çünkü lezzetli yemek çok güzel gelir insana ama fazla kaçırırsa mideye oturabilir. Sosyal medya da aynı şekilde güzeldir ama fazlaya kaçarsak zarar verir.”(K10).

“Sosyal medya bıçak gibidir. Çünkü bıçağı bazı kişiler iyi amaçla kullanırken ekmek kesmek gibi, bazıları ise kötü amaçla kullanır adam öldürmek gibi. Sosyal medyayı da kötü ve iyi amaçla kullana insanlar var o yüzden yararlı da olabilir, zararlı da.”(K240).

“Sosyal medya çikolata gibidir. Çünkü çikolatanın azından zarar gelmez ama çoğundan zarar gelir. Sosyal medyayı çikolatada olduğu gibi dengeli şekilde kullanmalıyız yoksa zarar verebilir bize.” (K144).

Öğrencilerin sosyal medyayı kendilerine zarar veren ya da yararlı olan bir araç olduğunu ifade ettikleri görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin sosyal medyayı sevdikleri bir nesneye de benzettikleri ifadelerinden, sosyal medyayı kullanmayı sevseler de uzun süreli kullanmanın zararlı olabileceği bilincinde oldukları anlaşılmaktadır.

Tablo 14. “Cihazları ve kavramları olan” kategorisinde yer alan metaforların dağılımı

“Cihazları ve kavramları olan” Kategorisi			
Sıra Numarası	Metafor	Metafor Sayısı	(f)
1	Bilgisayar-Hastalık-Oyun	3	1
Toplam		3	3

Tablo 14 incelendiğinde “cihazları ve kavramları olan” kategorisinde toplam 3 farklı metafor bulunmaktadır. Ayrıca bu kategoride yer alan metaforların frekans değerlerinin aynı olduğu ($f=1$) tespit edilmiştir.

Öğrencilerin “cihazları ve kavramları olan” kategorisini oluşturan metaforları neden oluşturduklarına yönelik gerekçelerine ve metaforlarına aşağıda yer verilmiştir.

“Sosyal medya bilgisayar gibidir. Çünkü ikisinde de internet vasıtasıyla bir şeyler yapabiliriz.”(K339).

“Sosyal medya hastalık gibidir. Çünkü telefonu olan hemen hemen herkesin sosyal medyası da var ve bu durum bağımlılık yapıyor. Kişiler devamlı güncelleme yapıyorlar bırakamazlar. Hastalık gibi bir kez bulaştı mı ayrılmaz, tekrar eder, yeniler, tekrar tekrar.”(K95)

“Sosyal medya oyun gibidir. Çünkü bilgisayarda oynadığımız oyunlar da internetlidir; sosyal medya kullanırken de internetlidir.”(K162).

Öğrencilerin sosyal medyanın kullanımında bir teknolojik cihaza ihtiyaç duydukları ve teknolojik bir kavrama da (internet) ifadelerinde yer verdikleri görülmektedir.

Tablo 15. “Araçları/uygulamaları olan” kategorisinde yer alan metaforların dağılımı

“Araçları/uygulamaları olan” Kategorisi			
Sıra Numarası	Metafor	Metafor Sayısı	(f)
1	Abim	1	1
2	Fabrika	1	1
Toplam		2	2

Tablo 15 incelendiğinde “araçları/uygulamaları olan” kategorisinde; abim ve fabrika olmak üzere 2 farklı metafor bulunmaktadır. Bu kategoride bulunan metaforların frekans değerlerinin aynı olduğu ($f=1$) görülmektedir.

Öğrencilerin “araçları/uygulamaları olan” kategorisini meydana getiren metaforları neden oluşturduklarına yönelik gerekçelerine ve metaforlarına aşağıda yer verilmiştir.

“Sosyal medya abim gibidir. Çünkü abim bütün bilmediğim şeyleri anlatıyor, ders anlatıyor. Youtube’da ben ders dinlerim, öğrenirim her şeyi. Abim de sosyal medyadaki Youtube gibidir. (K322).

“Sosyal medya fabrika gibidir. Çünkü fabrikada nasıl devamlı insanlar üretim yaparlar, öyle de sosyal medyadaki Youtube ve Instagram gibi uygulamalarda insanlar devamlı içerik üretirler. Bu içerikler beğenilir ya da beğenilmeyebilir.”(K134).

Öğrencilerin “Araçları/uygulamaları olan” kategorisini meydana getiren metaforları neden oluşturduklarına yönelik gerekçelerine ve metaforlarına bakıldığında; öğrencilerin ifadelerinde Youtube, Instagram gibi uygulamaları kullanmaları sosyal medyanın uygulamalarından haberdar oldukları ve kullanım içeriklerinin bilincinde olduklarını göstermektedir.

5.Sınıf Sosyal Bilgiler Dersi Alan Öğrenciler Tarafından Sosyal Medya Kavramına İlişkin Oluşturulan Metaforlar ve Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı’nda Yer Alan Beceri ve Kazanımların Analizine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

5.sınıf Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı’nda yer alan beceri ve kazanımlar ile araştırmada elde edilen metaforlara ait kategorilerin analizine ilişkin elde edilen bulgulara aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 16. 5.sınıf sosyal bilgiler dersi öğretim programı ile araştırmada elde edilen metaforlara ait kategorilerin analizine ilişkin bulgular

BECERİLER ve KAZANIMLAR	METAFOR KATEGORİLERİ											
	1. Kategori	2. Kategori	3. Kategori	4. Kategori	5. Kategori	6. Kategori	7. Kategori	8. Kategori	9. Kategori	10. Kategori	11. Kategori	12. Kategori
Öz Denetim Becerisi					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Dijital Okuryazarlık Becerisi				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SB.5.4.1. Kazanımı		✓	✓		✓		✓					
SB.5.4.2. Kazanımı				✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓
SB.5.4.3. Kazanımı							✓	✓	✓	✓		
* SB.5.4.4. Kazanımı												
*SB.5.4.5. Kazanımı												

*SB.5.4.4. "Buluş yapanların ve bilim insanlarının ortak özelliklerini belirler." kazanımı, Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programında "Bilim, Teknoloji ve Toplum" öğrenme alanında yer almakla birlikte "sosyal medya" kavramıyla ilgili olmadığı için bu araştırmanın konusu içinde yer almadığı düşünüülerek bu kazanıma, Tablo 16'da yer verilmemiştir.

*SB.5.4.5. "Yaptığı çalışmalarda bilimsel etiğe uygun davranır." kazanımı, Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programında "Bilim, Teknoloji ve Toplum" öğrenme alanında yer almakla birlikte "sosyal medya" kavramıyla ilgili olmadığı için bu araştırmanın konusu içinde yer almadığı düşünüülerek bu kazanıma, Tablo 16'da yer verilmemiştir.

1.Metafor Kategorisi: Kullanım Özellikleri Olan- 2.Metafor Kategorisi: Bilgi Edinmeyi Sağlayan-3.Metafor Kategorisi: İçeriği Olan-4.Metafor Kategorisi: Bağımlılığa Neden Olan-5.Metafor Kategorisi: Ders Öğrenmeye Etkisi Olan-6.Metafor Kategorisi: Duygu İfadeleri Barındıran-7.Metafor Kategorisi: İletişime Etkisi Olan-8.Metafor Kategorisi: Alışveriş Yapılan-9.Metafor Kategorisi: Güvenlik Tehdidi Barındıran-10.Metafor Kategorisi: Yararı ve Zararı Olan-11.Metafor Kategorisi: Cihazları ve Kavramları Olan-12.Metafor Kategorisi: Araçları/Uygulamaları Olan

SB.5.4.1. Kazanımı. Teknoloji kullanımının sosyalleşme ve toplumsal ilişkiler üzerindeki etkisini tartışır.

SB.5.4.2. Sanal ortamda ulaştığı bilgilerin doğruluk ve güvenilirliğini sorgular. (Medya okuryazarlığı üzerinde durulur.)

SB.5.4.3. Sanal ortamı kullanırken güvenlik kurallarına uyar. (Mesafeli alışveriş, güvenli internet kullanımı, kimlik hırsızlığı gibi konular ele alınır.)

Tablo 16 incelendiğinde; 5.sınıf Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı'nda bulunan kazanımların ve becerilerin satırlarda, öğrenciler tarafından oluşturulan metaforların ise sütunlarda bulunduğu görülmektedir. Tabloda bulunan işaretler ise kategoriler arasındaki ortak noktalarda toplanan ilişkilerin varlığını göstermektedir. Buna göre;

✓ "Özdenetim" becerisinin "bilgi edinmeyi sağlayan", "içeriği olan", "bağımlılığa neden olan", "ders öğrenmeye etkisi olan", "duygu ifadeleri barındıran", "iletişime etkisi olan", "alışveriş yapılan", "güvenlik tehdidi barındıran", "yararı ve zararı olan", "cihazları ve kavramları olan" ve "araçları/uygulamaları olan" metafor kategorileriyle;

✓ "Dijital okuryazarlık" becerisinin "kullanım özellikleri olan", "bilgi edinmeyi sağlayan", "içeriği olan", "bağımlılığa neden olan", "ders öğrenmeye etkisi olan", "duygu ifadeleri barındıran", "iletişime etkisi olan", "alışveriş yapılan", "güvenlik tehdidi olan", "yararı ve zararı olan", "cihazları ve kavramları olan" ve "araçları/uygulamaları olan" metafor kategorileriyle;

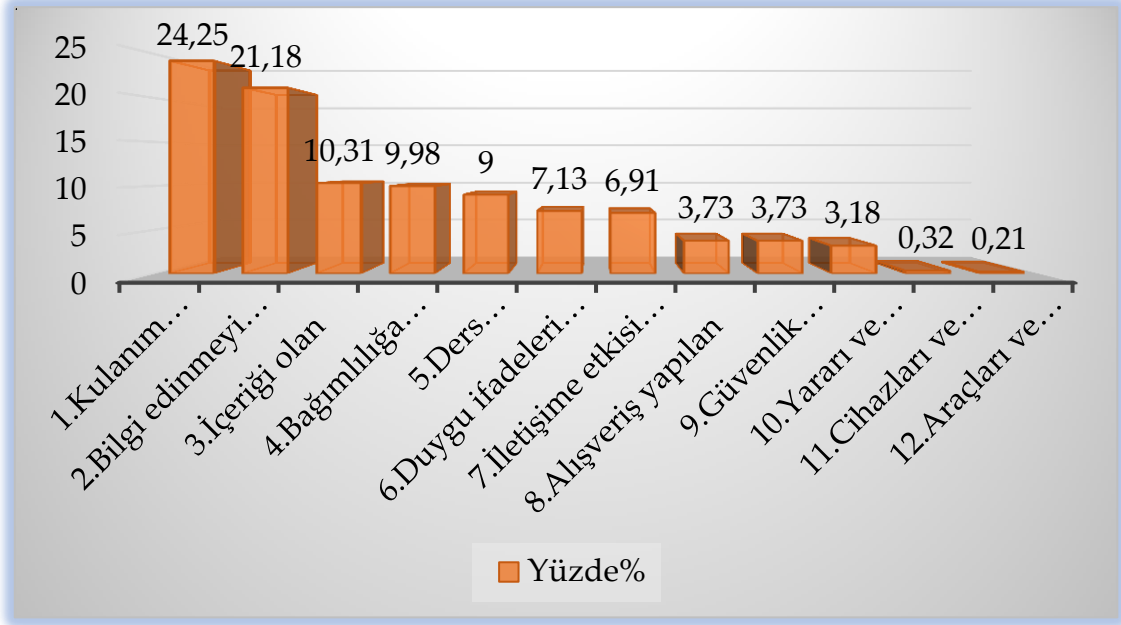
- ✓ 1. Kazanım olan “teknoloji kullanımının sosyalleşme ve toplumsal ilişkiler üzerindeki etkisini tartışır” kazanımının “bilgi edinmeyi sağlayan”, “içeriği olan”, “bağımlılığa neden olan”, “ders öğrenmeye etkisi olan” ve “iletişime etkisi olan” metafor kategorileriyle;
- ✓ 2. Kazanım olan “sanal ortamda ulaştığı bilgilerin doğruluk ve güvenilirliğini sorgular (Medya okuryazarlığı üzerinde durulur.)” kazanımının “kullanım özellikleri olan”, “bilgi edinmeyi sağlayan”, “içeriği olan”, “bağımlılığa neden olan”, “ders öğrenmeye etkisi olan”, “duygu ifadeleri barındıran”, “iletişime etkisi olan”, “alışveriş yapılan”, “güvenlik tehdidi barındıran” ve “araçları/uygulamaları olan” metafor kategorileriyle;
- ✓ 3. Kazanım olan “sanal ortamı kullanırken güvenlik kurallarına uyar (Mesafeli alışveriş, güvenli internet kullanımı, kimlik hırsızlığı gibi konular ele alınır.)” kazanımının “kullanım özelliği olan”, “içeriği olan”, “iletişime etkisi olan”, “alışveriş yapılan”, “güvenlik tehdidi barındıran” ve “yararı ve zararı olan” metafor kategorileriyle ortak noktalarda ilişkilendirildiği görülmektedir.

Bunun yanı sıra 5.sınıf Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı’nda 4.kazanım ve 5.kazanıma “Bilim, Teknoloji ve Toplum” öğrenme alanında yer almasına karşın araştırmanın konusu olan “sosyal medya” kavramıyla ilgili olmadığı için bu kazanıma Tablo 16’da yer verilmemiştir.

Sonuç ve Tartışma

5.sınıf öğrencilerinin sosyal medya kavramına yönelik sahip oldukları metaforlar aracılığıyla bilişsel yapılarının belirlenmesinin amaçlandığı çalışmada, öğrencilere ait 260 farklı olmak üzere toplam 882 geçerli metafor elde edilmiştir. 5.sınıf öğrencileri sosyal medyayı en fazla “kitap” kavramına benzeterek toplam 68 metafor oluşturdukları ve bu yolla öğrencilerin sosyal medyayı bilgi almak amaçlı kullandıkları araç, kolayca elde edebilmeleri ve sıklıkla kullanmaları yönüyle belirttikleri düşünülebilir.

Öğrencilerinin oluşturduğu metaforlar ortak özellikler açısından 12 kavramsal kategori altında yer almıştır (kullanım özellikleri olan, bilgi edinmeyi sağlayan, içeriği olan, bağımlılığa neden olan, ders öğrenmeye etkisi olan, duygu ifadeleri barındıran, iletişime etkisi olan, alışveriş yapılan, güvenlik tehdidi barındıran, yararı ve zararı olan, cihazları ve kavramları olan, araçları/uygulamaları olan şeklinde sıralanmıştır). Çalışmada elde edilen bulgulardan geliştirilen bu kavramsal kategorilere ait yüzdeler aşağıda yer verilmiştir (Şekil 5):



Şekil 5. 5 sınıf öğrencilerinin oluşturdukları metaforların ortak özellikleri bakımından gruplandırıldığı kategorilere göre yüzdelik dağılımları

Şekil 5 incelendiğinde; en fazla yüzdelik dilime sahip kategorinin kullanım özellikleri olan, bilgi edinmeyi sağlayan iken en az cihazları/kavramları olan, araçları/uygulamaları olan kategorileri olduğu görülmektedir. Kategoriler öğrenciler tarafından oluşturulan metaforların gerekçesi (Çünkü ...) dikkate alınarak meydana getirilmiştir. Ayrıca araştırmada elde edilen sonuçlara göre $f=2$ ve $f=1$ frekans değerine sahip çok sayıda (227) metaforun oluşturulmuş olması öğrencilerin bu kavrama yönelik bilişsel yapılarının zengin olduğu ve metafor oluşturma becerisinin geliştiğini göstermektedir.

Kategoriler dikkate alındığında “kullanım özellikleri olan” kategorisinin 5.sınıf öğrencileri tarafından oluşturulan metaforlar içerisinde $f=221$ frekans değeriyle en fazla frekansa sahip kategori olduğu tespit edilmiştir. Bu kategoride oluşturulan fabrika, beyin, saat, ağaç, babam, defter, dünya gibi metaforlar ve gerekçe kısmında sosyal medya için fabrika gibi devamlı içerik üretebildiği, baba gibi sürekli çalıştığı, şelale gibi sürekli akışının olduğu, uzay gibi içerisinde birçok bilgi barındığı, ağaç kökleri gibi her yere ulaşabildiği biçiminde ifadelerde bulunmuşlardır. Bu açıdan bakıldığında; 5.sınıf öğrencilerinin sosyal medyanın kullanım özellikleri hakkında çok çeşitli bilgilere sahip oldukları ve etkili kullanabilmek içinse özelliklerinin bilinmesi gerektiği düşüncesine sahip oldukları söylenebilir.

“Bilgi edinmeyi sağlayan” kategorisinde öğrenciler sosyal medyayı; kitap, anne, gazete, kalem, arkadaş gibi metaforlar yoluyla nitelmişler ve gerekçe kısmında sosyal medya için

kitap gibi yeni ve farklı bilgiler öğrenildiği, gazete gibi bazen kötü haber alınabildiği, arkadaş gibi yardımcı olduğu, cevap anahtarı gibi tüm cevapların onda olduğu yönünde fikirlerini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin bilişsel yapılarında sosyal medya ile ilgili bilgi edinebilme becerisine sahip oldukları, bilmedikleri çoğu konuda kullanabildiklerine ve faydalı bulduklarına yönelik olumlu bir şema oluşturdukları görülebilir.

Kategorilerden diğer biri olan “içeriği olan” kategorisinde öğrenciler sosyal medyayı; zihinlerinde içerik barındıran kitap, canavar, kütüphane, çanta, dünya, düşman gibi metaforlar yoluyla ifade etmişler ve gerekçe kısmında sosyal medya için bazı kitaplar gibi yanlış bilgilerin olduğu, canavar gibi kötülük yapabildiği, zehir gibi zarar verdiği, Atatürk gibi bilgi dolu olduğu, cennete benzeterek içerisinde çeşitli güzellikler bulundurduğu yönünde görüşlerini beyan etmişlerdir. Öğrencilerin sosyal medya kavramı için bilişsel yapılarında olumsuz da olsa çoğunlukla olumlu yönde ve sınırsız bilgiye ulaşabilecekleri zengin içerik ağı olduğuna yönelik şema oluşturdukları düşünülebilir.

“Bağımlılığa neden olan” kategorisinde öğrenciler sosyal medyayı; bağımlılık yapabildiğini düşündükleri sigara, uyuşturucu, kitap, aile, hastalık, karadelik, arkadaş gibi metaforlar yoluyla dile getirmişler ve gerekçe kısmında sosyal medya için sigara gibi kötü alışkanlık yapabildiği, karadelik gibi kişileri içine çekebildiği, derin kuyu gibi çıkmanın çok zor bir yer olduğu, şekere benzeterek çok sevildiğinden bırakılamadığı, arkadaş gibi ayrı kalınmadığı, aile gibi ilişkinin kesilemediğini ifade etmişlerdir. Bu açıdan öğrenciler sosyal medyada uzun süre vakit geçirildiğini ve istense de çoğu zaman bırakılamadığı yönünde görüşlere sahip oldukları görülmekte ve zihinsel yapılarında sosyal medya için olumsuz şemaya sahip olmakla birlikte bağımlılık yaptığına yönelik bilinçli oldukları kanısına da varılabilir.

Öğrenciler tarafından oluşturulan öğretmen, okul, ders, abim, abla, anne, babam, bilgi, gibi metaforlar doğrultusunda oluşturulan “ders öğrenmeye katkısı olan” kategorisinde öğrenciler sosyal medyayı; ders gibi bilgi öğrenebildiği, okul gibi bazen istenmese de bilgi öğrenene yer olduğu, abi gibi çoğu bilginin ondan öğrenildiği şeklinde dile getirmişlerdir. Bu açıdan öğrencilerin zihinsel yapılarında sosyal medya; sadece eğlence amaçlı değil ödev yapılan, ders öğrenilen ve güncel hayat için gerekli bilgilerin öğrenildiği araç şeklinde olduğu düşünülebilir. Şendağ ve Odabaşı da (2006), sosyal medya için öğrencilere ev

ödevlerinde yardımcı, bireysel çalışma imkanları sağlayan ve işbirlikçi öğrenmeye dahi birçok getirisi olan araç olduğuna yönelik görüşlerini dile getirmişlerdir.

“*Duygu ifadeleri barındıran*” kategorisinde, öğrenciler sosyal medyayı; lunapark, kardeş, park, kitap, Cem Yılmaz, hayvan, su gibi metaforlar yoluyla dile getirmişler ve gerekçe kısmında sosyal medya için lunapark gibi eğlendirdiği, kardeş gibi onunla da severek vakit geçirilebildiği, Cem Yılmaz gibi komik/eğlenceli olduğunu ifade etmişlerdir. Bu bağlamda öğrencilerin sosyal medyayı sevdiğileri, eğlenceli bulmalarının yanı sıra zihin yapılarında olumlu yönde şemaya sahip oldukları söylenebilir.

Geliştirilen diğer bir kategori olan “*iletişime etkisi olan*” kategorisinde öğrenciler sosyal medyayı; mektup, kalem, telefon, dil, ev, kadın, kuş, postacı, ayakkabı, davetiye, makas, Minecraft gibi metaforlar yoluyla dile getirmişler ve gerekçe kısmında sosyal medya için mektup gibi iletişim kurulabildiği, kalem gibi yorum yazmaya yardımcı olduğu, kadın gibi insanların açıklarını hemen yaydığı, postacı gibi haberleşmeye yardım ettiği, makas gibi aile bağlarını kestiğini ifade etmişlerdir. Bayraktar (2013), günümüzde teknoloji aracılığıyla bireylerin birbirleriyle daha iyi iletişim kurdukları ve sosyal medya sayesinde görüşmeler gerçekleştirdiklerini ifade etmiştir. Tahiroğlu, Bahalı, Avcı, Seydaoğlu ve Uzel (2009) ise sosyal medyanın kullanılmasıyla eskiye nazaran aile içerisindeki iletişimin gün geçtikçe azaldığını dile getirmiştir. Bu açıdan bakıldığında öğrencilerin sosyal medya ile ilgili iletişimi artırdığına yönelik olumlu şema kadar iletişimi azaltabildiğine de yönelik olumsuz şemaya ait oldukları kanısına varılabilir.

Metaforlar doğrultusunda geliştirilen “*alışveriş yapılan*” kategorisinde öğrenciler sosyal medyayı; AVM, market, mağaza, dolandırıcı, insan, kırtasiye, kitapçı, pazar yeri gibi metaforlar yoluyla dile getirmişler ve gerekçe kısmında sosyal medya için AVM gibi alışveriş yapılan yer olduğu, market gibi sipariş verilebildiği, esnaf gibi alışveriş yapıldığında ona para ödendiği, dolandırıcı gibi alışverişte kişileri dolandırabildiğini ifade etmişlerdir. Bu ifadelerden anlaşıldığına göre, öğrenciler sosyal medyadan alışveriş yapılabildiği konusunda bilinçli oldukları ve ifadelerinden bu konuda deneyimlerinin de olduğu; bu tür yapılan alışverişlerinde dikkatli olunmasının yanı sıra güvenli alışveriş yapmaya önem verilmesine yönelik bilişsel yapılarının olduğu kanısına varılabilir. Ayrıca Canbek ve Sağiroğlu da (2007) çocukların kendilerinin ya da ebeveynlerinin bilgilerinin sanal platformlarda paylaştıkları zaman dolandırıcılık tehlikesiyle karşı karşıya kalabileceğini dile getirmişlerdir.

“Güvenlik tehdidi barındıran” kategorisinde, öğrenciler sosyal medyayı; hırsız, çöplük, kapan, atom bombası, düşman, hapisane, çıkmaz tenha sokak, Türkiye, yazı tahtası gibi metaforlar yoluyla dile getirmişler ve gerekçe kısmında sosyal medya için hırsız gibi kişisel bilgileri çalabileceğini, çıkmaz tenha sokak gibi hatalar yapıcı geri dönülemeyecek yer olduğunu ve dikkatli olunması gerektiğini, hapisane gibi içerisinde suçlu ya da tehlikeli insanların olabileceğini, okul gibi içerisinde uyulması gereken birtakım kurallarının olduğunu ifade etmişlerdir. Bu bağlamda öğrencilerin zihin yapılarında sosyal medyanın tehdit ve tehlike içeren bir platform olabileceğinin yanı sıra tanımadık kişilerle ilişki kurulduğunda tehlikeli durumlara yol açabileceğinin şemasının yer aldığı kanısına varılabilir. Ayrıca öğrenciler sosyal medya kullanmanın kurallarına uyulması gerektiği aksi takdirde güvenlik tehlikeleriyle karşılaşacaklarının bilincinde oldukları da dile getirilebilir. Canbek ve Sağıroğlu (2007), çocukların kendileri ya da aile bilgilerini sanal platformlarda paylaştıklarında çocuk tacizi tehlikesiyle karşı karşıya kalılabileceğini dile getirmektedirler.

Öğrenciler tarafından oluşturulan lezzetli yemek, okul, ağaç, arkadaş, at, bayrak, beyaz ve siyah, beyin, bıçak, boya kalemi, çikolata, eczane gibi metaforlar doğrultusunda oluşturulan “yararı ve zararı olan” kategorisinde öğrenciler sosyal medyayı; lezzetli yemek gibi çok yendiğinde zararlı olabileceğini, bıçak gibi kötü amaçlı birinin eline geçtiğinde zarar verebileceğini, çikolata gibi fazlasının zararlı olduğunu, güne gibi yararı kadar zararının da olabileceğini, sarımsak gibi yararlı olduğunu dile getirmişlerdir. Öğrencilerin ifadeleri dikkate alındığında sosyal medya için sevilen/sevilmeyen kavram benzetmelerinde bulunarak sosyal medyanın yararı kadar zararının da bilincinde oldukları kanısına varılabilir. Temür (2013), internet yoluyla kullanılabilen sosyal medya insan yaşamında yararlı/zararlı etkiler bıraktığı ve bu etkinin ise derecesinin ne olduğunun kişisine göre değiştiğini dile getirmiştir. Bu bağlamda araştırmanın bulgularının literatürü destekler nitelikte olduğu görülmektedir.

Metaforlar doğrultusunda geliştirilen “cihazları ve kavramları olan” kategorisinde 5.sınıf öğrencileri sosyal medyayı; bilgisayar, hastalık, oyun metaforları yoluyla dile getirmişler ve gerekçe kısmında sosyal medya için bilgisayar gibi internet aracılığıyla istenen şeylerin yapılabilceğini, hastalık gibi telefonu olan kişilerde bulaşıcı özelliğinin olduğunu, bilgisayar oyunu gibi internetle oynandığını ifade etmişlerdir. Prensky (2001), günümüz dünyasında sosyal medyanın kullanımı için bazı cihazlara, kavramlara ve internet ihtiyaç

duyulduğunu dile getirmiştir. Bu bağlamda öğrencilerinde ifadelerinde bunlara yer verdikleri görüldüğünden araştırma bulgularının literatürü destekler nitelikte olduğu söylenebilir.

Öğrenciler tarafından oluşturulan abim ve fabrika metaforları doğrultusunda oluşturulan “araçları/uygulamaları olan” kategorisinde, öğrenciler sosyal medyayı; abisi gibi Youtube uygulamasıyla dersleri öğrendiğini, fabrika gibi Youtube uygulamasının sürekli içerik ürettiğini ve beğenildiği/beğenilmediği yönünde görüşlerini ifade etmişlerdir. Gerekçe kısımlarında ise uygulamaların kullanım özelliklerinden bahsetmiş olmaları, öğrencilerin uygulamaları kullanmayı bildiklerini göstermektedir. Yapılan alan yazın araştırmasında Youtube, Instagram, Facebook, Whatsapp, Snapchat, Twitter gibi pek çok sosyal medya uygulamasının kendine has kullanım şekli/amacının olduğu görülmektedir (Erol & Hassan, 2014).

Öğrencilerin oluşturdukları metaforlar ve geliştirilen gerekçeler dikkate alındığında; öğrencilerin ifade edememe ya da gerekçe kısmını yanlış oluşturma kaynaklı hatalar nedeniyle 403 öğrenciden 360 öğrencinin metaforları dikkate alınmıştır. 21 öğrencinin mülteci kapsamında yabancı uyruklu olması nedeniyle Türkçeyi kullanmada ifade sorunu yaşadığı dikkate alındığında; araştırmada metaforları geçersiz kabul edilen 22 öğrencinin olması, 5.sınıf öğrencilerinin metafor oluşturma becerisine sahip oldukları ve bilişsel yapılarının sosyal medya konusunda zengin olduğu kanısına varılabilir. Jenkins ve Clinton (2009) sosyal medyadaki zengin içerikten en verimli biçimde nasıl yararlanılacağı, bireyin sosyal medya kullanma becerisine ve kendi amaçları doğrultusunda kullanma bilincine bağlı olduğunu dile getirmişlerdir. Araştırma sonuçlarına bakıldığında 5.sınıf öğrencilerinin sosyal medya kullanım kurallarının/özelliklerinin ve dikkat edilmesi gereken güvenlik kurallarının olduğu, uzun süre vakit geçirmenin bağımlılığa ve sağlık açısından zararlara neden olabileceği bilincinde olduklarını göstermektedir. Bunun yanı sıra öğrencilerin sosyal medyaya yönelik olumlu olduğu kadar olumsuz şemaya da sahip oldukları, yararları ve zararları konusunda bilinçli oldukları, güvenlik tehditleri barındırdığı kadar zengin içerik de sunduğu, iletişime katkı sunarken diğer taraftan derslere de yardımcı bir platform olması yönüyle öğrencilerin sosyal medya ile ilgili bilişsel yapılarının yetersiz olmadığı hatta zengin olduğu söylenebilir.

5.Sınıf Öğrencileri Tarafından Sosyal Medya Kavramına İlişkin Oluşturulan Metaforlar ve Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı'nda Yer Alan Beceri ve Kazanımların Analizine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Öğrencilerin sosyal medya kavramına yönelik sahip oldukları bilişsel yapılarının belirlenmesinin amaçlandığı araştırmada öğrenciler tarafından oluşturulan metaforlar tek tek incelenmiş, Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı dikkate alınarak 5.sınıf "Bilim, Teknoloji ve Toplum" ünitesinde yer alan 2 beceri ve 3 kazanım olmak üzere toplam 5 kategori ile öğrencilerin oluşturdukları 12 metafor kategorisi arasındaki ilişki ele alınmıştır. Bu aşamada ilk olarak Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı 5.sınıf "Bilim, Teknoloji ve Toplum" ünitesinde yer alan beceriler ve kazanımlar ile 5.sınıf öğrencilerinin metaforlarının birbiri ile ilişkili olduğu belirlenen kategoriler ortaya konulmuş ve ilişkileri eşleştirilmiştir.

Öğrencilerin Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı 5.sınıf "Bilim, Teknoloji ve Toplum" ünitesinin becerilerinden olan "özdenetim becerisi" ne oluşturdukları metaforlarda çoğunlukla yer vermiş olmaları sosyal medyayı kullanmada kişilerin öz denetimli olunması gerektiğine yönelik bilinçli oldukları söylenebilir. Bununla birlikte bu kanıya 5.sınıf Sosyal Bilgiler ders kitabı "Bilim, Teknoloji ve Toplum" ünitesi sayesinde sahip oldukları öğrencilerin kendi ifadelerinde de belirttikleri üzere ulaşılabilir. Ayrıca öğrencilerin oluşturdukları metaforların gerekçe kısmı incelendiğinde; bilişsel yapılarında ders kitabında yer alan bilgilerden daha fazla zihinsel şemanın olduğu geliştirilen kategorilerden de anlaşılmaktadır. Öğrencilerin geliştirilen kategorilerde birçok şemanın yanı sıra sosyal medyanın kullanıldığında/kullanılmadığında ne tür duyguların yaşandığına, sık kullanıldığında oluşan hastalıklara/fiziksel ve ruhsal sorunlara, aile denetiminin olması gerektiğine yer vermeleri sosyal medyadaki özdenetim becerisi hakkında zengin bilişsel şemalara sahip olduklarını göstermektedir.

Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı 5.sınıf "Bilim, Teknoloji ve Toplum" ünitesinin bir diğer becerisi olan "dijital okuryazarlık becerisi" ne oluşturdukları metaforların geliştirilen kategorilerinin tümünde yer vermiş olmaları; sosyal medyayı kullanırken dijital okuryazarlık becerisine sahip olarak kullanmak gerektiğini düşündükleri ve bu beceriye dikkat ederek sosyal medyayı kullanmaya çalıştıkları yönünde kanıya varılabilir. Geliştirilen kategorilerde öğrencilerin kullanılan cihazlarının ve kavramlarının olmasının yanı sıra sosyal medya uygulamalarının neler olduğuna ve sosyal medya uygulamalarının kullanım

özelliklerine ve güncel uygulamaların hangileri olduğuna geniş yer vermesi bakımından öğrencilerin sosyal medyadaki dijital okuryazarlık becerisi hakkında zengin zihinsel şemalara sahip olduklarını göstermekle birlikte 5.sınıf Sosyal Bilgiler ders kitabında sosyal medya uygulamalarının ve kullanım özelliklerinin yer alması buna karşın öğrencilerin metaforları/gerekçelerinde yer vermiş olmaları bu konudaki bilişsel yapılarının Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı dışında oluştuğu düşünülebilir.

5.sınıf Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı “*Bilim, Teknoloji ve Toplum*” ünitesinin “*SB.5.4.1.Kazanım*” olan “*teknoloji kullanımının sosyalleşme ve toplumsal ilişkiler üzerindeki etkisini tartışır.*” kazanımına 5.sınıf öğrencilerinin oluşturdukları metaforlardan geliştirilen kategorilerde ne ölçüde yer verdikleri incelendiğinde; 5.sınıf öğrencilerinin oluşturdukları metaforların geliştirilen kategorilerinde oluşturulan 911 metaforun 523’ünün metafor kategorilerinde yer aldığı görülmektedir. Bu durum göz önüne alındığında öğrencilerin sosyal medyanın kullanımının sosyalleşme ve toplumsal ilişkilere olan etkisinin bilincinde oldukları ve kendi ifadelerinden 5.sınıf Sosyal Bilgiler ders kitabı “*Bilim, Teknoloji ve Toplum*” ünitesinden edindikleri kanısına da varılabilmektedir.

5.sınıf Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı “*Bilim, Teknoloji ve Toplum*” ünitesinin “*SB.5.4.2.Kazanım*” olan “*sanal ortamda ulaştığı bilgilerin doğruluk ve güvenilirliğini sorgular (Medya okuryazarlığı üzerinde durulur.)*” kazanımına 5.sınıf öğrencilerinin oluşturdukları metaforlardan geliştirilen kategorilerde ne ölçüde yer verdikleri incelenmiş ve bu kazanıma geliştirilen tüm kategorilerde yer verdikleri tespit edilmiştir. Bu bağlamda 5.sınıf öğrencilerinin oluşturdukları metaforlardan geliştirilen tüm kategorilerde Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı 5.sınıf “*Bilim, Teknoloji ve Toplum*” ünitesinin kazanımlarından medya okuryazarlığı üzerinde durulan bu kazanıma öğrencilerin yer vermiş olmaları sosyal medyayı kullanırken ulaşılan bilgilerin doğruluğu ve güvenilirliğini sorgulayarak edinilmesi gerektiğini düşündükleri söylenebilir. Bunun yanı sıra öğrencilerin kendi ifadelerinden de bu kazanıma yönelik iyi bir medya okuryazarı olunması gerektiği ile ilgili zihinsel yapılarının zengin olduğuna ulaşılabilmektedir. Geliştirilen kategorilerde medya okuryazarlığı konusunda öğrencilerin sosyal medyanın yararının/zararının olabileceğinin, tehlikeli durumların oluşabileceği dikkate alınarak bilinçli olunması gerektiği, ailede medya okuryazarlığı kazanımının neler olduğuna yönelik geniş yer vermeleri bakımından bu konuda zihinsel yapılarının zengin olduğu kanısına ulaşılabılır. Ayrıca öğrencilerin sosyal

medya platformlarından edinilen bilgilere şüpheyle yaklaşmak gerektiği, eleştirel bakış açısıyla bilgi edinilmesi üzerinde durmalarının yanı sıra elde edilen bilgilerin yetkili kurumların açıklamalarından ve farklı Genel Ağ adreslerinden de teyit edilmesi gerektiğine yer vermemiş olmaları bilişsel şemalarında medya okuryazarlığına yönelik eksik bilgiye sahip olduklarını da göstermektedir.

5.sınıf Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı “Bilim, Teknoloji ve Toplum” ünitesinin “SB.5.4.3.Kazanım” olan “*sanal ortamı kullanırken güvenlik kurallarına uyar (mesafeli alışveriş, güvenli internet kullanımı, kimlik hırsızlığı gibi konular ele alınır).*” kazanımına 5.sınıf öğrencilerinin oluşturdukları metaforlar dan geliştirilen kategorilerde ne ölçüde yer verdikleri incelenmiş ve öğrencilerin oluşturdukları metaforların geliştirilen kategorilerinde “kullanım özelliği olan”, “içeriği olan”, “iletişime etkisi olan”, “alışveriş yapılan”, “güvenlik tehdidi barındıran” ve “yararı ve zararı olan” metafor kategorilerinde bu kazanıma yönelik ifadelerde buldukları tespit edilmiştir. Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı 5.sınıf “Bilim, Teknoloji ve Toplum” ünitesinin kazanımlarından mesafeli alışveriş, güvenli internet kullanımı ve kimlik hırsızlığı gibi konuların üzerinde durulan bu kazanıma öğrencilerin yer vermiş olmaları, sosyal medyayı kullanırken sanal ortamda güvenlik kurallarına uyulması gerektiğinin farkında oldukları ve bu konuda birçok şemaya sahip oldukları kanısına varılabilir. Ayrıca öğrencilerin kendi ifadelerinde mesafeli alışveriş, güvenli internet kullanımı ve kimlik hırsızlığı konularına sıkça değindikleri de görülmektedir. 5.sınıf Sosyal Bilgiler ders kitabı “Bilim, Teknoloji ve Toplum” ünitesinde sosyal medyada uyulması gereken güvenlik kurallarına neden dikkat edilmesi gerektiğine ayrıntılı şekilde ver verilmiş olması sosyal medya ile ilgili güvenlik tehlikelerinin ciddi zararlara neden olacağı ve bu konuda öğrencileri bilinçlendirmek maksatlı yer verildiği kanısına varılabilir.

Bunların yanı sıra 5.sınıf Sosyal Bilgiler ders kitabında sosyal medya kavramının tanımına ve sosyal medya uygulamalarının neler olduğuna yer verilmediği ve bazı öğrencilerin sosyal medya konusunda kavram yanılgısı yaşadıkları tespit edilmiştir. Sosyal medyanın çift taraflı ve eş zamanlı kullanılan sanal ortamlar olduğunu bilmeyen bazı öğrenciler, tek taraflı olarak kullanılan e-devlet, e-okul, e-posta ve navigasyon uygulamalarını sosyal medya olarak düşünmüş ve metaforlarında/gerekçelerinde bu uygulamalara yer vererek kavram yanılgısına düştükleri görülmektedir.

Öneriler

Bu bölümde çalışma sonuçları ışığında konuya yönelik önerilere yer verilmiştir.

- ✓ Günümüzde çocuk ve gençlerin sosyal medyayı çok sık kullandığı dikkate alındığında sosyal medya kavramının pek çok alanda araştırılmasına ilişkin çalışmalar yapılabilir.
- ✓ Eğitim-öğretim araştırmalarındaki önemi dikkate alınarak sosyal medya konusunun dışında başka konular üzerinde de metaforun kullanımına ağırlık verilebilir.
- ✓ Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı kazanımlarında ve becerilerinde bulunan sanal platform kavramına ilişkin Sosyal Bilgiler ders kitabında bulunan sosyal medya kavramının tanımına yer verilerek sosyal medya kavramına yönelik oluşabilecek kavram yanılgıları giderilebilir.

Sosyal Bilgiler dersinin yanı sıra diğer derslerin öğretim programında sanal platform kavramına yer verildiği dikkate alındığında sosyal medya kavramı diğer ders programları kapsamında da araştırılabilir.

Bilgilendirme

Birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında hazırladığı "5.Sınıf Öğrencilerinin Sosyal Medya Kavramına İlişkin Bilişsel Yapılarının Metaforlar Yoluyla İncelenmesi: Sosyal Bilgiler Dersi Örneği" adlı yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır. Bu çalışmada kullanılan verilerin 2020 yılı öncesine ait olduğu araştırmacılar tarafından onaylanmıştır.

Yazar Katkı Beyanı

Feyza ZEYTİNLİ : Kavramsallaştırma, metodoloji, verilerin toplanması, işlenmesi, analizi, yorumlanması, denetim, inceleme-yazma ve düzenleme.

Gülay EKİCİ: Kavramsallaştırma, metodoloji, verilerin toplanması, işlenmesi, analizi, yorumlanması, denetim, inceleme-yazma ve düzenleme.

Kaynaklar

- Ada, S. (2013). Öğrencilerin matematik dersine ve matematik öğretmenine yönelik algılarının metaforlar yardımıyla belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara. Retrieved from <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Arslan, A. (2020). Üniversite öğrencilerinin dijital bağımlılık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *International e-Journal of Educational Studies (IEJES)*, 4 (7), 27-41. <https://doi.org/10.31458/iejes.600483>

- Bayraktar, F. (2013). İnternet bağımlılığı sorunlar ve çözümler. M, Kalkan & C, Kaygusuz (Ed.), *İnternet ve ergen gelişimi* (pp.75-94). Ankara, Türkiye: Anı Yayınevi.
- Canbek, G., & Sağıroğlu, Ş. (2007). Çocukların ve gençlerin bilgisayar ve internet güvenliği. *Politeknik Dergisi*, 10 (1), 33-39.
- Creswell, J. W. (2013). *Nitel araştırma yöntemleri*. (M. Bütün&S. B. Demir, Çev.). Ankara, Türkiye: Siyasal.
- Dur, F. (2006). *Understanding metaphor: A cognitive approach focusing on identification of metaphors in poetry*. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana. Retrieved from <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Ekici, G. (2016a). Öğretmen adaylarının bilgisayar kavramına ilişkin metaforik algıları. [Student-teachers' metaphoric perceptions towards the concept of "computer"]. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 15(3), 755-781.
- Ekici, G. (2016b). Biyoloji öğretmeni adaylarının mikroskop kavramına ilişkin algılarının belirlenmesi: Bir metafor analizi çalışması. [Determination of the preservice biology teachers' perceptions of microscope: example for metaphor analysis]. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 615-636.
- Erol, G., & Hassan, A. (2014). Gençlerin sosyal medya kullanım ve sosyal medya kullanımının tatil tercihlerine etkisi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(31), 804-812.
- Fourie, M., & Schlebusch, G. (2022). Information processing ability and its implications for teaching and learning. *International e-Journal of Educational Studies*, 6 (12), 110-123. <https://doi.org/10.31458/iejes.1130846>
- Geçit, Y., & Gençer, G. (2011). Sınıf öğretmenliği 1. sınıf öğrencilerinin coğrafya algılarının metafor yoluyla belirlenmesi: Rize üniversitesi örneği *Marmara Coğrafya Dergisi*, 23, 1-19.
- Guttek, G. L. (2011). *Eğitimde felsefi ve ideolojik yaklaşımlar*. (N. Kale, Çev.). Ankara: Ütopya.
- Hruschka, D. J., Schwartz, D., St. John, D.C., Picone-Decaro, E., Jenkins, R. A., & Carey, J. W. (2004). Reliability in coding open-ended data: Lessons learned from HIV behavioral research. *Field Methods*, 16(3), 307-331.
- Jenkins, H., & Clinton, K. (2009) *Confronting the challenges of participatory culture*, MIT: Massachusetts.
- Kılcan, B. (2013). *Sosyal bilgiler öğretim programında yer alan değerlere ilişkin öğrenci algılarının incelenmesi*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara. Retrieved from <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Lakoff, G., & Johnson, M. (2015). *Metaforlar: Hayat anlam ve dil*. (G. Y. Demir, Çev.). İstanbul: İthaki.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Sosyal bilgiler dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 4, 5, 6 ve 7. sınıflar)*. Ankara: MEB Devlet Kitapları.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2. ed.). Thousand Oaks, California: SAGE.
- O'Keeffe, G. S., & Pearson, K. C. (2011). The impact of social media on children, adolescents, and families. *Pediatrics*, 127, 800-801.
- Öztürk, N. (2001). *Sınıf öğretmenlerinin istenmeyen davranışlarına ilişkin görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara. Retrieved from <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>

- Pishghadam, R., & Pourali, S. (2011). Metaphorical analysis of Iranian MA Students' beliefs: A qualitative study. *Higher Education Studies*, 1 (1), 27-37.
- Prensky, M. (2001). "Digital natives, digital immigrants". *NCB University Press*, 9(5), 1-6.
- Ratcliff, D. (1995). *Validity and reliability in qualitative research*. <http://qualitativeresearch.ratcliffs.net/Validity.pdf>
- Saban, A. (2009). Öğretmen adaylarının öğrenci kavramına ilişkin sahip oldukları zihinsel imgeler. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi* 7(2), 281-326.
- Shenton, A. K. (2004). Strategies for ensuring trustworthiness in qualitative research projects. *Education for Information*, 22(2), 63-75.
- Şendağ, S., & Odabaşı, H. F. (2006). İnternet ve çocuk: Etik bunun neresinde? *6.Uluslararası Eğitim Teknolojileri Konferansı*, 1508-1515.
- Tahiroğlu, A. Y., Bahalı, K., Avcı, A., Seydaoğlu, G., & Uzel, M. (2009). Ailedeki disiplin yöntemleri, demografik özellikler ve çocuklardaki davranış sorunları arasındaki ilişki. *Çocuk ve Gençlik Ruh Sağlığı Dergisi*, 16 (2), 67-82.
- Temür, N. (2013). *Türkiye'de güvenli internet*. Ankara: Türkiye Noterler Birliği.
- Yalar, T. (2010). *İlköğretim sosyal bilgiler programında değerler eğitiminin mevcut durumunun belirlenmesi ve öğretmenlere yönelik bir program modülü geliştirme*. Doktora Tezi. Mersin Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Mersin. Retrieved from <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Yin, R. K. (2009). *Case study methods: design and methods* (4. Baskı). Thousand Oaks: Sage.
- Sosyal Medya Siteleri. (2021). *Tüm sosyal medya siteleri ve güncel üye sayıları*. Retrieved from <https://hozkomurcu.com/75-farkli-sosyal-medya-sitesi/>.
- Webrazzi (2021). *Commencis sosyal medya raporu*. Retrieved from <https://webrazzi.com/2021/04/19/commencis-2021-sosyal-medya-raporundan-one-cikan-basliklar/>.

Research Article/Araştırma Makalesi

Digital Content Design for the Flipped Classroom Model: Example of Biology Lesson

Hüseyin Cihan BOZDAĞ *¹  İsa GÖKLER ² 

¹ Dokuz Eylül University, Institute of Educational Sciences, Biology Teaching Doctoral Program, İzmir, Turkey, chmbzd@gmail.com

² Dokuz Eylül University, Faculty of Science, Biology Department, İzmir, Turkey, isa.gokler@gmail.com


* Corresponding Author: chmbzd@gmail.com

Article Info

Received: 02 February 2023

Accepted: 09 March 2023

Keywords: Biology, design, digital content, flipped classroom model, h5p

 10.18009/jcer.1246524

Publication Language: Turkish

Abstract

This study aimed to explain the design and development process of digital contents that can be used in the flipped classroom-based biology teaching. The research and development method was adopted in the study. The content validity index (CVI) was calculated within the framework of expert opinions on the digital contents. The results indicated that the digital contents had content validity in the context of all criteria (CVI>0.83). The suitability of the digital contents to the EBA platform, easily access by students, and the problem-free downloading were determined by the pre-application. As a result of the study, information and suggestions were presented on the benefits of interactive content that allows students to focus on the learning material by interacting, and that the Lumi and H5P programs are preferred in the digital content development process.



To cite this article: Bozdağ, H. C., & Gökler, İ. (2023). Ters yüz sınıf modeline yönelik dijital içerik tasarımı: Biyoloji dersi örneği. *Journal of Computer and Education Research*, 11 (21), 335-355. <https://doi.org/10.18009/jcer.1246524>


Ters Yüz Sınıf Modeline Yönelik Dijital İçerik Tasarımı: Biyoloji Dersi Örneği

Makale Bilgisi

Geliş: 02 Şubat 2023

Kabul: 09 Mart 2023

Anahtar kelimeler: Biyoloji, dijital içerik, h5p, tasarım, ters yüz sınıf modeli

 10.18009/jcer.1246524

Yayın Dili: Türkçe

Öz

Bu çalışmada ters yüz sınıf modeline dayalı biyoloji öğretiminde kullanılabilecek dijital içeriklerin tasarım ve geliştirme sürecinin aktarılması amaçlanmıştır. Araştırma ve geliştirme yönteminin benimsendiği çalışmada dijital içeriklere ilişkin uzman görüşleri çerçevesinde kapsam geçerliliği indeksi (KGİ) hesaplanmış ve sonuçlar içeriklerin tüm kriterler bağlamında kapsam geçerliliğinin olduğuna işaret etmiştir (KGİ>0.83). Ön uygulama ile dijital içeriklerin EBA platformuna uygunluğu, yüklenmesinin sorunsuz oluşu, öğrencilerin kolaylıkla erişim sağladığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Çalışma sonucunda dijital içerik geliştirme için Lumi ve H5P uygulamalarının tercih edilebileceği, etkileşim kurularak dikkatin öğrenme materyalinde toplanmasına olanak sağlayan, aktif katılımı teşvik eden etkileşimli içeriklerin faydalarına ilişkin bilgi ve öneriler sunulmuştur.

Summary

Digital Content Design for the Flipped Classroom Model: Example of Biology Lesson

Hüseyin Cihan BOZDAĞ *¹  İsa GÖKLER ² 

¹ Dokuz Eylül University, Institute of Educational Sciences, Biology Teaching Doctoral Program, İzmir, Turkey, chmbzd@gmail.com

² Dokuz Eylül University, Faculty of Science, Biology Department, İzmir, Turkey, isa.gokler@gmail.com

* Corresponding Author: chmbzd@gmail.com

Introduction

We witness that the activities offered in educational environments are diversified in the way of digitalization by keeping up with this change, in today's world where technology has developed at full speed and paved the way for digitalization. In recent years, we see that the Flipped Classroom (FC) model has come to the fore in digital education, especially because it provides effective learning experiences, offers flexible working time, provides access anytime and anywhere, and offers personalized learning opportunities. In the FC model, the learning process, which is carried out at school at the traditional level, is carried out at home and the classroom learning area is transferred to the individual learning environment. Tasks such as homework and activities, which are complementary to the learning process, are carried out at school. Thus, a dynamic, interactive learning environment is created in which the teacher guides the students (Baker, 2016; Bergmann & Sams, 2012; Flipped Learning Network [FLN], 2014). In the FC model, it is necessary to be sensitive in the preparation of learning resources outside the classroom, especially because of their positive contribution to individualized learning. Interactive applications are the leading digital content that students will access online. Among these, the most widely used content is digital content in the form of interactive videos (Kırmızıoğlu & Adıgüzel, 2019).

In this direction, since sharing interactive content such as interactive video that allows students to learn the subject before coming to the lesson through learning management systems in the FC model plays a key role, the study focused on the design and development of digital content for the 9th grade Biology lesson Cell unit. The stages of digital content design and development are conveyed in detail.

Method

The research and development method was used in the study. The research and development refers to a process for the development and validation of products to be used in education (Hartini & Mahtari, 2018). As a matter of fact, the design, development and evaluation of instructional products is considered the most fundamental component of instructional technology (Richey & Klein, 2005). Therefore, since it is aimed to develop digital content in biology teaching based on the FC model and provides usable data to practitioners, a research and development method that focuses on the design, development and evaluation of instructional products and processes has been preferred.

Interactive videos are the most preferred digital content by teachers because of their positive contribution to students' ability to manage their own learning in the field of individual learning and to come prepared to the lesson. In the study carried out, digital contents in the form of interactive video and interactive content were prepared in accordance with the course content. All processes were presented in stages as a digital content design and development process that consists of seven stages: i) Resource scanning, ii) Text content (presentation), iii) Video clip, iv) Interaction integration, v) Expert opinion, vi) Pre-application and vii) Evaluation.

Digital Content Design-Development Process, Conclusion, Discussion and Suggestions

At the stage of resource scanning, pdf formats of 9th grade biology textbooks, interactive books available online, question banks, lecture files, course videos, lectures, subject summaries and questions in the EBA platform Academic Support module, and e-books accessed by teachers scanned for content. The information and documents obtained as a result of the literature review were converted into a presentation file in the form of text content enriched with visuals on Microsoft PowerPoint. The presentation file in the form of text content enriched with animations and visuals converted into a video clip with the screen recording menu of the PowerPoint program. Lumi program and H5P content editor were used to create interactive video content by adding questions and activities on video clips in the form of lecture videos. The interactive videos have been transferred out of the program as html files or SCORM packages. Before the interactive videos were made available to the students, expert opinion was sought in order to ensure content validity regarding their quality, usability and suitability for their purpose. The results indicated that the contents had

content validity in the context of all criteria (CVI>0.83). On the other hand, a preliminary application was made because it is important to make a preliminary assessment of the digital contents within the scope of the study and to predict the problems that may be encountered in the process. Accordingly, there is no problem in uploading interactive content to the EBA platform, participant students have easy access to interactive content through EBA, their views on interactive content are positive, the narration in interactive videos is sufficient and descriptive in an understandable language, the videos are good, but the sound quality needs to be improved, It has been concluded that interactive content is good and useful.

The digital contents developed as a result of the study are the materials that students will access online within the scope of the FC model, contribute to their learning before the lesson, and enable them to come to the lesson prepared and be more active in classroom activities. It is aimed that the courses carried out with the use of digital content will be beneficial to both students and teachers. Therefore, it can be argued that the videos enriched with the interactions developed within the scope of the study will contribute positively to the learning process by increasing the learner-content interaction. In addition, the video clips have been developed to be used in biology teaching, with the interaction adding options explained in detail for the H5P plug-in in the study carried out. These digital contents can be used efficiently on EBA platform. Improvements were made in line with the opinions of experts and students on the video quality and sound quality of the developed contents.

The following suggestions have been made for digital content to be developed to be used in many fields, especially in biology teaching; i) the increase in studies to be carried out with H5P and similar applications can contribute to researchers working in the relevant subject area, ii) educators developing digital content should prefer applications that include interactions, iii) educators should pay attention to video duration and quality, iv) content must be presented without restrictions on student access.

Giriş

Teknolojinin olanca hızıyla gelişerek dijitalleşmenin önünü açtığı günümüzde dijital teknolojiler hayatımızın her alanında etkisini hissettirmektedir. Eğitim ortamlarında da sunulan faaliyetlerin bu değişime ayak uydurarak dijitalleşme yolunda çeşitlendirildiğine tanık oluyoruz. Nitekim teknoloji ile iç içe bir çağda dünyaya gelen bir neslin dijital teknolojiler ile zenginleştirilmiş bir eğitim ortamından daha çok faydalanacağı açıktır. Dolayısıyla dijital teknolojilerinin öğrenme/öğretim ortamlarına entegrasyonu ile çevrimiçi olarak zaman, mekân ve süre sınırı olmadan teknolojik araçların öğrenme süreçlerinde aktif rol alması kaçınılmaz olmuştur (Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı [MEB-TTKB], 2022). Bu doğrultuda çağın şartlarına uygun teknolojilerle donatılmış eğitim öğretim yaklaşımları dijital dünyanın sunduğu teknoloji ve hizmetlerle eğitim öğretim faaliyetleri arasında bir köprü kurulmasını sağlamaktadır. Özellikle etkili öğrenme deneyimleri elde edilmesi, esnek çalışma zamanı sunması, her zaman ve her yerden erişim imkânı tanınması ile kişiselleştirilebilir öğrenme fırsatları sunması nedeniyle son yıllarda harmanlanmış öğrenme yaklaşımı içinde yer alan Ters Yüz Sınıf (TYS) modelinin dijital eğitimde öne çıktığını görmekteyiz.

Dijital teknolojilerin eğitim öğretim faaliyetlerinin ayrılmaz bir parçası haline gelmesiyle çevrimiçi içeriklerle zenginleştirilmiş sanal öğretimin yüz yüze öğretimle birleştirildiği YYS modeli, öğrenciler için daha özerk, esnek ve dinamik öğretimi teşvik etmesi nedeniyle günümüzde oldukça popüler hale gelmiştir (Fernández-Martín, Romero-Rodríguez, Gómez-García & Ramos Navas-Parejo, 2020). YYS modeli geleneksel olarak sınıf ortamında gerçekleştirilen ders içeriği aktarımı sürecinin çevrimiçi içeriklerle evde, evde gerçekleştirilen ev ödevi tamamlama sürecinin ise sınıfta gerçekleştirilmesidir (Bergmann, Overmyer & Wiilie, 2012). Bir diğer ifade ile YYS modelinde geleneksel düzeyde okulda gerçekleştirilen öğrenme süreci evde sürdürülerek sınıf içi öğrenme alanı bireysel öğrenme ortamına taşınmaktadır. Öğrenme sürecinin tamamlayıcısı olan ödev, etkinlik gibi görevler ise okulda gerçekleştirilmektedir. Böylece öğretmenin öğrencilere rehberlik ettiği dinamik, etkileşimli bir öğrenme ortamı oluşturulmaktadır (Baker, 2016; Bergmann & Sams, 2012; Flipped Learning Network [FLN], 2014). Bu yaklaşımda sınıfta yüz yüze eş zamanlı olarak eğitim veren öğretmen yerine, öğrencilerin dersten önce öğretmenler tarafından sağlanan çevrimiçi kaynakları kullanmaları ve kavramları öğrenmeleri, sınıfta ise öğretmen

rehberliğinde bireysel ve grup halinde problem çözme, tartışma ve deneylerle zenginleştirilmiş etkinliklere katılmaları esastır (Alruwaili, 2016; Davies, Dean & Ball, 2013).

TYS modelinde doğrudan öğretim çevrimiçi ortama taşındığından boşalan sınıf zamanı daha etkili ve yaratıcı şekilde kullanılabilir hale gelmiştir. Öğrenciler sınıf içindeki süreçte aktif şekilde ve akranlarıyla birlikte görevler alarak, eleştirel, mantıksal düşünme ve problem çözme gibi üst düzey beceri etkinliklerine katılırlar (Abeysekera & Dawson, 2015; Baker, 2016; Fulton, 2012; İşçi & Yazıcı, 2023). Sınıf içinde uygulanan aktif ve iş birlikli görevler öğrenci- öğrenci etkileşimini de olumlu yönde artırır (Bergmann & Sams, 2012). Öğrenci temel düzeydeki bilgiye çevrimiçi ortamda ulaşır, sınıf içi zamanı öğretmenin rehberliğinde uygulama ve problem çözme gibi üst düzey aktivitelere ayırır (Johnson, 2012). Bu bakımdan öğretmenin rolü bilgi aktaran konumundan rehber konumuna değişmiştir (Altemueller & Lindquist, 2017; Baker, 2016; Bergmann, Overmyer & Wilie, 2012). Öğretmenler sınıftaki etkinlikler sırasında rehberlik ederken öğrencileri ile daha çok vakit harcadığından öğrenen-öğreten etkileşimi de olumlu yönde artar (Bergmann ve diğ., 2012; Bergmann & Sams, 2012; Bishop & Verleger, 2013).

Öğrencilere bireyselleştirilmiş öğrenme fırsatı sunan TYS modelinde öğrenme sınıfla sınırlı değildir. Doğrudan öğretim sınıf dışına taşındığından öğrenciler kendi hızlarında, belirledikleri yer ve zamanda hareket ederek, çabalarını bireysel ihtiyaçlarına göre yönlendirerek öğretimi kişiselleştirebilirler. Böylece öğrenciler kendi öğrenmeleri üzerinde sorumluluk alabilirler (Davies, Dean & Ball, 2013). Dolayısıyla TYS modelinde özellikle sınıf dışındaki öğrenme kaynaklarının bireyselleştirilmiş öğrenmeye olumlu katkıları nedeniyle hazırlanmasında hassasiyet duyulması gerekmektedir. TYS modelinde çevrimiçi olarak öğrencilere sunulan bu öğrenme kaynakları ses, görüntü, sunum dosyası, etkileşimli video, oyun şeklindeki dijital içeriklerdir. Hazırlanan dijital içeriklerin öğrencilerin ilgi ve dikkatini dağıtmaması için ses ve görüntü kalitesinin iyi olması, içerik süresinin çok uzun olmaması, günlük konuşma dilinin kullanılması, ders içeriği temel hedeflerini içermesi özelliklerine sahi olması gerekmektedir (Kırmızıoğlu & Adıgüzel, 2019). Ancak hepsinden önemlisi çevrimiçi olarak erişilen dijital içeriklere yönelik olarak öğrenen-içerik etkileşiminin sağlanmasıdır. Çünkü öğrenciler ders öncesinde ilgili konu alanına yönelik olarak ilk kez bu dijital içerikler ile etkileşim kurmaktadır. Nitekim çevrimiçi ortamlarda etkili öğrenmenin sağlanabilmesi için öğrenen-içerik etkileşiminin önemine vurgu yapılmaktadır (Moore,

1989). Öğrenenin içerikle etkileşime girmesi öğrenenin anlamasında, bakış açısında ve düşüncelerinde değişikliklere neden olmaktadır (Uğur & Okur, 2016). Dolayısıyla çevrimiçi olarak öğrenci erişimine sunulan içeriklerin etkileşimli hale getirilmesinin öğrencilerin öğrenmelerine olumlu katkıları olduğu açıktır. Nitekim dijital teknolojilerin geldiği son nokta düşünüldüğünde bilgi ve iletişim teknolojileri öğretmenlere sınıf dışında kullanılabilir çok sayıda ve oldukça farklı öğretim araçları sunmaktadır. Böylece dijital içeriklere etkileşim eklemek mümkün olduğundan öğrenen-içerik etkileşimini sağlamak oldukça kolay bir hal almıştır. İçeriklerin etkileşimlerle zenginleştirilmesi öğrenen-içerik etkileşimini arttırarak öğrenme süreçlerinde kolaylık sağlamakta ve öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde olumlu katkı sağlamaktadır (Koçdar, Karadeniz & Bozkurt, 2017). Bu sayede oluşturulan içerikler öğrencilerin izlerken keyif alabildikleri kadar kalıcı bir öğrenmenin gerçekleşmesine olanak sağlayan birden fazla duyuya hitap eden içeriklerdir (Gücüköglü, Ceylan & Dursun, 2013).

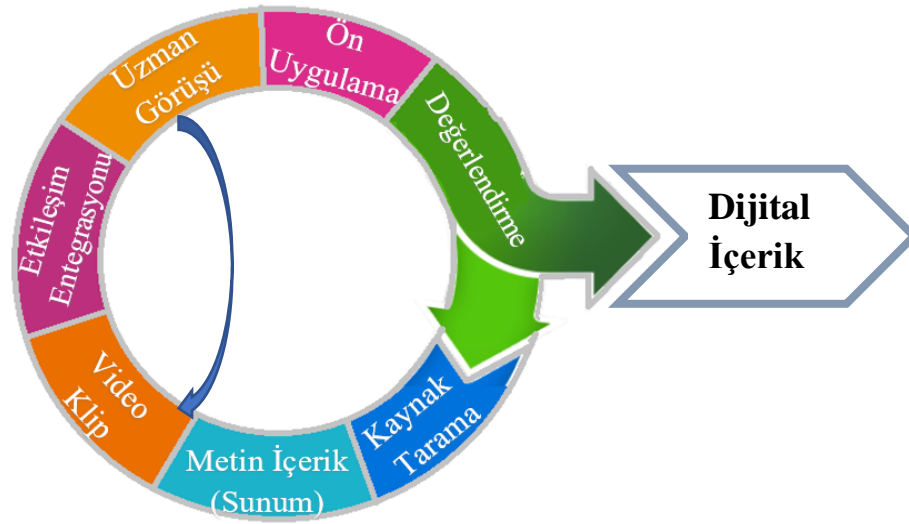
Öğrencilerin çevrimiçi olarak erişim sağlayacağı dijital içeriklerin başında etkileşimli uygulamalar gelmektedir. Etkileşimli uygulamalar öğrenme yönetim sistemleri ya da internet siteleri üzerinden sunulan etkileşimli video, resim ya da oyunlardır. Bunlar içinde en yaygın olarak kullanılan içerikler ise teknolojik yenilikleri de içerebilmesi nedeniyle etkileşimli videolar şeklindeki dijital içeriklerdir (Kırmızıoğlu & Adıgüzel, 2019). TYS modeli uygulamalarında da öğrenme yönetim sistemleri üzerinden öğrencilerin derse gelmeden önce konuyu öğrenmelerine olanak sağlayan etkileşimli video gibi içeriklerin paylaşılması kritik öneme sahip olduğundan yürütülen çalışmada 9.sınıf Biyoloji dersi Hücre ünitesine yönelik olarak dijital içeriklerin tasarım ve geliştirilmesi üzerine odaklanılmıştır. Dijital içerik tasarım ve geliştirme aşamaları bu şekilde uygulamaları kullanmak isteyen paydaşların faydalanması amacıyla adım adım ayrıntılarıyla birlikte aktarılmıştır.

Yöntem

Yürütülen çalışmada araştırma ve geliştirme yöntemi benimsenmiştir. Araştırma ve geliştirme eğitim öğretimde kullanılacak ürünlerin geliştirilmesi ve geçerliliğine yönelik bir süreci ifade eder (Hartini & Mahtari, 2018). Nitekim öğretim ürünlerinin tasarımı, geliştirilmesi ve değerlendirilmesi, öğretim teknolojisinin en temel bileşeni kabul edilir (Richey & Klein, 2005). Dolayısıyla çalışma kapsamında ters yüz sınıf modeline dayalı biyoloji öğretiminde dijital içeriklerin geliştirilmesi amaçlandığından öğretim ürünleri ile

süreçlerinin tasarımı, geliştirilmesi ve değerlendirilmesine odaklanarak uygulayıcılara kullanılabilir veriler sağlayan araştırma ve geliştirme yöntemi tercih edilmiştir.

TYS modelinin temel bileşeni ders öncesinde öğrencilere çevrimiçi olarak sunulan dijital içeriklerdir. Öğrencilerin bireysel öğrenme alanında kendi öğrenmelerini yönetebilmeleri ve derse hazırlıklı gelmelerine yönelik olumlu katkıları nedeniyle etkileşimli videolar öğretmenler tarafından en çok tercih edilen dijital içeriklerdir. Yürütülen çalışmada biyoloji dersi öğretim programı hücre ünitesi kazanımlarına paralel olarak ilgili haftanın ders içeriğine uygun etkileşimli video ve etkileşimli içerik halinde dijital içerikler hazırlanmıştır. Etkileşimli videolar çevrimiçi olarak temin edilebileceği gibi eğitimciler tarafından da hazırlanabilmektedir. Yürütülen çalışmada ise tüm içerikler araştırmacı tarafından oluşturulduğundan dijital içeriklerin hazırlanmasına ilişkin tüm işlemler aşamalar halinde dijital içerik tasarım ve geliştirme süreci şeklinde sunulmuştur (Şekil 1).



Şekil 1. Dijital içerik tasarım ve geliştirme süreci

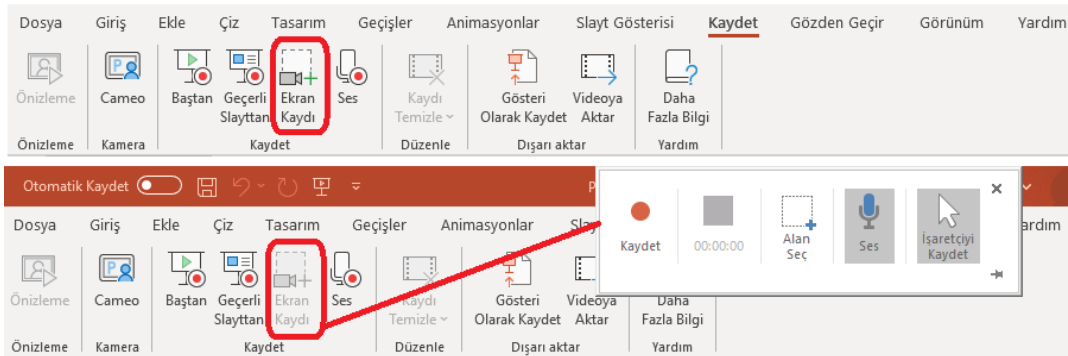
Şekil 1 incelendiğinde, dijital içerik tasarım ve geliştirme süreci birbirini izleyen; i) kaynak tarama, ii) metin içerik (sunum), iii) video klip, iv) etkileşim entegrasyonu, v) uzman görüşü, vi) ön uygulama ve vii) değerlendirme olmak üzere yedi aşamadan oluşmaktadır.

Dijital İçerik Tasarım ve Geliştirme Süreci

Dijital içerik tasarım geliştirme sürecinin başlangıç adımını oluşturan kaynak tarama aşamasında 9. sınıf biyoloji dersi öğretim programı hücre ünitesi kazanımları doğrultusunda her hafta gerçekleştirilecek derslere ilişkin içerik taraması gerçekleştirilmiştir. Araştırmacının Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) bünyesinde öğretmen olarak görev yapıyor olması ilgili tüm

kaynaklara çevrimiçi olarak erişimde kolaylık sağlamıştır. Böylece Anadolu Liseleri ve Fen Liseleri 9. Sınıf biyoloji ders kitaplarının pdf içerikleri, MEB Ortaöğretim Genel Müdürlüğü (MEB OGM) tarafından çevrimiçi erişime sunulmuş olan etkileşimli kitaplar, soru bankaları, ders anlatım dosyaları, ders videoları, EBA platformu Akademik Destek modülünde yer alan ders anlatım, konu özet ve soruları ile öğretmenlerin erişim sağladığı z-kitaplar içerik yönünden taranmıştır. Bunun yanı sıra EBA ve Akademik Destek modüllerinde onaylanmış olarak öğrencilerin erişimine sunulmuş olan video içerikler de taslak olarak değerlendirilmiştir. Alan yazında hücre ünitesine yönelik gerçekleştirilen çalışmalar ile branş öğretmenleri ile yapılan görüşmeler bir arada değerlendirildiğinde öğrencilerin zorlandıkları konular, sıklıkla karşılaşılan kavram yanlışları ile sonraki eğitim kademelerine yönelik anahtar içerikler dikkate alınmıştır. Kaynak tarama çalışmalarının ardından elde edilen bilgi, doküman, görsel ve soruları içeren bir içerik havuzu oluşturulmuştur.

Etkileşimli video başta olmak üzere sınıf içi etkinliklerde kullanılacak diğer etkileşimli içeriklerin tamamı araştırmacı tarafından hazırlandığından öncelikle video kliplerin oluşturulmasına yönelik olarak sunum dosyası hazırlanmıştır. Kaynak taraması sonucu elde edilen bilgi ve dokümanlar sunu tasarlama ve düzenleme yazılımı olan Microsoft PowerPoint üzerinde görseller ile zenginleştirilmiş metin içerikleri halindeki sunum dosyasına dönüştürülmüştür. İlgili hafta ders içeriğine yönelik olarak hazırlanan sunum dosyası, içeriklerin daha ilgi çekici hale getirilmesine olanak sağlayan sunum içi animasyonlarla zenginleştirilmiştir. Bu aşamadan sonra son hali verilen sunum içerikleri hem görsel hem de işitsel açıdan konunun daha anlaşılır olması için video içerik haline dönüştürülmüştür. Bu amaçla ekran kaydı sağlayan çeşitli bilgisayar programından yararlanılabileceği gibi PowerPoint programı tarafından hazırlanan içeriğin video klip olarak dışa aktarılmasına olanak sağlayan Kaydet menüsünden de yararlanılabilmektedir (Şekil 2).

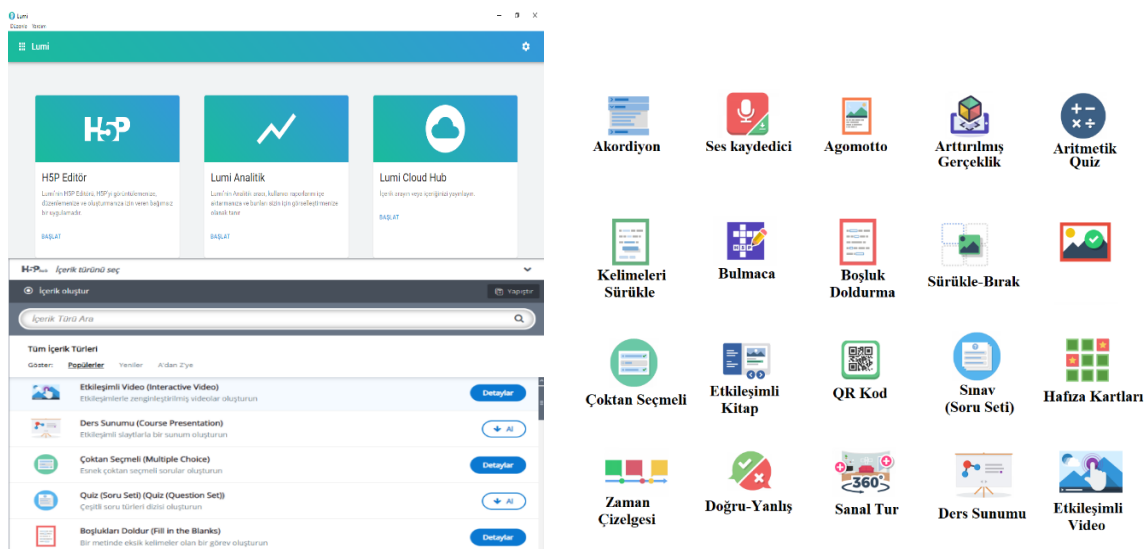


Şekil 2. Microsoft PowerPoint kaydet menüsü

Çalışma kapsamında animasyonlarla ve görsellerle zenginleştirilmiş sunum dosyası, PowerPoint programında slayt gösterisi halinde başlatılmış ve ekran kaydı menüsü ile video klip haline dönüştürülmüştür. Şekil 2 incelendiğinde ekran kaydı seçeneği sayesinde belirlenen alan içerisindeki tüm içeriklerle işaretçi hareketleri ve mikrofondan alınan tüm sesler birlikte kaydedilmektedir. Böylece slayt gösterisi halinde gösterimi sağlanan sunum içeriği araştırmacı tarafından seslendirilerek video klip haline dönüştürülmüştür. Oluşturulan sesli video klipler araştırmacı tarafından yeniden değerlendirilerek hatalardan arınık olmasına dikkat edilmiştir. Sunum esnasında karşılaşılan aksaklıklar ve seslendirmede yaşanan sorunlar nedeniyle gözlenen aksilikler tespit edilerek video kaydı yenilenerek sorunsuz bir içerik oluşturulmasına özen gösterilmiştir. Ayrıca ders öncesinde öğrencilere sunulacak video içeriklerin süresine yönelik alan yazında belirtilen kriterler uyarınca öğrencilerin ilgisinin dağılmasına olanak sağlamayacak şekilde en fazla 10-15 dakika sınırını aşmayacak şekilde oluşturulmuştur. Video içeriğin öğrenme yönetim sistemi olarak kullanılacak platformlara yüklenmesi sırasında büyük boyutlu olmamasına da dikkat edilmelidir. Bu nedenle Microsoft PowerPoint ekran kaydı ile elde edilen içeriğin 100 MB'dan büyük boyutlu olması nedeniyle video boyutunun azaltılması yoluna gidilmiştir. Bu amaçla farklı programlar kullanılabilse de ücretsiz ve tüm bilgisayarlarda hazır olarak bulunan Windows Fotoğraflar programı tercih edilmiştir. İlgili videolar Windows Fotoğraflarda açılarak başından ve/veya sonundan birer saniye kadar kırpılmış ve yeniden kaydedilerek basitçe daha küçük boyutlu (<50 MB) hale getirilmiştir.

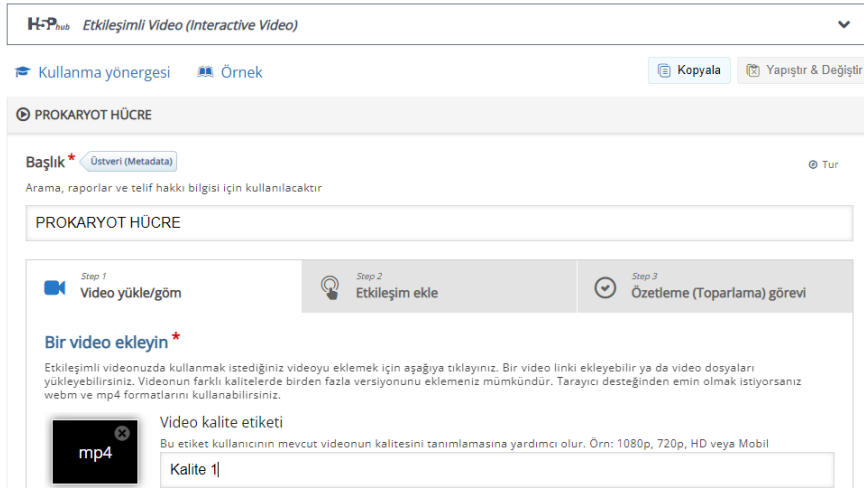
Yalnızca konu anlatım videoların izlenmesi halinde öğrenciler pasif öğrenme sürecinde bulunurlarken, etkileşimli içerikler öğrencilerin dikkatini arttıran ve öğrenmelerini geliştiren anahtar bir rol oynamaktadır (Wilson, 2016). Bu nedenle konu anlatım videosu halindeki video klipler üzerine sorular ve etkinlikler eklenmesiyle etkileşimli video şeklindeki içerikler oluşturmak TYS modelinde kritik öneme sahiptir. (Şimşek, 2015) etkileşimli videoyu bilgisayar ve video gibi iletişim ortamlarının en olumlu özelliklerini birleştirerek kullanmaya olanak sağlayan bir sistem olarak tanımlamaktadır. Kullanıcılar video akışı sırasında aktif yanıtlar verilmesine olanak sağlayan seçenekler ile içeriğin aktif katılımcısı olurlar. Dolayısıyla öğrenciler etkileşimli videolar ile bireysel olarak öğrenirken, soru ve etkinliklerden oluşan etkileşimli içeriklere yanıtlar vererek çevrimiçi içeriklerle etkileşimi sağlamaktadırlar. Öğrencilerin aktif rol oynadığı bu faaliyetler pasif oldukları

faaliyetlere göre daha etkin bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olduğu gibi motivasyonlarını da arttırmaktadır (Wilson, 2016). Etkileşimli video hazırlanmasında Edpuzzle, Hapyak, Articulate Storyline, H5P, Adobe Captivate gibi yazılımlar kullanılabilir (Kırmızıoğlu & Adıgüzel, 2019; Uğur & Okur, 2016). Dolayısıyla, kullanıcıların ihtiyacına göre tercih edilebilecek yazılım türü değişkenlik gösterebilmektedir. Ancak hangi yazılım tercih edilirse edilsin kullanıcıların belirli bir teknolojik bilgi seviyesine sahip olması önem taşımaktadır. Dolayısıyla etkileşimli video hazırlanmasına yönelik olarak araştırmacı mesleki gelişimine katkı sağlamak üzere MEB Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü tarafından sunulan “Web 2.0 Araçları ile Dijital Öğretim Materyalleri Hazırlama” kursunu tamamlayarak çevrimiçi içerik geliştirme konusunda deneyim kazanmıştır. Kurs kapsamında etkileşimli içerik geliştirilmesinde son yıllarda sıklıkla tercih edilen Lumi yazılımı ve H5P eklentisi ile ilgili bilgilendirme ve uygulamalara yer verilmiştir. Lumi bilgisayar programı eğitimi erişilebilir, bireysel ve heyecan verici hale getirmeye odaklanırken (Lumi, 2022), H5P etkileşimli video ve zaman çizelgeleri gibi içerik türlerini barındıran, farklılaştırılmış öğrenme içeriği hazırlamak için kapsamlı seçenekler sunan bir eklentidir (Papsch, 2022). H5P içeriğinin ders materyaline entegrasyonu, öğrencilere kendilerine öğretilenler hakkında eleştirel düşünme fırsatları sağlarken çevrimiçi öğrenme ortamında öğrencilere talep ettikleri esnekliği de temin eder (Singleton & Charlton, 2020). Lumi programı da farklılaştırılmış öğrenme içerikleri tasarlamaya olanak sağlayan H5P eklentisi içermektedir (Şekil 3).



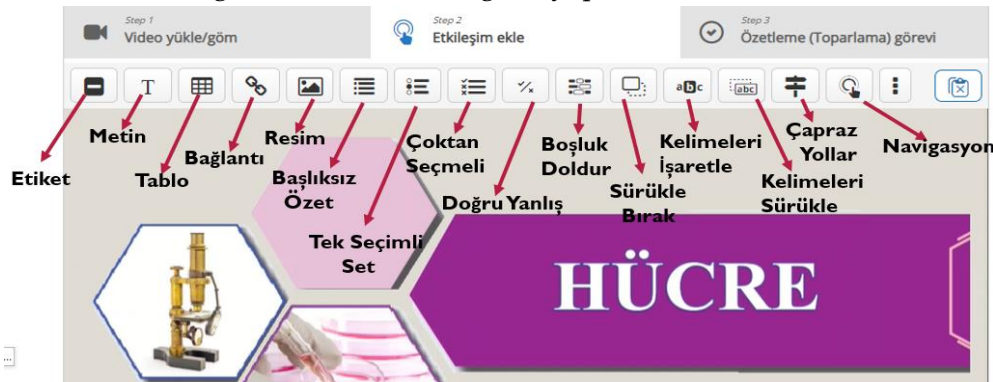
Şekil 3. Lumi ve H5P eklentisi ekran görüntüsü

Şekil 3 incelendiğinde, Lumi programına bütünleşmiş halde bulunan H5P editörü ses kaydı, zaman çizelgesi, ders sunumu, etkileşimli video, sanal tur ve etkileşimli kitap gibi uygulamalar ile çoktan seçmeli sorular, doğru yanlış, boşluk doldurma, metin ve resim tabanlı sürükle bırak gibi çok çeşitli formatlarda değerlendirme aracını ve aktiviteyi barındıran zengin bir içerik geliştirme eklentisidir (Singleton & Charlton, 2020). Yürütülen çalışmada da hazırlanan video kliplere etkileşim eklenmesi amacıyla H5P eklentisi içerisindeki etkileşimli video uygulaması kullanılmıştır (Şekil 4).



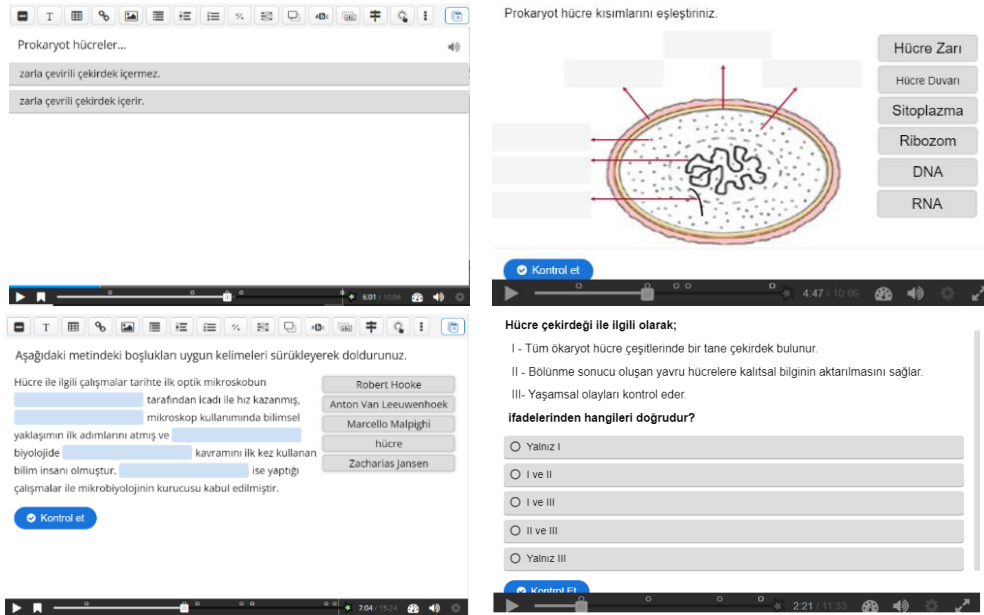
Şekil 4. H5P etkileşimli video içerik menü ekran görüntüsü

H5P etkileşimli video menüsüne ilişkin Şekil 4 incelendiğinde, etkileşimli video oluşturma sürecinin video yükleme, etkileşim ekleme ve özetleme olmak üzere 3 adımdan oluştuğu gözlenmektedir. Uygulamanın ilk adımında video yükle sekmesinde etkileşimli hale getirilmesi hedeflenen video klip dosyası seçilerek programa yüklenmektedir. İkinci adımda ise konu anlatım videosu üzerine eklenmesi planlanan etkileşimli içerikler karşımıza çıkmaktadır (Şekil 5). Son adımda ise gerçekleştirilen tüm işlemlerin bir bütün halinde değerlendirilebileceği özetleme sekmesi geçiş yapılmaktadır.



Şekil 5. H5P etkileşim ekleme seçenekleri

Etkileşim ekle sekmesine ilişkin Şekil 5 incelendiğinde çok sayıda ve çeşitli etkileşim seçeneklerinin olduğu görülmektedir. Kullanıcılar konu anlatım videolarındaki içeriklerin daha anlaşılır olmasına yönelik olarak amaca uygun etkileşim türlerinden bir ya da birkaçını video klip üzerine entegre edebilmektedirler. Etkileşim ekleme sekmesi altında; etiket, metin, tablo, resim gibi basit etkileşimler, bağlantı ve navigasyon gibi uyarlanabilir etkileşimler ile başlıksız özet, tek seçimli set, çoktan seçmeli test, doğru yanlış, boşluk doldurma, sürükle ve bırak, kelimeleri işaretle, kelimeleri sürükle, çapraz yollar gibi sınav etkileşim türleri yer almaktadır. Bu etkileşim türlerinden uygun olanı seçen kullanıcılar video klip üzerine ekleyerek etkileşimli içerik oluşturma sürecini tamamlayabilirler. Yürütülen çalışma kapsamında da ilgili konu anlatım video klipleri üzerine kavramların daha anlaşılır olması, öğrencilerin aktif katılımcı olmaları ve öğrencilerin öğrenmelerini geliştirmesi amacıyla çoktan seçmeli test, kelime ve görsel sürükle bırak, tek seçimlik set gibi farklı etkileşim seçenekleri eklenmiştir (Şekil 6).



Şekil 6. Etkileşim örnekleri

Şekil 6 incelendiğinde video klip üzerine eklenen etkileşimler zaman çizelgesinde belirlenen aralıklarda görünür hale gelmekte ve video etkileşim ayarları uyarınca otomatik olarak durmaktadır. Öğrenciler karşlarına çıkan bu etkileşimlerde kendilerinden istenilen doğru yanıtı vererek video içeriğine devam edebilmektedir. Öğrencilerin yanıtlarını kontrol etmeleri sonucu yanlış yanıt verdiklerine ilişkin yeniden dene seçeneği belirlemektedir. Uygulama içeriğinde sağlanan etkileşim ayarları sayesinde öğrenciler doğru yanıt vermeden

etkileşim sonrası videoya devam edememektedir. Bu sayede tam öğrenmeye katkı sağlanarak öğrencilerin video içeriğe aktif katılımı ve dikkati artmaktadır.

Birçok farklı etkileşimli içerik ile zenginleştirilerek son hali verilen etkileşimli videolar uygulama sayesinde internet sitelerine html dosyası olarak ya da EBA gibi öğrenme yönetim sistemlerine SCORM paketi olarak eklenmek üzere program dışına aktarılmıştır. Etkileşimli videolar öğrencilerin erişimine sunulmadan önce kalitesi, kullanılabilirliği ve amacına uygunluğuna yönelik olarak kapsam geçerliliğinin sağlanması amacıyla uzman görüşüne sunulmuştur. Kapsam geçerliliği etkileşimli videoların içerik temsiliyetinin veya uygunluğunun belirlenmesidir (Lynn, 1986). Etkileşimli içerikler iki Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi (BÖTE) bölümü öğretim üyesi, iki Fen Bilgisi Öğretmenliği öğretim üyesi ile iki Biyoloji Öğretmeninden oluşan altı uzmanın görüşüne sunulmuş ve alan uzmanlarının değerlendirmeleri “Dijital İçerik Uzman Görüş Formu” kullanılarak alınmıştır. Uzmanlar değerlendirmelerinde zayıf (1), vasat (2), yeterli (3), çok iyi (4) ve mükemmel (5) şeklinde görüş belirtmişlerdir. Dijital içerik görüş formundaki uzman görüşleri her bir değerlendirme kriterine ilişkin ayrı ayrı incelenerek etkileşimli içeriğin kullanımının uygunluğuna karar verileceğinden kapsam geçerliliği indisi (KGİ) hesaplanmıştır. KGİ, ilgili madde ya da kriterin temsil edilebilirliği, kavrayışı ve netliği tahmin etmek için kullanılmaktadır (Polit, Beck & Owen, 2007). Buna göre her bir değerlendirme kriterine 4 veya 5 puan veren uzman sayısı (n_i), toplam uzman sayısına (N) bölünerek KGİ hesaplaması yapılmıştır. Etkileşimli içeriğe yönelik her bir değerlendirme kriterine ilişkin uzman görüşleri ve KGİ değerleri Tablo 1’de özetlenmiştir.

Tablo 1. Dijital içeriğe ilişkin uzman görüşleri ve KGİ

Etkileşimli Video	Uzman						n_i	N	KGİ
	1	2	3	4	5	6			
Etkileşimli video çözünürlük kalitesi	5	5	5	4	4	4	6	6	1.00
Etkileşimli video ses kalitesi	5	5	5	4	5	4	6	6	1.00
Etkileşimli video anlatım dili	5	5	5	3	5	4	5	6	0.83
Etkileşimli video içeriği metin ve görsellerin açık, anlaşılır ve okunabilirliği	5	5	5	4	3	4	5	6	0.83
Ekran genel okunabilirliği	5	5	5	5	3	4	5	6	0.83
Etkileşimli değerlendirme soru içeriklerinin ekranda yerleşimi	5	5	5	5	4	4	6	6	1.00
Etkileşimli değerlendirme soru içeriklerinin açık, anlaşılır ve okunabilirliği	5	5	5	5	4	4	6	6	1.00
Etkileşimli değerlendirme soru içeriğine ilişkin aksiyonların uygunluğu (Doğru, Devam et, Yeniden Dene vb gibi)	5	5	5	5	4	4	6	6	1.00

Tablo 1 incelendiğinde, uzmanların etkileşimli içeriklere yönelik kriterler çerçevesinde genel olarak olumlu görüşlerin olduğu görülmektedir. Diğer yandan uzman görüşleri bağlamında kapsam geçerliliğinin belirlenmesine ilişkin KGİ değerleri de Tablo 1’de sunulmuştur. Lynn (1986) kabul edilebilir KGİ değerlerinin uzman sayısı ile ilişkili olduğunu belirtmiştir. Uzman sayısının 5 ve altında olması halinde kabul edilebilir KGİ değeri 1.00 olarak belirlenmiş ancak altı ve üzerindeki uzman değerlendirmelerinde ılımlı anlaşmazlık olabileceği ve kabul edilebilir KGİ değerinin 0.83 olduğu belirtilmiştir. Diğer yandan Polit, Beck ve Owen (2007), üç veya daha fazla uzman için KGİ değerinin 0.78 veya daha yüksek olan maddelerin iyi kapsam geçerliliğinin kanıtı olarak kabul edilebileceğini belirtmişlerdir. Bu durumda dijital içerik görüş formunda belirtilen tüm değerlendirme kriterlerinin KGİ değerlerinin 0.83’e eşit ya da büyük olduğu ve etkileşimli içeriklerin kapsam geçerliliğine sahip olduğunu belirtmek mümkündür. Buna ek olarak, dijital içerik görüş formunda uzmanların belirlenen değerlendirme kriterlerine ek olarak belirtmek istedikleri hususlara ilişkin ek bölüm yer almaktadır. Uzmanlar görüş formunda bulunan kendi görüşlerini iletmelerine olanak sağlayan bölümlerde içeriklerin öğrenme modeline uygun olduğunu, içeriklerin kuramsal altyapının teknolojisi ile uyumlu olduğunu, etkileşimli içeriklerin ön öğrenmelerle ilişkilendirmesinin uygun olduğunu, dersin içeriğine uygun olduğunu belirtmişlerdir. İlgili alan uzmanları ile gerçekleştirilen detaylı görüşme ve yazışmalar neticesinde alınan eleştiriler göz önünde bulundurularak; “Times New Roman” tırnaklı yazı tipi yerine gözü yormayan ve bilişsel yükü azaltan tırnaksız yazı tipi formatında olan “Verdana” yazı tipi tercih edilmiş, aynı sayfa içinde renk körü kişiler dikkate alınarak yeşil ve kırmızı renkler bir arada kullanılmamış, etkileşimli değerlendirme soruları ve içeriklerin arka planlarında beyaz fon kullanılmış, sürükle bırak etkinlik ayarlarında iyileştirmeler yapılmış, tasarım ve metinlerde açık-koyu renk tonlamalarına dikkat edilmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda hazırlanan etkileşimli videolar üzerinde gerekli düzenlemeler yapılmış ve içerikler öğrencilerin erişimine hazır hale getirilmiştir.

Diğer yandan, çalışma kapsamındaki dijital içeriklere yönelik bir ön değerlendirme yapılması ve süreç içinde karşılaşılabilecek sorunların öngörülebilir olması önem taşıdığından bir ön uygulama yapılmasının zorunlu olduğu görülmüştür. Bu kapsamda içeriklerin erişimi için en uygun öğrenme yönetim sistemi olarak tüm öğrenci ve öğretmenlerin erişimine imkân tanıyan EBA platformu tercih edilmiştir. Uzman görüşleri ve

eleştirileri doğrultusunda düzenlemeleri yapılan etkileşimli içeriklerin EBA platformuna uygunluğu ve bu platformda gözlenebilecek hataların belirlenmesi amacıyla; araştırmacının görev yaptığı bir devlet ortaokulunda sekizinci sınıf düzeyinde öğrenim gören yirmi iki öğrenci ile bir ön uygulama gerçekleştirilmiştir. EBA platformuna erişimi olan öğrenciler olmaları, ilgili konu alanında ortaokul Fen Bilimleri dersi hücre ünitesi kapsamında bilgi sahibi olmaları, EBA platformunda karşılaşılabilecek sorunlara ilişkin tecrübeye sahip olmaları nedeniyle ön uygulama bu gruptaki öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Ön uygulama kapsamında hücre ünitesine ilişkin hazırlanan etkileşimli içeriklerine yönelik olarak öğrencilerden alınan dönütler değerlendirilmiştir. Buna göre etkileşimli içeriklerin EBA platformuna yüklenmesinde bir sorun ile karşılaşmadığı, katılımcı öğrencilerin EBA üzerinden etkileşimli içeriklere kolaylıkla erişim sağladıkları, etkileşimli içeriklere yönelik olarak görüşlerinin olumlu olduğu, etkileşimli videolardaki anlatımın anlaşılır bir dilde yeterli ve açıklayıcı şekilde olduğu, videoların iyi ancak ses kalitesinin iyileştirilmesi gerektiği, etkileşimli içeriğin ise iyi ve faydalı olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Öğrencilerin EBA platformundaki gözlemleri doğrultusunda video kliplerin etkileşimli hale getirilerek dijital içeriğe dönüştürüldüğü Lumi programında çözünürlük kalitesi konusunda gerekli düzenlemeler yapılmış, ses kayıtları iyileştirilerek geliştirilmiştir

Tüm içerik tasarım ve geliştirme aşamaları bir bütün olarak incelendiğinde; EBA platformunun TYS modeli kapsamında öğrencilere ders öncesinde sunulacak dijital içerikler yönünden uygun olduğu, öğrencilerin dijital içeriklere EBA üzerinden erişimi ve içeriklerle etkileşimi konusunda bir sorun oluşmadığı, hazırlanan dijital içeriklerin uzman görüşleri çerçevesinde çalışma konusuna, konu alanına ve öğrencilere yönelik olarak uygun oldukları, Lumi ve H5P programlarının dijital içerik geliştirme aşamalarında oldukça yararlı oldukları değerlendirilmiştir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu çalışmada, ters yüz sınıf modeline yönelik olarak biyoloji dersi hücre ünitesine ilişkin dijital içeriklerin tasarım ve geliştirilmesinden ders içeriği olarak kullanılabilir hale getirilmesine kadar geçen süreç tüm ayrıntıları ile açıklanmıştır. Çalışma kapsamındaki tüm aşamalar dijital içerik tasarım ve geliştirme süreci halinde sunulmuştur. Tasarım ve geliştirme süreci kaynak tarama, metin içerik oluşturma, video klip oluşturma, etkileşim

entegrasyonu, uzman görüşü, ön uygulama ve değerlendirme olmak üzere yedi aşamadan oluşmaktadır.

Bu çalışma kapsamında geliştirilen dijital içeriklere ilişkin uzman görüşleri çerçevesinde kapsam geçerliliğinin belirlenebilmesi için kapsam geçerliliği indeksi (KGİ) hesaplanmıştır. Geliştirilen dijital içeriklere yönelik uzman görüşleri neticesinde elde edilen sonuçlar kapsam geçerliliği olduğuna işaret etmiştir. Bir diğer ifade ile sonuçlar dijital içeriklerin kullanım amacına uygun olduğunu, kullanılabilirliği ve kalitesinin uygun olduğunu göstermiştir.

Çalışma sonucunda geliştirilen dijital içerikler öğrencilerin ters yüz sınıf modeli kapsamında çevrimiçi olarak erişim sağlayacakları, ders öncesinde öğrenmelerine katkı sağlayarak derse hazırlıklı gelmelerini ve sınıf içi aktivitelerde daha etkin olmalarına olanak sağlayan materyallerdir. Dijital içeriklerin kullanımı ile sürdürülen derslerin hem öğrencilere hem de öğretmenlere faydalı olması amaçlanmıştır. Bu kapsamda dijital içerik geliştirilmesinde sıklıkla tercih edilen H5P içerik editörü ve Lumi uygulaması ile video klipler etkileşimli dijital içerikler haline dönüştürülmüştür. H5P içerik editörü ile öğrencilerin görsel materyal üzerinde eşleştirme ya da sürükleyip bırak içerikleri ile derse katılımını arttıran ve öğrenmenin kalıcılığına katkı sağlayacağı değerlendirilen içerikler video klipler üzerine eklenmiştir. Dolayısıyla çalışma kapsamında geliştirilen etkileşimlerle zenginleştirilmiş videoların öğrenen-içerik etkileşimini arttırarak öğrenme sürecine olumlu katkı sağlayacağı ileri sürülebilir.

Video içeriklere etkileşim eklenmesine imkân tanıyan H5P içerik editörü sunduğu çok sayıda farklı içerikler ile videoların etkileşimlerle zenginleştirilmesine olanak sağlamaktadır. Bu çalışma kapsamında da ayrıntılı şekilde açıklanan etkileşim ekleme seçenekleri ile video klipler ters yüz sınıf modeline yönelik biyoloji öğretiminde kullanılabilir şekilde geliştirilmiştir. Bu dijital içerikler verimli bir şekilde öğrenme yönetim sistemi olan EBA üzerinde kullanılabilir. Ön uygulama yapılan öğrencilerden elde edilen görüşler neticesinde anlatımın anlaşılır bir dilde yeterli ve açıklayıcı olduğu, etkileşimli içeriğinin ise iyi ve faydalı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Etkileşimli içerikler öğretmenler tarafından çevrimiçi ortamda ders içeriği halinde kullanılabilen ya da sınıf içinde etkinlikler çerçevesinde kullanılan teknoloji ile zenginleştirilmiş içeriklerdir. Bu içeriklerin eğitim öğretim ortamlarında kullanımının

artışının gerek ters yüz sınıf modeline dayalı uygulamalarda gerekse sınıf içi uygulamalarda öğrencilerin dikkatini çektiği ve aktif katılıma olanak sağlayacağı açıktır. Bu amaç doğrultusunda içerikte yer alacak metin, görsel, animasyon ve ses öğeleri ile video kalitesinin dikkat çekecek şekilde hazırlanması önem taşımaktadır. Nitekim çalışma kapsamında video kalitesi ve ses kalitesi konusunda uzman ve öğrenci görüşleri doğrultusunda iyileştirmeler yapılmıştır.

Alanyazın incelendiğinde çevrimiçi olarak sunulan etkileşimli video şeklindeki dijital içeriklerin öğrenen ile video arasında etkileşim sağlayarak öğrencinin dikkatini öğrenme materyaline çektiği, kalıcı öğrenmeye, başarı ve motivasyona pozitif katkı sağlayarak öğrenci ve öğretmene öğrenim sürecinde kolaylıklar sağladığı, öğrencilerin kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu üstlenmelerini sağladığı, öğrenme süresini kısaltarak zaman tasarrufu sağlanmasına, derinlemesine düşünmeye ve konuyu pekiştirmeye olanak sağladığı yönünde çalışma bulgularına rastlanmaktadır (Gücükoğlu, Ceylan & Dursun, 2014; Koçdar, Karadeniz, Bozkurt & Büyük, 2017; Singleton & Charlton, 2020; Wilson, 2014).

Biyoloji öğretimi başta olmak üzere pek çok alanda kullanılmak üzere geliştirilecek dijital içeriklere yönelik olarak şu önerilerde bulunulabilir:

- Öğrencilerin içeriklerle etkileşimini arttırmaya olanak sağlayan etkileşimli video oluşturmak için kullanılacak pek çok yazılım ve eklenti vardır. Bunlar içinde en sık tercih edilen Lumi ve H5P eklentisidir. Bu ve benzeri uygulamalar ile yürütülecek çalışmaların artışı hem alanyazına hem de ilgili konu alanında çalışmalar yapan araştırmacılara katkı sağlayabilir.
- Etkileşimli video şeklinde tasarlanan dijital içeriklerin pek çok etkileşim ile zenginleştirilmesi öğrencilerin ilgisini ve katılımını artırıcı bir faktör olarak değerlendirilmelidir. Dolayısıyla dijital içerik geliştiren eğitimciler öğrencilerin ilgisine hitap eden etkileşimler içeren uygulamaları tercih etmelidirler.
- Dijital içeriklerin öğrencilerin dikkatini çekecek şekilde metin ve görseller ile desteklenmiş şekilde olmasına özen gösterilmeli, etkileşimli video şeklindeki içeriklerin süresinin öğrencilerin ilgisinin dağılmayacağı ölçüde kısa tutulmalı, ses ve video kalitesine yönelik iyileştirmelere dikkat edilmelidir. Bu şekilde özenle hazırlanan içerikler üzerinde öğrencilerin dikkati daha çok yoğunlaşacak, aktif katılımı ve etkileşimin ön plana çıkarılmasını sağlayacaktır.

- Dijital içerikler çoğunlukla öğrencilerin bireysel öğrenme alanlarında erişim sağladıkları içerikler olduğundan öğrencilerin kendi öğrenmeleri üzerinde sorumluluk almasına imkân tanımaktadır. Öğrenciler içerik ile etkileşim zaman ve yerini kendileri seçtiklerinden öğrenme yönetim sistemlerinde öğrencilerin erişimine ilişkin bir kısıtlama yapılmamasına dikkat edilmelidir.

Etik Kurul Belgesi

Etik Kurul Komisyon Adı: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırma ve Yayın Etik Kurulu

Etik Kurul Belge Tarihi: 07/09/2022

Etik Kurul Belgesi Sayı ve Numara: E-87347630-659-351499.

Bilgilendirme

Bu çalışma, 2. yazar danışmanlığında birinci yazarın, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsünde yürütmüş olduğu "Ters-Yüz Sınıf Modelinin Biyoloji Öğretimine Yönelik Etkilerinin İncelenmesi" başlıklı doktora tezi kapsamında üretilmiştir.

Bu çalışmanın bir bölümü 08-09 Aralık 2022 tarihlerinde Ankara merkezli olarak online düzenlenen 4. Uluslararası Uzaktan Öğrenme ve Yenilikçi Eğitim Teknolojileri Konferansında (DILET2022) sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Yazar Katkı Beyanı

Hüseyin Cihan BOZDAĞ: *Kavramsallaştırma, metodoloji, dijital içeriklerin oluşturulması, denetim, inceleme- yazma ve düzenleme.*

İsa GÖKLER: *Kavramsallaştırma, metodoloji, dijital içeriklerin oluşturulması, denetim, inceleme- yazma ve düzenleme.*

Kaynaklar

- Abeysekera, L., & Dawson, P. (2015). Motivation and cognitive load in the flipped classroom: definition, rationale and a call for research. *Higher Education Research & Development*, 34(1), 1–14. <https://doi.org/10.1080/07294360.2014.934336>
- Alruwaili, T. (2016, June). Investigating student motivation and expectation on attitude toward flipped learning. *Proceedings of the 1st Annual Higher Education Flipped Learning Conference, Greeley, Colorado.*
- Altemueller, L., & Lindquist, C. (2017). Flipped classroom instruction for inclusive learning. *British Journal of Special Education*, 44(3), 341–358.

- Baker, J. W. (2016, June). The origins of “the classroom flip.” *Proceedings of the 1st Annual Higher Education Flipped Learning Conference, Greeley, Colorado.*
- Bergmann, J., Overmyer, J., & Wilie, J. (2012). The flipped classroom: Myths vs reality. *The Daily Riff: Be Smarter about Education.*
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day* (1st ed.). Eugene, Oregon: ISTE: International society for technology in education.
- Bishop, J., & Verleger, M. A. (2013, June). The flipped classroom: A survey of the research. *2013 ASEE Annual Conference & Exposition, 23–1200.*
- Davies, R. S., Dean, D. L., & Ball, N. (2013). Flipping the classroom and instructional technology integration in a college-level information systems spreadsheet course. *Educational Technology Research and Development, 61(4), 563–580.*
- Fernández-Martín, F.-D., Romero-Rodríguez, J.-M., Gómez-García, G., & Ramos Navas-Parejo, M. (2020). Impact of the flipped classroom method in the mathematical area: A systematic review. *Mathematics, 8(12), 2162.*
- Flipped Learning Network (FLN). (2014). *The four pillars of FLIP.*
- Fulton, K. P. (2012). 10 reasons to flip. *Phi Delta Kappan, 94(2), 20–24.*
- Gücükoğlu, B., Ceylan, D. Y., & Dursun, Z. (2013, December). Etkileşimli tahta için arayüz tasarımı ve içerik geliştirme: Coğrafya dersi örneği. XVIII. *Türkiye’de İnternet Konferansı.*
- Hartini, S., & Mahtari, S. (2018). Developing of physics learning material based on scientific literacy to train scientific process skills. *Journal of Physics: Conference Series, 1097(1), 012032.*
- İşçi, T.G. & Yazıcı, K. (2023). The effect of the use of the flipped learning model in the social studies course on the students’ academic success and higher-order thinking skills. *International e-Journal of Educational Studies, 7 (13), 46-64.* <https://doi.org/10.31458/iejes.1216865>
- Johnson, D. (2012). Power up!: Taking charge of online learning. *Educational Leadership, 70(3), 84–85.*
- Kırmızıoğlu, H. A., & Adıgüzel, T. (2019). Ters yüz sınıf modelinin lise seviyesinde uygulanması: Kimya dersi örneği. D.Akgündüz (Ed.), *Fen ve matematik eğitiminde teknolojik yaklaşımlar içinde* (92–114). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Koçdar, S., Karadeniz, A., Bozkurt, A., & Büyük, K. (2017). Açık ve uzaktan öğrenmede sorularla zenginleştirilmiş etkileşimli video kullanımı. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 18(2), 93–113.*
- Lumi. (2022). *Main page.* <https://app.lumi.education/>.
- Lynn, M. R. (1986). Determination and quantification of content validity. *Nursing Research, 35(6), 382–386.*
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı [MEB-TTKB]. (2022). *Elektronik eğitim içerikleri: Genel bakış.* Ankara: Elektronik Eğitim İçerikleri Daire Başkanlığı.
- Moore, M. G. (1989). Editorial: Three types of interaction. *American Journal of Distance Education, 3(2), 1–7.* <https://doi.org/10.1080/08923648909526659>

- Papsch, F. (2022). Interactive H5P-Inhalte mit Lumi. *Digital Unterrichten: Biologie*, 2022(6), 12.
- Polit, D. F., Beck, C. T., & Owen, S. v. (2007). Is the CVI an acceptable indicator of content validity? Appraisal and recommendations. *Research in Nursing & Health*, 30(4), 459–467.
- Richey, R. C., & Klein, J. D. (2005). Developmental research methods: Creating knowledge from instructional design and development practice. *Journal of Computing in Higher Education*, 16(2), 23.
- Şimşek, N. (2015). Çağdaş eğitim sorunları karşısında yeni bir eğitim ortamı etkileşimli video. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 27(1), 195–210.
- Singleton, R., & Charlton, A. (2020). Creating H5P content for active learning. *Pacific Journal of Technology Enhanced Learning*, 2(1), 13–14.
- Uğur, S., & Okur, M. R. (2016). Açık ve uzaktan öğrenmede etkileşimli video kullanımı. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 2(4), 104–126.
- Wilson, A. D. (2016). *The flipped approach: The use of embedded questions in math videos* [Unpublished master's thesis]. The University of Texas at El Paso.

Copyright © JCER

JCER's Publication Ethics and Publication Malpractice Statement are based, in large part, on the guidelines and standards developed by the Committee on Publication Ethics (COPE). This article is available under Creative Commons CC-BY 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Research Article/Araştırma Makalesi

Assessing University Digital Educational Environment (AUDEE Scale): Adaptation, Validity and Reliability Study

Yasemin SERBEST *¹  Mehmet Kemal AYDIN ²  Metin KUŞ ³ 

¹ Hitit University, Çorum, Turkey, ysmnsrbst12@gmail.com

² Hitit University, Çorum, Turkey, mehmetkemalaydin@hitit.edu.tr

³ Hitit University, Çorum, Turkey, metinkus@hitit.edu.tr


* Corresponding Author: ysmnsrbst12@gmail.com

Article Info

Received: 30 January 2023

Accepted: 14 March 2023

Keywords: Scale adaptation, digital education environment, distance education, higher education

 10.18009/jcer.1243134

Publication Language: Turkish

Abstract

The present study aims to adapt the Scale for Assessing University Digital Educational Environment (AUDEE) into Turkish context. The study was designed as a scale adaptation study and conducted in two phases. The sample group for the study was 223 university students selected using a convenience sampling technique. Exploratory Factor Analysis (EFA) was performed to determine the factor structure of the scale. The results of the EFA purported that the scale consists of 21 items loaded under 4 factors. All these four factors explained 56% of the total variance. The four-factor structure was also confirmed through confirmatory factor analysis (CFA). Reliability analyses indicated that the AUDEES-TR has a high level of psychometric quality.



To cite this article: Serbest, Y., Aydın, M. K., & Kuş, M. (2023). Üniversite dijital eğitim ortamını değerlendirme ölçeği (ÜDEODÖ): uyarlama, geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Journal of Computer and Education Research*, 11 (21), 356-375.
<https://doi.org/10.18009/jcer.1243134>

Üniversite Dijital Eğitim Ortamını Değerlendirme Ölçeği (ÜDEODÖ): Uyarlama, Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışması

Makale Bilgisi

Geliş: 30 Ocak 2023

Kabul: 14 Mart 2023

Anahtar kelimeler: Ölçek uyarlama, dijital eğitim ortamları, uzaktan eğitim, yükseköğretim

 10.18009/jcer.1243134

Yayın Dili: Türkçe

Öz

Bu çalışmanın amacı, üniversitelerde kullanılan dijital eğitim ortamlarını değerlendirme (ÜDEOD) amacıyla geliştirilen (Scale for Assessing University Digital Educational Environment) ölçeğini Türkçeye uyarlamaktır. Araştırma bir ölçek uyarlama çalışması olarak tasarlanmış ve iki aşama şeklinde yürütülmüştür. Araştırmanın örneklem grubunu uygun örnekleme yöntemi ile seçilen 223 üniversite öğrencisi oluşturmuştur. Ölçeğin faktör yapısının belirlenmesi için Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) gerçekleştirilmiştir. AFA sonucunda ölçeğin toplam 21 madde ve 4 alt boyuttan oluştuğu, bu boyutların da toplam varyansın %56'sını açıkladığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca gerçekleştirilen doğrulayıcı faktör analizi (DFA) sonucunda dört faktörlü yapı doğrulanmıştır. Güvenirlik analizleri ÜDEODÖ-TR'nin psikometrik kalitesinin yüksek düzeyde olduğunu göstermiştir.

Summary

Assessing University Digital Educational Environment (AUDEE Scale): Adaptation, Validity and Reliability Study

Yasemin SERBEST *¹  Mehmet Kemal AYDIN ²  Metin KUŞ ³ 

¹ Hitit University, Çorum, Turkey, ysmnsrbst12@gmail.com

² Hitit University, Çorum, Turkey, mehmetkemalaydin@hitit.edu.tr

³ Hitit University, Çorum, Turkey, metinkus@hitit.edu.tr

* Corresponding Author: ysmnsrbst12@gmail.com

Introduction

In the 21st century, the impact of Information and Communication Technologies (ICTs) has expanded expectations of education beyond traditional boundaries. ICTs have enabled the removal of spatial and temporal limitations, facilitating the proliferation of distance education services worldwide, which were once confined to correspondence courses. The increasing demand for education at various times and places, the surge in student enrolment in educational institutions, the need for lifelong learning, and the requirement of institutions to provide faster and more economical in-service training to their personnel are among the many reasons that have encouraged the exploration of alternative education models (Kutluca, Arslan, & Özpınar, 2010; Tezci & İçen, 2017). Consequently, contemporary concepts such as online education, hybrid education, e-learning, and distance education have emerged. In today's economy driven by ICTs, the goal of every society is to employ these technologies in all areas, including education and health, to develop human resources and prioritize lifelong education (Arı, 2010). The COVID-19 pandemic has had a significant impact on education delivery, highlighting the need for distance education. School closures in many countries have underscored the importance of distance education (Özkan, Taylan, & İlaslan, 2021). Although distance education is applicable to every age group and educational level, it is primarily associated with higher education. Accordingly, a range of measures and action plans have been implemented in higher education institutions to ensure high quality distance education for students. However, the effectiveness of these initiatives remains unclear since there is a need for measurement scales to document the effectiveness of distance education platforms in higher education institutions. To address this need, the present study aims to adapt and develop the Turkish version of the AUDEE

Scale, which is one of the few scales to measure digital education environment in universities.

Method

The research was designed as a scale adaptation study and carried out in two stages. The original scale (AUDEE) consists of 38 items with six sub-dimensions. The original scale was first translated from English into Turkish by two English language experts. The Turkish translation of the scale was examined by two Turkish language experts and necessary corrections were made. Then, a board of subject expert reviewed the translated form and agreed on all items. A total of 223 university students selected by employing a convenient sampling technique. In the Exploratory Factor Analysis (EFA), factors with eigenvalues greater than 1 were retained as a factor, thus EFA suggested a four-factor solution with 21 items. Based on the EFA results, 19 items removed from the original scale due to a number of reasons, such as the overlapping factor loads, expert opinions and cultural differences.

Results

Prior to EFA, Kaiser-Meyer-Olkin and Bartlett test results was consulted. The KMO value was found to be 0.87. The result of the Bartlett test ($X^2= 1489.13$, $df=210$, $p= .000$) was statistically significant. This indicated that the sample size and the dataset were appropriate for factor analysis. The EFA was conducted, and the results suggested a four-factor solution. The total variance explained by all factors is 55.74%. The model fit of the four-factor structure proposed by EFA was tested by employing Confirmatory Factor Analysis (CFA) using the maximum likelihood method. Model fit was explored with RMSEA (Root Mean Square Error Approximation), NFI (Normed Fit Index), CFI (Comparative Fit Index), IFI (Incremental Fit Index) values. The fit indices were calculated as follows: [$X^2= 285.369$ $df = 183$, $p= .00$, $X^2/df = 1.559$, $RMSEA = .054$, $CFI= .924$, $IFI = .925$, $NFI = .816$]. The results indicated an acceptable model fit, which means the four-factor structure suggested by EFA was confirmed. Regarding the reliability analysis, the Cronbach's Alpha was estimated for sub-scales and scale total. The Cronbach's Alpha coefficient for the first factor was estimated as $\alpha = .88$, for the second factor $\alpha = .78$, for the third factor $\alpha = .70$ and the fourth factor $\alpha = .68$. These results indicated a high-level psychometric quality for the Turkish version of the AUDEE Scale.

Findings, Discussion and Conclusion

Distance education practices in the world have been growing and playing an important role in the delivery of instruction. However, there is a need for the evaluation of digital education environments in universities. The practices of distance education have brought along the need for new learning and assessment methods suitable for this kind of instructional mode. In line with this, a scale adaptation study was conducted by Aşçı and Yıldırım (2021) the Online Teaching Effectiveness Scale. Explanatory and confirmatory factor analyzes of the scale consisting of 12 items and Cronbach $\alpha = .92$ with four factors and another one, the Development and Validation of the Online Teaching Effectiveness Scale, developed by Reyes-Fournier, Cumella, March, Pedersen and Blackman (2020), consists of 12 items, has four factors, and the internal consistency coefficient is $\alpha = .95$.

In this context, the scale adapted in the study addresses an important gap in the literature and can be used in future studies with its psychometric properties. In addition, the validity and reliability studies of the scale in these groups can be tested by applying the adapted scale to measurement and evaluation experts and academicians. This study was carried out with a relatively limited sample group, and further confirmatory factor analysis studies on the scale can also be performed with larger sample groups.

Giriş

Bilgi İletişim Teknolojilerinin (BİT) etkisiyle günümüzde eğitim kurumlarından beklentiler farklı bir boyuta ulaşmıştır. Gelişen teknoloji ile internet, bilgisayar, televizyon ve diğer bilişim sistemlerinde yaşanan baş döndürücü gelişmeler zaman ve mekân sınırları ortadan kaldırmış (Kutluca, Arslan & Özpınar, 2010), geçmişte mektuplar aracılığıyla gerçekleşen uzaktan eğitim uygulamaları dünya geneline yayılarak çok çeşitli medya araçlarını içerecek şekilde farklılaşmıştır (Tezci & İçen, 2017). En genel anlamda uzaktan eğitim birbirlerinden kilometrelerce uzaklıkta farklı ortamlarda olan öğretmen ve öğrencilerin birbirleriyle görüntülü ve sesli olarak etkili iletişim kurabilmesidir (İşman, 2011). Başka bir ifadeyle uzaktan eğitim planlı bir şekilde yürütülen ve yeni iletişim teknolojileri tarafından desteklenen kapsamlı bir öğretim sürecidir (Özarslan, 2008). Uzaktan eğitimde bir noktadan birçok noktaya eğitim hizmeti ulaştırabilmek için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bunlar: CD, DVD gibi ortamlar aracılığıyla gerçekleştirilen bilgisayar tabanlı öğretim; sanal ortam, sosyal medya, internet ve intranet kullanılan online öğretim; her türlü elektronik iletişim teknolojisinin uydu yayını, televizyon yayını, video yayını, internet, intranet kullanılarak gerçekleştirilen elektronik öğretim ve yukarıda bahsedilen tüm yöntemlerin bir arada kullanıldığı çok kapsamlı ve yenilikçi bir eğitim hizmeti olarak tanımlanan uzaktan eğitimidir (Çukadar & Çelik, 2003).

Eğitim kurumlarında sürekli olarak artan öğrenci kapasitesi ve hayat boyu öğrenme sürecinde kişilerin farklı zamanlarda, farklı mekânlarda kendi durumlarına uygun şartlarda eğitim alma isteği, kurumların personellerini daha hızlı ve daha ekonomik olarak hizmet içi eğitimlerini verme talebi ve bunun gibi birçok sebep insanoğlunu farklı eğitim modellerini keşfetmeye yöneltmiştir. Günümüzde sıklıkla kullanılan online eğitim, çevrim içi eğitim, hibrit eğitim, e-öğrenme ve uzaktan eğitim kavramları bu keşifler sonucu oluşmuştur (Bozkurt, 2015).

Günümüz bilgi ve teknoloji ekonomisi içinde tüm toplumların amacı eğitimden sağlığa kadar her alanda bilişim teknolojilerini kullanarak insan kaynaklarını geliştirmek ve yaşam boyu eğitimi önceleyerek sürdürülebilir rekabet avantajı elde etmektir (Arı, 2010). Uzaktan eğitim her yaş grubu ve her eğitim seviyesi için kullanılmasına karşın, büyük ölçüde yükseköğretim kurumlarıyla özdeşleşmiş durumdadır.

Toplumsal yaşamı derinden etkileyen Covid-19 pandemisi, günlük yaşamdaki her alanda olduğu gibi eğitim-öğretim alanını da etkilemiştir. Bunun sonucunda uzaktan eğitim, eğitim sisteminin odak noktası haline gelmiştir. Çoğu ülkede Covid-19 pandemisi sebebiyle okulların kapanması uzaktan eğitime olan ihtiyacı ortaya çıkarmıştır (Özkan, Taylan, & İlaslan, 2021). Bu çerçevede, her alanda olduğu gibi yükseköğretim kurumlarında da bir dizi önlem ve eylem planları düzenlenip uygulamaya koyulmuştur. Dünya genelinde üniversitelerin çoğunluğunun uzaktan eğitim ve teknoloji altyapısına sahip oldukları ve bu altyapı sayesinde kitlelerin uzaktan eğitim ihtiyacını gidermeye yönelik çabalar sergiledikleri bu dönemde daha belirgin hale gelmiştir. Uzaktan eğitim altyapısına ve kabiliyetine sahip üniversitelerin Covid-19 sürecinde çeşitli platformlar kullanarak uzaktan eğitim faaliyetlerini sürdürdüğü görülmüştür (Akgül, Birimoğlu-Okuyan, & Polat, 2022; Dikmen & Bahçeci, 2020).

Uzaktan eğitim uygulamalarının yaygınlaşması beraberinde bu eğitim modeline uygun yeni öğrenme yöntemleri ihtiyacını doğurmuştur. Giderek artan teknolojik gelişmeler eğitim sistemlerini de derinden etkileyerek dijital öğrenme ortamlarına temel oluşturan bağlantıcılık (connectivism) kuramını ortaya çıkarmıştır (Bozkurt, 2015). Bağlantıcılık kuramı öğrenmenin tek bir ortamda gerçekleşmediği insanların dijital öğrenme ortamlarında etkileşimle öğrendiğini savunmaktadır. Bağlantıcılık kuramı ilkeleri doğrultusunda dünyadaki birçok prestijli üniversite (MIT, Stanford ve Harvard vb.) herkese açık ve ücretsiz olarak sunduğu Kitlese Açık Çevrimiçi Derslerini (KAÇD) binlerce kişi aynı anda takip edebilmektedir (Kop, 2011). Açık Ders Kaynakları (Open Educational Resources, OER) ve Kitlese Açık Çevrimiçi Dersler (Massive Open Online Course, MOOC) aracılığı ile bireylere yaşam boyu öğrenme fırsatı sunulmaktadır (Bozkurt, 2015).

Dünyada genelinde uzaktan eğitim platformlarındaki bu gelişmelerin yanı sıra Türkiye’de yükseköğretim kurumlarının uzaktan eğitim uygulamaları incelendiğinde birçok üniversite tarafından çeşitli ön lisans, lisans, yüksek lisans ve sertifika programları verildiği görülmektedir. Bu doğrultuda ülkemizde yer alan uzaktan eğitim veren bazı önemli üniversitelerin (Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi, Atatürk Üniversitesi Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi, İstanbul Üniversitesi Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi vb.) uzaktan eğitim programlarının sayısı; uzaktan eğitim programlarının yürütüldüğü başlıca birimlerin çeşitliliği, açılan eğitim programlarına kayıtlı öğrenci sayıları gibi göstergeler

uzaktan eğitimin örgün eğitim sistemi ile rekabet edebilir düzeye geldiğine işaret etmektedir (Balaban, 2012).

Eğitim, ülkelerin kalkınmasında anahtar rol oynayan bir unsurdur. Tarihsel süreçte binlerce yıldır uygulamada olan yüz yüze eğitim uygulamaları, özellikle içinde bulunduğumuz 21. yüzyılda, giderek artan bir hızda yerini uzaktan eğitim uygulamalarına bırakmaktadır. Uzaktan eğitim yoluyla geleneksel eğitimin bazı sınırlılıklarını aşarak kalıplaşmış yapının dışına çıkılarak esnek, zengin ve etkileşimli bir eğitim ortamı oluşturularak bireylere daha etkili bir eğitim imkânı sunulabilmektedir. Aynı zamanda eğitime katılacak öğrenci sayısını sınırlayan bina, derslik, öğretmen, eğitim materyali gibi birçok unsurun önüne geçilerek eğitim maliyetinin düşmesinde de önemli bir rol oynamaktadır. Dünyada uzaktan eğitim uygulamalarının kapsamlı boyuta ulaştığı ve önemli bir rol oynadığı günümüz yükseköğretim kurumları bağlamında, üniversitelerde bulunan dijital eğitim ortamlarının değerlendirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Üniversitelerde Coursera, Lynda, Khan Academy, Mendeley, Hopscotch, Duolingo, My Study Life, iTunesU, Studious, EdX, Udacity, TED, Sololearn, YouTube, Photomath, Learnist vb. dijital eğitim platformu uygulamalarının sıklıkla kullanıldığı görülmektedir (Parlak, 2017). Ancak bu platformların etkililiğini belirlemeye yönelik sınırlı sayıda ölçme aracı mevcuttur. Bu ihtiyaca katkı sunmaya dönük bir çaba olarak mevcut çalışmada, üniversite dijital eğitim ortamlarını değerlendirmede kullanılacak geçerli ve güvenilir bir ölçme aracının Türkiye bağlamına uyarlanması amaçlanmıştır.

Yöntem

Bu araştırma bir ölçek uyarlama çalışması olarak tasarlanmış ve iki aşama şeklinde yürütülmüştür. Çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmada alanyazında önceki çalışmalarda önerilen beş basamaklı uyarlama yöntemi takip edilmiştir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Erkan Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2020).

Süreç

Üniversite Dijital Eğitim Ortamını Değerlendirme Ölçeğinin uyarlama, geçerlilik ve güvenilirlik çalışmasının yapılması için ölçeği geliştiren sorumlu yazarla elektronik posta yoluyla iletişime geçilmiş ve ölçeğin uyarlanması için gerekli izinler ve ölçek hakkında bilgi alınmıştır. İzin alma süreci tamamlandıktan sonra veri toplama süreci öncesinde, Hitit

Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulundan etik kurul izini alınmıştır. Daha sonra ölçeğin uyarlama çalışmalarına başlanmıştır.

Araştırmada uyarlaması yapılan ölçek kaynak dil olan İngilizceden hedef dil olan Türkçeye İngiliz dili uzmanı iki akademisyen tarafından çevrilmiştir. Ölçeğin Türkçe çeviri formu Türk Dili uzmanı iki akademisyen tarafından incelenmiş ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Ardından ölçeğin uyarlamasını yapan dört akademisyen bir araya gelerek ölçeğe son şeklini vermiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda, ölçekteki iki maddede birden fazla parametrenin ölçülmesine yönelik ifadeler tespit edildiğinden bu parametrelerin ayrılmasının uygun olacağı değerlendirilmiştir. Bu bağlamda orijinal ölçekte 38 olan madde sayısı 40'a çıkarılmıştır. Ölçeğin nihai hali alan uzmanı dört akademisyenden görüş alınarak yeniden düzenlenmiş ve veri toplama süreci nihai form üzerinden gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın ilk aşamasında 105 üniversite öğrencisinin katılımıyla pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışma sonrasında araştırmada eksik görülen noktalar üzerinde tekrar düzeltme işlemleri için uzmanlara gönderilmiştir. Uyarlanan ölçek ve orijinal formdaki ölçek karşılaştırılmıştır. Orijinal ölçekte toplamda 6 maddenin (m9, m14, m20, m29, m31, m36) birden fazla faktörde yük verdiği tespit edilmiştir. Pilot uygulama sonunda yürütülen Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) sonuçları doğrultusunda, binişik yük veren maddelerin gözlemlenmesi, uzman görüşleri ve kültürel farklılıklar gibi çeşitli nedenlerle orijinal ölçekten 19 madde çıkarılmıştır. İkinci aşamada toplam 21 maddelik nihai form (Ek-1) ile 223 üniversite öğrencisinden veriler toplanmıştır. Eksik ve hatalı doldurulan formlar elendikten sonra analizler gerçekleştirilmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu uygun örnekleme yöntemi (Kılıç, 2013) ile seçilen 223 üniversite öğrencisi oluşturmaktadır. Güvenirlik ve geçerlik analizlerinin gerçekleştirilebilmesi için, örneklem büyüklüğünün madde sayılarının en az iki katı ile on katı arasında olması gerektiği önerilmektedir (Büyüköztürk, 2010). Çalışma kapsamında alanyazında önerilen orana ulaşıldığından bu varsayım sağlanmıştır.

Katılımcılar ölçekleri doldurulmadan önce bilgilendirilmiş ve gönüllü onam formlarını doldurmaları istenmiştir. Daha sonra ölçekler katılımcılara dağıtılmış ve doldurulması istenmiştir. Toplanan formlar incelendiğinde eksik ve hatalı doldurulan ölçekler araştırma veri setinden çıkartılmış ve toplam 194 ölçek üzerinden geçerlilik ve

güvenirlilik analizleri yapılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilere yönelik demografik özellikler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Katılımcılara ait demografik bilgiler

<i>Değişkenler</i>	<i>Gruplar</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Cinsiyet	Kadın	109	56.2
	Erkek	85	43.8
Sınıf	1. Sınıf	57	29.4
	2. Sınıf	37	19.1
	3. Sınıf	39	20.1
	4. Sınıf	61	31.5
Uzaktan eğitim sürecinde daha çok hangi platformlardan yararlandınız?	Zoom	78	40.2
	Moodle	64	33.0
	Diğerleri	52	26.8
Dijital eğitim platformları kullanımına ilişkin eğitim aldınız mı?	Evet	29	14.9
	Hayır	165	85.1
Yaş	En düşük	En yüksek	Ortalama
	18	35	21

Tablo 1’de sunulan demografik bilgiler incelendiğinde, katılımcıların %56’sının kadın, %43’ünün erkek olduğu; %29’unun 1. sınıfa, %19’unun 2. sınıfa, %20’sinin 3. sınıfa, %31’inin ise 4. sınıfa devam ettiği tespit edilmiştir. Uzaktan eğitim süresince katılımcıların %40’ının Zoom, %33’ünün Moodle, %26’sının da diğer platformları (Edx, Teams, Cambly, Udemy vb.) kullandığı; %14’ünün dijital eğitim platformlarının kullanımına ilişkin eğitim aldığı, %85’inin herhangi bir eğitim almadığı sonucuna varılmıştır. Katılımcıların ortalama 21 yaşında olduğu ve yaşlarının 18 ile 35 arasında değiştiği ortaya çıkmıştır.

Veri Toplama Aracı

Orijinal Ölçme Aracı (AUDEE): Araştırma kapsamında uyarlama, geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılan Üniversite Dijital Eğitim Ortamını Değerlendirme Ölçeği (Scale for Assessing University Digital Educational Environment (AUDEE Scale) Sorokova, Odintsova ve Radchikova (2021) tarafından üniversitelerin dijital eğitim ortamlarının değerlendirilmesi amacıyla tasarlanmıştır. Bu ölçek; Öğrenme Süreci Memnuniyeti (12 madde), İletişim Memnuniyeti ve Öğrenme Motivasyonu (7 madde), Stres (8 madde), Öğrenme Etkinliğinde Destek İhtiyacı (6 madde), Dürüst Olmayan Stratejilerin Yaygınlığı (6 madde), Erişilebilirlik (5 madde) olmak üzere 6 alt boyutta toplanan 38 maddeden meydana gelmektedir (AUDEE orijinal formunda, 6 madde birden çok faktörde yer aldığından

dağılım sonucu toplam madde sayısı 44'e ulaşmıştır). Orijinal çalışmada ölçeğin iç tutarlılık katsayısı (α), birinci alt boyut için 0.91, ikinci alt boyut için 0.86, üçüncü alt boyut için 0.87, dördüncü alt boyut için 0.79, beşinci ve altıncı alt boyut için 0.73 şeklinde raporlanmıştır.

Verilerin Analizi

ÜDEODÖ-TR'nin psikometrik özelliklerini ortaya koymak için, geçerlik ve güvenilirlik analizleri toplam 194 öğrenciden elde edilen veriler üzerinden gerçekleştirilmiştir. Veriler, SPSS 25 ve AMOS 21 paket programlarıyla çözümlenmiştir. Geçerlilik çalışmaları çerçevesinde ÜDEODÖ-TR'nin faktör yapısının belirlenmesi için (I) öz değerleri 1'den büyük faktörlerin incelenmesi, (II) faktör özdeğerlerine ilişkin yamaç-birikinti grafiği ve (III) her bir faktörün açıklandığı varyans oranları incelenmiştir (Büyüköztürk, 2010).

AFA sonucu önerilen ölçüm modelinin faktör yapısının doğrulanması için model uyumu (model fit) indeksleri, Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) ile test edilmiştir. Ölçüm modeli, RMSEA (Root Mean Square Error Approximation), NFI (Normed Fit Index), CFI (Comparative Fit Index), IFI (Incremental Fit Index) uyum indekslerinin kabul edilebilir uyum ölçütleri ile test edilmiştir. Güvenirlik çalışmaları çerçevesinde, ÜDEODÖ-TR ölçek toplamı ve her bir faktör için iç tutarlılık katsayısı (α) hesaplanmıştır.

Bulgular

Bu çalışmada, Üniversite Dijital eğitim Ortamını Değerlendirme Ölçeğinin (Sorokova vd., 2021) Türkiye bağlamına uyarlanması amaçlanmıştır. Ölçeğin; birinci alt boyutu (Öğrenme Süreci Memnuniyeti) 12 maddeden, ikinci alt boyutu (İletişim Memnuniyeti ve Öğrenme Motivasyonu) 7 maddeden, üçüncü alt boyutu (Stres) 8 maddeden, dördüncü alt boyutu (Öğrenme Etkinliğinde Destek İhtiyacı) 6 maddeden, beşinci alt boyutu (Dürüst Olmayan Stratejilerin Yaygınlığı) 6 maddeden, altıncı boyutu (Erişilebilirlik) 5 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin alt boyutlarındaki madde dağılımına bakıldığında toplam madde sayısının 44 olduğu görülmektedir. Orijinal ölçeğin 38 maddeden oluştuğu göz önünde bulundurulduğunda bazı maddelerin birden fazla faktörün altında yer aldığı tespit edilmiştir. Bu bağlamda; M9'un üçüncü ve beşinci alt boyutta, M14'ün dördüncü ve altıncı alt boyutta, M20'nin birinci ve altıncı alt boyutta, M29'un birinci ve ikinci alt boyutta, M31'in üçüncü ve dördüncü alt boyutta, M36'nın üçüncü ve altıncı alt boyutta yük verdiği

görülmektedir. Uyarlaması yapılan ölçekte 38 olan madde sayısı iki madde eklenerek madde sayısı 40'a çıkarılmış ve pilot çalışma bu düzenlemeye göre yapılmıştır.

Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA)

Pilot çalışmada uzman görüşleri doğrultusunda toplamda 40 maddeden oluşan ÜDEODÖ-TR, SPSS 25 paket programı kullanılarak AFA gerçekleştirilmiştir. AFA öncesinde, veri setinin faktör analizine uygunluğu test edilmiştir. Bunun için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısının 0.86 olduğu, Bartlett testinin sonucunun ise ($X^2= 3344.454$, $df=780$, $p= .000$) istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu veri setinin faktör analizi için uygun olduğuna işaret etmiştir. AFA sonuçları incelendiğinde, öz değeri (eigenvalues) 1'in üzerinde ve sekiz faktörden oluştuğu ortaya çıkmıştır. Özdeğerleri 1'in üzerinde çıkan bileşen sayısı kadar faktör önerebileceğinden (Çokluk vd., 2012), üniversite dijital eğitim ortamını değerlendirilmesine ilişkin ölçeğin sekiz faktörden oluştuğu sonucuna varılmıştır. Faktörlerin toplam özdeğerleri; birinci faktör için 9.963, ikinci faktör için 4.374, üçüncü faktör için 2.014, dördüncü faktör için 1.781, beşinci faktör için 1.595, altıncı faktör için 1.258, yedinci faktör için 1.188 ve sekizinci faktör için 1.100'dür. Birinci faktör toplam varyansın %24.90'ını, ikinci faktör %10.93'ünü, üçüncü faktör %5.03'ünü, dördüncü faktör %4.45'ini, beşinci faktör %3.98'ini, altıncı faktör %3.14'ünü, yedinci faktör %2.97'sini ve sekizinci faktör %2.74'ünü açıklamıştır. Tüm faktörlerin açıkladığı varyans ise %58.18'dir. Elde edilen değerlerin, sosyal bilimler araştırmaları için açıklama yüzdesi oranlarının içerisinde olduğu görülmüştür (Büyüköztürk, 2010).

Faktörleştirmede dik döndürme yöntemlerinden Varimax tercih edilmiştir. Döndürme sonrası ölçeğin birinci faktörünün 9 maddeden (M2, M6, M3, M1, M16A, M5, M7, M2, M11), ikinci faktörünün 11 maddeden (M28, M30, M29, M31, M25, M37, M23, M20, M16B, M35, M27), üçüncü faktörünün 5 maddeden (M14, M17, M15, M12, M26), dördüncü faktörünün 4 maddeden (M38, M33, M24, M36), beşinci faktörünün 3 maddeden (M34, M32, M13), altıncı faktörünün 2 maddeden (M8B, M10), yedinci faktörünün 4 maddeden (M9, M8A, M4, M19), sekizinci faktörünün ise 2 maddeden (M22, M18) oluştuğu görülmüştür. Maddelerin faktör yük değerlerinin; birinci faktörde .849 ile .353 arasında, ikinci faktörde .756 ile .399 arasında, üçüncü faktörde .763 ile .505 arasında, dördüncü faktörde .762 ile .458 arasında, beşinci faktörde .705 ile .406 arasında ve yedinci faktörde .721 ile .410 arasında değiştiği, altıncı faktörde -.626 ve .575 olduğu, sekizinci faktörde .778 ve .465 olduğu

görülmektedir. AFA neticesinde ölçekte binişik maddelerin (M21, M11, M25, M20, M27, M36, M13, M8A, M4, M18) olduğu görülmüştür.

Bu bulgular ışığında ÜDEODÖ-TR’de, binişik maddelerin yer alması, uzman görüşleri ve kültürel farklar dikkate alındığında ölçekten 19 maddenin çıkarılarak 21 madde, 4 alt boyut olarak uygulanmasına ve 5’li Likert tipinde derecelendirilmesine karar verilmiştir. ÜDEODÖ-TR’nin 21 madde ve 4 faktör olan nihai formu üzerinde SPSS 25 paket programı kullanılarak yeniden AFA gerçekleştirilmiştir. AFA öncesinde, KMO değerinin 0.87 olduğu bulunmuştur. Bartlett testinin sonucunun ise ($X^2= 1489.13$, $df=210$, $p= .000$) istatistiksel olarak anlamlı olması veri setinin faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir. Birinci faktör toplam varyansın %29.53’ünü, ikinci faktör %13.28’ini, üçüncü faktör %7.26’sını, dördüncü faktör %7.26’sını açıklamıştır. Açıklanan toplam varyans ise %55.74’tür. AFA sonucu elde edilen bulgular Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Faktör analizi sonuçları

Faktör	Madde	Faktör ortak varyansı	Birinci faktör yük değeri	Döndürme Sonrası			
				Faktör I	Faktör II	Faktör III	Faktör IV
Öğrenme Süreci Memnuniyeti	M2	.738	.741	.838	.158	-.066	-.078
	M6	.707	.725	.813	.163	-.042	-.136
	M3	.645	.724	.751	.261	-.099	.061
	M1	.594	.656	.733	.141	-.150	.116
	M7	.581	.708	.647	.176	-.275	-.238
	M5	.485	.661	.630	.244	-.169	-.004
	M16A	.527	.683	.572	.436	-.084	.062
Uzaktan Eğitimde Öğrenme Motivasyonu	M28	.632	.604	.181	.763	-.113	-.068
	M30	.636	.471	.307	.706	-.074	-.194
	M29	.539	.486	.181	.705	.080	.051
	M31	.471	.545	.278	.625	-.012	.057
	M35	.479	.643	.324	.536	-.292	-.018
	M37	.520	.321	-.014	.526	-.280	.406
Öğrenme Etkinliğinde Destek Sağlama	M14	.513	-.353	-.094	-.045	.708	.024
	M12	.555	-.488	-.228	-.085	.678	.189
	M18	.456	-.345	-.075	-.058	.654	.140
	M17	.531	-.462	-.179	-.104	.651	.254
Ölçme Değerlendirme	M24	.588	-.123	.082	-.033	.153	.747
	M33	.603	-.307	-.038	-.129	.286	.709
	M38	.513	-.099	.042	.138	.315	.627
	M9	.392	-.177	-.137	.021	-.008	.610

Tablo 2 incelendiğinde, döndürme sonrasında ÜDEODÖ-TR’nin birinci faktörün 7 maddeden (M2, M6, M3, M1, M7, M5, M16A), ikinci faktörün 6 maddeden (M28, M30, M29,

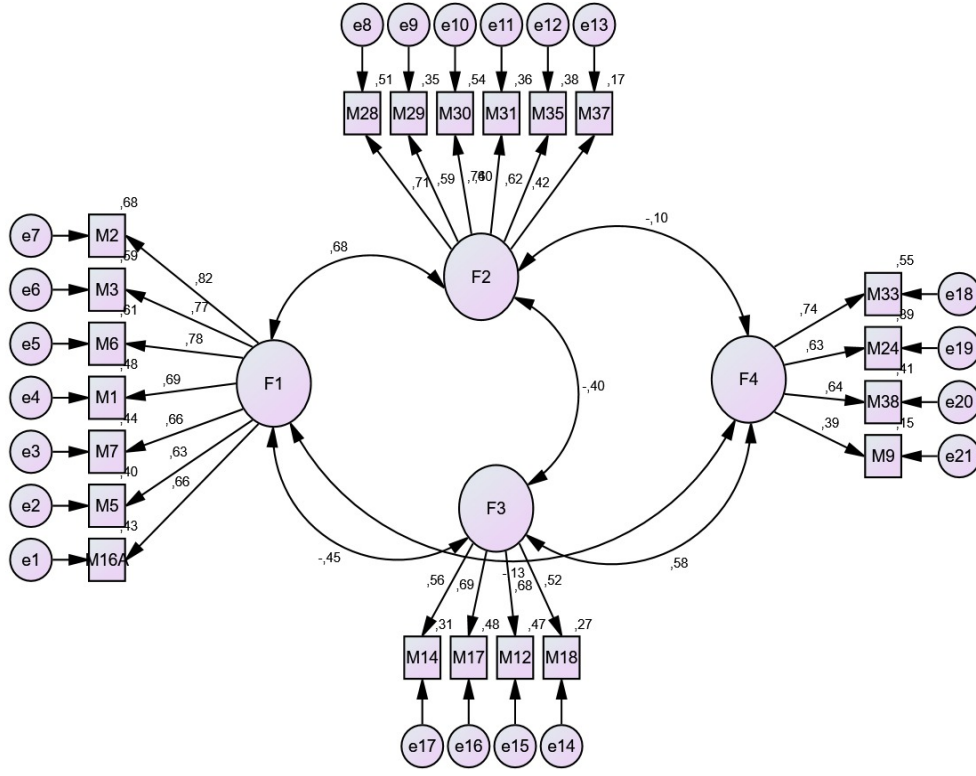
M31, M35, M37), üçüncü faktörün 4 maddeden (M14, M12, M18, M17), dördüncü faktörün ise 4 maddeden (M24, M33, M38, M9) oluştuğu görülmüştür. Faktör isimleri madde içerikleri dikkate alınarak orijinal ölçekle tutarlı bir şekilde belirlenmiştir. Birinci faktörde yer alan maddelerin tümü memnuniyet durumu içerdiği için 'Öğrenme Süreci Memnuniyeti' şeklinde, ikinci faktör öğrenme motivasyonu ile ilgili maddeler içerdiği için 'Uzaktan Eğitimde Öğrenme Motivasyonu' şeklinde, üçüncü faktör öğretim sürecinde destek sağlamayla ilgili maddeler içerdiği için 'Öğrenme Etkinliğinde Destek Sağlama' şeklinde, dördüncü faktör ise değerlendirme ile ilgili maddeler içerdiği için 'Ölçme Değerlendirme' şeklinde isimlendirilmiştir. Yapılan analiz neticesinde dört faktörlü yapının istatistiksel olarak önerilmiş olması kuramsal çerçeveye desteklenmesi ve uygulayıcılara kolaylık sağlaması açısından daha uygun olacağı değerlendirilmiştir. Öğrenme süreci memnuniyeti faktöründe yer alan maddelerin faktör yük değerleri .838 ile .572 arasında, uzaktan eğitimde öğrenme motivasyonu faktöründe yer alan maddelerin yük değerleri .763 ile .526 arasında, öğrenme etkinliğinde destek sağlama faktöründe yer alan maddelerin faktör yük değerleri .708 ile .651 arasında, ölçme değerlendirme faktöründe yer alan maddelerin faktör yük değerleri ise .747 ile .610 arasında değişmektedir. ÜDEODÖ-TR'de yer alan maddelerin faktör yükleri incelendiğinde .30'un altında madde olmadığı ve binişik yük veren madde bulunmadığı tespit edilmiştir.

Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA)

AFA sonucunda önerilen 21 maddeli ve dört faktörlü kuramsal yapının veri setiyle uyumunu test etmek için ölçüm modeli DFA ile en çok olabilirlik (maximum likelihood) yöntemi kullanılarak test edilmiştir. Ölçüm modeline ilişkin uyum indekslerinden RMSEA (Root Mean Square Error Approximation), NFI (Normed Fit Index), CFI (Comparative Fit Index), IFI (Incremental Fit Index) indekslerine ilişkin değerler ölçüt değerlerle karşılaştırılarak yorumlanmıştır.

DFA çerçevesinde dört faktörlü birincil düzey ilişkili ölçüm modeli ilk olarak analiz edilmiştir. Herhangi bir modifikasyon gerçekleştirilmeden analiz gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucu ölçüm modeline ilişkin ortaya çıkan uyum indeksleri değerleri şu şekildedir: [$X^2 = 285.369$ $df = 183$, $p = .00$, $X^2/df = 1.559$, $RMSEA = .054$, $CFI = .924$, $IFI = .925$, $NFI = .816$]. Bu sonuçlar, ölçüm modeline ilişkin uyum değerlerinin kabul edilebilir düzeyde olduğunu

ortaya koymuştur (Meydan & Şeşen, 2011). Şekil 2’de dört faktörlü birincil düzey ilişkili ölçüm modelinin test edilmesine ilişkin AMOS çıktısı sunulmuştur.



Şekil 2. Dört faktörlü birincil düzey ilişkili ölçüm modeline ilişkin AMOS çıktısı

Şekil 2’de sunulan ölçüm modeli incelendiğinde, AFA sonucu önerilen 21 maddeden oluşan dört faktörlü ölçeğin (Öğrenme Süreci Memnuniyeti, Uzaktan Eğitimde Öğrenme Motivasyonu, Öğrenme Etkinliğinde Destek Sağlama ve Ölçme Değerlendirme), DFA sonucunda teorik yapısı doğrulanmıştır. Başka bir ifadeyle DFA sonucunda ölçeğin yapı geçerliliği ölçütlerini karşıladığı değerlendirilmiştir.

Tablo 3. ÜDEODÖ-TR DFA sonucu maddelere ilişkin t ve R^2 değerleri

Maddeler	t	R^2	Maddeler	t	R^2	Maddeler	t	R^2	Maddeler	t	R^2
M16A	1.000	.659	M28	1.000	.715	M18	1.000	.519	M33	1.000	.744
M5	7.801	.633	M29	7.277	.591	M12	5.847	.684	M24	6.735	.626
M7	8.100	.622	M30	8.843	.737	M17	5.864	.690	M38	6.824	.640
M1	8.438	.964	M31	7.425	.604	M14	5.282	.559	M9	4.540	.389
M6	9.301	.781	M35	7.575	.617						
M3	9.157	.766	M37	5.198	.416						
M2	9.681	.822									

Tablo 3'te ölçüm modeline ilişkin maddelere ait t ve R^2 değerleri incelendiğinde en yüksek katkıyı öğrenme süreci memnuniyeti faktöründe, M1 ve M2; uzaktan eğitimde öğrenme motivasyonu faktöründe, M30 ve M28; öğrenme etkinliğinde destek sağlama faktöründe, M17 ve M12; ölçme değerlendirme faktöründe ise M33 ve M38 maddelerinin sağladığı görülmüştür. En düşük katkıyı ise öğrenme süreci memnuniyeti faktöründe, M7; uzaktan eğitimde öğrenme motivasyonu faktöründe, M37; öğrenme etkinliğinde destek sağlama faktöründe, M18; ölçme değerlendirme faktöründe ise M39 maddesinin sağladığı görülmüştür.

Güvenirlilik Analizi

Toplamda 21 maddeden oluşan ölçeğin iç tutarlılık kat sayısının hesaplanmasında iç tutarlılık (α) değerlerinin incelenmesi yöntemi tercih edilmiştir. Ölçeğin toplam iç tutarlılık kat sayısı hesaplanmasının ardından ölçek üzerinde faktör analizi yapılmış ve faktörlerin her biri için iç tutarlılık kat sayısı hesaplanmıştır. Ölçeğin alt faktörlerine ait hesaplanan güvenirlilik katsayıları Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4. İç tutarlılık (α) katsayıları

Faktörler	Madde sayısı	α
*Faktör I	7	.88
*Faktör II	6	.78
*Faktör III	4	.70
*Faktör IV	4	.68

Ölçeğin iç tutarlılık katsayısının (α) birinci faktörde $\alpha = .88$, ikinci faktörde $\alpha = .78$, üçüncü faktörde $\alpha = .70$ ve dördüncü faktörde $\alpha = .68$ olduğu tespit edilmiştir. Buradan hareketle ölçeğin güvenirlilik standardının yüksek olduğu ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu sonucuna varılmıştır (Büyüköztürk, 2010).

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmanın amacı, yükseköğretim kurumlarında kullanılan dijital eğitim ortamlarını değerlendirmeye yönelik geliştirilen, toplam 38 madde ve 6 alt boyuttan oluşan, AUDEE (Üniversite Dijital eğitim Ortamını Değerlendirme Ölçeğinin) Türkiye bağlamına uyarlanmasıdır. AFA neticesinde ÜDEODÖ-TR'nin pilot çalışmada 8 faktörlü bir yapıda olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Ancak faktör yük değerleri incelendiğinde binişik maddeler (M21, M11, M25, M20, M27, M36, M13, M8A, M4, M18) tespit edilmiştir. Bu bağlamda ÜDEODÖ-TR'de, binişik maddelerin yer alması, uzman görüşleri ve kültürel farklar dikkate

alındığında ölçekten 19 maddenin çıkarılarak 21 madde olarak uygulanmasına karar verilmiştir. AFA öncesinde, örneklem büyüklüğünün faktör analizine uygunluğunu test etmek için KMO değeri ve Bartlett testi sonucu incelenmiştir. KMO değerinin 0.87 olduğu ve Bartlett testinin sonucunun ise ($X^2= 1489.13$, $df=210$, $p= .000$) istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlemlendiğinden veri setinin faktör analizi için uygun olduğu değerlendirilmiştir. Tüm faktörlerin açıkladığı toplam varyans ise %55.74'tür. Ölçeğin açıkladığı varyans ne kadar yüksekse, yapı geçerliliği de o oranda yüksektir (Tavşancıl, 2005). Alanyazın incelendiğinde, %40 ile %60 arasında bulunan varyans düzeyi kabul edilmektedir (Scherer, 1988). Yapılan döndürme neticesinde ölçeğin dört faktörlü bir yapıya sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Öğrenme süreci memnuniyeti faktöründe yer alan maddelerin faktör yük değerleri .838 ile .572 arasında, uzaktan eğitimde öğrenme motivasyonu faktöründe yer alan maddelerin yük değerleri .763 ile .526 arasında, öğrenme etkinliğinde destek sağlama faktöründe yer alan maddelerin faktör yük değerleri .708 ile .651 arasında, ölçme değerlendirme faktöründe yer alan maddelerin faktör yük değerleri ise .747 ile .610 arasında değişmektedir. ÜDEODÖ-TR'nin nihai formu üzerinde yapılan analizler neticesinde ölçekte binişik maddeye rastlanılmamış ve faktör yükü .30 altında maddelerin yer almadığı görülmüştür. AFA sonuçları ölçeğin kuramsal temeline ilişkin olumlu sonuçlar verse bile DFA yapmaya ihtiyaç duyulmaktadır (Şimşek, 2007). Bu sebeple, DFA gerçekleştirilmiştir.

AFA sonucunda önerilen dört faktörlü yapı, DFA ile en çok olabilirlik (maximum likelihood) yöntemi kullanılarak test edilmiştir. Ölçüm modelinin uyumu için elde edilen uyum indeksleri incelendiğinde, değerlerin kabul edilebilir düzeyde olduğu [$X^2 = 285.369$ $df = 183$, $p= .00$, $X^2/df = 1.559$, $RMSEA = .054$, $CFI= .924$, $IFI = .925$, $NFI = .816$] ortaya çıkmıştır. Bu sonuç ölçeğin sağlam bir kuramsal temele dayandığına işaret etmektedir (Brown, 2006; Şimşek, 2007). Ölçeğin iç tutarlılık katsayısının birinci faktörde ($\alpha = .88$), ikinci faktörde ($\alpha = .78$), üçüncü faktörde ($\alpha = .70$) ve dördüncü faktörde ($\alpha = .68$) olduğu görülmektedir. Güvenirlik analizinde α değerinin en az 0.60 ile 0.70 olması önerildiğinden (Anderson, 1988), ölçeğin psikometrik kalitesinin yüksek düzeyde olduğu sonucuna varılmıştır. AFA ve DFA sonuçları birlikte incelendiğinde geliştirilen ölçeğin geçerli, güvenilir ve kuramsal temeli sağlam bir ölçek olduğu değerlendirilmiştir.

İlgili alanyazın incelendiğinde, mevcut çalışmada kullanılan ölçeğe benzer bir ölçek uyarlama çalışmasının Aşçı ve Yıldırım (2021) tarafından Çevrimiçi Öğretim Etkililiği

Ölçeğinin yapıldığı görülmektedir. Buna göre uyarlanan ölçeğin dört faktör altında toplanan 12 maddeden oluştuğu ve psikometrik özellikleri bakımından mevcut çalışmada uyarlanan ölçekle benzer nitelikler taşıdığı ortaya çıkmıştır. Yine benzer şekilde Reyes-Fournier vd., (2020) tarafından geliştirilen, Çevrimiçi Öğretim Etkililiği Ölçeğinin Geliştirilmesi ve Geçerliliği Ölçeğinin 12 maddeden oluştuğu, dört faktörlü olduğu, iç tutarlılık katsayısının $\alpha = .95$ olduğu, geçerlik ve güvenirlik sonuçlarının mevcut çalışmada uyarlanan ölçeğe benzer değerler verdiği ortaya çıkmıştır.

Hayatımızı her alanda derinden etkileyen Covid-19 pandemisi, eğitim-öğretim alanını da etkilemiştir. Bunun sonucunda uzaktan eğitim, eğitim sisteminin odak noktası haline gelmiştir. Dünyada uzaktan eğitim uygulamalarının kapsamlı boyuta ulaştığı ve önemli bir rol oynadığı, üniversitelerde bulunan dijital eğitim ortamlarının değerlendirilmesine ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Uzaktan eğitimin uygulamaları birlikte bu eğitim modeline uygun yeni öğrenme ve değerlendirme yöntemleri ihtiyacını beraberinde getirmiştir. Bu bağlamda, elde edilen bulgular ışığında çalışmada uyarlanan ölçeğin ilgili alanyazındaki önemli bir boşluğu doldurduğu ve sahip olduğu psikometrik özelliklerle gelecek çalışmalarda kullanılabilmesi belirtilebilir. Ancak belirtilen katkılarının yanı sıra mevcut çalışmanın birtakım sınırlılıkları olduğu da unutulmamalıdır. Bu bağlamda, uyarlama çalışmalarının kültürler arasında farklı sonuçlar doğurabileceği dikkate alınmalıdır. Bu sebeple, farklı kültürlerde geliştirilmiş olan ölçeklerin uyarlanması her zaman geçerli sonuçlar vermeyebilir. Hambleton ve Patsula (1999), ölçek uyarlamanın, ölçek geliştirmeye göre tercih edilmesinin her zaman doğru olmadığını vurgulamış, yeni bir ölçek geliştirmenin hem daha kolay hem de daha uygun olabileceğini belirtmişlerdir. Bu sınırlılıklarla birlikte, gelecek araştırmalarda ÜDEODÖ-TR ölçeği veri toplama aracı olarak kullanılabilir ve bu doğrultuda ölçme değerlendirme uzmanları ve akademisyenlere uygulanarak, ölçeğin bu gruptaki geçerlik ve güvenirlik çalışmaları test edilebilir. Bu çalışma, göreceli olarak sınırlı sayıda bir örneklem grubu ile gerçekleştirilmiş olup, ölçeğe ilişkin DFA çalışmaları daha büyük örneklem grupları ile çoklu grup karşılaştırmalarını içerecek şekilde gerçekleştirilebilir. Gelecek araştırmalarda geniş örneklem gruplarıyla madde tepki kuramı çerçevesinde ölçüm modeli test edilebilir. Gelecek çalışmalarda ÜDEODÖ-TR'yi kullanacak araştırmacılar, mevcut bulgular ışığında ölçeğin test tekrar test güvenirliğini test edebilir ve ayrıca geniş örneklem grubunda öğrencilerin çeşitli

değişkenlere göre (cinsiyet, yaş, kurum türü vs.) ölçekten elde ettikleri toplam puanları karşılaştırabilirler.

Etik Kurul Belgesi

Etik Kurul Komisyon Adı: Hitit Üniversitesi Etik Kurul

Etik Kurul Belge Tarihi: 03/01/2023

Etik Kurul Belgesi Sayı ve Numara: 2022-345

Yazar Katkı Beyanı

Yasemin SERBEST: Kavramsallaştırma, metodoloji, verilerin toplanması, işlenmesi, analizi, yorumlanması, denetim, inceleme-yazma ve düzenleme.

Mehmet Kemal AYDIN: Kavramsallaştırma, metodoloji, verilerin toplanması, işlenmesi, analizi, yorumlanması, denetim, inceleme-yazma ve düzenleme.

Metin KUŞ: Kavramsallaştırma, metodoloji, verilerin toplanması, işlenmesi, analizi, yorumlanması, denetim, inceleme-yazma ve düzenleme.

Kaynaklar

- Akgül, E., Birimoğlu-Okuyan, C., & Polat, F. (2022). The difficulties and educational stress of nursing students in clinical practice during the covid. *International e-Journal of Educational Studies*, 6 (12), 191-201. <https://doi.org/10.31458/iejes.1118081>
- Anderson, L. W. (1988). Attitudes and their measurement. In J. P. Keeves (Ed.), *Educational research, methodology and measurement: An international handbook*. New York: Pergamon
- Arı, M. (2010). "İnternet tabanlı uzaktan eğitim teknolojilerinde wimax esnekliği", URL: http://www.emo.org.tr/ekler/f9b5ec26abebe62_ek.pdf, Erişim Tarihi: 12 Kasım 2015.
- Aşçı, M., & Yıldırım, R. (2021). Turkish adaptation of online teaching effectiveness scale. *Educational Policy Analysis and Strategic Research*, 16(3), 299-315.
- Balaban, E. (2012). "Dünyada ve Türkiye'de uzaktan eğitim ve bir proje önerisi", İstanbul: Işık Üniversitesi.
- Bozkurt, Ö. A. (2015). Kitlesele açık çevrimiçi dersler (Massive open online courses-MOOCs) ve sayısal bilgi çağında yaşam boyu öğrenme fırsatı. *Açık Öğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 56-81.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: istatistik, araştırma deseni, spss uygulamaları ve yorum*, 12. Baskı. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Erkan Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2020). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., & Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik spss ve lisrel uygulamaları*, 2. Baskı. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Çukadar, S., & Çelik, S. (2003). İnternete dayalı uzaktan öğretim ve üniversite kütüphaneleri. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 4 (1), 31-42.
- Dikmen, S., & Bahçeci, F. (2020). Covid-19 pandemisi sürecinde yükseköğretim kurumlarının uzaktan eğitime yönelik stratejileri: Fırat üniversitesi örneği. *Turkish Journal of Educational Studies*, 7(2), 78-98.

- Hambleton, R. K., & Patsula, L. (1999). Increasing the validity of adapted tests: Myths to be avoided and guidelines for improving test adaptation practices. *Journal of Applied Testing Technology*, 1, 1-13.
- İşman, A. (2011). *Uzaktan eğitim*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Kılıç, S. (2013). Sampling methods. *Journal of Mood Disorders*, 3(1), 44. <https://doi.org/10.5455/jmood.20130325011730>
- Kop, R. (2011). The challenges to connectivist learning on open online networks: learning experiences during a massive open online course. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 12(3), 19-38. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v12i3.882>
- Kutluca, T., Arslan, S. & Ozpınar, I., (2010). Developing a scale to measure information and communication technology utilization levels. *Journal of Turkish Science Education*, 7(4), 37-45.
- Meydan, C. H., & Şeşen, H. (2011). *Yapısal eşitlik modellemesi ve AMOS uygulamaları*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Özarlan, Y. (2008). *Uzaktan eğitim uygulamaları için açık kaynak kodlu öğrenme yönetim sistemleri*. Ankara: Inet-tr'08- XIII. Türkiye'de İnternet Konferansı Bildirileri Kitabı, ss.55-60.
- Özkan,İ., Taylan, S. & İlaslan, E. (2021). The experiences of nursing students towards distance education during the COVID-19 pandemic. *International e-Journal of Educational Studies (IEJES)*, 5 (10), 106-117. <https://doi.org/10.31458/iejcs.942443>
- Parlak, B. (2017). Dijital çağda eğitim: olanaklar ve uygulamalar üzerine bir analiz. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(15),1741-1759.
- Reyes-Fournier, E., Cumella, E. J., March, M., Pedersen, J., & Blackman, G. (2020). Development and validation of the purdue global online teaching effectiveness scale. *Online Learning*, 24(2). <https://doi.org/10.24059/olj.v24i2.2071>
- Scherer, R. F. (1988). Dimensionality of coping: Factor stability using the ways of coping questionnaire. *Psychological Report*, 62, 76-770.
- Sorokova, M. G., Odintsova, M. A., & Radchikova, N. P. (2021). Scale for assessing university digital educational environment (AUDEE Scale). *Psychological Science and Education*, 26(2), 52-65. <https://doi.org/10.17759/pse.2021260205>
- Tavşancıl, E. (2005). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Ankara: Nobel Yayın.
- Tezci, E., & İçen, M. (2017). Lise öğrencilerinin sosyal medya kullanım alışkanlıkları. *Journal of Education and Practice*, 8 (27), 99-108.

Copyright © JCER

JCER's Publication Ethics and Publication Malpractice Statement are based, in large part, on the guidelines and standards developed by the Committee on Publication Ethics (COPE). This article is available under Creative Commons CC-BY 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Ek-1. ÜDEODÖ-TR Nihai Form

Üniversite Dijital Eğitim Ortamını Değerlendirme Ölçeği (ÜDEODÖ-TR)					
Değerli katılımcı bu bölümde, Üniversite Dijital Eğitim Ortamını değerlendirmeye yönelik bazı ifadeler verilmiştir. Verilen ifadelerde size en yakın olan seçeneğin bulunduğu kutucuğa (X) işareti koyarak tercihinizi belirtiniz. Lütfen her soru için tek bir seçenek işaretleyiniz. Seçenekler “Kesinlikle Katılmıyorum” ile “Tamamen Katılıyorum” arasında değişmektedir.					
1. Uzaktan eğitim platformlarını kullanarak derse hazırlanmak benim için uygundur.					
2. Uzaktan eğitim platformları aracılığıyla aldığım dersler, klasik yüz yüze aldığım derslerden daha fazla ilgimi çeker.					
3. Uzaktan eğitim platformları aracılığıyla öğrenirken kendimi daha özgür hissedirim.					
4. Uzaktan eğitim platformu kullanmak modern yaşamın bir gerekliliğidir.					
5. Yüz yüze dersler yerine uzaktan eğitim platformları aracılığıyla video veya ses kayıtları yoluyla öğrenmek benim için daha uygundur.					
6. Uzaktan eğitim platformları eğitimin kalitesini düşürür. *					
7. Uzaktan eğitim platformlarında uygulanan sınavlar öğrencilerin yetkinliklerini ölçmekten ziyade not verme amacıyla yapılmaktadır.					
8. Uzaktan eğitim platformları aracılığıyla sunulan öğrenme-öğretme sürecine alışmak zordur.					
9. Uzaktan eğitim platformları aracılığıyla sunulan derslerde teknik sorunlar yaşıyorum.					
10. Uzaktan eğitim platformları aracılığıyla yapılan derslerde anlatılan konuyu hızlı bir şekilde öğrenebilirim					
11. Uzaktan eğitim platformları aracılığıyla aldığım dersler, mesleki yeterliliklerimin gelişimi için yetersizdir.					
12. Uzaktan eğitim platformlarındaki öğrenme ortamlarında öğretmenlerle iletişim sağlayamıyorum.					
13. Tüm tedbirlere rağmen uzaktan eğitim platformlarında yapılan sınavlarda, dürüst olmayan yöntemlere öğrenciler başvurmaya devam edecektir.					
14. Uzaktan eğitim platformları aracılığıyla birçok yeni ve faydalı şeyler öğreniyorum.					
15. Uzaktan eğitim platformları aracılığıyla aldığım derslerin dışında başka dersler de almak istiyorum.					
16. Uzaktan eğitim platformlarında ustalaştıkça eğitim sürecinde kendimi daha yeterli hissediyorum.					
17. Çevrim içi derste kullanılan kaynaklar derse yönelik motivasyonumu artırır.					
18. Uzaktan eğitim platformlarında sunulan dersler, uygulamaya dönük becerilerimi geliştirmeme engel oluyor.					
19. Uzaktan eğitim platformları, hızlı ve etkili bir şekilde doğru bilgi edinme becerisini geliştirir.					
20. Uzaktan eğitim platformları, derslere katılmayan öğrenciler için iyi bir çözümdür.					
21. Dijital eğitim ortamı, öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate almamaktadır.					

* 6. madde ters kodlanmalıdır.

Research Article/Araştırma Makalesi

Investigating the Mathematical Discourses of Secondary School 8th Grade Students: Case of Linear Equations

Hatice ÇOLAK¹  Mustafa AKINCI^{*2} 

¹ Zonguldak Bülent Ecevit University, Zonguldak, Turkey, haticekubra.ho@gmail.com

² Zonguldak Bülent Ecevit University, Zonguldak, Turkey, mustafa.akinci@beun.edu.tr


* Corresponding Author: mustafa.akinci@beun.edu.tr

Article Info

Received: 08 January 2023

Accepted: 16 March 2023

Keywords: Middle school mathematics education, linear equations, change of mathematical discourses, commognitive theory

 10.18009/jcer.1231165

Publication Language: Turkish

Abstract

In algebra teaching, the conceptual difficulty and complex structure of equation systems should be taken into account. On the other hand, algebra teaching, which encourages students to memorize the rules, is mostly practical, not related to daily life, includes only symbols and operations, creates an obstacle to the emergence of this structure. Within the scope of linear equations, the necessity of studies that examine the developmental learning of students and the teaching of the subject of linear equations by teachers from a socio-cultural perspective together with learning and teaching is foreseen. In this direction, it was aimed to reveal the development of secondary school students' mathematical discourses on linear equations and their relationship with teaching. In line with this goal, semi-structured clinical interviews and classroom observations were conducted with the participants consisting of seven students. When the findings were evaluated, it was determined that the students had difficulties in forming mathematical statements about linear equations.



CrossMark



To cite this article: Çolak, H., & Akıncı, M. (2023). Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematiksel söylemlerinin incelenmesi: Doğrusal denklemler durumu. *Journal of Computer and Education Research*, 11 (21), 376-404. <https://doi.org/10.18009/jcer.1231165>


Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Söylemlerinin İncelenmesi: Doğrusal Denklemler Durumu

Makale Bilgisi

Geliş: 08 Ocak 2023

Kabul: 16 Mart 2023

Anahtar kelimeler: Ortaokul matematik eğitimi, doğrusal denklemler, matematiksel söylemlerin değişimi, matematiksel bilişe iletişimsel yaklaşım teorisi

 10.18009/jcer.1231165

Yayın Dili: Türkçe

Öz

Cebir öğretiminde denklem sistemlerinin, kavramsal olarak zorluğu ve karmaşık yapısının dikkate alınması gerekmektedir. Diğer taraftan, öğrencileri kuralları ezberlemeye teşvik eden, çoğunlukla uygulamaya dönük, gündelik hayatla ilişkili bulunmayan, yalnızca sembol ve işlemi kapsayan uygulamaları içeren cebir öğretimi, bu yapının açığa çıkmasında engel oluşturmaktadır. Doğrusal denklemler kapsamında öğrencilerin gelişimsel öğrenmelerini ve öğretmenlerin doğrusal denklemler konusunun öğretimini sosyo-kültürel bakış açısından ele alan öğrenme ile öğretimi birlikte inceleyen çalışmaların gerekliliği öngörülmektedir. Bu doğrultuda araştırmada, ortaokul öğrencilerinin doğrusal denklemlerle ilgili söylemlerinin değişimini ve öğretimle olan bağını ortaya çıkarmak hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda yedi öğrenciden oluşan katılımcılarla yarı yapılandırılmış klinik görüşme ve sınıf gözlemleri gerçekleştirilmiştir. Bulgular değerlendirildiğinde öğrencilerin doğrusal denklemlerle ilgili matematiksel söylemleri oluştururken güçlük çektikleri belirlenmiştir.

Summary

Investigating the Mathematical Discourses of Secondary School 8th Grade Students: Case of Linear Equations

Hatice ÇOLAK ¹  Mustafa AKINCI ^{*2} 

¹ Zonguldak Bülent Ecevit University, Zonguldak, Turkey, haticekubra.ho@gmail.com

² Zonguldak Bülent Ecevit University, Zonguldak, Turkey, mustafa.akinci@beun.edu.tr

* Corresponding Author: mustafa.akinci@beun.edu.tr

Introduction

Algebra teaching, which is based on primary school and has an important place in mathematics teaching, has been one of the learning areas of the mathematics curriculum. Algebra is taught at every grade level starting from the sixth grade. Algebra, which people need in their daily life situations and in their professional lives, is one of the important learning areas that students should learn (The National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Algebra is the language of mathematics and variables play a role in teaching algebra (Usiskin, 1999). It has been observed in the studies that have been brought to the literature so far that the thoughts of teachers and students about linear equations are mostly examined according to the cognitive and constructivist approach. There is a need for research conducted under a socio-cultural perspective that examines students' developmental learning and teachers' teaching of linear equations within the scope of linear equations. In this direction, the aim of our research is to reveal the development of secondary school students' mathematical discourses on linear equations and their relationship with teaching.

Method

The case study, which is one of the qualitative research designs, was used in the research. In this study, the case is to examine the change in students' mathematical discourses in the learning of linear equations in the classroom. The participants of this research, which was implemented at the 8th grade level in a public school in Turkey, consisted of seven 8th grade students. Classroom observations and semi-structured clinical

interviews were used as data collection tools. The analysis of the data was carried out according to the elements of the theory of the communicative approach to mathematical cognition. Data were analyzed as word use, visual mediators, routines, and authenticated narratives, respectively.

Results

It was determined that the students' word use in the first interview was predominantly phrase-driven use. In the first interview with the students, it was seen that the students didn't use visual tools, except for the visual mediators presented to the students. Visual mediators mostly used by the students are separating the unknowns in the given expression and showing them with figures. During the first interview with the students, no routine use was observed. Students' affirmed endorsed narratives about linear equations were determined by using the vocabulary, visual mediators and routines in the first interview. In the second interview with the students, it was determined that the students used phrase-driven use and object-driven use words like the teacher. For example, in the first interview, the students were asked, "what does the word linear mean to you?" When the question was asked, students stated that they did not remember the linear concept. In the second interview, it was observed that the students used object-driven use words by answering as "it should be straight" and "it should go the same way". In the second interview, the visual mediators were the tables and graphs that the students used in geometric and algebraic routines. In cases where there was a linear relationship between them, the students created tables using the algebraic routine and transferred them to the graph. During the second interview, it was determined that the students used two different routines related to linear equations as geometric and algebraic routines. The word use, visual mediators and routines used by the students were used to identify the affirmed endorsed narratives.

Discussion and Conclusion

As a result of the comparative analysis of the change in the students' discourse on linear equations with the discourse used by the teacher, it was seen that the discourse used by the teacher was mostly suitable for the developmental level of the students' discourses. It has also been observed that there are differences between the discourses of teachers and students. It has been observed that if the teacher's discourse is clear and understandable, the

students can adapt the teacher's discourse to themselves, but when some concepts are not understood in the teacher's discourse, the students have difficulty in adapting their discourse to the teacher's discourse. In order to improve mathematical communication in the classroom and support students' discursive development, teachers need to understand the developmental processes of students' discourse and create their discourses more clearly and precisely.

In this study, it was determined that the students had difficulties in forming mathematical discourses about linear equations. Since similar results are obtained in studies conducted within the scope of the theory examined in the literature, more research can be done. In this direction, studies that examine the subject of linear equations in detail and that deal with learning in a developmental way or studies that create learning situations should be carried out. In addition, since this study is a case study, it can be examined whether other teachers in Turkey have similar communication disorders in their classrooms.

According to the situations obtained as a result of the examinations, it was observed that there was a communication disorder in the examined class. It has been observed that one of the main reasons for this is that teachers do not care about the development process of their students and that the teacher does not express his discourses clearly for the students. In this direction, teachers can be trained on how to make their discourse clear in learning environments and how to prevent communication disorders. Lessons can be planned and adapted to their learning situations, taking into account the developmental processes of students regarding linear equations. If positive feedback is received from these studies, it can be applied by conducting studies to train teachers.

Giriş

Aritmetiğin genelleşmiş boyutu olarak görülen cebir öğrencilerin hayatına altıncı sınıftan itibaren girmektedir. Ortaokulda cebir öğrenme alanının önemli konularından bir tanesi doğrusal denklemlerdir. Bu denklemlerde, çözüme ulaşma ve çözümün doğruluğunu sınanan durumlar araştırılmaktadır. Literatüre baktığımızda doğrusal denklemler konusuyla ilgili, öğrencilerin denklemleri kavramaları ve açıklamalarını etkileyen önemli zorluk ve kavram yanlışlarının olduğu görülmektedir. Öğrencilerin, iki farklı harfin aynı sayı değerini alamayacağını düşünmeleri, kuralları ve işlemleri aşırı genellemeleri ($x^2+y^2=25$ ise $x+y=5$ vb.), sözel durumları cebirsel denklemlere dönüştürememeleri (Bir sayının üç eksiğini, $3-x$; $2e+3m$ ifadesini, 2 elma ve 3 muzun toplamı olarak çevirme vb.), bu tür kavram yanlışlarına örnektir (Chow, 2011; Kücherman, 1981). Kavram yanlışları, öğrencilerin sembollerini geçmişteki öğrenmeleriyle ilişkilendirememesi, zihinde oluşturamadıkları semboller üzerinde anlamsız eylemler yapmalarına yol açmaktadır (Drijvers, Goddijn & Kindt, 2011; Herscovics & Linchevski, 1994). Cebir öğrenirken karşılaşılan zorlukların sebebi, fonksiyonel yaklaşımının ön planda olması ve bu yaklaşımın tam olarak yapılandırılmamasından kaynaklanmaktadır (Sfard, 2005). Bu sebeple, öğrencilerin, bilinmeyenleri oluştururken karşılaştıkları zorluklar ve bilinmeyenlerle denklem kuramamaları, yapısalcılığa geçilememesinin bir sonucudur (Sfard, 1995). Buna ilaveten, "aritmetikteki işlemsel ve kavramsal yetersizlikler, değişken ve eşitlik kavramının anlaşılmasını engellemekte" (Schoenfeld & Arcavi, 1988), öğrencilerin cebirdeki denklem ve denklem sistemlerini kavramada zorlanmalarına neden olmaktadır. Bunun yanında, öğrencilerin sözel ifadeleri denklemlere (Stacey & MacGregor, 2000) ve denklemleri sözel durumlara dönüştürmedeki güçlükleri (Dede, 2005; Real, 1996), denklem sistemlerini yorumlamada zorluk oluşturmaktadır. Bu nedenle, cebir öğretiminde denklem sistemlerinin, kavramsal zorluğu ve karmaşık yapısının dikkate alınması gerekmektedir. Öğrencileri kuralları ezberlemeye yönlendiren, uygulamaya dönük, gündelik hayatla ilişkili bulunmayan, sembol ve işlemi kapsayan uygulamaları içeren cebir öğretimi, bu yapının anlaşılmasını zorlaştırmaktadır (Kaya, 2017; Laughbaum, 2003). Bu durum, öğretmenlerin ve öğrencilerin denklem sistemleriyle ilgili kavramsal anlamalarının araştırılmasını gerektirmektedir. Doğrusal denklemlerle ilgili düşüncelerin soyutlama, bilişsel ve yapılandırmacı yaklaşıma göre incelendiği çalışmalar doğrusal denklemlere ait literatürde araştırılmıştır (Aktepe, 2012;

Moschkovich, 1996; Memnun & Altun, 2012). Ancak incelenmiş olan araştırmalarda öğrencilerin gelişimsel öğrenmelerini, öğretmenlerin doğrusal denklemleri öğretimini sosyo-kültürel bakış açısından ve öğrenmeyle öğretimi birlikte inceleyen çalışmalara rastlanılmamıştır. Bu doğrultuda bu çalışmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin doğrusal denklemlere yönelik matematiksel söylemlerinin değişimini gelişimini ve öğrenme ortamıyla olan bağına ortaya çıkarmaktır. Bu bağlamda araştırmada cevap aranılmaya çalışılacak soru “Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin doğrusal denklemler konusunda sınıf içerisindeki matematiksel söylemlerinin değişimi nasıldır?” şeklinde düzenlenmiştir. Bu araştırma problemine aşağıdaki alt problemler aracılığıyla cevaplar aranmıştır:

1. Öğrencilerin doğrusal denklemlerle ilgili sözcük kullanımı nasıl değişim göstermiştir?
2. Öğrencilerin doğrusal denklemlerle ilgili görsel araçları nasıl değişim göstermiştir?
3. Öğrencilerin doğrusal denklemlerle ilgili rutinleri nasıl değişim göstermiştir?
4. Öğrencilerin doğrusal denklemlerle ilgili anlatıları nasıl değişim göstermiştir?

Kavramsal Çerçeve

Bu başlık altında öğrenciler doğrusal denklemlerle ilgili söylemlerinin değişimini incelemek amacıyla kavramsal çerçeveden ve bu çerçevenin anahtar kavramlarından bahsedilecektir.

Matematiksel Biliş İletişimsel Yaklaşım

İletişimsel yaklaşım teorisi düşünmeyi bireyin kendisiyle iletişimi biçiminde açıklayarak düşünme ile iletişim arasındaki ikilemi ortadan kaldırmıştır (Sfard, 2008). Söylem, birey ya da bireylerin aralarında bulunan iletişim biçimidir, sözel olabilir ya da olmayabilir ve duruma göre değişmektedir (Sfard, 2008). Matematiksel düşüncenin tekniğini ortaya çıkarmak için öğrencilerin günlük yaşamda ve matematikte kullanmış oldukları söylemler oldukça önemlidir. Çünkü öğrenciler düşünme süreçlerini ifade etmeye alışık olmayabilir, ancak neleri bildiğini söyleyebilir. Sfard matematiksel öğrenmeyi matematiksel söyleme katılma sürecindeki sürekli değişim biçiminde ifade etmektedir (Güçler, 2016). Matematiği öğrenme, matematiksel söylemlerin daha belirgin ve net biçimde görülmesine yardımcı olur (Sfard, 2001). Bu araştırmada, katılımcıların söylemleri incelenirken, doğrusal denklemler konusu kapsamında, matematiksel iletişimde kullanmış oldukları semboller, gösterimler, kelimeler, diyagramlar ve simgelerin bulunduğu cümleler farklı zaman aralıklarında incelenmiştir. Bunun sebebi olarak ise matematiksel öğrenmenin ortama bağlı

kişisel veya kişiler arasındaki iletişimin değişmesiyle söylemlerinde de farklılığın meydana geldiği sanılmaktadır. Dolayısıyla bu çalışmada matematiksel söylemlerin dört unsuru dikkate alınmıştır. Bunlar: sözcük kullanımı, görsel araçlar, rutinler ve tasdik edilmiş anlatılardır (Sfard, 2008).

Sözcük Kullanımı: Söylemlerin ayırıcı özelliklerinden biri kullandıkları anahtar kelimelerdir (Sfard, 2008). Matematikteki sözcükler yalnızca miktar ya da şekil ifade etmezler. Günlük hayatta kullanmış olduğumuz söylemlerde pek çok sayıyla bağlantılı sözcükler karşımıza çıkmaktadır. Ancak okulda kullanılan matematiksel söylemlerde bir kelimelerin kullanımı ilgili alana mahsustur. Sözcük kullanımı önemlidir, çünkü matematiksel iletişimde veya iletişimin bozukluğunda esas öge sözcük kullanımımızdır. Çünkü konuşmada, fiillerde, yazılan ve çizilenlerde, doğruluğu onaylanan her şeyin içinde vardır. Söylenen tüm bu öğelerle iletişim güçlenebilir veya iletişimsel meseleler oluşabilir. Sözcük kullanımının sıralı aşamaları örneklerle şu şekilde ifade edilebilir.

Sözcük kullanımı sıralı dört basamaktan oluşur. Bunlar: edilgen kullanım, rutin bazlı kullanım, tabir bazlı kullanım ve nesne bazlı kullanımdır (Sfard, 2008). Öğrenciler edilgen kullanım basamağında matematiksel kelimeleri sözel şekilde ifade edememelerine rağmen, o kelimeleri farklı kişilerden işittiklerinde belli rutinleri gerçekleştirebilirler. Bilhassa küçük yaşlardaki bireylerde edilgen bazlı kullanım daha net şekilde görülebilir. Bu basamakta, birey “toplam” sözcüğünü cümle içerisinde uygulayamaz. Öğrenciler rutin bazlı sözcük kullanımında belli matematiksel sözcükleri söylemlerinde uygulamaya başlar, fakat bu kullanım yalnızca belli fiilimsi rutinlerle sınırlı kalmaktadır. Örnek verilecek olursa birey “toplam” sözcüğünü söyleminde kullanabiliyor ancak bu sözcüğü her işittiğinde ve gördüğünde kendiliğinden saymaya başlıyorsa, birey “toplam” sözcüğünü rutin bazlı uygulamaktadır. Başka bir ifadeyle, öğrencide “toplam” sözcüğü sayma eylemiyle sınırlı kalmaktadır. Tabir bazlı sözcükler kullanılırken matematiğe ait terimlerden çok o kelimelerin içinde bulunan tabirler bireyin söylemine hâkim olmaktadır. Bu basamakta bireyler, matematiksel sözcükleri kullandıkları rutinlerin yerine belli tabirlerle bağlantı kurmaktadır. Örneğin öğrenci “toplam nedir?” sorusuna “(sayma eylemini yapmadan) toplam dendiği zaman çeşitli nesnelere grupluyoruz” şeklinde yanıtlar söylüyorsa, toplam sözcüğünü tabir bazlı uygulamaktadır. Sözcük kullanımının son basamağı olan nesne bazlı kullanımda, birey kelimeleri isim şeklinde uygulayabilmektedir. Bu basamakta matematiksel

sözcükler nesneleştirilmiş ve kendi içerisinde mana taşıyan somut matematiksel birimlere ve kavramlara çevrilmektedir (Güçler, 2016).

Görsel Araçlar: İletişim sürecinde etkisi olan unsurlardan biri de görsel nesnelere (Sfard, 2008). Günlük hayattaki söylemlerle, söylemlerin içerisinde bulunan materyallerin resimleri arasında bağlantı kurulurken, matematiksel söylemlerde daha çok sembollerle bağlantı kurulabilir. Görsel araçlar üzerindeki iletişim; kendiliğinden gerçekleşir ve somutlaştırılmıştır. Matematiksel söylemdeki görsel araçlar, matematiksel iletişimdeki yazılı ve sözlü biçimde kullanılan bütün görselleri içermektedir. Tablolar, semboller, grafikler, geometrik figürler ve matematiksel olarak anlam ifade eden simgeler görsel araçlara örnek oluşturmaktadır. Matematiksel söylem analizi yapılırken söylemi gerçekleştiren öğrencilerin ne tür görsel araçları kullandığını belirlemek yetersizdir. Analizin tamamlanmasını sağlayan, öğrencilerin görsel araçları ne şekilde kullandıklarının, bu araçları uygulama basamağındaki kelime seçimleri ve görsel araçları hangi matematiksel anlatıları tasdik etmek amacıyla uyguladıklarının belirlenmesi analizin tamamlanmasını sağlar (Güçler, 2016).

Rutinler: Sfard (2008), matematiksel söyleme katılan bireylerin sürekli tekrarladıkları eylemleri rutin olarak adlandırmaktadır. Rutinler matematiksel söylemin diğer öğelerini örtük veya aleni biçimde etkilemektedir. Özellikle, bu eylemler; matematiksel sözcükler veya sayılar ve geometrik şekillerle ilgili süreçleri ifade etmektedir. Bu örüntüler, öğrencilerin fiilleri ile matematiksel söylemlerindeki diğer unsurları yönlendirmektedir. Rutinler, söylem içerisindeki sözcükler ya da fiiller arasında tutarlılık veya iletişimsel bozukluk olup olmadığını keşfetmemize yardımcı olmaktadır. Eğer biz söylem analizinde yalnızca sözcük kullanımına bakmış olsaydık bu durumda sınırlandırılırdık, söylem analizinde fiilleri araştırmak bize farklı bakış açılarını ortaya çıkarmaktadır. Rutinlerin araştırılması, katılımcıların fiillerinin analiziyle sağlanmaktadır. Rutin analizi yapılırken birinci olarak rutinlerin açığa çıkmasına ve uygulanmasına sebebiyet veren durumlar tespit edilir. Sfard (2008) teorisinde rutinin ne şekilde, ne zaman kullanıldığının incelenmesi önem arz etmektedir. Rutinin ne şekilde kullanıldığı, rutin uygulanmasında kullanılan yöntemi ve fiili kapsamaktadır. Rutinin ne zaman uygulandığı bireylerin rutini kullanmasını hangi şartlarda uygun bulduğunu kapsamaktadır.

Rutinlerin ne zaman kullanıldığı iki farklı terim içerisinde incelenmektedir. Bunlar: uygulanabilirlik ve kapanıştır. Uygulanabilirlik, bireyin hangi koşullarda belli bir rutini kullanacağını vurgularken, kapanış katılımcının hangi koşullarda kullandığı rutinin bitirildiği düşüncesine varıldığını içermektedir (Güçler, 2016).

Tasdik Edilen Anlatılar: Söylem esnasında bireylerin doğru varsaydığı iddialardır (Sfard, 2008). Bu iddialar, matematiksel söylemin diğer unsurları olan sözcük kullanımı, görsel araçlar ve rutinler tarafından teyit edilmelidir. Sfard (2008) matematikçiler için tanımlar, teoremler ve ispatların tasdik edilmiş anlatılar olduğunu ifade etmektedir. Matematikçilerin, öğretmenlerin ve öğrencilerin söylemindeki temel öğeler birbiriyle farklılık gösterebilir (Güçler, 2016).

Yöntem

Araştırma Modeli

Bu çalışmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışması, olgunun bütüncül bir analiz ile birlikte ayrıntılı olarak betimlenmesini sağlayan ve bilhassa süreci anlamaya ilişkin incelemelerde uygulanmaktadır (Merriam, 1998). Birden fazla durumu bir araya getirerek bir olguyu izah etmek olasıdır (Yıldırım & Şimşek, 2006). Bu çalışmada durum, sınıf içinde doğrusal denklemlerin öğrenimi yani öğrencilerin matematiksel söylemlerinin değişimi iken bu değişim Matematiksel Biliş İletişimsel Yaklaşım teorisinin öğeleriyle açıklanmaya çalışılmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmada amaçlı örnekleme türlerinden olan kolay erişilebilir örnekleme türü kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme metodu belirli nitelikleri bulunan özel durumların araştırılmasında kullanılmaktadır. Amaçlı örnekleme metodunda araştırmaya katılan kişiler, araştırmayı gerçekleştiren kişi tarafından seçilmektedir. Araştırmayı gerçekleştiren kişi, uygulayacağı çalışmanın hedeflerine uygun olan bireylerle örnekleme meydana getirmektedir (Balci, 2005). Öğrencilerin söylemleriyle ilgili kesin sonuca varılmayan durumlarda bizzat kendileriyle yine iletişim sağlayabilmek amacıyla irtibat kurulmasına özen gösterilmiş ve bireylerin kendisini daha rahat açıklamaları amacıyla araştırmayı gerçekleştiren kişinin tanışmış olduğu öğrencilerle çalışılmıştır. Araştırmada yer alan öğrencilerin isteklilik durumuna göre araştırmaya katılımına özen gösterilmiştir.

Araştırmada bulunan öğrencilerin asıl kimliklerine yer verilmemiştir.

Durum çalışmasında katılan bireylerin miktarının fazla olmaması, durum çalışmasının detaylı ve etraflıca inceleyen bir araştırma yöntemi olmasını sağlamaktadır (Yıldırım & Şimşek 2018). Bu kapsamda bu araştırmada öğrenci miktarının az olmasından dolayı ayrıntılı ve derin bir şekilde çözümleme yapılması uygun görülmüştür.

Öğrenci ve gözlem yapılacak sınıfın belirlenmesi için 2021-2022 güz döneminde öğretmenin görev yapmakta olduğu yalnızca bir okulda gözlem gerçekleştirilmiştir. Gözlemdeki amaç sınıf içi etkileşimde öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretmen arasında etkileşimin yoğun olduğu kişilerin belirlenmesidir. Yapılan bu gözlem öncesinde öğrencilere araştırma ile ilgili bilgilendirmeler yapılmıştır. Öğretmenin ve öğrencilerin etkileşimi, öğrencilerin velilerinin ve okul idaresinin de kamera kullanımına izin vermesinden dolayı ve çalışmanın gerçekleştirileceği sınıf için öğretmenin dersine girmiş olduğu 8.sınıf düzeyinde bir şube ile araştırmanın gerçekleştirilmesine karar verilmiştir.

Görüşmenin yapıldığı öğrenciler araştırmanın başında tüm sınıfa uygulanmış olan doğrusal denklemler konusunun kazanımlarında geçen kavramları tanımlamalarına ve kazanımlarla ilgili soruları cevaplama durumlarına göre ve sınıf gözlemleri sonucunda yapılan değerlendirmelere göre belirlenmiştir. Yapılan bu görüşme ve sınıf gözlemleri incelendiğinde, tüm öğrenciler arasından Berk, Baki, Ezgi, Özge, Mehmet, Deniz ve Hatice takma isimleri verilen yedi öğrencinin katılımcı olarak seçilmesine karar verilmiştir. Yapılan bu seçimde veri çeşitliliği düşünülerek, öğrencilerin söylemlerindeki değişiklikler ve farklı öğrenci tipleri esas alınmıştır. Çalışma başında uygulanan tarama soruları ve sınıf gözlemlerinde matematiksel söylemleri bakımından zengin verilerin elde edilebileceğinin düşünüldüğü bu sınıf ile ders öncesinde ve ders sonunda olmak üzere iki görüşme gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerde, sorulan soruların matematiksel doğruluğu, programın ve öğrencilerin düzeyine uygunluğu, değişik tarz sorulardan oluşması (sözel ve görsel biçimli vb.) ve öğrencilerin alışık oldukları soru tarzları olmaması göz önünde bulundurulmuştur. Problemlerin geçerliği açısından uzman görüşü alınmıştır. Görüşmelerin gerçekleştiği ortam olarak sessiz, rahat ve sürekli kullanılabilir bir sınıf olarak boş bir sınıf kullanılmıştır. Görüşme gerçekleşirken video kamera bir köşede sabitlenmiş ve katılımcının söyledikleri ile yazdıkları yakın çekimle daha net biçimde toplanmıştır. Görüşme başlamadan önce araştırmacı katılımcılara söylediklerinin bir öğretmen ve herhangi bir arkadaşıyla

paylaşılacağı, notlarının hiçbir şekilde değişmeyeceği, videonun yalnızca araştırmacı tarafından izleneceği, katılımcının gerçek ismi yerine takma isminin kullanılacağı söylenilerek katılımcının soruları yanıtlarken rahat olması sağlanmıştır.

Birinci görüşmedeki sorular Genel Bilgiler ve Okul Matematiği olarak iki bölüme ayrılmıştır. Genel Bilgiler bölümünde 4 soru sorulmuştur. Bu bölümde öğrencilerin doğrusal denklemlerle ilgili ön bilgileri sınanmış, konuyla ilgili hatırladıklarını kendi cümleleriyle ifade etmeleri istenmiştir. Buradaki amaç, öğrencilerin dersin işleniş dışında herhangi bir yerden etkilenip etkilenmediklerini tespit edebilmektir. Okul Matematiği bölümünde ise 10 soru sorulmuştur. İlk iki soruda öğrenciden bilinmeyen ve eşitlik kavramlarının kendi cümleleriyle ifade etmesi istenmiştir. Üçüncü soruda dengede bulunan terazideki şeker kütlelerinin kaç kg olduğunu bulması için izleyeceği yol öğrenciye sorulmuştur. Dördüncü soruda öğrenciden boş terazi kefelerine verilmiş olan denklemin görüntüsünü oluşturup çözmesi için izleyeceği adımlar sorulmuştur. Beşinci soruda iki cetvelin dik kesişmesi durumunda verilen iki noktanın nasıl ifade edileceği sorulmuş ve buna ek olarak bu noktalardan hareketle sıralı ikili kavramını öğrencilerden kendi cümleleriyle ifade etmesi istenmiştir. Altıncı soruda verilen bir örüntüde doğrusal ilişki olması durumunda oluşturması gereken denklem sorulmuştur. Yedinci soruda öğrenciye doğrusallık kavramının neyi çağrıştırdığı ve devamındaki soruda verilen tablodaki değişkenler arasındaki doğrusal ilişki sorgulanmış ve verilmeyen değeri öğrencinin bulması istenmiştir. Dokuzuncu soruda doğrusal ilişkisi bulunan bir problem sorulmuş ve buradan hareketle öğrenciden denklem kurması istenmiştir. Son soruda konunun son kazanımı olan eğimin tanımı ve öğrencide çağrıştırdıkları sorulmuş ve öğrenciden açıklaması istenmiştir.

İkinci görüşmedeki sorular ilk görüşmedekine benzer şekilde Genel Bilgiler ve Okul Matematiği olmak üzere iki bölümden oluşmuştur. Genel Bilgiler bölümünde, 8 soru sorulmuştur. Bu bölümde, ön bilgileri yoklanmış ve okul dışında herhangi bir destek alıp almadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Okul Matematiği bölümünde her bir kazanımı içeren (toplam 6 kazanım) sorular sorulmuştur. İlk soruda öğrencinin denkleme örnek vermesi ve yazdığı denklemin kökünü bulması istenmiştir. Buna ek olarak öğrenciye soruda hangi durumlar söz konusu olduğunda eşitliğin bozulmayacağı sorulmuştur. Bunun devamındaki iki soruda denklem çözme için kullanılacak stratejiler öğrenciye sorulmuş ve denklemin kökünü bulması istenmiştir. Bir diğer soruda doğrusallık kavramı sorgulanmış ve bunun

beraberinde verilen denklemlerden hangilerinin doğrusal olduğunun bulunması istenmiştir. Verilen denklemin grafiği, verilen noktanın doğruyu sağladığı durumda bilinmeyen ne olduğu, üç noktası verilen bir şeklin verilmeyen noktasını bulma, bu noktanın eksenlere uzaklığını bulma gibi sorularda öğrenciye sorulmuştur. Bağımlı ve bağımsız değişken kavramlarının çağrıştırdıkları, doğrusal ilişkisi bulunan iki değişkenin denklemini bulma, koordinat sistemi eksen ve orijin kavramlarının çağrıştırdıkları, verilen denklemlerdeki doğruların grafiklerinin eksenlere değme durumlarının incelenmesi ve son olarak verilen denklemlerin eğimini bulmasına yönelik sorular öğrenciye sorulmuştur.

Veri Toplama Araçları ve Veri Toplama Süreci

Bu araştırmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışmasına uygun olarak süreç ve algılara yönelik veri toplaması gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte sınıf gözlemleri ile beraber öğrencilerle yapılan görüşmeler, öğrenci defterleri ve derste kullanılan çalışma kâğıtlarından yararlanılmıştır. Gözlem yapılacak okul ve sınıf amaçlı örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir. Dersin gözlemlenebilmesi ve ses kaydı alınması için, okul idaresinden ve İl Milli Eğitim Müdürlüğünden izinler alınmıştır.

Sınıf gözlemleri: Gözlemler altı haftalık bir süreçte 40 dakikalık ders saati sürecinde 12 ders saati içerisinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma 2022 bahar döneminde video kamera ile kayıt alınarak yaklaşık 2 aylık bir zaman diliminde (6 hafta) gerçekleştirilmiştir. Sınıf içerisinde doğal ortamı etkilememesi açısından kamera ile kayıt süreci güz döneminde başlamıştır. Böylece öğrenci ve öğretmenin video kameraya alışması sağlanarak kameranın ders içindeki doğal durumu etkileme miktarı en düşük seviyeye indirgenmiştir. Video kaydında öğretmen ve öğrencilerin iletişimleri arasındaki konuşmalar ile öğretmenin söylemlerine odaklanılmıştır. Ders gözlemine ilişkin notlar gözlem protokolüne kaydedilmiştir. Gözlem protokolü üç sütundan oluşmuştur. İlk sütunda belli aralıkları gösteren zaman bilgileri yer almıştır. İkinci sütunda öğretmenin matematiksel söylemleri, öğretmen ve öğrenciler arasında geçen söylemler yazılmıştır. Üçüncü sütunda araştırmacının ek notlarına yer bırakılmıştır.

Görüşmeler: Araştırmada, yarı yapılandırılmış klinik görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Klinik görüşmeler, araştırmalarda bireylerin kavramlarla ilgili düşüncelerini açığa çıkarmak için kullanılmıştır (Goldin, 2000; Koichu & Harel, 2007). Klinik görüşmelerdeki problemler öğretmen ve öğrencilerin oluşturmuş oldukları matematiksel söylemleri açığa çıkaracak

şekilde (Sfard, 2008) doğrusal denklemler konusuyla ilgili yapılmış olan çalışmalardaki problemler incelenerek oluşturulmuştur (Desmond, 1997; Flanagan, 2001; Harper, 2002; Law, 1991; Thaşi, Gimenez & Rosich, 2011). Görüşme sorularında yer alan doğrusal denklemlere yönelik problemler, öğrencilerin düzeylerine uygunluk ve farklı gösterim türlerini içermeleri dikkate alınarak oluşturulmuştur. Daha sonra görüşme protokolü oluşturulmuştur. Bu protokol uygulanmadan önce seçilen bir öğrenci ile ön görüşme sağlanmış ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Öğrencilerle problemler üzerine gerçekleştirilen görüşmeler video kamera ile sessiz bir ortamda kayda alınmıştır. Görüşmelerde, sorulan soruların matematiksel doğruluğu, programın ve öğrencilerin düzeyine uygunluğu, değişik tarz sorulardan oluşması (sözel ve görsel biçimli vb.) ve öğrencilerin alışık oldukları soru tarzları olmaması göz önünde bulundurulmuştur. Problemlerin geçerliği açısından uzman görüşü alınmıştır.

Görüşmelerin gerçekleştiği ortam olarak sessiz, rahat ve sürekli kullanılabilir bir sınıf olarak boş bir sınıf kullanılmıştır. Görüşme gerçekleşirken video kamera bir köşede sabitlenmiş ve katılımcının söyledikleri ile yazdıkları yakın çekimle daha net biçimde toplanmıştır. Görüşme başlamadan önce araştırmacı Öğrenci Bilgilendirme Metnini okumuş, katılımcılara söylediklerinin bir öğretmen ve herhangi bir arkadaşıyla paylaşılmayacağı, notlarının hiçbir şekilde değişmeyeceği, videonun yalnızca araştırmacı tarafından izleneceği, katılımcının gerçek ismi yerine takma isminin kullanılacağı söylenilerek katılımcının soruları yanıtlarken rahat olması sağlanmıştır.

Birinci görüşmedeki sorular Genel Bilgiler ve Okul Matematiği olarak iki bölüme ayrılmıştır. Genel Bilgiler bölümünde 4 soru sorulmuştur. Bu bölümde öğrencilerin doğrusal denklemlerle ilgili ön bilgileri sınanmış, konuyla ilgili hatırladıklarını kendi cümleleriyle ifade etmeleri istenmiştir. Buradaki amaç, öğrencilerin dersin işlenişi dışında herhangi bir yerden etkilenip etkilenmediklerini tespit edebilmektir. Okul Matematiği bölümünde ise 10 soru sorulmuştur.

İkinci görüşmedeki sorular birinci görüşmede olduğu gibi Okul Matematiği ve Genel Bilgiler şeklinde iki kısımdan oluşmuştur. Genel Bilgiler bölümünde, 8 soru sorulmuştur. Bu bölümde, ön bilgileri yoklanmış ve okul dışında herhangi bir destek alıp almadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Okul Matematiği bölümünde her bir kazanımı içeren (toplam 6 kazanım) dört soru sorulmuştur.

Tablo1. İki görüşmeye ilişkin soru tipleri.

Soru tipi 1	Kavramların açıklamasını yaptırma ve örnek isteme
Soru tipi 2	Denklem kurma ve kurulan denklemi çözme ve uygulanan basamakların açıklamasını isteme
Soru tipi 3	Koordinat ekseninde sıralı ikililerin yerini belirleme/ Verilmeyen noktayı bulma ve sıralı ikili biçiminde yazma
Soru tipi 4	Doğrusal ilişkisi bulunan iki değişkenden birinin diğerine bağlı olarak nasıl değiştiğini belirleme /tablo ve denklemle gösterme
Soru tipi 5	Doğru eğimini bulma / Denklem ve grafiklerin eğimle ilişkisini belirleme

Veri Analiz Süreci

Verilerin transkripti: Öğrenciler ile gerçekleştirilen görüşmelerin verileri toplandıktan sonra ders gözlemleri yazıya aktarılmıştır. Görüşmeler yazıya aktarılırken katılımcıların aynı anda oluşturdukları sözel ifadeleri, fiilleri ve çizimlerini belirtmek için, “ne söylüyor?”, “ne yapıyor?” ve “ne çiziyor?” ifadelerini içeren üç sütun hazırlanmıştır. “Ne söylüyor?” sütununda katılımcının sözel olarak söyledikleri, “ne yapıyor?” sütununda gerçekleştirilen fiiller, “ne çiziyor?” sütununda ise çizdiği resimler (geometrik çizimler, cebirsel notasyonlar vb.) bulunmaktadır. Katılımcıların fiillerinin kendi sözel ifadelerinden ayrılması için yazı karakteri italik biçimde yazılmıştır. Buna ek olarak her satır numarayla gösterilmiştir. Görüşmelerin yazıya aktarımını daha detaylı yapmak amacıyla kısaltmalar kullanılmıştır.

Kodlama: Veriler yazıya aktarıldıktan sonra, araştırmacı tarafından dikkatli bir şekilde okunarak, doğrusal denklemler kavramıyla ilgili kısımlar renkli kalemle işaretlenmiş ve notlar alınmıştır. Daha sonra sırasıyla sözcük kullanımı, görsel araçlar, rutinler ve tasdik edilmiş anlatıların analizi yapılmıştır. Sözcük kullanımının analizi için doğrusal ve denklem kelimelerinin geçtiği cümleler bağlamıyla birlikte ya da bu kelimeler telaffuz edilmeden onlar hakkında konuşulan durumlar alınarak bir tablo oluşturulmuştur. Daha sonra bu sözcük kullanımının dört hiyerarşik aşaması olan edilgen, rutin bazlı, tabir bazlı ve nesne bazlı sözcük kullanımına göre analiz gerçekleştirilmiştir. Sözcük kullanımında çoğunluklu olarak kullanılanlar tespit edilerek katılımcının sözcük kullanımının düzeyi saptanmıştır. Daha sonra görsel araçların analizi için transkript, araştırmacı tarafından tekrar gözden geçirilerek, problemlerde verilmiş olan görsel araçlar ile öğrencilerin kullandıklarının ayrıştırılması için bir tablo hazırlanmıştır. Daha sonra rutinler için genel rutin tablosu; her bir problem için tetikleyicisi, fiilin nasıl gerçekleştirildiği ve rutinin kapanışı ile birlikte yazılmıştır. Bu fiiller arasından tekrarlananlardan rutinler tespit edilerek nihai rutin tablosu;

tetikleyicisi, rutinin ne olduğu, nasıl ve ne zaman gerçekleştirildiği ve kapanışı açıklanarak dört sütun halinde gösterilmiştir. Son olarak tasdik edilmiş anlatıların analizi için transkript derin bir biçimde araştırılmıştır. Belirlenmiş olan anlatılar öğrencilerin sözcük kullanımlarında, rutinlerinde ve görsel araçlarında uygulanıp uygulanmadığı ve bu öğeler tarafından da tasdik edilip edilmediği de araştırılarak çözümlenmiştir.

Sözcük kullanımının analizi: Bu analiz için doğrusal ve denklem sözcüklerinin kullanıldığı ya da bu sözcüklerin geçmediği ancak onlarla ilgili konuşulan tümcelerden alıntılar ve sözcük kullanımının düzeyinin bulunduğu iki sütundan meydana gelen bir tablo hazırlanmıştır. Sonrasında katılımcıların sözcük kullanımları dört sıralı basamağa göre incelenmiştir. Birinci aşama olan edilgen sözcük kullanımında; katılımcıların doğrusal, denklem, bilinmeyen, katsayı, sabit terim gibi kelimeleri cümle içinde kullanımı yerine “bu”, “şu”, “o” gibi ifadelerin kullanıldığı durumlar araştırılmıştır. İkinci aşama olan rutin-bazlı sözcük kullanımında; katılımcıların doğrusal, denklem, bilinmeyen, katsayı, sabit terim gibi kelimeleri bir eylem biçiminde kullandığı durumlar araştırılmıştır. Üçüncü aşama olan tabir-bazlı sözcük kullanımında; katılımcıların doğrusal, denklem, bilinmeyen, katsayı, sabit terim eylemi hakkında söylediği cümleler ve bu kavramlarla ilgili kullandığı genel kalıplar incelenmiştir. Son olarak dördüncü aşama olan nesne-bazlı sözcük kullanımında; kelimelerin nesnelleştirilmiş haliyle kullanıldığı durumlar ele alınmıştır. Sonrasında, katılımcıların sözcük kullanımları bu dört aşamadan çoğunluklu olarak hangi basamakta bulunduğu tespit edilmiştir.

Görsel araçların analizi: Görsel araçlar, matematiksel söyleme dâhil olan kişilerin iletişimi desteklemek amacıyla kullanmış oldukları her türlü görsel nesnedir (Sfard, 2008). Görsel araçların analizinde transkript araştırmacı tarafından tekrar analiz edilmiş, problemlerde yer alan görsel araçlarla öğrencilerin kullandıkları arasında ayırım yapabilmek amacıyla bir tablo hazırlanmıştır. Öğrencilerin kullanmış oldukları görsel araçlar veri analizinin diğer öğelerle bağdaştırılarak analizi gerçekleştirilmiştir.

Rutinlerin analizi: Rutinler kendisini sürekli tekrarlayan eylemlerdir (Sfard, 2008). Rutinler tespit edilmeden önce yazıya aktarılanlar tekrar okunmuş ve genel bir rutin tablosu, her bir problem için tetikleyici, fiilin nasıl gerçekleştirildiği ve nasıl sonlandırıldığı ile birlikte hazırlanmıştır. Bu fiiller arasından iki ya da daha fazla sayıda tekrarlananlar rutin olarak belirlenip nihai rutin tablosu hazırlanmıştır. Rutin tablosunda ise dört sütun halinde rutinin

tetikleyicisi, rutinin ne olduğu, nasıl ve ne zaman gerçekleştirildiği ve kapanışının ne olduğu belirtilmiştir. Rutinin tetikleyicisi bir problem veya katılımcının kendine sormuş olduğu bir soru olabilir. Rutinin kapanışı ise rutinin sonunda gerçekleştirilen bir fiil ya da sözcüğün kullanımınıdır.

Tasdik edilmiş anlatıların analizi: Konuşma esnasında öğrencilerin doğru olarak kabul ettikleri argümanlardır (Sfard, 2008). Tasdik edilmiş anlatıların analizi için yazıya aktarılanlar derinlemesine analiz edilmiştir. Belirlenen konuşmalar öğrencilerin kullandıkları sözcüklerde, rutinlerde ve görsellerde kullanılıp kullanılmadığı ve bu öğeler tarafından da tasdik edilip edilmediği de araştırılarak inceleme gerçekleştirilmiştir.

Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin doğrusal denklemler konusuyla ilgili yapılan iki farklı görüşmedeki matematiksel söylemleri incelenmiştir. Matematiksel söylemlerin değişimini analiz etmek amacıyla iki görüşmeden de toplanan söylemler birbirleriyle kıyaslanmıştır. Elde edilen bulgular araştırmanın alt problemlerine paralel şekilde paylaşılmıştır.

Öğrencilerin Doğrusal Denklemlerle İlgili Sözcük Kullanımlarındaki Değişim

Araştırmaya katılan öğrencilerin tamamı birinci görüşmede sorulan sorulara verdikleri cevaplar analiz edildiğinde söylemlerinde kullanmış oldukları sözcüklerin genel olarak tabir bazlı olduğu tespit edilmiştir. Örneğin öğrencilere bilinmeyen, sabit terim ve katsayı kavramlarını ifade etmeleri istendiğinde, öğrencilerin söylemlerinde matematiksel kavramlardan ziyade bu kavramların içinde bulunduğu tabir bazlı sözcüklerin yer aldığı gözlemlenmiştir. Bilinmeyen, sabit terim ve katsayı kavramlarını açıklamak için Ezgi'nin tabir bazlı sözcükleri kullandığı açıklaması; *"Bilinmeyen, bir sayıyı sembol veya harfle göstermek, x veya y gibi bir harf. Sabit terim, bir sayının sabit olması değişmemesi. Katsayıyı tam hatırlamıyorum ama bir sayının çarpılması hani kat diyor ya çarpma yapıyoruz"* şeklinde olup Berk'in tabir bazlı sözcükler kullandığı açıklaması *"Bilinmeyen, belli olmayan bir sayı yerine harf yazılır. Katsayı, o harfin başındaki sayı. Sabit terim o sayıyı bulduğumuz o harf"* iken Mehmet'in tabir bazlı sözcükler kullandığı açıklaması ise *"Bilinmeyen, bir sayının yanında bir harf olması, Katsayı, harfin yanındaki sayıdır, sabit terimi hatırlamıyorum"* şeklindedir.

Öğrencilerin tamamı eşitlik kavramını açıklarken söylemlerinde yine tabir bazlı sözcükleri kullandıkları ancak sadece bir öğrencinin denklem kavramı ile ilgili açıklamada

bulduğu tespit edilmiştir. Diğer öğrenciler denklem kavramını hatırlamadıklarını belirtmişlerdir. Özge'nin eşitlik kavramı için tabir bazlı sözcüklerin yer aldığı açıklaması; *"İçerisinde harf ya da işaretler olursa bilinmeyen olur. Sabit terim, sayının sonunda, sadece sayıyla olan. Katsayıyı bilmiyorum ama artısı ve eksisi olan sayılar olabilir."* şeklinde iken Deniz'in tabir bazlı sözcüklere yer verdiği açıklaması *"Eşitlik, bir sayının ikisinin de aynı olması"* şeklinde olup Hatice'nin eşitlik kavramıyla ilgili açıklaması *"Eşitlik, terazi üzerine konulan şeylerin birbirine eşit olması, bir şeylerin eşit olması aynı olması"* şeklindedir. Birinci görüşmeye ait paylaşılan bu alıntılardan öğrencilerin doğrusal denklemlerle ilgili bu kavramları açıklarken sözcük kullanımlarında tabir bazlı sözcüklere yer verdikleri görülmüştür.

Öğrencilerle yapılan ikinci görüşmede sözcük kullanımlarının değiştiği, yedi öğrencinin yapmış oldukları söylemlerde çoğunlukla tabir bazlı ve nesne bazlı sözcükler kullandıkları tespit edilmiştir. Birinci görüşmede bilinmeyen, katsayı ve sabit terim kavramları ile ilgili yapılan açıklamalarda öğrencilerin sıklıkla tabir bazlı sözcükler kullandıkları görülürken ikinci görüşmede öğrencilerin bu kavramlar için yaptıkları açıklamaların nesne bazlı sözcüklerden oluştuğu tespit edilmiştir. Örneğin Ezgi'nin bu kavramlarla ilgili söylemleri; *"Bilinmeyen değişen, eşitliklerde kullandığımız katsayısı olan ve denklem çözmemize yarayan harf ya da semboller, katsayı değişkenin yanında bulunan"* biçiminde olup Berk'in bilinmeyen, katsayı ve sabit kavramları için tabir ve nesne bazlı sözcüklerin kullanıldığı açıklaması; *"Bilinmeyen sayının olmadığı zaman bir harf veya sembole gösterilen şeyler"* iken Mehmet'in tabir ve nesne bazlı sözcüklerin kullanıldığı açıklaması; *"Bilinmeyen değişen, harfle sayı yazma, katsayı çarpma işlemi, sabit terim sadece sayılar"* biçimindedir.

Öğrencilerin birinci görüşmede eşitlik kavramı hakkında yapmış oldukları konuşmalardaki sözcükler tabir bazlı iken ikinci görüşmede bazı öğrencilerin yine tabir bazlı sözcükler kullandıkları bazı öğrencilerin ise bu kavramı açıklarken nesne bazlı sözcükler kullanarak açıklamalarda buldukları gözlemlenmiştir. Buna karşılık birinci görüşmede sadece bir öğrenci denklem kavramını tabir bazlı sözcükler kullanarak açıklama yaparken ikinci görüşmede öğrencilerin tamamının denklem kavramını açıklayabildiği ancak bu açıklamalardaki sözcük kullanımlarının tabir bazlı olduğu görülmüştür.

İkinci görüşmede öğrencilere eşitlik ve denklem kavramları tekrar sorulduğunda, Özge *"Eşitlik, bir şeyin sayıyla aynı ve eşit olması, denklem o da eşitlikle aynı"* şeklinde tabir bazlı sözcüklerin bulunduğu bir açıklamada bulunurken, Deniz *"Bir terazi düşünelim ikisinin de"*

aynı olması, dengede olması, denklemi hatırlamıyorum” şeklinde açıklamada bulunmuş, Deniz denklemi hatırlamadığını ifade etmiş ancak görüşmede sorulan ek bir soruya “Tek bir değer için cevap doğru çıkarsa denklem olur” biçiminde genel tabir oluşturmuştur. Hatice ikinci görüşmede eşitlik kavramını hatırlamadığını söylerken, denklem kavramını; “Her sayı için sağlamaz” biçiminde tabir bazlı sözcüklerin kullanıldığı bir açıklamada bulunmuştur.

Öğrencilerin Doğrusal Denklemlerle İlgili Görsel Aracılar Kullanımındaki Değişim

Öğrencilerle yapılan birinci görüşmede, öğrencilere yöneltilen sorulardaki görseller haricinde belirgin olarak kullanmış bir görsel aracı tespit edilmemiştir. Öğrencilerin yoğun olarak kullandıkları görsel araçlar, birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemde bilinmeyenleri parçalama ve şekille gösterme ile ilgili sorulara cevap verirken gerçekleşmiştir. Örneğin, Baki’ye “Terazi kefesi üzerinde dengede bulunan şeker paketleri ve ağırlıklar verildiğinde bir paket şekerin miktarını bulmak için nasıl bir denklem oluşturursunuz?” sorusu sorulduğunda Baki şeker kütlelerine x ve a diyerek denklemi oluştururken iki değişkeni aynı anda kullanmıştır. Başlangıçta bilinmeyen şeker kütlesi için iki değişken kullandığını fark etmemiştir. Öğretmen ve öğrenci arasındaki aşağıdaki diyalog sonucunda denklemin tek değişkenli olduğu görülür.

Öğretmen: Şekerin kg cinsinden kütlesini bulmak için nasıl bir yol izlersin?

Baki: $3x$ 'den $1x$ 'i çıkartırım, $2x$ kalır. $2a$ 'yı 2 'ye bölerim $1a$ kalır.

Öğretmen: Yani sen şeker miktarını a ile gösterdin.

Baki: Evet hocam

Öğretmen: Peki bu x 'ler?

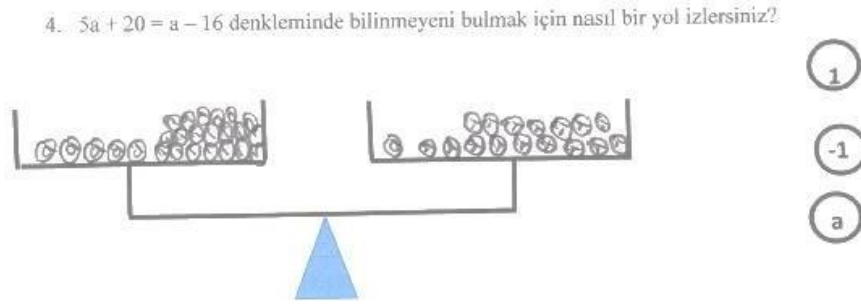
Baki: Hocam yanlış yaptım x kalır. Yani x 1 'e eşit olur. a yerine x yazacağız hocam.

Baki'nin bu soru ile ilgili görsel aracı Şekil 1'de görülmektedir:



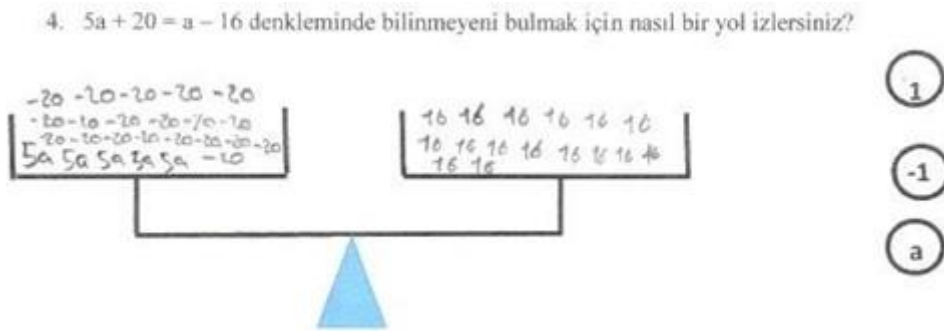
Şekil 1: Baki'nin bilinmeyenleri kullanarak denklem oluşturmasını içeren terazi örneği

Benzer şekilde diğer öğrencilerinde aynı soruya vermiş oldukları cevaplarda görsel araçlar kullandıkları gözlemlenmiştir. Öğrencilere “ $5a + 20 = a - 16$ denkleminde bilinmeyeni bulmak için nasıl bir yol izlersiniz?” sorusu sorulduğunda, öğrencilerin hepsinin görsel aracı kullanarak sağ kefede bulunanların sol kefede bulunanlara eşit olması gerektiğini söylemişlerdir. Ancak sadece bir öğrencinin bilinmeyenleri ve sabit sayıları kefelere doğru bir şekilde yerleştirmiştir. Berk kefelere yerleştirirken sol kefedeki ağırlığın sağ kefedeki ağırlığa eşit olması gerektiğini düşünerek Şekil 2’de görülen görsel aracı doğru bir biçimde oluşturmuştur:



Şekil 2: Berk'in birinci görüşmede bilinmeyeni bulurken oluşturduğu görsel araçlara örnek

Deniz ise sol kefedeki ağırlığın sağ kefedeki ağırlığa eşit olması gerektiğini ifade etmiş ancak bilinmeyenleri yerleştirirken katsayı kavramında yanılığa düştüğünden ve sağ kefedede sadece sabit sayı bulunması gerektiği düşüncesinden dolayı bilinmeyene yer vermemiştir. Deniz'in vermiş olduğu cevaba eşlik eden görsel aracı Şekil 3'te verilmiştir.

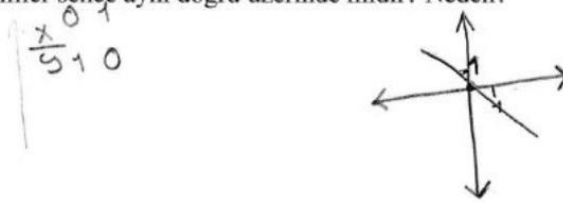


Şekil 3: Deniz'in birinci görüşmede bilinmeyeni bulurken oluşturduğu görsel araçlara örnek

Öğrencilerin ikinci görüşmedeki ön plana çıkan görsel araçları geometrik ve cebirsel rutin olarak kullandıkları tablolar ve grafikler olmuştur. Örneğin, Özge tablo ve grafikleri oluştururken, verilen doğrusal denklemdeki sıralı ikililerden yararlanarak bulunan tüm noktaların oluşturduğu doğrular arasındaki ilişkiyi dikkate alarak geometrik rutini kullanmıştır. Özge'nin bu görsel aracı Şekil 4'te verilmektedir.

$y = -x + 1$ doğrusal denkleminin grafiğini çizebilir misin? Çizdiğin bu grafikte tüm sıralı

ikililer sençe aynı doğru üzerinde midir? Neden?



Şekil 4: Gözde'ye ait görsel aracı örneği

Aralarında doğrusal ilişki bulunan iki değişkenden birinin diğerine bağlı olarak değiştiği durumlarda oluşturduğu denklemlerde ise cebirsel rutinden yararlanarak tablo oluşturmuş ve bunları grafiğe aktarmıştır.

Öğrencilerin Doğrusal Denklemlerle İlgili Rutin Kullanımındaki Değişimi

Öğrencilerin birinci görüşmede kullanmış oldukları belirgin bir rutin belirlenmemiştir. Örneğin, Özge'nin denklem oluştururken bilinmeyenleri harfle göstermesi ve aynı ağırlıkları benzer şekilde aynı harfle ifade etmesi, buna karşılık karşı tarafta sadece bir sayıya eşit olacağını düşünmesi bir rutin olarak düşünüldüğünde bunu sorularda dört kez kullanmıştır. Benzer olarak diğer öğrencilerin denklem oluştururken bilinmeyenleri harfle göstermesi ve aynı ağırlıkları benzer şekilde aynı harfle ifade etmesi, buna karşılık karşı tarafta sadece bir sayıya eşit olacağını düşünmesi bir rutin olarak düşünüldüğünde, bunu sorularda Ezgi 2, Berk 5, Baki 3, Deniz 2, Hatice 1 ve Mehmet 4 kez kullanmıştır.

Öğrenciler ile yapılan ikinci görüşmede geometrik ve cebirsel olmak üzere iki farklı rutin gözlemlenmiştir. Öğrenciler bir denklemi oluştururken, denklemin kökünü bulmaya çalışırken, aralarında doğrusal ilişki bulunan iki değişkenden birinin diğerine bağlı olarak değişimini ifade eden kuralı bulmaya çalışırken ve verilen bir doğru denkleminde eğimin bulunmasının istendiği denklemlerde farklı sayılarda cebirsel rutin kullandıkları tespit edilmiştir. Ezgi 9, Berk 10, Baki 11 Deniz 8, Hatice 10, Özge 9 ve Mehmet 12 farklı cebirsel rutin kullanmıştır. Örneğin öğrencilerin metin halinde verilen bir ifadeyi cebirsel olarak ifade ederken bilinmeyeni x ile gösterip oluşturmuş oldukları ifadeyi bir sayıya eşitlemeleri ve bunu diğer sorulan sorularda da uygulamaları bir cebirsel rutindir. Öğrencilerin cebirsel rutinini gösteren örnek aşağıda Şekil 5'te gösterilmektedir:

“Bir sayının 3 katının 4 eksiği 11’e eşittir.” İfadesini cebirsel olarak ifade edebilir misin?

$$3x - 4 = 11$$

“Ali’nin parasının 2 katının 8 TL eksiği 42 TL’dir.” İfadesini denklem olarak ifade edebilir misin?

$$2x - 8 = 42$$

Şekil 5: Cebirsel rutin örneği

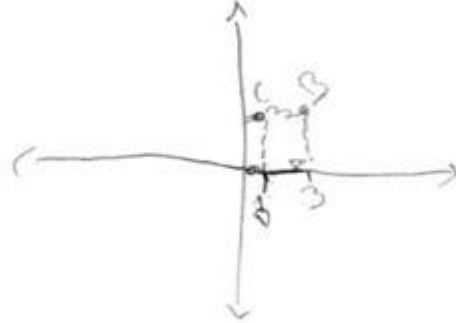
İkinci görüşmede öğrenciler doğrusal ilişki içeren denklemin tablo ve grafiğini oluştururken, verilen sıralı ikililerden hareketle verilmeyen noktanın koordinatlarını bulurken, verilen doğrunun geçtiği noktanın orijini bulurken, eksnelere paralel ya da iki ekseni de kesen bir doğruyu belirlerken geometrik rutin olarak değerlendirilen grafikler ve tablolar kullanmışlardır. Ezgi 10, Berk 14, Baki 16 Deniz 13, Hatice 13, Özge 13 ve Mehmet 13 farklı cebirsel rutin kullanmışlardır. Örneğin öğrencilerin üç köşesi verilen dikdörtgen şeklinde bir tarlanın dördüncü köşesinin bulunmasını istendiğinde kullandıkları rutin örnek olarak gösterilebilir. Bu geometrik rutin aşağıda Şekil 6’da görülmektedir.

Dikdörtgen şeklinde bir tarlanın köşe koordinatlarından üç tanesi A(3,0), B(3,3) ve C(-1,3)’dür.

Bu tarlanın,

- Dördüncü köşesini bulabilir misin?
- Bu köşenin x eksenine uzaklığı kaç br’dir?

1



Şekil 6: Geometrik rutin örneği

Öğrencilerin Doğrusal Denklemlerle İlgili Anlatılarındaki Değişimi

Öğrencilerle yapılan birinci görüşmede, öğrencilerin kullanmış oldukları tasdik edilen anlatıları tabir bazlı olup bu anlatılar görüşme esnasında kullandıkları sözcükler, görsel araçlar ve rutinlerden yararlanılarak tespit edilmiştir. Örneğin bütün öğrencilerin bilinmeyen kavramıyla ilgili tabir bazlı anlatıları denklem çözerken kullandıkları cebirsel rutinelere eşlik eden söylemleri analiz edilerek elde edilmiştir. Örneğin Ezgi’nin söylemi; “Bilinmeyen, bir sayının gerçek değerini söylemeden x veya y gibi bir harfle söylenmesidir” şeklinde iken Berk’in söylemi; “Bilinmeyen, belli olmayan bir sayı yerine harf yazılır” şeklinde olup

Özge'nin söylemi "*İçerisinde harf ya da işaretler olursa bilinmeyen olur*" şeklindedir. Diğer dört öğrencinin bilinmeyen kavramı ile ilgili açıklamaları benzer şekilde tabir bazlı açıklamalardan oluşmaktadır.

Eşitlik kavramıyla ilgili öğrencilerin söylemleri analiz edildiğinde bütün öğrencilerin eşitlik kavramıyla ilgili açıklamaları tabir bazlı anlatılardır. Bu tabir bazlı anlatılar öğrencilerin terazi yardımıyla denklem çözerken kullandıkları cebirsel rutinlere eşlik eden söylemleri analiz edilirken tespit edilmiştir. Öğrencilerden Baki'nin söylemi; "*Eşitlik, iki sayının eşit olmasıdır*" şeklinde iken Hatice'nin söylemi; "*Eşitlik, terazi üzerine konulan şeylerin birbirine eşit olması, bir şeylerin eşit olması aynı olması*" şeklinde olup Mehmet'in söylemi "*Eşitlik, bir sayının bir sayıya eşit olmasına denir*" şeklindedir. Diğer taraftan öğrencilerden sadece bir Özge denklemi; "*Denklem eşitlikle aynı şey*" derken diğerleri bu kavramı hatırlamadıklarını ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin ikinci görüşmedeki tasdik edilen anlatıları yine sözcük kullanımı, görsel araçlar ve rutinlerinden yararlanılarak belirlenmiştir. Örneğin öğrencilerin hepsinin bilinmeyen kavramıyla ilgili nesne bazlı anlatıları yine denklem çözerken kullandıkları cebirsel rutinlere eşlik eden söylemleri analiz edilerek elde edilmiştir. Bu öğrencilerden Ezgi'nin söylemi; "*Bilinmeyen, değişen eşitsizliklerde kullandığımız katsayısı olan ve denklem çözmemize yararandır*" şeklinde iken Berk'in söylemi; "*Bilinmeyen, sayının olmadığı zaman bir harf veya sembolle gösterilen şeyler. Katsayı sembolün yanındaki sayıdır. Sabit terim sembolü olmayan sabit sayıya denir*" şeklinde olup Özge'nin söylemi; "*Bilinmeyen bir sayının harf veya sembolle gösterilmesi, katsayı harfin önündeki sayı, sabit terim önünde hiçbir harf veya sembolü olmayandır*" şeklindedir. Öğrencilerin konuşmalarından yapılan alıntılar söylemlerinin tabir bazlı açıklamalardan nesne bazlı açıklamalara değiştiğinin göstergesi olarak sunulabilir.

İkinci görüşmede öğrencilerden Mehmet'in eşitlik kavramı ile söylemi; "*Eşitlik, cebirsel ifadelerin eşit olması, denklem iki tarafın eşit olmasıdır*" şeklindeki açıklaması verilen bir problemin denklemini oluşturma ve bu denklemin kökünü bulma durumunda cebirsel rutinleri kullanırken tespit edilmiştir. Mehmet'in eşitlikle ilgili söylemi nesne bazlı iken denklem kavramı tabir bazlı olarak değişmiştir. Denklem kavramını birinci görüşme esnasında altı öğrenci bu kavramı hatırlamadıklarını belirtmişlerdir. İkinci görüşmede ise öğrencilerin bu kavramla ilgili yapmış oldukları söylemlerin tabir bazlı ve nesne bazlı olduğu ortaya çıkmıştır. Örneğin Baki'nin nesne bazlı anlatısı; "*Tek bir değer için sağlıyorsa*

denklemdir" şeklinde iken Berk'in nesne bazlı anlatısı "Sembolle gösterdiğimiz x 'i tek bir sayıya eşit olanlar denklemdir" şeklinde olup, Ezgi'nin nesne bazlı anlatısı; "Çözüme ulaştırmaya çalıştığımız bilinmeyenli eşitliklerdir" şekline olmuştur.

Birinci görüşmede öğrencilerden doğrusal ve eğim kavramlarını açıklamaları istendiğinde öğrencilerin bu kavramları hatırlamadıkları veya matematikte kullanılan anlamları dışında açıklamalarda buldukları görülmüştür. Örneğin Hatice'nin doğrusal kavramıyla ilgili açıklaması "Bir sayının doğru olması, yanlış olmaması" şeklindedir. Eğim kavramına gelince, birinci görüşmede sadece Berk bu kavramla ilgili açıklamada bulunmuştur. Berk'in eğim kavramıyla ilgili tabir bazlı söylemi "Bir yol var eğik, araba eğik yoldan çıkarsa bu eğim" biçiminde olmuştur.

İkinci görüşmede öğrencilerin doğrusal kavramıyla ilgili söylemleri analiz edildiğinde bu söylemlerin ağırlıklı olarak tabir bazlı olduğu sadece bir öğrencinin söyleminin nesne bazlı olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin belirlenen bu söylemleri, doğrusal ilişki içeren bir durumun denkleminin istendiği problemde, öğrencilerin tablo ve grafik çizerken kullandıkları cebirsel ve geometrik rutinlerinden görülmektedir. Ezgi'nin doğrusal kavramıyla ilgili tabir bazlı anlatısı "Doğrusal bozulmadan aynı giden anlamına gelir. Doğrusal ilişki de aynı şey demek ilişkisi olan değişkenler arasında bozulma olmadan aynı devam etmesi" şeklinde iken Özge'nin tabir bazlı anlatısı "Doğrusal, koordinat sistemi üzerinde çizilen sonsuz çizgiler ve üstündeki sayılardır" şeklinde olmuştur. Sadece Mehmet, ikinci görüşmede, doğrusal kavramıyla ilgili nesne bazlı açıklamada bulunmuştur. Mehmet'in bu kavramla ilgili anlatısı "Doğrusal düz olması, aynı şekilde gitmesidir" şeklindedir. Öğrencilerle yapılan birinci ve ikinci görüşmelerden sonra doğrusal kavramıyla ilgili açıklamaların genel olarak açıklanamayan ya da matematikteki anlamının dışındaki açıklamalardan tabir bazlı açıklamalara doğru değişim gösterdiği söylenebilir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerden alınan kesitler bu değişimi göstermektedir.

Eğim kavramıyla ilgili öğrencilerin söylemleri analiz edildiğinde bu söylemlerden iki tanesinin nesne bazlı anlatılar beş öğrencinin ise tabir bazlı anlatılar olduğu görülmüştür. Bu söylemler, öğrenciler eğimle ilgili sorulara cevap verirken kullandıkları geometrik rutin ve görsel araçlar olan grafikler yardımıyla tasdik edilmiştir. Berk'in eğim kavramıyla ilgili tabir bazlı anlatısı "Eğim bir yolun eğikliğidir." şeklinde iken Mehmet'in tabir bazlı anlatısı "Eğim, çizginin çapraz olmasıdır" şeklindedir. Ezgi'nin eğim kavramı hakkında nesne

bazlı anlatısı “Dikey uzunluğun yatay uzunluğa oranı” iken Hatice’nin nesne bazlı anlatısı “dikey yüksekliğin yatay yüksekliğe oranı” biçiminde olmuştur.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu çalışmada, ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin doğrusal denklemlerle ilgili matematiksel söylemlerinin değişimi matematiksel biliş iletişim yaklaşım teorisi çerçevesinde açıklanmaya çalışılmıştır. Çalışma kapsamında öğrencilerin doğrusal denklemlerle ilgili sözcük, görsel araçlar, rutinler ve anlatılarının nasıl değişim gösterdiği araştırılmıştır. Yapılan bu araştırma neticesinde öğrencilerin söylemlerinde değişim gözlemlenmiştir.

Öğrencilerin matematiksel kavramlarla ilgili bazı sözcük kullanımının tabir bazlı sözcüklerden yine tabir bazlı sözcükler veya nesne bazlı sözcükler kullanımına değiştiği görülmektedir (Örneğin öğrencilerden Ezgi birinci görüşmede bilinmeyen kavramını “Bilinmeyen, bir sayıyı sembol veya harfle göstermek, x veya y gibi bir harf” şeklinde açıklarken ikinci görüşmede bu kavramı “Bilinmeyen değişen, eşitliklerde kullandığımız katsayısı olan ve denklem çözmeye yarayan harf ya da semboller” şeklinde açıklamıştır). Yine bazı öğrenciler birinci görüşmede matematiksel kavramlarla ilgili herhangi bir açıklamada bulunmazken ikinci görüşmede ilgili kavramlara ait söylemlerinde tabir bazlı veya nesne bazlı sözcüklere yer verdikleri görülmüştür. Öğrencilerin sözcük kullanımındaki bu değişim öğretmenin sınıf ortamında iletişim kurmak için ders esnasında kullandıkları sözcükler ile anlaşılabilen öğrencilerin kendi başlarına gerçekleştirdiği öğrenmelerde vesile olabilir.

Birinci görüşme ile ikinci görüşmede öğrencilerin söylemlerine eşlik eden görsel araçlarda değişim gözlemlenmiştir. Birinci görüşmede öğrencilerin görsel araçları genellikle birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemde bilinmeyenleri parçalama ve şekille gösterme ile ilgili sorulara cevap verirlerken gerçekleşirken ikinci görüşmede öğrencilerin söylemlerine eşlik eden görsel araçlar çoğunlukla öğrencilerin ikinci görüşmedeki ön plana çıkan görsel araçları geometrik ve cebirsel rutin olarak kullandıkları tablolar ve grafikler olmuştur. Her iki görüşmede de öğrencilerin söylemlerine eşlik görsel araçların ortak noktası onlara sorulan sorularda görsellerin bulunmasıdır. Yani öğrencilere metin şeklinde sorulan sorularda öğrencilerin söylemlerine görsel aracı eşlik etmemiştir.

Öğrenciler birinci görüşmede kullandıkları rutinler birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem çözümünde bilinmeyenleri harfle gösterme, aynı ağırlıkları benzer şekilde aynı harfle ifade etme, ve bilinmeyeni bir sayıya eşitleme şeklinde olmuştur. İkinci görüşmede ise öğrencilerin rutin kullanımları birinci görüşmeye nazaran arttığı tespit edilmiştir. Öğrenciler bu rutinleri ağırlıklı olarak denklem oluştururken, denklemin kökünü bulmaya çalışırken, aralarında doğrusal ilişki bulunan iki değişkenden birinin diğerine bağlı olarak değişimini ifade eden kuralı bulmaya çalışırken ve verilen bir doğru denklemde eğimin bulunmasının istendiği denklemlerde gerçekleştirmişlerdir.

Öğrencilerin birinci görüşmede cevap verebildikleri sorularda matematiksel kavramlarla ilgili söylemleri tabir bazlı anlatılar olmuştur. Öğrencilerin ilk kez karşılaştıkları kavramlarla (eğim, doğrusal gibi) ilgili sorulara cevaplayamadıkları gibi geçmiş yıllardan öğrenmiş oldukları kavramlarla (denklem, bilinmeyen gibi) ilgili soruları da cevap verememişlerdir. İkinci görüşmede öğrencilerin nadiren cevaplayamadıkları sorular olmuştur. İkinci görüşmede öğrencilerin söylemleri tabir bazlı ve nesne bazlı anlatılar şeklinde değişmiştir. Bazı öğrencilerin altı ve yedinci sınıftaki kavramlarla ilgili söylemlerindeki değişim tabir bazlı anlatıdan nesne bazlı anlatıya değişim göstermiştir. Ancak sekizinci sınıfta öğrencilerin ilk kez karşılaştıkları kavramlar üzerine yapılan söylemleri incelendiğinde birinci görüşmede öğrencilerin bu kavramları tanımlayamadığı ikinci görüşmede ise bu kavramlar üzerine yapılan söylemlerin hemen hemen hepsinin tabir bazlı anlatılar olduğu ortaya çıkmıştır (Örneğin Ezgi'nin birinci görüşmede doğrusal kavramıyla ilgili bir açıklaması bulunmazken ikinci görüşmede bu kavramla ilgili anlatısı *"Bozulmadan aynı giden anlamına gelir"* şeklindedir). Bu çıkan sonuç cebir öğrenme alanına ait bir durum olabileceği gibi diğer öğrenme alanlarında da bu duruma paralel sonuçlar görülebilir.

Matematiksel Biliş İletişimsel Yaklaşım teorisi bu çalışma kapsamında öğrencilerin söylemlerindeki değişimi ve farklılıkları resmetmesi açısından önemlidir. Dolayısıyla bu teori sınıf ortamındaki matematiksel iletişimin önemini bir kez daha göstermektedir (Akdoğan, Güçler & Argün, 2019; Kılıçoğlu & Kaplan, 2019). Diğer taraftan cebir öğrenirken karşılaşılan zorlukların asıl sebebinin fonksiyonel yaklaşımının esas alınıp bu yaklaşımın yapılandırılmamasından kaynaklanmaktadır. Bundan dolayı, öğrencilerin, bilinmeyenleri ifade ederken karşılaştıkları zorluklar ve bilinmeyenlerden yola çıkarak bir denklem

kuramamaları, yapısalcı yaklaşıma geçememelerinin bir neticesidir (Sfard, 1995). Buna ek olarak, aritmetikteki işlemsel ve kavramsal yetersizlikler, değişken ve eşitlik kavramının anlaşılmasını engellemekte (Schoenfeld & Arcavi, 1988) ve bu sorun, öğrencilerin cebirdeki denklem ve denklem sistemlerini kavramada güçlük yaşamalarına neden olmaktadır. Özellikle, öğrencilerin “eşittir” işaretinin anlamı üzerinde düşünmemeleri, bu işareti, soldan sağa doğru eylem belirten bir sembol olarak algılamaları, cebirsel denklemlere geçişlerini güçleştirmektedir (Carpenter & Levi, 2000; Falkner, Levi & Carpenter, 1999). Bunun yanında, öğrencilerin sözel ifadeleri denklemlere (Stacey & MacGregor, 2000) ve denklemleri sözel durumlara dönüştürmedeki güçlükleri (Dede, 2005; Real, 1996), denklem ve denklem sistemlerini yorumlamada güçlük yaşamalarına yol açmaktadır.” bu çalışmalardaki ifadeleri desteklemektedir.

Bu araştırmada, öğrencilerin doğrusal denklemlerle ilgili matematiksel söylemleri oluştururken güçlük çektikleri belirlenmiştir. Bunun temel sebeplerinden birinin öğretmenlerin öğrencilerinin gelişim sürecini önemsememesi ve öğretmenin söylemlerini öğrenciler için açık bir biçimde ifade edilemediği söylenebilir. Cebir öğretiminde denklem sistemlerinin, kavramsal olarak zorluğu ve karmaşık yapısının dikkate alınması gerekmektedir. Öte yandan, öğrencileri kuralları ezberlemeye teşvik eden, çoğunlukla uygulamaya dönük, gündelik hayatla ilişkili bulunmayan, yalnızca sembol ve işlemi kapsayan uygulamaları içeren cebir öğretimi, bu yapının açığa çıkmasında engel oluşturmaktadır (Laughbaum, 2003). Bu doğrultuda öğretmenler, öğrenme ortamlarında söylemlerini açık hale nasıl getirebileceği ve iletişim bozukluklarını nasıl engelleyeceği ile ilgili yetiştirilebilir (Akdoğan, Güçler & Argün, 2019). Öğrencilerin doğrusal denklemlerle ilgili gelişim süreçleri dikkate alınarak dersler planlanıp öğrenme durumlarına uygun hale getirilebilir. Bu araştırmalardan olumlu bir dönüt alınırsa öğretmenleri yetiştirmeye dönük çalışmalar yapılarak uygulanabilir. Bu durum, cebirsel düşünmenin oluşturulmasında aktif rol alan olan öğretmenlerin ve bu düşünmenin kazandırılması gerektirilen öğrencilerin denklem sistemleri ile ilgili kavramsal anlamalarının araştırılıp incelenmesini gerektirmektedir.

Bu araştırmada öğrencilerin doğrusal denklemlerle ilgili matematiksel söylemleri oluştururken güçlük çektikleri belirlenmiştir. Bu doğrultuda, doğrusal denklemler konusunu detaylı bir biçimde inceleyen öğrenmeyi gelişimsel şekilde ele alan araştırmaların ya da

öğrenme durumlarının meydana getirildiği çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Cebirde karşılaşılan öğrenme güçlüklerinin başında aritmetikten cebire geçiş sürecinde yaşanan zorluklar görülebilir (Kabadaş & Yavuz-Mumcu, 2022; Kaya, 2017; Ulaş & Yenilmez, 2017). Geçiş sürecindeki zorlukları aydınlatmak için öğretmen ve öğrenci söylemlerinin değişimi incelenebilir. Doğrusal denklemler konusuna yönelik öğrenme ortamları tasarlanarak öğrencilere bu süreç sonunda yöneltilen problem durumlarını anlamlandırması ve oluşturduğu söylemlerin analizi yapılabilir. Matematik öğretmeni adaylarının doğrusal denklemler konusuna yönelik alan bilgilerinin matematiksel söylemlerini oluşturma süreçlerini nasıl etkilediği buna yönelik söylemlerinin incelenip değerlendirilmesini içeren bir araştırma yapılabilir.

Etik Kurul Belgesi

Etik Kurul Komisyon Adı: Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Etik Kurulu

Evrak Tarih ve Sayısı: 08.02.2022-131073

Kurum Kayıt Tarihi ve Sayısı: 17.01.2022/124189

Protokol No: 16

Yazar Katkı Beyanı

Hatice ÇOLAK: Kavramsallaştırma, metodoloji, verilerin toplanması, işlenmesi, analizi, yorumlanması, denetim, inceleme-yazma ve düzenleme.

Mustafa AKINCI: Kavramsallaştırma, metodoloji, verilerin toplanması, işlenmesi, analizi, yorumlanması, denetim, inceleme-yazma ve düzenleme.

Kaynaklar

- Akdoğan, E. E., Güçler, B., & Argün, Z. (2019). Lise öğrencilerinin yansıma dönüşümü hakkındaki matematiksel söylemlerinin öğretim bağlamında gelişimi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(2).
- Aktepe, E. (2012). 7. sınıflarda cebirsel denklemlerin yapılandırmacı öğretim yaklaşımına uygun hazırlanmış çalışma yapılarıyla öğretiminin öğrenci başarısına etkisi (Yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Balcı, A. (2005). *Açıklamalı eğitim yönetimi terimleri sözlüğü*. 7. Baskı, Ankara: Pegem Akademi.
- Carpenter, T. P., & Levi, L. (2000). *Developing conceptions of algebraic reasoning in the primary grades. National center for improving student learning and achievement in mathematics and science*. (13.06.2021 tarihinde <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED470471.pdf> adresinden alınmıştır.)
- Chow, T. F. (2011) *Students' difficulties, conceptions and attitudes towards learning algebra: an intervention study to improve teaching and learning*. (Unpublished doctoral dissertation). Curtin University.

- Dede, Y. (2005). I. dereceden denklemlerin yorumlanması: Eğitim fakültesi 1. sınıf öğrencileri üzerine bir çalışma. *C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi*, 29(2), 197-205.
- Desmond, N. S. (1997). *The geometric content knowledge of prospective elementary teachers*. (Yayınlanmamış doktora tezi). University of Minnesota, Minnesota.
- Drijvers, P., Goddijn, A., & Kindt, M. (2011). Algebra education: Exploring topics and themes. In *Secondary algebra education*. Brill.
- Falkner, K.P., Levi, L., & Carpenter, T.P. (1999). Children's understanding of equality: A foundation for algebra. *Teaching Children Mathematics*, 6 (4), 232-236.
- Flanagan, K. A. (2001). *High school students' understandings of geometric transformations in the context of a technological environment*. (Yayınlanmamış doktora tezi). The Pennsylvania State University, Pennsylvania.
- Goldin, G. (2000). A scientific perspective on structures, task-based interviews in mathematics education research. A. E. Kelly & R. Lesh (Eds), *Handbook of research design in mathematics and science education* içinde. New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Güçler, B. (2016). Matematiksel biliş iletişimsel yaklaşım. E. Bingölbali, S. Arslan, İ. Ö. Zembat (Eds), *Matematik eğitiminde teoriler* içinde Ankara: Pegem yayıncılık.
- Harper, S. R. (2002). *Enhancing elementary pre-service teachers' knowledge of geometric transformations*. (Yayınlanmamış doktora tezi). University of Virginia, Virginia.
- Herscovics, N., & Linchevski, L. (1994). A cognitive gap between arithmetic and algebra. *Educational Studies in Mathematics*, 27(1).
- Kabadaş, H., & Yavuz-Mumcu, H. (2022). Aritmetikten cebire geçiş süreçlerinde model kullanmanın etkisi: Bir öğretim deneyi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 11(4).
- Kaya, D. (2017). Altıncı sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki başarı düzeylerinin incelenmesi. *International e-Journal of Educational Studies (IEJES)*, 1 (1), 47-59.
- Kılıçoğlu, E. & Kaplan, A. (2019). An examination of middle school 7th grade students' mathematical abstraction processes. *Journal of Computer and Education Research*, 7 (13), 233-256. <https://doi.org/10.18009/jcer.547975>
- Koichu, B., & Harel, G. (2007). Triadic interaction in clinical task-based interviews with mathematics teachers. *Educational Studies in Mathematics*, 65(3).
- Kücherman D. (1981). Algebra. In K. M. Hart (Eds.), *Children's understanding of mathematics: 11-16*. London: John Murray
- Laughbaum, E. (2003). Developmental algebra with function as the underlying theme. *Mathematics and Computer Education*, 37 (1).
- Law, C. K. (1991). *A genetic decomposition of geometric transformations*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Purdue University, Indiana.
- Memnun, D. S., & Altun, M. (2012). RBC+ C modeline göre doğrunun denklemi kavramının soyutlanması üzerine bir çalışma: özel bir durum çalışması. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 1(1), 17-37.
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2000). Principles and Standards for School Mathematics, Reston: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Real, L. F. (1996). Secondary pupils' translation of algebraic relationships into everyday language: A Hong Kong Study, (Eds. Luis, P. & Angel, G.). Paper presented at PME 20, Valencia, Spain, 3.

- Schoenfeld, A. H., & Arcavi, A. (1988). On the meaning of variable. *The Mathematics Teacher*, 81(6), 420-427.
- Sfard, A. (1995). The development of algebra: confront historical and psychological perspectives. *Journal of Mathematical Behavior*, 14.
- Sfard, A. (2001). There is more to discourse than meets the ears: looking at thinking as communicating to learn more about mathematical learning. *Educational Studies in Mathematics*, 46(1-3).
- Sfard, A. (2005). What could be more practical than good research?. *Educational Studies in Mathematics*, 58, 393-413.
- Sfard, A. (2008). *Thinking as communicating: human development, the growth of discourses, and mathematizing*. Cambridge: Cambridge University.
- Stacey, K., & MacGregor, M. (2000). Learning the algebraic method of solving problems. *Journal of Mathematical Behavior*, 18 (2).
- Thaqi, X., Giménez, J., & Rosich, N. (2011, February). *Geometrical transformations as viewed by prospective teachers*. 7th Conference of European Research in Mathematics Education kongresinde sunulmuş bildiri, Rzeszów, Poland.
- Ulaş, T. & Yenilmez, K. (2017). Sekizinci sınıf öğrencilerinin özdeşlik kavramını oluşturma süreçlerinin incelenmesi. *International e-Journal of Educational Studies (IEJES)*, 1 (2), 103-117.
- Usiskin, Z. (1999). Conceptions of school algebra and uses of variables. In B. Moses (Ed.), *Algebraic thinking, Grades K-12: Readings from NCTM's school-based journals and other publications* (pp. 7-13). National Council of Teachers of Mathematics.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin yayıncılık.